

Fig. 1



*Zeitschrift für das Berg-, Hütten-  
und Salinenwesen in dem ...*

Prussia (Germany) Ministerium für Handel und Gewerbe,  
Prussia (Kingdom). Ministerium für Handel, Gewerbe und ...

Gj-Z

1-6

WHITNEY LIBRARY,  
HARVARD UNIVERSITY.

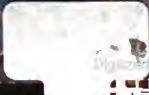


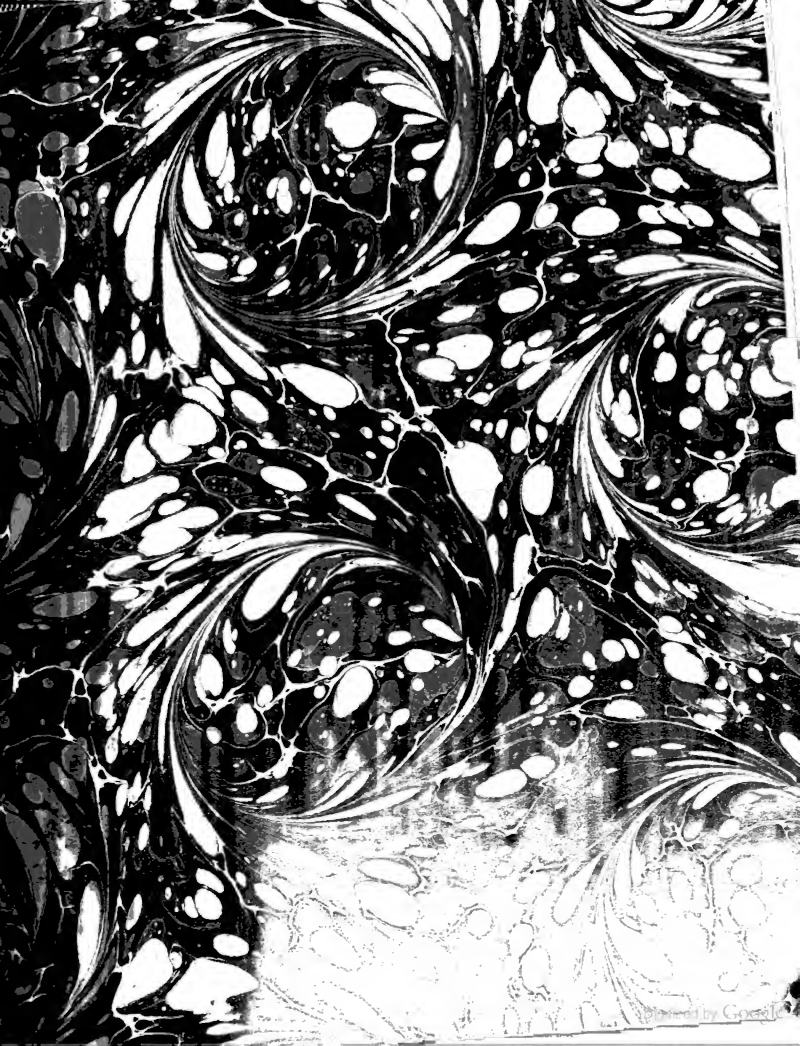
TRANSFERRED TO COMPARATIVE ZOOLOGY

THE GIFT OF  
A. WHITNEY,  
*Margis Hooper Professor*  
IN THE  
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY

14,480

July 1, 1983









# ZEITSCHRIFT

FÜR DAS

# BERG- HÜTTEN- UND SALINEN-WESEN

IN DEM

# PREUSSISCHEN STAATE

HERAUSGEGEBEN

IN DEM MINISTERIUM FÜR HANDEL GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN

---

SECHSZEHNTER BAND

---

MIT XIII TAFELN UND I IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN

---

BERLIN

VERLAG VON ERNST & KORN  
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)

1868.

c

# INHALT.

## A. Verwaltung.

### Personalien.

Die Königlich Preussischen Bergbehörden und die Verwaltungen der Staatswerke am 10. Mai 1868 . . . . . 1

### Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

<u>Abgeändertes Regulativ für die Verwaltung des Schlesiſchen Freikugelderfonds vom 24. März 1868</u> . . . . .	13
<u>Inſtruction für die concessionirten Markſcheider im Bezirk des Königlich Oberbergamts zu Breslau vom 18. Juli 1867</u> . . . . .	15
<u>Handels- und Zollvertrag zwischen dem deutschen Zollverein und Oesterreich vom 9. März 1868</u> . . . . .	42
<u>Tarife dazu (im Auszuge)</u> . . . . .	48
<u>Zoll-Cartel</u> . . . . .	50
<u>Schlussprotocoll vom 9. März 1868</u> . . . . .	60
<u>Gesetz vom 25. Mai 1868, betreffend den Vereins-Zolltarif vom 1. Juli 1865</u> . . . . .	68
<u>Gesetz vom 6. Mai 1868, betreffend die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des Herzogthums Lauenburg</u> . . . . .	68
<u>Bekanntmachung vom 8. Juni 1868, die Ausführung des Gesetzes vom 6. Mai 1868 über die Einführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes in das Gebiet des Herzogthums Lauenburg betreffend</u> . . . . .	70
<u>Erlaſs vom 28. Mai 1868 an das Oberbergamt zu Halle, die Belastung der Sicherheitsventile durch Federn betreffend</u> . . . . .	70
<u>Polizeiverordnung des Oberbergamts zu Bonn vom 10. Juni 1868, betreffend den Schutz der Mineralbrunnen zu Homburg v. d. Höhe gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues</u> . . . . .	70
<u>Polizeiverordnung des Oberbergamts zu Bonn vom 10. Juni 1868, betreffend den Schutz der Wiesbadener Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues</u> . . . . .	71
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Halle vom 15. Mai 1868, betreffend den Uebergang der den Herren Grafen zu Stolberg-Stolberg, Stolberg-Rossla und Stolberg-Wernigerode zugestandenen Bergregalitätsrechte in den Grafschaften Stolberg-Stolberg, Stolberg-Rossla und beziehungsweise im Amte Questenberg auf den Staat</u> . . . . .	72

	Seite
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Halle vom 3. Mai 1868, betreffend den Uebergang der dem Rittergute Blankenberg, im Kreise Ziegenrück, zugestandenen Bergregalitätsrechte an den Staat</u>	72
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Bonn vom 23. Februar 1868, Veränderungen von Bergrevieren betreffend</u>	73
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Halle vom 22. März 1868, betreffend die Veränderungen von Bergrevieren</u>	75
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Halle vom 22. März 1868, Veränderungen von Bergrevieren betreffend</u>	75
<u>Bekanntmachung vom 20. Juni 1868, die Denaturirung von Vieh- und Gewerbesalz, und die Controle des abgabefrei verarbeiteten denaturirten Salzes betreffend</u>	76
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts für Lauenburg vom 21. Juni 1868, die Annahme der Muthungen und Feststellung des Maassstabes zu den Muthungsrisen betreffend</u>	77
<u>Gesetz, betreffend den Betrieb der stehenden Gewerbe vom 8. Juli 1868</u>	78
<u>Erlass vom 22. Juni 1868 an das Oberbergamt zu Halle, die Prüfung und Concessionirung der Markscheider nach der Publication des Gesetzes über den Betrieb der stehenden Gewerbe betreffend</u>	79
<u>Verordnung, betreffend die Auflösung der Berghypothekencommission zu Breslau und die Abgabe des dortigen Berghypothekenbuches an die ordentlichen Oerichte. Vom 22. Juli 1868</u>	80
<u>Maass- und Gewichtsordnung für den norddeutschen Bund vom 17. August 1868</u>	81
<u>Polizeiverordnung des Oberbergamts zu Dortmund vom 31. Juli 1868, die Nachtragung der Grubenbilder betreffend</u>	84
<u>Polizeiverordnung des Oberbergamts zu Bonn vom 30. Juli 1868, betreffend den Schutz der Schlangenbader Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues</u>	84
<u>Polizeiverordnung des Oberbergamts zu Bonn vom 30. Juli 1868, betreffend den Schutz der Schwalbacher Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues</u>	85
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Bonn vom 1. Juli 1867, betreffend die Annahme der Muthungen und Feststellung des Maassstabes zu den Situationsrisen im Gebiete der vormaligen freien Stadt Frankfurt</u>	85
<u>Polizeiverordnung des Oberbergamts zu Breslau vom 7. November 1867 für den Braunkohlenbergbau in denjenigen Theilen der Provinz Preussen, in welchen das Provinzialrecht für Westpreussen vom 19. April 1844 Anwendung findet</u>	86
<u>Zusammenstellung der Bergreviere des Oberbergamtsbezirks Bonn</u>	87
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Clausthal vom 9. December 1868, die Feststellung von Bergrevieren betreffend</u>	95
<u>Erlass an das Oberbergamt zu Clausthal vom 28. September 1868, die Aufhebung der von einzelnen Eisensteinbergwerken der Herrschaft Schmalkalden bisher erhobenen Abgaben betreffend</u>	96
<u>Bergpolizeiverordnung des Oberbergamts zu Breslau vom 26. October 1868, betreffend die Beschäftigung von Frauen und Mädchen in Bergwerken</u>	97
<u>Erlass an das Oberbergamt zu Halle vom 22. November 1868, die Manometer für Locomobilen betr.</u>	97
<u>Statut für die Clausthaler Bergbaukasse vom 14. December 1868</u>	98
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Halle vom 11. December 1868, die Feststellung von Bergrevieren betreffend</u>	100
<u>Gesetz, betreffend die Einführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in die Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont. Vom 1. Januar 1869</u>	101
<u>Bekanntmachung vom 7. Januar 1869, die mit der Ausführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes in den Fürstenthümern Waldeck und Pyrmont beauftragten Bergbehörden betreffend</u>	103
<u>Bekanntmachung des Oberbergamts zu Clausthal vom 6. Januar 1869, betreffend die Verzichtleistung der Verwaltung des Communion-Unterharzes auf das ihr zustehende Vorrecht auf Eisenerze</u>	104



## B. Abhandlungen.

Ulrich, Aust und Jänisch. Die Darstellung und weitere Verarbeitung von Bessemerstahl in England, Bericht über eine im Jahre 1867 ausgeführte Instructionsreise . . . . .	I
Nekrolog des Geheimen Oberbergraths Martins . . . . .	29
Gasch. Untersuchung der Saarbrücker Steinkohlen . . . . .	31
Dr. B. Hübner. Eine vorläufige Mittheilung über Paraffinfabrikation aus Braunkohlentheer . . . . .	48
Hilg. Die Entsilberung des Werkbleies durch Zink und deren Einführung auf der Clausthaler Silberbütte . . . . .	49
Dr. E. F. Dürre. Beiträge zur Constitutionslehre des Roheisens . . . . .	70
Ulrich, Aust und Jänisch. Die Darstellung und weitere Verarbeitung von Bessemerstahl in England (Fortsetzung und Schluss) . . . . .	131
Dr. Langsdorf. Ueber die Auslaugung kalkhaltiger oxydirtter Kupfererze mittelst kohlen-sauren Ammoniaks . . . . .	142
Hilt. Darstellung des Hergangs bei der am 24. November 1867 erfolgten Verunglückung von 13 Beamten und Arbeitern auf der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Saarbrücken . . . . .	148
v. Renesse. Die Explosion schlagender Wetter auf Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer am 15. Januar 1868 . . . . .	156
B. R. Werner. Theorie der Tiefbauförderung . . . . .	167
H. Zix. Die Marmorindustrie der Apuanischen Alpen . . . . .	187
Hauecorme. Mittheilungen aus dem Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Berlin . . . . .	198
Hasenöhrl. Das Bessemern zu Königshütte in Oberschlesien . . . . .	209
W. Runge. Die Bernsteingräbereien im Samlande . . . . .	224
P. Wachler. Ueber das Verfahren bei Ausfertigung der Verleihungsurkunde im Falle des § 32 des Allgemeinen Berggesetzes . . . . .	256
P. Bergholz. Die Entsilberung des Werkbleies durch Zink auf dem Hüttenwerke von Herbst & Co. in Call . . . . .	268
Dr. E. F. Dürre. Beiträge zur Constitutionslehre des Roheisens (Fortsetzung und Schluss) . . . . .	271
Broja. Anwendung des Rouquayrol-Denayrouze'schen Rettungsapparates für Minen bei Aufführung zweier Branddämme auf der Königin Louise-Grube bei Zabrze . . . . .	302
Hauecorme. Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1863 bis 1867. Erster Theil . . . . .	307

## C. Literatur.

Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften vom 1. Quartal 1868 . . . . .	1
Dr. v. Hochstetter. Die Producte des Bergbaues und Hüttenwesens, Classe XL (der Pariser Industrieausstellung von 1867) Erster Theil: der Bergbau . . . . .	29
Knut Styffe. Bericht über die neuesten Fortschritte im Eisenhüttenwesen. Aus Jern Kontoret's Analer für 1867 frei übersetzt und mit eigenen Bemerkungen vermehrt von P. Tunner . . . . .	29
C. Balling. Die Probirkunde des Eisens und der Brennmaterialien . . . . .	30
Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Bd. XI . . . . .	31
Dr. R. Arendt. Lehrbuch der anorganischen Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft auf rein experimenteller Grundlage . . . . .	34
Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften vom 2. Quartal 1868 . . . . .	35
A. Daubrée. Substances minérales aus den Berichten der internationalen Jury . . . . .	53
L. M. Gruner. De l'acier et de sa fabrication . . . . .	54
B. Kerl. Grundriss der Salinenkunde . . . . .	54
Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften vom 3. und 4. Quartal . . . . .	55
Dr. H. L. Buff. Ueber das Studium der Chemie . . . . .	71

	Seite
<u>Dr. A. Stuhlmann. Zirkelzeichen zum Gebrauche an Gewerbeschulen, Schulen für Bauhandwerker und politechnischen Vorbildungsanstalten . . . . .</u>	72
<u>A. Heatherington. A practical guide for Tourists, Miners and Investors and all persons interested in the development of the gold fields of Nova Scotia . . . . .</u>	72
<u>J. Sievers. Uebersichtskarte der Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund . . . . .</u>	72
<u>H. Lottner. Leitfaden zur Bergbaukunde, bearbeitet und herausgegeben von A. Serlo . . . . .</u>	73
<u>Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache . . . . .</u>	76
<u>Dr. J. Percy. Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, frei bearbeitet von Dr. H. Wedding</u>	
<u>2. Abtheilung . . . . .</u>	76
<u>Dr. E. F. Dürre. Aphorismen über Giessereibetrieb. Lieferung 3 und 4. . . . .</u>	77
<u>A. von Miller-Hauenfels. Höhere Markscheidkunst, . . . . .</u>	78
<u>C. Schinz. Dokumente, betreffend den Hohofen zur Darstellung von Roheisen . . . . .</u>	79
<u>A. K. Kerpely. Bericht über die Fortschritte der Eisenhüttenkunde im Jahre 1866. . . . .</u>	79

# Zeitschrift für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

XVI. Band. I. Lieferung.

## A. Verwaltung.

### Personal der Königlich Preussischen Bergwerksverwaltung.

(Am 10. Mai 1868).

Chef:

Se. Exc. Hr. Graf von *Iltzenplitz*, Staatsminister und Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten  $\frac{1}{2}$  1.  $\frac{1}{2}$ .  
(B. L. 1.) (S. C. 1.) (Oe. L. 1.) (P. C. 1.) (R. W. A.) (R. A. 1.) (R. St. 1.) (Br. H. L. 1.) (S. E. H. 1.)  $\frac{1}{2}$

### Ministerial-Abtheilung für das Berg- Hütten- und Salinenwesen.

(I. Abth. im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.)

Director.

Hr. *Krug von Nidda*, Oberberghauptmann  $\frac{1}{2}$  2. m. St.  
 $\frac{1}{2}$ . (H. A. B. 2a.)

Vortragende Ráthe.

Hr. *Redtel*, Geheimer Oberbergrath  $\frac{1}{2}$  4.  
- *Bendemann*, desgl.  $\frac{1}{2}$  3.  
- *Dr. Achenbach*, Geh. Oberbergrath u. Professor  $\frac{1}{2}$  4.  
- *Lindig*, Geheimer Bergrath  $\frac{1}{2}$  4.

Baubeamter.

Hr. *Treuding*, Oberbergrath und Baurath  $\frac{1}{2}$  4.

Hilfsarbeiter.

Hr. *Freiherr von der Heyden-Rynsch*, Oberbergrath,  
commissarisch (s. Oberbergrath zu Clausthal).  
- *Hauchecorne*, Bergrath, commissarisch (s. Berg-  
Akademie).

- *Dr. Wedding*, Bergrath, commiss. (s. Berg-Akademie).  
- *von Brunn*, Bergassessor, commissarisch.  
Geh. Secretariat.

Hr. *Fr. Schmitz*, Rechnungsrath, Geh. exp. Bergsecretair.  
Geh. Calculator.

Hr. *Löw*, Geheimer Rechnungsrath, Calculatorvorsteher  
und exp. Secretair  $\frac{1}{2}$  4.  
- *Graf*, Rechnungsrath.

Hr. *Fischer*, Rechnungsrath  $\frac{1}{2}$  4.

- *Tischmeyer*, Geh. Calculator.

Geh. Registratur.

Hr. *Krüger*, Kanzleirath  $\frac{1}{2}$  4.

- *Brunn*, Geh. Registratur.

- *Gust. Schmitz*, desgl.

Geh. Kanzlei.

Hr. *Klemann*, Kanzleirath, Kanzleivorsteher.

- *Braune*, Geheimer Kanzleiseccretair.

- *Friedrich*, desgl.

- *Schauer*, desgl.

- *Tag*, desgl. (s. Bibliothek).

Oberberghauptmannschaftliche Kasse.

Hr. *Elitzsch*, Geheimer Rechnungsrath, Rendant  $\frac{1}{2}$  3.

Bibliothek.

Hr. *Hauchecorne*, Bergrath, Vorstand.

- *Tag*, Custos, commissarisch (s. Geh. Kanzlei).

Unmittelbares Ressort der I. Abtheilung.

Die Bergakademie zu Berlin.

Director: Hr. *Hauchecorne*, Bergrath.

Lehrer: Hr. *Dr. Kerl*, Professor.

- *Dr. Wedding*, Bergrath (S. N. 3.).

- *Dr. Finkener*.

\* Erklärung der Abkürzungen für die Orden und Ehrenzeichen:

a. Königl. Preussische. (K) Rother Adler, (m. St.) mit Stern, (m. Schw.) mit Schwertern, (E) mit Eichenlaub, (H) mit Schleife, (K) Kronenorden, (m. Schw.) mit Schwertern, (R) Ritterkrenz des K. Hausordens von Hohenzollern, (J) Johannisorden, (E) Ehrenritter, (A) Allgemeines Ehrenzeichen, (R) Rettungsmedaille.

b. Fremde Orden. (H. A. B. 1. 2a. 2. 3. 4.) Herzogl. Anhaltinischer Gesammtorden Albrechts des Bären, Grosskrenz, Commandeur erster Klasse (mit dem Stern), Commandeur zweiter Klasse, Ritter erster Klasse, Ritter zweiter Klasse (mit Schwertern). — (G. B. Z. L. 1. 2a. 2. 3.) Grossherzogl. Badischer Zähringer Löwenorden, Grosskrenz, Commandeur erster Klasse, Commandeur zweiter Klasse, Ritter. — (H. L. 1. 2a. und b. 3. 4.) Königlich Belgischer Leopoldorden, Grosskrenz, Grossofficier, Commandeur, Officier, Ritter. — (H. H. L. 1. 2a. und b. 3. 4.) Herzogl. Braunschweigischer Orden Heinrich des Löwen, Grosskrenz, Commandeur erster Klasse, Commandeur zweiter Klasse, Ritter, Inhaber des Verdienstkreuzes erster Klasse. — (F. E. L. 1. 2. 3. 4. 5.) Kaiserl. Franz. Orden der Ehrenlegion, Grosskrenz, Grossofficier, Commandeur, Officier, Ritter. — Hannoverische: (H. E. A. L. 2a.) Ernst-August-Orden, Grosskrenz, Commandeur —, (H. G. 1. 2a. und b. 3. 4.) Guelpher-Orden, Grosskrenz, Commandeur erster Klasse, Commandeur zweiter Klasse, Ritter dritter, Ritter vierter Klasse —, (H. g. V. M.) Goldene Verdienstmedaille, (H. s. V. M.) Silberne Verdienstmedaille, (H. A. E. Z.) Allgemeines Ehrenzeichen. — (N. A. 1. 2a. 2b. 3. 4. [m. Schw.]) Nassauischer Militär- und Verdienstorden Adolphs von Nassau, Grosskrenz, Comthur erster Klasse, Comthur zweiter Klasse, Ritter, Inhaber vierter Klasse (mit Schwertern). — (Oe. L. 1. 2. 3.) Kaiserl. Königl. Oesterr. Leopoldorden, Grosskrenz, Commandeur, Ritter. — (O. V. 1. 2a. 2. 3. 4.) Grossherzogl. Oldenburgischer Haus- und Verdienstorden des Herzogs Peter Friedrich Ludwig, Grosskrenz, Grosscomthur, Comthur, Ritter erster Klasse, Ritter zweiter Klasse. — (P. C. 1. 2. 3.) Königlich Portugiesischer Christusorden, Grosskrenz, Commandeur, Ritter. — Kaiserl. Russische: (H. A. 1. 2. 3. 4.) St. Annen —, (R. W. A.) Weisses Adler —, (R. St. 1. 2. 3.) St. Stanislausorden. — (S. E. H. 1. 2a. und b. 3. 4.) Sachsen-Ernestinischer Hausorden, Grosskrenz, Commandeur erster, zweiter Klasse, Ritter. Inhaber des silbernen Verdienstkreuzes. — (S. E. K. 1. 2. 3.) Fürstl. Schwarzburgisches Ehrenkrenz. — (S. N. 1. 2. 3.) Königlich Schwedischer Nordsternorden, Commandeur des Grosskreuzes, Commandeur, Ritter. — (S. C. 1. 2. 3.) Königlich Spanischer Orden Carlis III., Grosskrenz, Commandeur, Ritter. — (T. M. 1. 2. 3. 4. 5.) Grossherzl. Türkischer Medschidorden. — (W. K. 1. 2. 3.) Königl. Württembergischer Kronenorden, Grosskrenz, Commandeur, Ritter.

Die Nummern zeigen die Klassen an.

Verwalt. XVI. 1. Lief.

1

## Provinzialbehörden.

## I. Das Oberbergamt zu Breslau.

Director: Hr. *Serlo*, Berghauptmann  $\text{§}4$ . (F. E. L. 5.)  
(O. V. 3.) (W. K. 3.).

Mitglieder: Hr. *Schwarz*, Oberbergath  $\text{§}4$ .

- *Lindig*, desgl.  $\text{§}4$ .
- *Runge*, desgl.
- *Gedike*, desgl.
- *Ulrich*, desgl.  $\text{§}4$ , commissarisch zu  
Königshütte.

Hülfssarbeiter: Hr. *von Tschape*, Bergath.  
- *Taeglichbeck*, Bergassessor, com-  
missarisch.

Berghypothekencommissar: Hr. *Schnackenberg*, Berg-  
rath  $\text{§}4$ .

## Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Hartmann*, Kanzleirath. Hr. *Reiche*.

- *Funcke*. - *Pattloch*.
- *Klöber*. - *Kneisel*.
- *Faber*. - *Hoffmeister*.
- *Erbs*.

## Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Labes*. Hr. *Kundt*.  
- *Walther*. - *Wilm*.

## Kanzleibeamte.

Hr. *Rotter*, Kanzleispector.

- *Grossmann*, Kanzlist.
- *Grunert*, desgl.
- *Müller*, desgl.

## Kassenbeamte.

Hr. *Reiche*, Rendant (s. Secretaire).  
- *Wilm*, Controleur (s. Oberbergamts-Assistenten).

## Bureau-Hülfssarbeiter.

Hr. *Langner I.*, Assistent. Hr. *Schneider*, Civilanwärter.  
- *Carstäd*, Civilanwärter. - *Langner II.*, desgl.

## Bezirksbaubeamte.

Hr. *Schwarz*, Bauinspector zu Gleiwitz  $\text{§}4$ .  
- *Krah*, Bauinspector zu Königshütte.

## Bergrevierbeamte.

Hr. *Kühnemann*, Bergmeister zu Nicolai.  
- *Kapuscinski*, desgl. zu Tarnowitz.  
- *Sponer*, desgl. zu Ratibor.  
- *Schneider*, Berggeschworne zu Beuthen O/S.  
- *Moecke*, desgl. zu Katowitz.  
- *Weiss*, desgl. zu Neurode.  
- *O. Schmidt*, desgl. zu Görlitz.  
- *R. Schmidt*, desgl. zu Waldenburg.  
- *Lobe*, desgl. zu Königshütte.  
- *Wiester*, desgl. zu Waldenburg.

Hülfssarbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Zimmermann*, Berggeschworne zu Beuthen O/S.

## Bezirksmarkscheider.

Hr. *Hörold*, Oberbergamts-Markscheider.

## Markscheider.

Hr. *Young*, conc. Markscheider zu Kattowitz.

- *Penkert*, desgl. zu Neurode.
- *Scheidt*, desgl. zu Görlitz.
- *Wolff*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Güntzel*, desgl. zu Waldenburg.
- *Olbrich*, desgl. zu Waldenburg.
- *Sage*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Mebert*, desgl. zu Petzkowitz.
- *Jahn*, desgl. ebendaselbst.
- *Wärzner*, desgl. zu Waldenburg.
- *Hauck*, desgl. zu Nicolai.
- *Sachs*, desgl. zu Zabrze.
- *Just*, desgl. zu Beuthen O/S.
- *Grossmann*, desgl. zu Altwasser.
- *Dahms*, desgl. zu Tarnowitz.
- *Gäbler*, desgl. ebendaselbst.
- *Sabarh*, desgl. zu Königshütte.
- *Luz*, desgl. zu Tarnowitz.
- *Bochnisch*, desgl. zu Beuthen a. d. O.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

## 1. Die Berginspection zu Tarnowitz.

(Für die Friedrichsgrube.)

Dirigent: Hr. *Nehler*, Bergath  $\text{§}4$ .

Factor: Hr. *Golombek*, Oberschichtmeister.

Assistent: Hr. *Preissner*, Schichtmeistergehilfe.

## 2. Die Berginspection zu Königshütte.

(Für die Königsgrube.)

Director: Hr. *Mützen*, Bergath  $\text{§}4$ .

Factoren: Hr. *Hornisch*, Oberschichtmeister.  
- *von Marbach*, Productenverwalter.

Schichtmeister: Hr. *Hammer*, Schichtmeister.

- *Gaß*, Secretair.
- *Schwarz*, Schichtmeister.
- *Wolff*, Secretair.

## 3. Die Berginspection zu Zabrze.

(Für die Königin-Louisgrube und den Hauptschlüsselstella.)

Dirigent: Hr. *Broja*, Bergassessor und Berginspector.

Factor: Hr. *Gottschalk*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Hoffmann*, Schichtmeister.

- *Knetschowsky*, desgl.
- *Drescher*, Secretair.
- *Löhnert*, desgl.

Assistenten: Hr. *Wilking*, Schichtmeistergehilfe.

- *Habich*, desgl.

## 4. Das Hüttenamt zu Friedrichshütte.

Director: Hr. *Teichmann*, Berggrath  $\frac{3}{4}$ .  
 Inspector: Hr. *Liebeneiner*, Hütteninspector.  
 Factor: Hr. *Kreyher*, Hüttenfactor.  
 Secretair: Hr. *Lobe*, Hüttenmeister.

## 5. Das Hüttenamt zu Königshütte.

(Für Königshütte und Kreuzburgerhütte.)

Director: Hr. *Ulrich*, Oberberggrath, commissariisch (s. Oberbergamt).  
 Inspectoren: Hr. *Aust*, Maschineninspector.  
                   - *Jänisch*, Hütteninspector.  
                   - *Kestermann*, Hütteninspector (zu Kreuzburgerhütte).  
                   - *Dilla*, desgl.  
                   - *Bannerth*, desgl.  
                   - *Brucauf*, desgl.  
                   - *Krah*, Banninspector (s. Oberbergamt).  
 Factoren: Hr. *Wirsieg*, Kassenrendant.  
                   - *Laska*, Hüttenfactor.  
 Secretaire: Hr. *Jung*, Calculator.  
                   - *Bittner*, Materialienverwalter.  
                   - *Wagner*, Productenverwalter.  
                   - *Walther*, Secretair.  
                   - *Riedel*, desgl.  
                   - *Jüttner*, Hüttenmeister.  
                   - *Lucke*, desgl.  
 Assistenten: Hr. *Konietzny*, Hüttenassistent.  
                   - *Wittwer*, desgl. (zu Kreuzburgerhütte).  
                   - *Zimmermann*, desgl.

## 6. Das Hüttenamt zu Gleiwitzerhütte.

Director: Hr. *Stents*, Berggrath  $\frac{3}{4}$ .  
 Inspectoren: Hr. *Schwarz*, Banninspector (s. Oberbergamt).  
                   - *Petzel*, Hütteninspector.  
 Factoren: Hr. *Sladczyk*, Kassenrendant.  
                   - *Martini*, Hüttenfactor.  
 Secretaire: Hr. *Jaackel*, Productenverwalter.  
                   - *Tiz*, Buchhalter.  
                   - *Wiebner*, Hüttenmeister.  
                   - *Walter*, desgl.  
                   - *Thomassek*, Secretair.  
 Assistent: Hr. *Kolodzie*, Assistent.

## 7. Das Hüttenamt zu Malapane.

Dirigent: Hr. *Paul*, Berggrath  $\frac{3}{4}$ .  
 Inspector: Hr. *Schmackenberg*, Hütteninspector  $\frac{3}{4}$ .  
 Secretaire: Hr. *Liebeneiner*, Hüttenmeister.  
                   - *Pyrkosch*, Kassenrendant.

## 8. Das Hüttenamt zu Wondolleck.

(Unter Aufsicht der Regierung zu Gumbinnen.)

Dirigent: Hr. *Kreyher*, Hütteninspector  $\frac{3}{4}$ .  
 Secretair: Hr. *Hobrzyk*, Secretair.

## 9. Die Bergschulen.

a. Bergschule in Tarnowitz.

Hr. *Nehler*, Berggrath (s. Berginspector zu Tarnowitz)  
 - *Grundmann*, Lehrer.  
 - *Ast*, desgl.

b. Bergschule in Waldenburg.

Hr. *Schütze*, Bergmeister.

## 10. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

## Assessoren.

Hr. *Otto Taeglichbeck* (30. Jan. 1867),  
 s. Oberbergamt.  
 - *Hermann von Festenberg-Packisch*  
 (18. Mai 1867).  
 - *Otto Junghann* (25. Juni 1867).  
 - *Alfred Frief* (13. Juli 1867).  
 - *Alexander Moecke* (15. Juli 1867).

## Referendarien.

Hr. *Adolph Dondorff* (31. Jan. 1863).  
 - *Oscar Hoffmann* (16. Dec. 1864).  
 - *Joseph Florian* (9. April 1865).  
 - *Joh. Jamik* (9. November 1865).  
 - *Rud. Grundig* (10. Nov. 1865).  
 - *Paul Mätschke* (11. Nov. 1865).  
 - *Hugo Scheller* (12. Nov. 1865).  
 - *Heinr. Schoepke* (3. Juli 1866).

Hr. *Carl Sachse* (5. Juli 1866).  
 - *Heinr. Rudolph* (6. Juli 1866).  
 - *Friedr. Bernhardt* (20. Dec. 1866).  
 - *Victor Schubert* (3. Januar 1867).  
 - *Reinh. Scheitke* (19. Januar 1867).  
 - *Richard Schreiber* (20. Jan. 1867).  
 - *Ernst Thomtzeck* (20. März 1867).  
 - *Edm. Weisleder* (25. März 1867).  
 - *Otto Lucke* (28. März 1867).  
 - *Herm. Ganzel* (25. Mai 1867).  
 - *Carl Kühn* (26. Juli 1867).  
 - *Paul Pietsch* (20. Septbr. 1867).

Eleven, welche die Prüfung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 abgelegt haben.

Hr. *Louis Kreuzschnr*, B. (15. Jan. 1861).  
 - *Ernst Dürre*, H. (22. Aug. 1861).  
 - *Johannes Sabarth*, B. (15. Spt. 1862).

Hr. *Wilhelm Zander*, H. (31. Jan. 1863),  
 mit dem Charakter als Maschinenmeister zu Malapane beschäftigt.  
 - *Adalbert Jagsch*, H. (31. Jan. 1863).  
 - *Eduard Schlenz*, H. (18. Febr. 1863).  
 - *Anton Halfar*, B. (25. Febr. 1864).  
 - *Rudolph Tabor*, B. (11. Mai 1864).  
 - *Theodor Gerhard*, H. (12. Juli 1864).

Bergeleven, welche die Prüfung nach den Vorschriften vom 21. Dec. 1863 abgelegt haben.

Hr. *Alfred Scheller* (11. April 1865).  
 - *Ferd. Bartsch* (26. August 1865).  
 - *Wilh. Schulz* (7. April 1866).  
 - *Gustav Wolf* (14. April 1866).  
 - *Richard Dalibor* (31. Dec. 1867).

## II. Das Oberbergamt zu Halle.

Director: Hr. Dr. *Huyssen*, Berghauptmann  $\frac{3}{4}$  (H. A. B. 2).  
 Mitglieder: Hr. *Credner*, Geh. Berggrath  $\frac{3}{4}$  (H. G. 3).  
                   (S. E. H. 3).  
                   - *Dunker*, Oberberggrath.  
                   - *Cramer*, desgl.  $\frac{3}{4}$ .

Mitglieder: Hr. *Fleckser*, Oberberggrath  $\frac{3}{4}$ .  
                   *Grunow*, desgl.  
 Hilfsarbeiter: Hr. *Osann*, Berggrath.  
                   - *von Rohr*, desgl.  
                   - *Veith*, Gerichtsassessor, commissar.

Berghypothekeneommissar: Hr. *Mende*, Bergrath.

Oberbergamts-Secretaire.

Hr. <i>Ilgen</i> , Kanzleirath.	Hr. <i>Bäumler</i> .
- <i>Erfmann</i> .	- <i>Pistorius</i> .
- <i>Löw</i> .	- <i>Nehmiz</i> .
- <i>Rese</i> .	- <i>Kühne</i> .

Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Gering*, Secretair.  
- *Herrmann*, Assistent.  
- *Brauer*, desgl.

Kanzleibeamte.

Hr. <i>Klempe</i> , Kanzleinspect.	Hr. <i>Felgner</i> , Kanzlist.
- <i>Doltz</i> , Kanzleisecretair.	- <i>Brinner</i> , desgl.

Kassenbeamte.

Hr. *Erfmann*, Rendant (s. Secretaire).  
- *Kühne*, Controleur (s. Secretaire).

Büreau-Hülfсарbeiter.

Hr. <i>Boltz</i> , Civilanwärter.	Hr. <i>Werner</i> , Militairanwärter.
- <i>Schlunck</i> , desgl.	- <i>Uthmann</i> , Civilanwärter.

Bezirksbaubeamte.

Hr. *Flügel*, Bauinspector zu Schönbeck.  
- *Oesterreich I.*, Baumeister zu Dürrenberg.

Bergrevierbeamte.

Hr. *von Minnigerode*, Bergrath zu Halberstadt.  
- *Leist*, Bergrath zu Eisleben.  
- *Haus*, Bergmeister zu Neustadt-Eberswalde.  
- *Birnbaum*, desgl. zu Schönbeck.  
- *Spengler*, desgl. zu Kamsdorf.  
- *Franke*, desgl. zu Zeitz.  
- *Kühne*, desgl. zu Guben.  
- *Unger*, Berginspector zu Dürrenberg.  
- *Hecker*, Berggeschwornen zu Halle für das Revier Westlich-Halle.  
- *Neitsch*, desgl. zu Halle für das Revier Östlich-Halle.  
- *von Dücker*, Bergassessor, Bergrevierbeamter zu Fürstenwalde O.  
- *Wiebecke*, Bergassessor, Bergrevierbeamter zu Spremberg.

Hülfсарbeiter beim Revierdienst.

Hr. *Voigtmann*, Hüttenfactor, Hülfсарbeiter zu Halberstadt.  
- *Köhr*, Secretair zu Halle.

Bezirksmarkscheider.

Hr. *Brathuhn*, Oberbergamts-Markscheider.  
- *Käferstein I.*, desgl.

Markscheider.

Hr. *Petri*, Markscheider zu Fürstenwalde.  
- *Zierogel*, desgl. zu Halle.  
- *Liebenam*, desgl. zu Eisleben.  
- *Bock*, desgl. zu Aschersleben.  
- *von Colln*, desgl. zu Frankfurt a. d. O.  
- *Inmeckenberg*, desgl. zu Weissenfels.  
- *Kirchhoff*, desgl. zu Halberstadt.  
- *Käferstein II.*, desgl. zu Guben.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Rüdersdorf.

Director: Hr. *Niedner*, Bergrath.

Director: Hr. *Prätorius*, Berginspector.

Factor: Hr. *Lind*, Kassenrendant.

Secretaire: Hr. *Rinck*, Schichtmeister.

- *Pichin*, Secretair.

Assistent: Hr. *Grunow*, Bureauassistent.

2. Die Berginspection zu Wettin.

(Für die Steinkohlengruben bei Wettin und Löbejün.)

Dirigent: Hr. *Wagner*, Berginspector zu Wettin.

Factor: Hr. *Schroter*, Oberschichtmeister zu Löbejün.

Schichtmeister: Hr. *Steiner*, Schichtmeister zu Wettin.

3. Das Eisengiesserei-Amt zu Berlin.

Director: Hr. *Schmidt*, Bergrath  $\text{R} 53$  (T. M. 4.).

Inspector: Hr. *Orth*, Hütteninspector  $\text{R} 4$ .

Factoren: Hr. *Freund*, Rechnungsrath, Kassenrendant.

- *Fabricius*, Productenverwalter.

- *Wachler*, Hüttenmeister.

4. Das Salzamt zu Schönbeck.

(Zugleich für die Braunkohlengruben bei Altenweddingen und bei Eggersdorf.)

Director: Hr. *Althaus*, Bergrath, commissarisch.

Inspectoren: Hr. *Leider*, Salzamtassessor.

- *Flügel*, Bauinspector (s. Oberbergamt).

- *Besser*, Siedeinspector.

Factoren: Hr. *Grunow*, Rechnungsrath, Kassenrendant.

- *Ullde*, Factor zu Altenweddingen O.

- *Müller*, Bergrath, Grubenbetriebsbeamter.

- *Kolbe I.*, Registrator u. Kanzleinspector.

Secretaire: Hr. *Sternagel I.*, Buchhalter und Kassen-

controleuren.

- *Schmidt*, Secretair.

Assistent: Hr. *Böhme*, Bureauassistent.

5. Die Berg-Inspection zu Stassfurt.

(Zugleich für die Braunkohlengrube bei Löderburg.)

Director: Hr. *Pinno*, Salzwerks-Director.

Inspector: Hr. *Weinert*, Berginspector.

Factoren: Hr. *Reinhardt*, Salzsteuererheber.

- *Metzner*, Kassenrendant.

- *Camps*, Factor.

- *Drosihn*, Schichtmeister.

Secretaire: Hr. *Stief*, Secretair.

- *Laessig*, desgl.

6. Die Verwaltung der Braunkohlengruben bei Zscherben und bei Langenhagen.

Dirigent: Hr. *Busse*, Bergrath  $\text{R} 4$  O.

Secretair: Hr. *Sternagel II.*, Schichtmeister zu Langenhagen.

7. Das Salzamt zu Dürrenberg.

(Zugleich für die zur Saline Dürrenberg gehörigen Braunkohlengruben.)

Director: Hr. *Bischof*, Bergrath  $\text{R} 4$ .

Justitiarius: Hr. *Knorr*, Kreisgerichtsrath zu Lützen  $\text{R} 4$ .

Inspector: Hr. *Unger*, Berginspector (s. Bergrevierbeamte).

Factoren: Hr. *Oesterreich I.*, Baumeister (s. Oberbergamt).

- *Klitz*, Salineninspector und Materialienverwalter.

- *Wehmann*, Kassenrendant.

Secrétaires: Hr. *Bornschein*, Registrator.  
- *Kolbe II.*, Calculator.  
- *Schmidz*, Buchhalter.

### 8. Das Salzmint zu Artern.

(Zugleich für die zur Saline Artern gehörigen Braunkohlengruben.)  
Director: Hr. *Wapler*, Berggrath.  
Factoren: Hr. *Ladebeck*, Kassenrendant und Salzsteuer-  
erheber.  
- *Oesterreich II.*, Salinenfactor.  
Secretair: Hr. *Heyne*, Salinensecretair.

### 9. Die Berginspection zu Erfurt.

Dirigent: Hr. *von Gellhorn*, Berginspector.  
Secretair: Hr. *Wolter*, Sechstemeister und Salzsteuer-  
erheber.  
Assistent: Hr. *Besser*, Bureauassistent.

### 10. Die Bergschule zu Eisleben.

Hr. *Sander*, Lehrer.  
- *Uhde*, desgl.

### 11. Bergassessoren, Referendarien und Elenen.

Assessoren.  
Hr. *Carl Herm. Richter* (31. Jan. 1867). - *Conr. Giebelhausen* (12. April 1865). Elenen, welche die Prüfung nach den  
- *Bernh. Hugo Franz Leopold* (20. Fe- - *Hans J. O. Lichtenfels* (3. Juli 1865). Vorschriften vom 3. März 1856  
bruar 1867). - *Julius C. G. Hilltop* (4. Juli 1865) abgelegt haben.  
- *Carl Aug. Schircker* (12. April 1867). 4 m. Schw. Hr. *Fr. Wilh. Dannenberg*, S. (25. März  
- *Julius von Brunn* (20. Aug. 1867), 1860).  
commissarisch zu Berlin. - *Rad. Alex. Albrecht Driesemann* (5. Juli 1865). - *Wilhelm Uhde*, B. (14. April 1860)  
- *Aug. Keferstein* (4. Dec. 1867). - *P. Dan. Carl Fickler* (12. Oct. 1865). (s. Bergschule zu Eisleben).  
- *C. W. Lehmer* (21. Dec. 1867). - *Fried. Zimmermann* (29. Dec. 1865). - *Ferd. Sondermann*, S. (25. Feb. 1861).  
- *Johannes Triebel* (2. Mai 1868). - *Ernst Mehner* (3. April 1866). - *F. W. H. Ritter*, B. u. S. (9. Nov. 1863).  
- *Gustav Sander* (23. April 1866).  
- *Heinrich Mentzel* (31. Mai 1866).  
- *Hermann Kaestner* (9. Juli 1866).  
- *Herm. Aug. Prieitze* (30. März 1867).  
Referendarien.  
Hr. *Ferdinand Weyhe* (1. Juli 1863). Bergeleve, welcher die Prüfung nach  
- *Carl Buchholz* (11. Febr. 1865). den Vorschriften vom 21. December  
- *Rudolph Scheffler* (11. April 1865). 1863 abgelegt hat.  
Hr. *Hugo Röber* (11. December 1867).

### III Das Oberbergamt zu Dortmund.

Director: *Prinz August zu Schönauich-Carolath*, Berg-  
hauptmann  $\frac{3}{4}$ .

Ehrenmitglied: Hr. *von den Berken*, Geheimer Berg-  
rath  $\frac{3}{4}$ .

Mitglieder: Hr. *Wiesner*, Geheimer Berggrath  $\frac{3}{4}$ .  
- *Bohstedt*, Oberberggrath  $\frac{3}{4}$ .  
- *Küper*, Geheimer Berggrath  $\frac{3}{4}$ .  
- *Achenbach*, Oberberggrath.

Hülfсарbeiter: Hr. *Bäumler*, Berggrath (s. Bergschule zu  
Bochum).

- *Blees*, Bergassessor.  
- *Potzick*, desgl., commissarisch.

Berghypothekcommissar: Hr. *Bölling*, Berggrath  $\frac{3}{4}$ .

#### Oberbergamts-Secretaire.

Hr. *Focke*, Bergmeister und expidirender Secretair.

- *Rick*. | Hr. *Pork*.  
- *Hoardt*. | - *Hoffer*.  
- *Jahn*. | - *Schmitt*.

#### Oberbergamts-Assistenten.

Hr. *Berger*, Kanzleirath. | Hr. *Götze*, Secretair.  
- *von der Kluse*, Secretair. | - *Bockermann*, desgl.

#### Kanzleibeamte.

Hr. *Lambardt*, Kanzleiinspector.  
- *Pudlich*, Kanzlist.  
- *Graumann*, desgl.  
- *Stephan*, desgl.

#### Kassenbeamte.

Hr. *Mummenhoff*, Rechnungsrath, Rendant  $\frac{3}{4}$ .  
- *Crone*, Controleur.

#### Bureau-Hülfсарbeiter.

Hr. *Reinicke*, Secretair.  
- *Schmits*, Bureauassistent.  
- *Sticher*, desgl. (commissarisch als Salzsteuererheber  
zu Königsborn beschäftigt).  
- *Armbrüster*, Bureau-Hülfсарarbeiter.

#### Bergrevierbeamte.

Hr. *von Sparr*, Berggrath zu Oberhausen für Ober-  
hausen.  
- *Hilgenstock*, desgl. zu Bochum für Dahlhausen  $\frac{3}{4}$ .  
- *Hausmann*, Bergmeister zu Essen für Altendorf-  
Steele.  
- *Schmid*, desgl. zu Sprockhövel für Sprockhövel.  
- *Brassier*, Berggrath zu Osnabrück für Osnabrück.  
- *Krummel*, Bergmeister zu Werden für Werden.  
- *Knibbe*, desgl. zu Bochum für Bochum.  
- *Schrader*, desgl. zu Essen für Frohnhausen.  
- *von Renesse*, desgl. zu Dortmund für das Revier  
Westlich-Dortmund.  
- *Morsbach*, Berggeschworne zu Essen für Essen.  
- *Offenberg*, Bergmeister zu Dortmund für das Revier  
Oestlich-Dortmund.  
- *Gallus*, Bergassessor, Berggeschworne zu Witten  
für Witten.

Hilfsarbeiter beim Revierdienst.  
Hr. *Anders*, Kanzleirath, Secretair zu Bochum.  
- *Lind*, Oberberggeschworne zu Bommern.

Bezirksmarkscheider.  
Hr. *Ackermann*, Oberbergauts-Markscheider.  
- *Jüttner*, desgl.

Markscheider.  
Hr. *Fricke*, conc. Markscheider zu Bochum.  
- *Walter*, desgl. zu Essen.  
- *Crone*, desgl. zu Witten.  
- *Noje*, desgl. zu Herbede.  
- *Führmann*, desgl. zu Hörde.  
- *Kawerau*, desgl. und Geometer zu Bochum.  
- *Jaenigen*, conc. Markscheider zu Essen.  
- *Achepohl*, desgl. ebendasselbst.  
- *Schlüter*, desgl. und Geometer zu Kaiserswerth.  
- *Bonnemann*, conc. Markscheider zu Altenessen.  
- *Hännebeck*, desgl. zu Hörde.  
- *Brügman*, desgl. und Geometer zu Dortmund.  
- *Kncpper*, conc. Markscheider zu Bochum.  
- *George*, desgl. zu Ruhrort.  
- *Effing*, desgl. zu Gelsenkirchen.  
- *Sievers*, desgl. zu Dortmund.  
- *Vorbrodt*, desgl. zu Steele.  
- *Lenz*, desgl. zu Hattingen.  
- *Kampers I.*, desgl. zu Essen.  
- *Kampers II.*, desgl. zu Oesede.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspection zu Ibbenbüren.  
Dirigent: Hr. *Engelhardt*, Berginspector.  
Factor: Hr. *Walter*, Kassenrendant.  
Secretair: Hr. *Sieber*, Schichtmeister.  
Assistenten: Hr. *Achtermann*, Bureauassistent.  
- *Bergmann*, desgl.

2. Die Berginspection zu Borgloh.  
Dirigent: Hr. *Bauer*, Bergmeister.  
Factor: Hr. *Fricke*, Bergmeister, Rendant.  
Secretair: Hr. *Hvabak*, Schichtmeister.

3. Das Salzamt zu Königsborn.  
Director: Hr. *Grund*, Salinendirector  $\frac{3}{4}$ .  
Factor: Hr. *Clewing*, Rendant.  
Secretair: Hr. *Kampmann*, Salinensecretair.

4. Das Salzamt zu Neusalzwerk.  
Dirigent: Hr. *Modell*, Bergrath  $\frac{1}{4}$  (S. E. K. 3).  
Factor: Hr. *Duncker*, Salinenrendant.  
Secretair: Hr. *Romberg*, Salinensecretair.

5. Die Salzwerksadministration zu Rothenföfde.  
Dirigent: Hr. *Schwancke*, Salineninspector.  
Factor: Hr. *Lieder*, Rendant.  
Secretair: Hr. *Bruns*, Salzschreiber.

6. Die Bergschule zu Bochum.  
Director: Hr. *Bäumler*, Bergrath, commissarisch (s. Oberbergamt).  
Lehrer: Hr. Dr. *Schultz*, Bergassessor, commissarisch.

### 7. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.  
Hr. *Louis Harz* (6. Januar 1862).  
- *Max Foitzick* (10. Juli 1866), s. Oberbergamt.  
- *Gustav Vossinkel* (9. Oct. 1866).  
- Dr. *Hugo Schultz* (2. Dec. 1866), s. Bergschule zu Bochum.  
- *Louis Jacobi* (17. Sept. 1867).  
- *Bernh. Osthaus* (22. Dec. 1867).  
- *Georg Meydam* (15. Jan. 1868).  
- *Rudolph Heger* (5. Mai 1868).

Referendarien.  
Hr. *Ewald Vollmer* (26. März 1859).  
- *Ludwig Busch* (18. Jan. 1861).

Hr. *J. Wulff* (16. Jan. 1862)  $\odot$ .  
- *Wilh. Riefenstahl* (21. Oct. 1863).  
- *Ferd. Hunkemöller* (13. Jan. 1864).  
- *Adolph Vielenz* (11. Juni 1864).  
- *Emil Tilmann* (11. Oct. 1864).  
- *Emil Niederstein* (27. Nov. 1864).  
- *Anton Lorenz* (3. Febr. 1865).  
- *Dr. Gottlieb Berendt* (2. April 1865).  
- *Clemens Aug. Abels* (10. Juli 1865).  
- *Dr. G. Bernh. Drasdo* (11. Juli 1865).  
- *Herm. Pieper* (25. Juli 1865).  
- *Wilh. Schrader* (9. Sept. 1865).  
- *Carl Heintr. Bährens* (29. Nov. 1865).  
- *Richard von Detten* (30. Nov. 1865).  
- *Reinhold Wiebe* (28. Jan. 1866).  
- *Aut. von Bernuth* (29. Mai 1866).

Hr. *Eduard Cappell* (25. Oct. 1866).  
- *Jul. Nonne* (23. Nov. 1867).  
Eleven, welche die Prüfung nach den Vorschriften vom 3. März 1856 abgelegt haben.  
Hr. *Louis von Derschau*, B. n. II. (29. Juli 1858).  
- *Johannes Bögehold*, B. (14. Nov. 1858).  
- *Ernst Bögehold*, B. H. u. S. (4. Juni 1859).  
Bergeleve, welcher die Prüfung nach den Vorschriften vom 11. Dec. 1863 abgelegt hat.  
Hr. *Heinrich Schröder* (15. April 1865).

### IV. Das Oberbergamt zu Bonn.

Director: Hr. Dr. *Brassert*, Berghauptmann  $\frac{3}{4}$ .  
Ehrenmitglieder: Hr. Dr. *Nägerath*, Berghauptmann und Professor  $\frac{2}{3}$ . (R. St. 2.) (G. B. Z. L. 3 mit Eichenlaub) (Oe. L. 3).  
- Dr. *Burkart*, Geh. Bergrath  $\frac{2}{3}$ .

Mitglieder: Hr. *Jung*, Geheimer Bergrath  $\frac{3}{4}$ .  
- *Klostermann*, Oberbergrath  $\frac{1}{4}$ .  
- *Fabricius*, desgl.  
- *Bluhme*, desgl. (F. E. L. 5).  
- *Brockhoff*, desgl.



- Hilfsarbeiter: Hr. *Heuster*, Bergrath.  
- *Dr. Stein*, Bergassessor.
- Oberbergamts-Secrétaire.  
Hr. *Kestermann*, Bergmeister u. exped. Secrétaire  $\S$ 4.  
- *Fricke*, Hr. *Steinbrink*.  
- *Jahn*, - *Rick*.  
- *Hälsmann*, - *Heerlein*.
- Oberbergamts-Assistenten.  
Hr. *Boose*, Secrétaire.  
- *Siebel*, desgl.  
- *Schmieder*, Assistent.  
- *Matzke*, desgl.
- Kanzleibeamte.  
Hr. *Liebig*, Kanzleirath, Kanzleiinspector.  
- *Zinneke*, Kanulist.  
- *Masculus*, desgl.  
- *Hebold*, desgl.  
- *Grosse*, desgl.
- Kassenbeamte.  
Hr. *Fricke*, Rendant (s. Secrétaire).  
- *Jahn*, Controleur (s. Secrétaire).
- Bureau-Hilfsarbeiter.  
Hr. *Böhr*, Diatar.
- Bezirksbaubeamte.  
Hr. *Dieck*, Bauath zu Saarbrücken.  
- *Neufang*, Baumeister daselbst.
- Bergrevierbeamte.  
Hr. *Foss*, Bergmeister zu Düren  $\S$ 4.  
- *Wagner*, desgl. zu Aachen  $\S$ 4.  
- *Cöllen*, Bergmeister zu Zulpich, für das Revier  
Commeru.  
- *Freiherr von Hoiningen*, gen. *Huene*, desgl. zu Bonn,  
für das Revier Unkel.  
- *Vietor*, desgl. zu Nennwed, für das Revier Wied.  
- *Hundt*, desgl. zu Siegen, für das Revier Siegen II.  
- *Emmerich*, desgl. zu Arnsberg.  
- *Sinning*, desgl. zu Bonn, für das Revier Brühl.  
- *Jung*, desgl. zu Siegen, für das Revier Siegen I.  
- *Griebeler*, desgl. zu Wiesbaden.  
- *Glügschläger*, desgl. zu Betzdorf, für das Revier  
Kirchen  $\S$ 4.  
- *W. Schmidt*, desgl. zu Müsen  $\S$ 4.  
- *J. Schmidt*, desgl. zu Betzdorf, für das Revier  
Daaden  $\S$ 4.  
- *Gerlach I.*, desgl. zu Hamm a. Sieg.  
- *Dunker*, desgl. zu Coblenz, für das Revier Cob-  
lenz II.  
- *Roth*, Berggeschworne zu Saarbrücken, für das  
Revier St. Wendel.  
- *Liste*, desgl. zu Deutz.  
- *Riemann*, Bergmeister zu Wetzlar.  
- *Buff*, Berggeschworne zu Brilon.  
- *Künne*, desgl. zu Siegburg, f. d. Revier Runderoth.  
- *Liebering*, desgl. zu Coblenz, für das Revier Cob-  
lenz I.  
- *von Zastrow*, desgl. zu Diez.  
- *Groppe*, desgl. zu Trier  $\odot$ .  
- *Gerlach II.*, desgl. zu Olpe.  
- *Giesler*, Bergassessor, Berggeschworne zu Dillen-  
burg.  
- *Pieler*, desgl. desgl. zu Burbach.

- Hr. *Wenkenbach*, Berggeschworne zu Weilburg.  
- *Höchst*, desgl. zu Schleiden.
- Bezirksmarkscheider.  
Hr. *Kliver*, Oberbergamts-Markscheider zu Saarbrücken.  
- *Rhodius*, desgl. zu Bonn.
- Markscheider.  
Hr. *Zintgraff*, Markscheider zu Bonn.  
- *Karp*, conc. Markscheider zu Friedrichsthal.  
- *Kirchberg*, desgl. zu Duttweiler.  
- *Kliver*, desgl. zu Siegen.  
- *Feller*, desgl. zu Wetzlar.  
- *Ginsberg*, *Albert*, desgl. zu Siegen.  
- *Heim*, desgl. zu Meschede.  
- *Longrée*, desgl. zu Klinkheide.  
- *Müller*, desgl. zu Neudorf.  
- *Höller*, desgl. zu Königswinter.  
- *Dreher*, desgl. zu Diez.  
- *Lätling*, desgl. zu Saarbrücken.  
- *Ertz*, desgl. zu Neunkirchen.  
- *Linnartz*, desgl. zu Saarbrücken.  
- *Aust*, desgl. ebendaselbst.  
- *Daub*, *Engelbr.*, desgl. zu Call.  
- *Herrmann*, desgl. zu Saarbrücken  $\odot$ .  
- *Kuntz*, desgl. zu Saarbrücken.  
- *Daub*, *Julius*, desgl. zu Siegen.  
- *Marx*, desgl. ebendaselbst.  
- *Meis*, desgl. zu Bonn.  
- *Toppermann*, desgl. zu Trarbach.  
- *Ginsberg*, *Hugo*, desgl. zu Siegen.  
- *Zarnack*, desgl. zu Eschweiler Pumpe.  
- *Daub*, *Carl*, desgl. zu Betzdorf.  
- *Sandkuhl*, desgl. zu Neunkirchen.  
- *Siedawgrotzky*, desgl. zu Neusen bei Aachen.  
- *Müller*, desgl. zu Wahlscheid.  
- *Veith*, desgl. zu Neunkirchen.  
- *Herrig*, desgl. ebendaselbst.  
- *Klaess*, desgl. zu Duttweiler.  
- *Binler*, desgl. zu Wiesbaden.  
- *Hendorf*, desgl. zu Weilburg.  
- *Dannenberg*, desgl. zu Dillenburg.  
- *Beyer*, desgl. zu Diez.  
- *Butroni*, desgl. zu Weilburg.  
- *Heberlein*, desgl. zu Braubach.  
- *Hatzfeld*, desgl. zu Dillenburg.  
- *Fink*, desgl. zu Bonn.  
- *Schneider*, desgl. zu Limburg.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Bergwerksdirection zu Saarbrücken.  
Director: Herr *Wagner*, Oberbergath.  
Justitiarius: Hr. *von Hinckeldey*, Bergrath.  
Inspectoren: Hr. *Follenius*, Bergrath.  
- *Freund*, Berginspector und Berg-  
assessor.  
Factoren: Hr. *Zimmermann*, Rechnungsrath, Revisor  $\S$ 4.  
- *Posth*, Kanzleirath, Kanzleiinspector  $\S$ 4.  
- *G. Müller*, Kassenrendant  $\S$ 4.  
- *Susewind*, Oberschichtmeister.  
- *Richter*, Secrétaire.  
- *Fr. Müller*, Revisor.  
- *Martens*, Oberschichtmeister.

Factoren: Hr. *Bischof*, Calculator.  
- *Herrmann*, desgl.  
- *Helmbach*, Controleur.

Secrétaires: Hr. *Beck*, Registrator.  
- *Heinrichs*, Zeichner.  
- *Rettig*, Secretair.  
- *Kutschmann*, desgl.  
- *Schnee*, desgl.  
- *Kiessel*, desgl.  
- *Domack*, desgl.

Assistenten: Hr. *Naumann*, Assistent.  
- *Thomae*, desgl.  
- *Stilger*, desgl.

Hierunter stehen:

a. Die Berginspection I für die Gruben Kronprinz Friedrich Wilhelm und Geislauren.

Dirigent: Hr. *Maass*, Berginspector und Bergassessor zu Ensdorf.

Hülfсарbeiter: Hr. *Heinz*, Berggeschworne.

Factor: Hr. *Illing*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Falch*, Schichtmeister.

- *Sprenger*, Secretair.  
Assistent: Hr. *Mentzel*, Schichtmeistergehülfe.

b. Die Berginspection II für die Grube Gerhard Prinz Wilhelm.

Dirigent: Hr. *Hilt*, Berginspector und Bergassessor zu Louisenthal.

Factoren: Hr. *W. Posth*, Oberschichtmeister.

- *Georg Müller*, desgl.  
Schichtmeister: Hr. *Holste*, Secretair u. Berggeschworne.

- *Chr. Manke*, Secretair.

- *Stutte*, desgl.  
- *Hoffmann*, desgl.

Assistenten: Hr. *Körwer*, Schichtmeistergehülfe.

- *Oberst*, desgl.

c. Die Berginspection III für die Grube von der Heydt.

Dirigent: Hr. *Freudenberg*, Berginspector und Bergassessor (N. A. 4. m. Schw.).

Factor: Hr. *Fr. Posth*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Thiel*, Secretair.

Assistent: Hr. *G. H. Müller*, Schichtmeistergehülfe.

d. Die Berginspection IV für die Grube Duttweiler-Jägersfreude.

Director: Hr. *Eilert*, Bergwerksdirector zu Duttweiler.

Factoren: Hr. *Becker*, Oberschichtmeister  $\S 4$ .

- *Manke*, Schichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Lüpke*, Secretair.

- *Unger*, desgl.

Assistenten: Hr. *Degen*, Schichtmeistergehülfe.

- *Ziegler*, desgl.

e. Die Berginspection V für die Grube Sulzbach-Altenwald.

Director: Hr. *Pfähler*, Berggrath zu Sulzbach  $\S 4$ .

Hülfсарbeiter: Hr. *Erdmenger*, Berggeschworne.

Factor: Hr. *Mertens*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Susewind*, Schichtmeister.

- *Obrich*, Secretair.

- *Schirmer*, desgl.

- *Zembrod*, desgl.

f. Die Berginspection VI für die Grube Beden-Merchweiler.

Dirigent: Hr. *Nöggerath*, Berginspector u. Bergassessor zu Kleinhelligenwald.

Factor: Hr. *Winterscheid*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Bender*, Schichtmeister.

- *Köther*, Secretair.

- *Mencke*, desgl.

Assistenten: Hr. *Hanke*, Schichtmeistergehülfe.

- *Kleinschmidt*, desgl.

g. Die Berginspection VII für die Grube Heinitz.

Director: Hr. *von Rönne*, Berggrath.

Factor: Hr. *C. Posth*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Schenkelberger*, Schichtmeister.

Assistenten: Hr. *Engemann*, Schichtmeistergehülfe.

- *Wisplinghoff*, desgl.

- *Bornschein*, desgl.

h. Die Berginspection VIII für die Grube

König-Wellesweiler.

Dirigent: Hr. *Ratifeisen*, Berginspector zu Neunkirchen

$\S 4$ .

Factor: Hr. *C. Fricke*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Hellwig*, Secretair.

i. Die Berginspection IX für die Grube Friedrichsthal-Quierschied.

Dirigent: Hr. *Temme*, Berginspector u. Bergassessor.

Factor: Hr. *Sattler*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Mühlhaus*, Schichtmeister.

Assistent: Hr. *Fourmann*, Schichtmeistergehülfe.

k. Die Bergfactorie Kohlwaage.

Factor: Hr. *Heinrich Müller*, Oberschichtmeister.

Schichtmeister: Hr. *Görge*, Schichtmeister.

l. Das Hafenamts bei Saarbrücken.

Schichtmeister: Hr. *Baude*, Schichtmeister.

2. Der Tiefe Königsstolln bei Herdorf.

Schichtmeister: Hr. *Brühl*, zu Herford.

3. Die Salinenverwaltung zu Münster am Stein.

Dirigent: Hr. *Schmidt*, Salinendirector  $\S 4$ .

Assistent: Hr. *Kable*, Assistent.

4. Die Berg- und Salineninspection zu Stetten.

Dirigent: Hr. *Beel*, Berginspector.

Secretair: Hr. *Bender*, Schichtmeister.

5. Die Berginspection zu Weilburg.

Dirigent: Hr. *Bellinger*, Berginspector.

Factor: Hr. *Döppenschmidt*, Rendant.

## 6. Die Berginspection zu Dillenburg.

Dirigent: Hr. Kayser, Berginspector.

## 7. Die Hüttenverwaltung zu Thal-Itter.

Dirigent: Hr. Dr. Langsdorf, Baumeister, commissarisch.

## 8. Die Bergschulen.

a. Bergschule zu Siegen.

Hr. Hundt, Bergmeister (s. Bergrevierbeamte).  
 - Jung, desgl. (s. Bergrevierbeamte).  
 - Kliver, Markscheider (s. Markscheider).

b. Bergschule zu Saarbrücken.

Hr. Dr. Weis, Lehrer.  
 - Dr. Römer, desgl.  
 - Schulz, Bergassessor, commissarisch.  
 - Kliver, Oberbergamts-Markscheider (s. Bezirks-  
 markscheider).

c. Bergschule zu Dillenburg.

Hr. Frohwein, Berggeschworne.

## 9. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

## Assessoren.

Hr. Alex. Schulz, (20. Januar 1866),  
 s. Bergschule zu Saarbrücken.  
 - Carl Diesterweg (13. März 1866).  
 - Leo Graeff (18. Juli 1866).  
 - Felix Bischoff (3. Dec. 1866).  
 - Herm. Kahlen (9. Jan. 1867).  
 - Rudolph Nasse (1. Febr. 1867).  
 - Hugo Müller (2. Febr. 1867).  
 - Willh. Ludwig (8. Juni 1867).  
 - Anton Hasslacher (22. Juni 1867).  
 - Ferdinand Breuer (3. Juli 1867).  
 - Hermann Brasse (12. Juli 1867).  
 - Emil Krabler (14. Juli 1867).  
 - Carl Schollmeyer (31. Aug. 1867).  
 - Robert Blesser (8. Oct. 1867).  
 - Gustav Neumann (5. Nov. 1867).  
 - August Duisberg (29. Nov. 1867).  
 - Bruno von Solbe (24. Nov. 1867).  
 - Christian Muster (22. Dec. 1867).  
 - Bernhard Heinrich Jordan (23.  
 December 1867).  
 - Bertram Hillebrand (10. Jan. 1868).  
 - Jacob Le Hanne (22. Jan. 1868).

## Referendarien.

Hr. Johann Natorp (14. Nov. 1858).  
 - Alexander Bantsch (17. Juni 1859),  
 commissarisch zu Saarbrücken.  
 - Wilh. Barthold (25. Febr. 1861).  
 - Heinrich Ziz (15. Juli 1863).  
 - Albert Bender (9. Juni 1864).  
 - Franz Hammer (19. Aug. 1864)  
 4 m. Schw.  
 - Dr. Hugo Laspegres (20. Aug. 1864).  
 - Otto Theobald (26. Dec. 1864).  
 - Herm. Eduard Schilling (3. Mai  
 1865).  
 - August Freytag (5. Mai 1865).  
 - Wilh. Sommer (3. Aug. 1865).  
 - Adolph Becker (8. Nov. 1865).  
 - Albert Hüssener (14. Nov. 1865).  
 - Richard Ditzes (15. Nov. 1865).  
 - Dr. Bernh. Kosmann (13. Spt. 1866).  
 - Heinrich Koch (22. Jan. 1867).  
 - Carl Schnabel (23. Mai 1867).  
 - Moritz Heyder (31. Oct. 1867).  
 - Ernst Arlt (17. März 1868).

## Bergaccessisten,

welche noch nach den früheren Nas-  
sauschen Bestimmungen ernannt  
worden sind.

Hr. Carl Forst (8. Jan. 1842).  
 - Franz Ulrich (29. Mai 1856).  
 - Ernst Müller (20. Aug. 1857).  
 - Carl Seibach (12. Aug. 1858).  
 - Franz Kauth (12. Aug. 1858).  
 - Joseph Stippler (12. Aug. 1858).  
 - Friedr. Staffl (12. Aug. 1858).  
 - Rud. Manger (22. Nov. 1859).  
 - Rud. Seibold (27. Jan. 1860).

Eleven, welche die Prüfung nach den  
Vorschriften vom 3. März 1856 ab-  
gelegt haben.

Hr. Adolph Till, B. u. H. (28. Aug. 1861).  
 - Theodor Hugen, B. (29. Aug. 1861).

Bergeleve, welcher die Prüfung nach  
den Vorschriften vom 21. Dec. 1863  
abgelegt hat.

Hr. Herm. Gilbert (17. Juni 1867).

## V. Das Oberbergamt zu Clausthal.

Director: Hr. Ottiliae, Berghauptmann.

Mitglieder: Hr. Osthaus, Oberbergamts-Rath (H. E. A. 2a.).

- Koch, desgl. (H. G. 3).  
 - Siemens, desgl.  
 - Freiherr von der Heyden-Rynsch, desgl.,  
 commissarisch bei der  
 Ministerial-Abtheilung.  
 - Lahmeyer, Oberbergamts-Rath.

Hilfsarbeiter: Hr. Degenhardt, Bergassessor.

- Gross, Gerichtsassessor, commissar.

## Oberbergamts-Secretaire.

Hr. Frederking, Kanzleirath. Hr. Illing.

- Grahn. - Eyr.  
 - Fiedler. - Degenhardt I.  
 - Lahmeyer. - Degenhardt II.  
 - von Salz (H. A. E. Z.)  
 (H. s. V. M.)

## Oberbergamts-Assistenten.

Hr. Euröde. Hr. Egeling, commissar. bei d.  
 - Degenhardt III. Rechnungskommission  
 zu Cassel beschäftigt.  
 - Schütler.

## Kanzleibeamte.

Hr. Willner, Kanzleispector (H. A. E. Z.).  
 - Erbrich I., Kanzlist.  
 - Erbrich II., desgl.

## Kassenbeamte.

Hr. Lahmeyer (s. Oberbergamts-Secretaire).  
 - Degenhardt (s. Oberbergamts-Assistenten).

## Bureau-Hilfsarbeiter.

Hr. Lange, Civilanwärter. Hr. Buchmann, Militair-  
 - Leinig, desgl. anwärter.  
 - Plappert, desgl. - Kirchner, desgl.  
 - Geyer, desgl. - Kretschmann, desgl.  
 - Pope, Militairanwärter. - Trippler, desgl.  
 - Jentsch, desgl. - Franke, desgl.

## Bergrevierbeamte.

Hr. Merz, Bergmeister zu Schmalkalden.  
 - Des Coudres, desgl. zu Cassel.  
 - Württemberg, desgl. zu Fulda.  
 - Jung, Bergassessor, Bergrevierbeamter zu Hannover.  
 - Ribbentrop, Bergassessor zu Goslar, commissarisch.

- Hilfsarbeiter beim Revierdienst.  
 Hr. *Hellmuth*, Kanzlist zu Cassel.  
 - *Storch*, Civilanwärter zu Schmalkalden.  
 - *Illing*, desgl. zu Hannover.  
 - *Spieß*, desgl. zu Goslar.
- Bezirksmarkscheider.  
 Hr. *Borchers*, Bergmeister, Oberbergamts-Markscheider  
 (H. g. V. M.).  
 - *Brathuhn*, Oberbergamts-Markscheider.
- Markscheider.  
 Hr. *Kutscher*, Markscheider zu Clausthal.  
 - *Lehmann*, desgl. zu Zellerfeld.  
 - *Bartholomäus*, desgl. zu Zellerfeld.  
 - *Pfört*, desgl. zu Barsinghausen.  
 - *Schulz*, desgl. zu Cassel.  
 - *Eg*, desgl. ebendasselbst.  
 - *Mählan*, desgl. zu Clausthal.

Von diesem Oberbergamte ressortiren:

1. Die Berginspektion zu Clausthal.  
 Director: Hr. *Eisfelder*, Bergwerksdirector  $\S$ 4.  
 Inspectoren: Hr. *Carl Theodor Wimmer*, Pochverwalter.  
 - *Dorell*, Berginspector.  
 Factoren: Hr. *Siegel*, Obergeschwornen.  
 - *Wetzel I.*, Bergeschwornen.  
 - *Carl Ludwig Wimmer*, Factor.  
 Secretaire: Hr. *Hedewig*, Schichtmeister und Secretair.  
 - *Bähr*, desgl.
2. Die Berginspektion zu Zellerfeld.  
 Director: Hr. *Friedrich Wilh. Wimmer*, Berginspector.  
 Factoren: Hr. *Köhler*, Factor.  
 - *Richard*, desgl.  
 - *Siegel*, Schichtmeister.  
 Secretair: Hr. *Deppe*, Schichtmeister und Secretair.
3. Die Berginspektion zu Lautenthal.  
 Director: Hr. *Bergmann*, Berginspector.  
 Factor: Hr. *Ahrend*, Factor (s. Hüttenamt zu Lautenthal).  
 Secretair: Hr. *Greiffenhagen*, Schichtmeister u. Secretair.
4. Die Berginspektion zu Silbernaal.  
 Director: Hr. *Schell*, Berginspector.  
 Factor: Hr. *Gärtner*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Hartleben*, Schichtmeister und Secretair,  
 commissarisch beim Oberbergamte  
 beschäftigt.
5. Die Berginspektion zu St. Andreasberg.  
 Director: Hr. *Strauch*, Berginspector.  
 Factor: Hr. *Hillegeist*, Obergeschwornen.  
 Secretair: Hr. *Eg*, Schichtmeister und Secretair.
6. Die Maschinen- und Bauverwaltung  
 zu Clausthal.  
 Director: Hr. *Jordan*, Maschinenbandirector.  
 Inspector: Hr. *Kutscher*, Maschineninspector.  
 Baumeister: Hr. *Mühlenpfordt*, Maschinenmeister.  
 - *Dunreicher*, Maschinenmeister, com-  
 missarisch bei den fiskalischen Stein-  
 kohlengruben im Saarbrücker Be-  
 zirk beschäftigt.  
 Secretair: Hr. *Joh. Friedr. Voigt*, Schichtmeister und  
 Secretair.

7. Die Bergfactorie zu Zellerfeld.  
 Dirigent: Hr. *Wöttge*, Factor.  
 Factor: Hr. *Heisecke*, Factor (H. A. E. Z.).  
 Secretair: Hr. *Wendeborn*, Schichtmeister u. Secretair.
8. Die Kornmagazin-Verwaltung zu Osterode.  
 Magazin-Verwalter: Hr. *Schnur*.
9. Die Berginspektion am Deister.  
 Dirigent: Hr. *von Ammon*, Bergassessor und Berg-  
 inspector.  
 Factor: Hr. *Bohne*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Wimmer*, Schichtmeister.
10. Die Berginspektion am Osterwalde.  
 Dirigent: Hr. *Hoerneck*, Bergassessor u. Berginspector.  
 Factoren: Hr. *Henn*, Obergeschwornen.  
 - *Wagner*, Salinenspector und Rendant,  
 commissarisch bei dem Salzamte zu  
 Schönebeck.
11. Die Berginspektion zu Lüneburg.  
 Dirigent: Hr. *Wetzel II.*, Factor.
12. Die Berginspektion zu Segeberg.  
 Dirigent: Hr. *Bruhn*, Berginspector.  
 Secretair: Hr. *Moritz Bernh. Voigt*, Schichtmeister und  
 Secretair.
13. Die Berginspektion am Habichtswalde.  
 Dirigent: Hr. *Schulz*, Berginspector.  
 Assistent: Hr. *Ludowici*, Schichtmeister und Secretair.  
 Secretair: Hr. *Danz*, Bureau-Assistent.
14. Die Berginspektion am Meissner.  
 Dirigent: *vacat*.  
 Factor: Hr. *Lengemann*, Berginspector und Rendant.
15. Die Thon- und Wascherde-Gruben bei  
 Grossalmerode.  
 (Die Beaufsichtigung des Betriebes und die Kassen-  
 controle erfolgt durch Beamte der Berginspektion am  
 Meissner).  
 Secretair: Hr. *Deichmann*, Schichtmeister u. Secretair.
16. Das Hüttenamt bei Clausthal.  
 Director: Hr. *Kast*, Hütteninspector.  
 Factoren: Hr. *Siegel*, Factor.  
 - *Hohmann*, desgl.  
 - *Kuhlemann*, desgl.  
 - *Blum*, desgl.
17. Das Hüttenamt bei Altenau.  
 Director: Hr. *Beeremann*, Hüttenwerksdirector, zugleich  
 für das Eisenhüttenwerk bei Altenau  
 $\S$ 4. (H. s. V. M.).  
 Factoren: Hr. *Heinzmann*, Factor.  
 - *Quensell*, desgl.  
 - *Siegel*, desgl.
18. Das Hüttenamt zu Lautenthal.  
 Director: Hr. *Strauch II.*, Hütteninspector.  
 Inspector: Hr. *Meyenberg*, Hütteninspector.  
 Factor: Hr. *Ahrend*, Factor, zugleich für die Berg-  
 inspektion zu Lautenthal.

19. Das Hüttenamt bei St. Andreasberg.  
 Dirigent: Hr. *Illing*, Hüttenmeister, commissarisch.  
 Factor: Hr. *Schilling*, Factor.

20. Das Hüttenamt zu Rothehütte.  
 Director: Hr. *Jahn*, Hüttenwerksdirector (H. g. V. M.).  
 Inspector: Hr. *Beermann*, Hütteninspector.  
 Factor: Hr. *Frankenfeld*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Piepenbrink*, Schichtmeister u. Secretair.  
 Assistent: Hr. *Holzberger*, Geschwornen.

21. Das Hüttenamt zu Königshütte.  
 Dirigent: Hr. *Wigand*, Hütteninspector, commissarisch.  
 Factor: Hr. *Gerstlacker*, Hüttenfactor.  
 Secretaire: Hr. *Schmur*, Schichtmeister und Secretair.  
 - *Deppa*, desgl.

22. Das Eisenhüttenwerk bei Altenau.  
 Director: Hr. *Beermann*, Hüttenwerksdirector (siehe  
 Hüttenamt bei Altenau).  
 Factor: Hr. *Jünast*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Biewend*, Schichtmeister und Secretair.

23. Das Hüttenamt zu Lerbach.  
 Dirigent: Hr. *Lorenz*, Hütteninspector.  
 Factor: Hr. *Rohrig*, Hüttenfactor.  
 Secretair: Hr. *Kölle*, Schichtmeister und Secretair.

24. Das Hüttenamt zu Sollingerhütte.  
 Dirigent: Hr. *Hachmeister*, Hütteninspector.  
 Factor: Hr. *Otto*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Schmidt*, Schichtmeister und Secretair.

25. Das Hüttenamt zu Riechelsdorf.  
 Dirigent: Hr. *Eicke*, Hütteninspector.  
 Factoren: Hr. *Wessel*, Berginspector.  
 - *Lentz*, Factor.  
 Assistent: Hr. *Henkel*, Bureau-Assistent.

26. Das Fabrikamt zu Messinghof bei Cassel.  
 Dirigent: Hr. *Pfankuch*, Hütteninspector.  
 Factor: Hr. *Ey*, Factor.

27. Das Hüttenamt zu Holzhausen.  
 Dirigent: Hr. *Hansmann*, Hütteninspector.  
 Factoren: Hr. *Schorkopf*, Hüttenmeister.  
 - *Ruckert*, Factor.  
 Assistenten: Hr. *Mardorf*, Bureau-Assistent.  
 - *Raabe*, desgl.

28. Das Hüttenamt zu Veckerhagen.  
 Dirigent: Hr. *Pfort*, Oberhütteninspector.  
 Factor: Hr. *Wenderoth*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Sallmann*, Schichtmeister u. Secretair.

29. Die Steinbrüche und Steinplattenschleiferei zu Helmarshausen.  
 (Die Beaufsichtigung des Betriebes und die Kassen-  
 controle erfolgt durch Beamte des Hüttenamtes zu  
 Veckerhagen.)  
 Secretair: Hr. *Margraff*, Schichtmeister und Secretair.

30. Das Hammerwerk zu Lippoldsberg.  
 (Die obere Betriebsleitung und Controle erfolgt durch  
 Beamte des Hüttenamtes zu Veckerhagen.)  
 Secretair: Hr. *von Hagen*, Schichtmeister u. Secretair.

31. Das Hüttenamt zu Bieber.  
 Dirigent: *vacat*.  
 Factor: Hr. *Bücking*, Berginspector.  
 Assistenten: Hr. *Mützell*, Bureau-Assistent.  
 - *Raabe*, desgl.

32. Das Hüttenamt zu Schönstein.  
 Dirigent: Hr. *Schultheis*, Factor, commissarisch.

33. Das Fabrikamt zu Schwurzenfels.  
 Dirigent: Hr. *Wille I.*, Oberhütteninspector.  
 Factor: Hr. *Wille II.*, Hütteninspector.  
 Secretair: Hr. *Veniz*, Schichtmeister und Secretair.

34. Das Salzamt zu Sülbeck.  
 Dirigent: Hr. *Hahse*, Salineninspector.  
 Secretair: Hr. *Schulze*, Schichtmeister und Secretair.

35. Das Salzamt zu Sooden.  
 Dirigent: Hr. *Weiss I.*, Salineninspector.  
 Factor: Hr. *Manns*, Salineninspector.  
 Assistent: Hr. *Wiederhold I.*, Bureau-Assistent.

36. Das Salzamt zu Rodenberg.  
 Dirigent: Hr. *Avenarius*, Salineninspector.  
 Factor: Hr. *Dreyman*, Factor.

37. Das Hauptsalzamt zu Orb.  
 Dirigent: Hr. *Schaeffer*, Salineninspector.  
 Factor: Hr. *Grössel*, Factor.  
 Secretair: Hr. *Führer*, Schichtmeister und Secretair.

38. Die Verwaltung der Steinkohlenbergwerke in der Grafschaft Schaumburg.  
 Die Steinkohlenbergwerke in der Grafschaft Schaumburg befinden sich in gemeinschaftlichen Besitze von Preussen und Schaumburg-Lippe.

Die obere Verwaltung erfolgt Preussischer Seits durch das Oberbergamt zu Clausthal, und Schaumburg-Lippescher Seits durch die Fürstliche Rentkammer zu Bückeburg.

Von diesen beiden Behörden ressortirt:

Das Gesamtamt-Bergamt zu Obernkirchen.  
 Director: Hr. *Heuser*, Berggrath.  
 Inspector: Hr. *Spring*, Berginspector.  
 Factor: Hr. *Schultz*, Rendant.  
 Hilfsarbeiter: Hr. *Kämpfer*, Bergreferendar, commissar.

Hierunter stehen die nachbenannten  
 Werks-Beamten:

Hr. *Rasing*, Oberberggeschwornen.  
 - *Schleicher*, Materialienverwalter.  
 - *Schwarze*, Kassirer.  
 - *Barnbeck*, Kohleucontrolleur.  
 - *Franko*, Viegeschwornen.  
 - *Soltes*, Kassirer.

39. Die Bergakademie zu Clausthal.  
 Dirigent: Hr. Dr. *von Groddeck*, Lehrer für Bergbaukunde, Mineralogie u. Bergrecht, commissarisch.

Lehrer: Hr. *Predtiger*, Dozent für höhere Mathematik.  
 - *Hörmann*, Dozent für Mechanik.  
 - *Kuhlenmann*, Factor, Dozent für Metallurgie.  
 (s. Hüttenamt bei Clausthal).

Lehrer: Hr. *Hampe*, Docent für Chemie und chemische Technologie.

- *Schoof*, Oberlehrer, Docent für Mathematik.
- *Borchers*, Bergmeister, Docent für Markscheidekunst (s. Bezirksmarkscheider).
- *Kutscher*, Maschineninspector, Docent für Risszeichnungen und Baukunst (s. Ma-

schinen- und Bau-Verwaltung zu Clausthal).

- Lehrer: Hr. *Junghans*, Docent für Freihandzeichnen.
- *Bentz*, Schreiblehrer.
  - *Lehmann*, Markscheider, Docent für Markscheidekunst (s. Markscheider).

#### 40. Bergassessoren, Referendarien und Eleven.

Assessoren.  
Hr. *Alfred Ribbentrop* (29. Jan. 1867), s. Bergrevierbeamte.  
- *Rudolph Brüning* (21. Nov. 1867).

Referendarien.  
Hr. *Joseph Schultheis* (8. Dec. 1850).  
- *Bernhard Illing* (28. Juni 1862), s. Hüttenamt bei St. Andreasberg.  
- *Aug. Kaemper* (15. Jan. 1864), s. Gesamt- Bergamt zu Oberkirchen.  
- *Johannes Brüning* (30. Dec. 1865).

Hr. *Richard Löwe* (4. April 1866).  
- *Rudolph Fulda* (6. April 1866).  
- *Theodor Prediger* (30. April 1866).  
- *Heinrich Schotte* (3. Jan. 1867).  
- *Gustav Köhler* (11. Febr. 1867).  
- *Wilhelm Becker* (12. Juli 1867).  
- *Wilh. von Stiersberg* (1. Septbr. 1867).  
- *Friedrich Michaelis* (4. Nov. 1867).  
- *Adolph Frölich* (15. Nov. 1867).  
- *Ernst Scheffer* (12. Dec. 1867).  
- *Herm. Schantz* (21. Dec. 1867).  
- *Emil von der Decken* (16. März 1868).

Eleven,  
welche noch nach den früheren Kurhessischen Bestimmungen ernannt worden sind.

Hr. *Engelhard Bingmann* ( $\frac{27. \text{April}}{6. \text{Mai}}$  1863).  
- *Theodor Pfort* (9./19. März 1864).  
- *Curt Köbrich* (18./30. Mai 1864).  
- *Horwanz Halberstadt* (18./30. Mai 1864).

### VI. Verwaltung der Königlich Preussischen und Herzoglich Braunschweig-Lüneburgischen Communion-Staatswerke.

Die obere Verwaltung der im gemeinschaftlichen Besitze befindlichen Werke erfolgt Preussischer Seits durch den Director des Oberbergamts zu Clausthal, und Braunschweig-Lüneburgischer Seits durch die Herzogliche Kammer, Direction der Bergwerke, zu Braunschweig.

In den Jahren mit gerader Zahl hat Preussen, und in den Jahren mit ungerader Zahl Braunschweig das Directorium.

Von den benannten beiden Verwaltungsbehörden ressortirt:

#### Das Communion-Bergamt zu Goslar.

Director: Hr. *von Bötticher*, Regierungsrath (H. G. 4.) (R. St. 2.).

Zehutner: Hr. *Schuster*, Bergrath.

Handelsbeamter: Hr. *Mansfeld*, Factor.

Hierunter stehen die nachbenannten

Werksbeamten:

#### 1. Beim Bergbau am Rammelsberge.

- Hr. *Nessig*, Bergmeister.  
- *Wurm*, Obereinfahrer.  
- *Lehmann*, Geschwornen.

#### 2. Bei den Silberhütten.

- Hr. *Knocke*, Oberhütteninspector.  
- *Cobus*, Förster.

#### a. auf Frau-Marien-Saigerhütte zu Ocker.

- Hr. *Grumbrecht*, Oberhüttenmeister.  
- *Ahrend*, Hüttenmeister.  
- *Cramer von Clausbruch*, Hüttenmeister, Goldscheider und Betriebsbeamter der Kupfer-Vitriol-Siederei.

Hr. *von Eschwege*, Hüttenmeister, Betriebsbeamter der Schwefelsäure-Fabrik.

- *Ulrich*, Hüttenmeister.
- *Stern*, desgl.
- *Bruns*, Hüttengehülfe.

#### b. auf Herzog-Julius-Hütte.

Hr. *Siegemann*, Hüttenmeister.

#### c. auf Frau-Sophien-Hütte.

Hr. *Nolte*, Hüttenmeister.

#### d. auf dem Vitriolhofe.

Hr. *Schmetzer*, Vitriolmeister.

#### 3. Bei dem Kupferhammer und der Messinghütte zu Ocker.

Hr. *Ebeling*, Hüttenmeister.  
- *Hoff*, Factor und Rendant.

#### 4. Bei der Eisenhütte Teichhütte\* bei Gittelde.

Hr. *Bartels*, Hüttenmeister.

#### 5. Bei der Rechnungsführung und Kassenverwaltung.

- Hr. *zum Hagen*, Hüttenreiber.  
- *Siemens*, desgl.  
- *Wolters*, Bergfactor.

## Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse und Verfügungen.

### Abgeändertes Regulativ

für die Verwaltung des Schlesischen Freikuxgelderfonds vom 24. März 1868.

Auf Grund der Allerhöchsten Ermächtigung wird von uns das unter dem 30. Januar 1865 für die Verwaltung des Schlesischen Freikuxgelderfonds erlassene Regulativ hierdurch aufgehoben und an Stelle desselben das nachstehende Regulativ erlassen, welches vom 1. April 1868 ab in Kraft tritt.

#### § 1.

Der Schlesische Freikuxgelderfonds hat nach der Allerhöchsten Ordre vom 9. März 1830 (Gesetz-Sammlung S. 48) die Bestimmung: die kirchlichen und Schuleinrichtungen in den Bergbau-Districten der Provinz Schlesien zu fördern und namentlich auch die auf die Bergknappschaftsgenossen für Kirchen- und Schulzwecke fallenden Leistungen, soweit es seine Mittel erlauben, zu übernehmen.

#### § 2.

Die Einnahmen des Freikuxgelderfonds bestehen

1. in dem Ertrage der zur Unterhaltung der Kirche und Schule nach Cap. 31 §§ 1 und 2 der Schlesischen Bergordnung vom 5. Juni 1769 frei zu bauenden zwei Kuxe von allen Bergwerken in der Provinz Schlesien, soweit sie dem Bergregal unterworfen und in dem Rechtsgebiete der gedachten Bergordnung gelegen sind,
2. in Kapitalzinsen und zufälligen Einnahmen.

#### § 3.

Für die Freikuxgelder kann von dem Handelsminister ein Abonnement bewilligt werden und zwar entweder in festen Vierteljahrsbeträgen, oder nach Sätzen, welche für die Maass- oder Gewichtseinheit der Producte festzustellen und nach dem wirklichen Absatze vierteljährlich zu entrichten sind. Solche Abonnements sind jedoch nicht auf einen geringeren Zeitraum als ein Jahr und nur auf höchstens drei Jahre einzugehen.

#### § 4.

Die Ausgaben des Fonds bestehen in:

1. Beiträgen zu dem ortsüblichen Schulgelde für die Kinder der ständigen Knappschaftsgenossen oder den von letztern zur Unterhaltung des Lehrers zu entrichtenden directen Schulbeiträgen;
2. in einmaligen oder fortlaufenden Bewilligungen für Kirchen- und Schulzwecke;
3. in den Verwaltungskosten.

#### § 5.

Die Zahlung der Schulgelder an die Schulgemeinden erfolgt durch die Königliche Oberbergamtssasse zu Breslau.

Die Lehrer stellen vierteljährlich eine Nachweisung der ihre Schule besuchenden knappschaftlichen Schulkinder nach einem Formulare auf, welches das Oberbergamt vorschreibt und den einzelnen Gemeinden in einer angemessenen Anzahl von Exemplaren zufertigt.

Diese Nachweisung ist durch den Knappschaftsältesten dahin zu bescheinigen, dass die betreffenden Schulkinder meistberechtigten Knappschaftsgenossen angehören und demnächst durch den Knappschaftsältesten dem Oberbergamte zur Feststellung und Anweisung der Beträge einzureichen.

#### § 6.

Der Handelsminister und der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten sind ermächtigt, einzelnen Schulgemeinden gegen die Verpflichtung, den Kindern der meistberechtigten Knappschaftsgenossen ganz oder theilweise freien Schulunterricht zu gewähren, fortlaufende Zuschüsse zum Lehrergehalte zu bewilligen.

#### § 7.

Besondere Bewilligungen für Kirchen- und Schulzwecke dürfen nur stattfinden, wenn sie entweder in dem Etat des betreffenden Jahres speciell ausgebracht, oder von dem Handelsminister und dem Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten gemeinschaftlich auf den in dem Etat ausgebrachten Dispositionsfonds angewiesen sind.

#### § 8.

Die Feststellung des Etats erfolgt durch die gedachten beiden Minister auf den Vorschlag einer Commission, welche unter dem Vorsitze des Ober-Präsidenten aus Commissarien der drei Bezirksregierungen und des Oberbergamtes zusammengesetzt ist und sich alljährlich im Februar an einem von dem Ober-Präsidenten zu bestimmenden Tage versammelt.

#### § 9.

Die Einnahmen aus dem Ertrage der Freikuxe werden nach einem von dem Oberbergamte aufzustellenden Voranschlage festgestellt, welcher vor dem zum Zusammentritte der Commission anberaumten Termine an den Ober-Präsidenten einzureichen ist. Bei diesem Voranschlage wird die dreijährige Fraction der Vorjahre dergestalt zum Anhalt genommen, dass der Betrag der Einnahmen niemals über diesen dreijährigen Durchschnitt angenommen werden soll. Dagegen hat das Oberbergamt sorgfältig zu prüfen, ob nach den jeweiligen Preisen der Bergwerksproducte oder nach den sonstigen Conjunctionen ein Sinken des Ertrages unter diesen Durchschnitt zu erwarten ist, und eventuell den Voranschlag hiernach zu ermässigen.

#### § 10.

Zur Bildung eines Reservefonds werden neben dem aus Vorjahren vorhandenen Bestande 10 pCt. der jährlichen Einnahme so lange verwendet, bis letzterer die Höhe von Fünfzig Tausend Thalern erreicht hat. Wird derselbe durch ein entstehendes Deficit unter den Betrag von 50000 Thlr. verringert, so findet wieder die vorbestimmte Zurücklage bis zur erfolgten Ergänzung auf diesen Betrag statt.

Der Reservefonds wird in verzinslichen Papieren von depositalmässiger Sicherheit angelegt und von dem Oberbergamte verwaltet.

#### § 11.

Anträge auf einmalige oder fortlaufende Bewilligungen für Kirchen- und Schulzwecke müssen schriftlich bei der Bezirksregierung eingereicht werden, welche nach vorheriger Communication mit dem Königlichen Oberbergamte dieselben vor dem Zusammentritt der Commission mit ihrem Gutachten-Berichte an den Ober-Präsidenten einreicht. Die Commission fasst über sämtliche eingegangene Anträge nach Maassgabe des nachgewiesenen Bedürfnisses und der verfügbaren Mittel durch Stimmenmehrheit Beschluss. Es sollen jedoch dergleichen Bewilligungen nur in solcher Höhe in den Etatsentwurf aufgenommen werden, dass 10 pCt. des verfügbaren Bestandes nach Abzug der Kosten für den freien Schulunterricht, und der in den Vorjahren



erfolgten fortlaufenden Bewilligungen als ein Dispositionsfonds für die von dem Handelsminister und dem Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten gemeinschaftlich ergehenden Anweisungen reservirt bleiben.

#### § 12.

Der von der Commission aufgestellte Etatsentwurf wird von dem Ober-Präsidenten mit seinem Gutachten und mit sämmtlichen eingegangenen Anträgen auf Bewilligungen aus dem Freikuzgelderfonds an den Handelsminister und den Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten eingereicht.

#### § 13.

Die Verwaltung des Freikuzgelderfonds und die Rechnungslegung erfolgt durch das Oberbergamt nach dem von den gedachten Ministern festgestellten Etat.

#### § 14.

Ein Extract der Rechnung, welcher die Einnahmen nach den drei Regierungsbezirken getrennt, die alljährlich wiederkehrenden Verwendungen summarisch und die einmaligen Bewilligungen speciell ersehen lässt, wird dem Ober-Präsidenten und den Regierungen zugestellt und durch die Regierungs-Amtsblätter veröffentlicht.

Berlin, den 24. März 1868.

Der Minister für Handel,  
Gewerbe und öffentliche Arbeiten.  
(gez.) Gr. von Itzenplitz.

Der Minister für die geistlichen,  
Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten.  
(gez.) von Mühlcr.

---

### Instruction

für die concessionirten Markscheider im Bezirk des Königlichen Oberbergamtes zu Breslau vom 18. Juli 1867.

Auf Grund der §§ 7 und 12 des Allgemeinen Markscheider-Reglements vom 25. Februar 1856 wird den Markscheidern im Bezirk des Oberbergamtes zu Breslau unter Aufhebung der Instruction vom 31. Mai 1858 nachstehende Instructiou ertheilt.

I. Allgemeine Pflichten. Stellung und Pflichtkreis. Urlaub.

#### § 1.

Die Hauptaufgabe für jeden Markscheider ist Richtigkeit aller seiner Arbeiten und Angaben, wofür er nach § 5 des Allgemeinen Markscheider-Reglements verantwortlich ist.

Er unterliegt nach § 7 des Allgemeinen Markscheider-Reglements der Disciplin des Oberbergamtes. Seine Pflicht ist es daher, allen dienstlichen Anweisungen des vorgesetzten Oberbergamtes, sowie den von den Königlichen Revierbeamten auf Grund des § 199 des Allgemeinen Berggesetzes an ihn erlassenen Requisitionen pünktlich nachzukommen.

Der Markscheider hat ferner alle ihm von dem Oberbergamte, sowie von den Bergwerksbesitzern und Grubenrepräsentanten des Oberbergamtes-Bezirks ertheilten Aufträge zu markscheiderischen Arbeiten unweigerlich nach bestem Wissen und Gewissen und so schnell und vollständig, als es ihm möglich ist, zu erledigen.

Glauht derselbe, dass von den Bergwerksbesitzern ertheilte Anweisungen seiner Instructiou und seinen Pflichten zuwiderlaufen, so hat er die Entscheidung des vorgesetzten Oberbergamtes anzurufen.

Den Wohnort, welchen der Markscheider gewählt hat und welcher Seitens der Bergbehörde in dem Amtsblatt bekannt gemacht ist, darf er ohne Erlaubnis des Oberbergamtes nicht verändern.

Für eine länger als drei Tage dauernde Abwesenheit ausserhalb des Oberbergamts-Districts hat er vorher Urlaub bei dem Oberbergamte nachzusuchen und einen qualificirten Stellvertreter zu bestellen.

#### Zurückweisung von Aufträgen/

##### § 2.

Ist der Markscheider verhindert, einen Auftrag wegen seiner anderweitigen Geschäfte innerhalb der ihm vom Auftraggeber bestimmten Zeit zu erledigen, so muss er denselben sofort ablehnen.

Die übernommenen Arbeiten hat er, bei Vermeidung der Regresspflichtigkeit und eventuellen Disciplinarbestrafung, pünktlich auszuführen.

Von der Ausführung übernommener Aufträge können ihn nur Verhinderungen entbinden, deren Beseitigung nicht in seiner Macht steht. In solchen Fällen hat der Markscheider dem Auftraggeber eine Bescheinigung darüber auszustellen, dass er den Auftrag erhalten habe, an dessen Ausführung aber durch Krankheit (oder sonstige, namhaft zu machende — triftige Gründe) verhindert sei.

Der Markscheider kann geeigneten Falls von den auftraggebenden Vertretern der Muthungen und Bergwerke einen angemessenen Vorschuss zur Deckung seiner baaren Auslagen verlangen, und bis zu dessen Zahlung die Ausführung des Auftrages aussetzen.

#### Correctheit der Arbeiten.

##### § 3.

Der Markscheider hat sich bei allen seinen Aufnahmen, Zulagen und Angaben der grössten Genauigkeit und Correctheit zu befeisigen.

Die Zeichnungen und Observationen, Berechnungen, Tabellen und sonstigen Ausarbeitungen hat er deutlich, correct, vollständig, kunstgerecht, sauber und tadelfrei abzuliefern. Rasuren dürfen auf keinem Risse, keiner Karte, keiner Zeichnung, auch nicht in den Observations-Winkelbüchern, Manualen, den Reinschriften der Observationen, Nivellements-Tabellen u. s. w. vorkommen. Nothwendige Correcturen sind so auszuführen, dass die früheren Angaben ersichtlich bleiben.

Bei Anfertigung der Grubenrisse muss der Markscheider bestrebt sein, ein vollständiges, übersichtliches und verständliches Bild aller bergbaulichen und geognostischen Verhältnisse der Grube zu liefern.

#### Eigene Ausführung der Arbeiten.

##### § 4.

Der Markscheider hat seine Arbeiten, namentlich das Messen der Schnurlängen und Seitendistanzen, Einrichten der Messgehilfen und Kettenzieher, das Einschreiben und Berechnen der Observationen und Auszeichnen der Pläne so viel als möglich, das Observiren und Zulagen aber stets selbst zu verrichten.

Er kann sich bei seinen Arbeiten diejenigen Personen zu Gehilfen wählen, denen er die erforderliche Geschicklichkeit, Zuverlässigkeit und Genauigkeit zutraut, ist aber für deren etwaige Irrthümer oder Versehen verantwortlich; er muss dieselben daher in ihren Functionen (namentlich beim Anstecken in der Grube und beim Copiren) scharf controliren und hat sich davon, dass dieselben seinen Anweisungen Folge leisten, immer selbst zu überzeugen.

#### Beachtung der Gesetze und sonstigen Vorschriften.

##### § 5.

Der Markscheider hat sich mit allen, den Bergbau und seinen speciellen Dienst betreffenden Gesetzen, Reglements, Instructionen, Verordnungen und Verwaltungs-Vorschriften genau bekannt zu machen und dieselben bei seinen Arbeiten genau zu befolgen und zu beachten.

## II. Gegenstände der Aufnahme und räumlichen Darstellung; Beschreibung, Auszeichnung und Kolorirung der Risse.

A. Schurf- und Muthungs-Risse, sowie für die Oberlausitz die Risse, betreffend die Eröffnung von Kohlengruben; ferner: Risse, betreffend Grundabtretungen und Grundentschädigungen. Muthungsrisse.

## § 6.

Schurf- und Muthungsrisse müssen in dem vorgeschriebenen (§ 52), auf dem Risse selbst sauber und korrekt zu verzeichnenden Maassstabe die Grenzen der begehrten Felder, sowie alle diejenigen Objekte darstellen, nach welchen sich die Lage der Grenzen genau ermitteln lässt. Namentlich sind die Grenzen der Feldmarken (Gemeindefluren), die Grenzsteine und Grenzhügel, die Markscheiden und Lochsteine benachbarter Gruben, sowie deren Nummern, die in den Bereich des Risses fallenden Gebäude, eingefriedigte Hofräume, Gärten, Friedhöfe, Eisenbahnen, Chausseen, Wege, Flüsse, Bäche, Wassergräben, Wasserleitungen, Seen, Teiche, Klärsümpfe, Wasserlöcher, Steinbrüche, Thon-, Lehn- und Sandgruben, Böschungen bei Chausseen und Eisenbahnen, Wiesen- und Waldgrenzen, alle Wegeweiser, Kreuze u. s. w. aufzunehmen.

Ist das Terrain kopirt, so sind die Oberflächenverhältnisse durch Horizontalen in gleichen Abständen oder Bergschraffur in Lehmann'scher Manier ersichtlich zu machen.

Die Ackerflächen sind nur an den Grenzen durch Angabe der Ackerfurchen zu bezeichnen, bleiben aber sonst weiss. Ebenso sind bei den Waldflächen nur die Grenzen anzugeben, während bei Wiesen, Sümpfen die ganze Fläche zu bezeichnen ist.

Ist das Muthungsfeld oder Schurfelfeld durch gerade Linien begrenzt, so sind die Kompassstunden und die Längen derselben in Zahlen anzugeben.

Der Fundpunkt ist durch eine, mit der Kompassstunde und der Lachterzahl zu beschreibende gerade Linie gegen mindestens einen festen Tagesgegenstand zu orientiren.

Auf allen Muthungsrissen ist der Flächeninhalt des Muthungsfeldes in Quadratlachtern anzugeben. In der Ueberschrift ist der Name der künftigen Grube, das Mineral, auf welches die Muthung gerichtet ist, und der Ort, bei welchem das Feld liegt, zu bezeichnen; das Muthungsfeld selbst ist mit gerissenen farbigen Linien einzufassen und in den Eckpunkten mit Buchstaben von derselben Farbe zu bezeichnen, während benachbarte verleiene Grubenfelder durch ausgezogene Linien umgrenzt werden. Sind die benachbarten Grubenfelder auf dasselbe Mineral verliehen, auf welches die Muthung gerichtet ist, so sind die Markscheiden derselben schwarz anzugeben; ebenso erhalten kollidirende oder benachbarte Muthungsfelder, welche auf dasselbe Mineral gerichtet sind, schwarze Umgrenzung in gerissenen Linien; alle auf andere Mineralien verliehenen Grubenfelder und auf andere Mineralien gerichtete Muthungsfelder erhalten die für diese Mineralien vorgeschriebene Farbe (conf. § 11).

Die Bezeichnung der gemeinschaftlichen Markscheide benachbarter Grubenfelder durch Doppellinien ist nicht zulässig.

Schurfrisse, Risse, betreffend die Eröffnung von Kohlengruben in der Oberlausitz; Grundentschädigungen und Grundabtretungen.

## § 7.

Auf den die Schurferlaubnis, Grundabtretung und Grundentschädigung, sowie die Eröffnung von Kohlengruben in der Oberlausitz betreffenden Situationsrissen sind ausserdem auch die Grenzen der einzelnen Grundstücke unter Beifügung der Hypothekennummern und der Namen der Besitzer anzugeben.

Auf allen eine Schurf-Erlaubniss, Grundentschädigung oder Grundabtretung betreffenden Rissen ist der Flächeninhalt der zu den Schurfarbeiten erforderlichen, der abzutretenden oder zu entschädigenden Grundstücke in Quadratlachtern anzugeben.

Auszeichnung und Kolorirung.

## § 8.

Auf Muthungs- und Schurfrissen und den auf die Eröffnung von Kohlengruben in der Oberlausitz bezüglichen Rissen sind alle Gebäude grau mit schwarzen Schattenlinien, die Waldgrenzen nach dem Innern des Waldes grau verwaschen, die Gemarkungs- und Grundstücksgrenzen mit beliebigen Farben anzugeben.

Alle sonstige Kolorirung der Muthungsrisse, namentlich der Kulturf lächen, Wasserläufe, Seen, Wiesen, Wege u. s. w. ist zu vermeiden, da die Uebersichtlichkeit des Risses dadurch beeinträchtigt wird.

#### B. Grubenrisse.

##### § 9.

Die Grubenrisse sollen ein richtiges, vollständiges, übersichtliches und verständliches Bild der betreffenden Grube und ihrer bergbaulichen Verhältnisse gewähren; es sind daher sowohl die Oberflächenverhältnisse als die Grubenbaue vollständig darzustellen.

#### Situationsplan.

##### § 10.

Die Oberflächenverhältnisse sind in einem vollständigen Situationsplane darzustellen, auf welchem ausser den in § 6 bezeichneten Gegenständen anzugeben sind: alle Bohrlöcher, Lochsteine, Schurfe, Schächte mit Hinzufügung der Nummern, Namen, Tiefe und Jahreszahl. Den Bohrlöchern und Schurfen ist womöglich eine Bezeichnung hinzuzufügen, aus welcher hervorgeht, in welcher Tiefe und Mächtigkeit sie die Lagerstätte angetroffen haben, oder ob sie leer sind. Eventuell ist, falls die Deutlichkeit des Risses leiden würde, diese Angabe auf dem Rande des Risses zu machen und mit den Nummern der Bohrlöcher und Schurfe in Beziehung zu setzen.

Ferner sind auf dem zu einem Grubenbilde gehörenden Situationsplane anzugeben: die Markscheiden der betreffenden Grube und der Nachbargruben, sowie derjenigen, welche ganz oder theilweis das dargestellte Grubenfeld überdecken oder von demselben überdeckt werden; die vorhandenen Lochsteine der letzteren mit Hinzufügung der Nummer und Jahreszahl; die Ausgehenden von Flötzen und Gängen, deren Hauptstreichungslinien; die in den Schurfen beobachteten Streichungslinien, die Hauptsättel und Mulden (die Fallungsrichtung ist durch Pfeile und bei Mulden und Sätteln durch Doppelpfeile mit beigefügten Gradzahlen zu bezeichnen); endlich alle etwa in den Bereich des Situationsplanes fallenden trigonometrischen Punkte, Pingen, Halden, Röschen, Stolln, Hauptsohlenstrecken und die das Grubenfeld durchschneidenden Gesteinsgrenzen.

#### Auszeichnung und Kolorirung.

##### § 11.

Alle irgend entbehrliche Kolorirung ist auf den zum Grubenriss gehörigen Situationsplänen dergestalt zu vermeiden, dass alle Gegenstände in schwarzer Tusche und nur folgende mit Farben bezeichnet werden:

- 1) diejenigen Gebäude, welche zur Grube gehören, also alle Zechenhäuser, Pulverhäuser, Maschinen- und Schachtgebäude, der Gewerkschaft gehörige Beamten- und Arbeiterwohnungen, Erz- und Kohlenschuppen, Wäschern, Pochwerke, Waagehäuser und Hütten, karminroth mit schwarzen Schattenlinien; alle übrigen Gebäude grau mit schwarzen Schattenlinien;
- 2) die Bohrlochpunkte sind zinnoberroth zu bezeichnen;
- 3) die Markscheiden des Grubenfeldes bei Kohlengruben mit karminrothen; bei Galmeigruben mit gelben; bei Gruben, die gleichzeitig auf Galmei und Bleierz verliehen sind, mit grünen; bei Bleierzgruben und anderen Bergwerken mit blauen Linien;
- 4) die Gesteinsgrenzen mit blassen breiten Farben zu beiden Seiten der Grenze;
- 5) die Gemeindegrenzen mit dunklen, zu beiden Seiten verwaschenen Farben.

#### Darstellung der Grubenbaue.

##### § 12.

Behufs vollständiger Darstellung der Grubenbaue sind, abgesehen von den Bauen selbst, alle Gegenstände aufzunehmen, welche für das Verständnis der bergbaulichen und geognostischen Verhältnisse, sowie für die Orientirung von Wichtigkeit sind und Verständnis und Orientirung erleichtern, also namentlich:

- 1) Die Streichungsrichtung, Fallungsrichtung und der Fallwinkel der bebauten Lagerstätte, aller übersetzenden Gänge, Sprünge, Klüfte, Ueberschiebungen, Riegel, Verdrückungen und sonstigen Störungen, und der von den Lagerstätten sich abziehenden Nebenbrümmen.
- 2) Die Wetteröfen, Hauptförderbahnen, Bohrlöcher, Verschläge, Versatzungen, Dämme, Mauerungen, Verspänder.
- 3) Der Fallungswinkel der bebauten Lagerstätte ist häufig, stets aber da, wo derselbe sich ändert, zu beobachten und auf dem Risse an den entsprechenden Stellen mit der Richtung anzugeben.
- 4) Ebenso sind, wo die Mächtigkeit der Lagerstätte häufig wechselt, die hierüber angestellten Ermittlungen, und zwar, wo es zum Verständniß nöthig ist und ohne Beeinträchtigung der Deutlichkeit geschehen kann, auf dem Risse derart anzugeben, dass bei mächtigen Lagerstätten soviel als möglich ersichtlich wird, ob eine Strecke auf der Lagerstätte selbst, im Hangenden oder im Liegenden derselben getrieben ist und welche Mächtigkeit in der Firste, im Liegenden, in den Stössen ansteht.
- 5) Die Veränderungen des Nebengesteins in Querschlägen, Schächten und Strecken.
- 6) Die Veränderungen der Erzführung bei Erzlagerstätten.

## Verschiedene Risse.

## § 13.

Die Grubenbaue sind darzustellen in

- 1) einem Generalriss,
- 2) den Specialrissen und
- 3) in den erforderlichen Profilen.

Der Generalriss und die Specialrisse bestehen jeder aus einem Grund- und Saigerriss, welche beiden zusammengehörigen Risse, wenn die Ausdehnung der Baue nicht eine Theilung der Risse in mehrere aneinander zu stossende Blätter erfordert, stets auf einem und demselben Blatte in der Art dargestellt werden, dass sie mit einander korrespondiren.

## Generalriss.

## § 14.

Der Generalriss enthält die Schächte, Schachtpingen und Schachthalden, Bohrlöcher, Stolln, Röschen, Querschläge, Grundstrecken auf sämtlichen bebauten oder aufgeschlossenen Lagerstätten, die Hauptwasserhaltungsstrecken, Hauptwetterstrecken und Hauptverwürfe so vollständig, dass er sofort eine Uebersicht über das ganze Grubengebäude gewährt.

Die die Orientirung erleichternden Gegenstände der Tagessituation, Gebäude, Wetteröfen, Wege, Eisenbahnen, Chausseen, Wasserläufe, sind in schwachen oder gerissenen Linien anzugeben.

Die Abbaustrecken, Abbaue, Ausgehenden, Hauptstreichungslinien, Sattellinien, Muldenlinien bleiben im Generalrisse fort.

Wird nur eine Lagerstätte gebaut, ist nur eine Grundstrecke und Bausohle vorhanden, oder sind sonst die Verhältnisse so einfach, dass die vorstehend bezeichneten Gegenstände ohne Beeinträchtigung der Deutlichkeit auf dem Situationsplane angegeben werden können, so wird dadurch der Generalriss entbehrlich. Auf Verlangen des Grubenbesitzers hat jedoch der Markscheider stets einen vollständigen Generalriss herzustellen.

## Specialrisse.

## § 15.

Die Specialrisse haben entweder den Zweck, die sämtlichen auf einer Lagerstätte, in einer bestimmten Bauabtheilung oder Bauetage, über einer bestimmten Bausohle u. s. w. belegenen Grubenbaue vollständig darzustellen (Abbaurisse), oder sie haben den Zweck, bestimmte Theile des Grubenbetriebes, z. B. die Wetterführung, Wasserhaltung, Wasserwirtschaft, in übersichtlicher Weise zu veranschaulichen (Wetterrisse, Wasserhaltungs-, Wasserwirtschafts-Risse).

## Specialabbaurisse.

## § 16.

Die Abbaurisse sind nach den einzelnen Lagerstätten, Bausohlen und Bauetagen getrennt zu halten. Auf Verlangen des Grubenbesitzers hat jedoch der Markscheider auch Abbaurisse herzustellen, welche mehrere Bausohlen, Etagen, Lagerstätten zu gleicher Zeit umfassen.

Die Abbaurisse müssen alle die bestimmte Bauabtheilung betreffenden bergbaulichen Verhältnisse so speciell und so vollständig als möglich veranschaulichen; sie enthalten daher, ausser den in der Bauabtheilung belegenen Strecken und Abbauen und den zum Verständniss des Risses anzugebenden Verbindungen mit anderen Bauabtheilungen u. s. w., alle Schächte, Bohrlöcher, die Ausgehenden, die Sprünge, Ueberschüngen, Riegel, Verdrückungen u. s. w., und zwar im Grund- und Saigerriss, jedoch dergestalt, dass die Abbaue und die weniger wichtigen Abbau- und Vorrichtungstrecken bei den weniger als 45 Grad gegen die Horizontalebene geneigten Lagerstätten nur im Grundriss, bei den mehr als 45 Grad gegen die Horizontalebene geneigten Lagerstätten nur im Saigerriss dargestellt werden.

Ausserdem sind in allen Abbaurissen alle Bohrlöcher, Pingen, Halden, Schächte, die Markscheiden und die Grenzen der von der Bergbehörde vorgeschriebenen Sicherheitspfeiler, sowie die über Tage festgelegten Niveaupunkte und die die Orientirung erleichternden Tagesgegenstände, namentlich aber sämtliche Gebäude, Wege, Eisenbahnen, Chausseen, Bäche, Flüsse, Seen und Teiche, sowie alle sonstigen Gegenstände, auf welche beim Grubenbetrieb Rücksicht genommen werden muss, jedoch nur in schwachen oder gerissenen Linien und so anzugeben, dass die Darstellung der Grubenbaue nicht undeutlich wird. Bei Stein- und Braunkohlengruben ist am Rande der Specialabbaurisse für die einzelnen Flötze ein Profil des Flötzes in grossem Maassstabe farbig darzustellen, welches die Mächtigkeit des Flötzes, die einzelnen Bänke, Bergmittel desselben, sowie das Hangende und Liegende ersehen lässt.

## Sonstige Specialrisse.

## § 17.

Die sonstigen Specialrisse, Wetterrisse, Wasserhaltungs- und Wasserwirthschafts-Risse, Risse von Brandfeldern, Grunderwerbs- und Grundentschädigungs-Risse u. s. w. sind nach ihrem speciellen Zweck und den speciellen Anweisungen des Grubenbesitzers auszuführen.

## Saigerrisse.

## § 18.

Die Saigerrisse, welche allen grundrisslichen Darstellungen der Grubenbaue beizufügen sind, enthalten alle in dem zugehörigen Grundrisse angegebenen Bohrlöcher, Schächte, Querschläge, Hauptgrundstrecken, sowie die wichtigsten Abbaustrecken, die auf der Tagesoberfläche festgelegten Niveaupunkte, die Normalhorizontale, die Hauptbausohlen, die Stollnsohlen und Röschensohlen. Bei Lagerstätten, deren Neigung gegen den Horizont mehr als 45 Grad beträgt, enthalten die Saigerrisse auch die im Grundriss nicht angegebenen Abbaue, Abbaustrecken und Vorrichtungstrecken.

Alle Gegenstände sind in der Regel auf eine mit dem untern Rande des Blattes parallel laufende Saigerebene zu projectiren; die einander entsprechenden Punkte des Grund- und des Saigerrisses sind überall da, wo diese Punkte nicht anderweitig schon markirt und bezeichnet sind, mit denselben Buchstaben zu bezeichnen, damit die gegenseitige Beziehung des Grund- und Saigerrisses leichter verständlich wird.

Wo es die Deutlichkeit erfordert und das Verständniss erleichtert, ist auch ein Saigerriss an dem Seitenrande des Risses, d. h. eine Projection der Grubenbaue auf eine mit dem Seitenrande des Risses parallel laufende Saigerebene zu konstruiren, damit in derselben die Niveaux derjenigen Schächte und Baue zur Darstellung gelangen, welche in der anderen Richtung einander decken.

Um die Saigerrisse in brauchbarer und zweckmässiger Weise herstellen zu können, hat der Markscheider auf allen Gruben seines Geschäftsbereichs Normalhorizontalen durch sichere, unveränderliche Niveau-

punkte festzulegen oder in runden Zahlen 10, 20 Lachter über denselben zu konstruiren. Hierzu eignen sich besonders die Fundamentalplatten der Maschinen, die Lager von Kunstkreuzen oder anderen Maschinetheilen, die oberen Kanten von Eisenbahnschienenengleisen, Chausseennummersteine, Grenzsteine, Thürschwelen u. s. w., nicht aber die Hängebänke von Schächten, der Wasserspiegel benachbarter Wasserläufe, Seen und Teiche u. s. w. Alle in der Grube observirten Saigerteufen und alle über Tage ausgeführten Nivellements aber sind an diese Normalhorizontale anzuschliessen und demnächst in die Saigerrisse einzutragen.

Die Normalhorizontalen sind womöglich an Chausseen und Eisenbahnen und an die Normalhorizontalen benachbarter Gruben anzuschliessen.

Wo dieser Anschluss ohne erhebliche Kosten nicht herzustellen ist, oder die Grundbesitzer die Kosten dieses Anschlusses nicht freiwillig übernehmen wollen, hat der Markscheider an das Oberbergamt zu berichten.

#### Auszeichnung und Kolorirung der Grubenbaue.

### § 19.

Die Grubenbaue sind in den Reizeichnungen der Grund- und Saigerrisse in folgender Weise auszeichnen und zu koloriren:

- 1) die Stolln, sowie die in derselben Sohle liegenden Querschläge und Grundstrecken carminroth;
- 2) die Grundstrecken, Sumpfstrecken und Querschläge in
  - a. der ersten Tiefbausohle violett,
  - b. - zweiten - blau,
  - c. - dritten - grasgrün,
  - d. - vierten - orange;
- 3) die Abbaustrecken in der Farbe derjenigen Sohle, in und über welcher sie liegen;
- 4) die flachen Schächte und einfallenden Strecken, welche nicht auf der Lagerstätte stehen, grau;
- 5) die Saigerschächte im Grundriss schwarz, im Saigerriss grau.

Alle Strecken, Querschläge, Bremsschächte und die Saigerschächte erhalten schwarze Schattenlinien; die Querschläge flacher Schächte und die Saigerschächte (letztere im Saigerriss) ausserdem einen grauen breiten Schatten; die Grundstrecken und Sumpfstrecken erhalten endlich einen breiten Schatten von der der betreffenden Sohle entsprechenden Farbe.

Gemauerte Schächte, Strecken, Querschläge, Stolln sind zu beiden Seiten mit zinnoberrothen Linien einzufassen.

Je nach der Grösse des Maassstabes können ausserdem die Fahrschächte durch eine Fahrt, die Kunstschächte durch Angabe der Sätze, die einzelnen Schachttheilungen durch ausgesparte weisse Schachtscheider bezeichnet werden.

Gemauerte Dämme sind durch zinnoberrothe, Lettendämme durch schwarze parallele Querlinien, Brettverschläge und Wetterthüren durch eine schwarze Querlinie zu bezeichnen. Geöffnete oder entfernte Dämme, Verschläge und Wetterthüren sind durch eine schwarze Längslinie zu durchstreichen.

6) Abgebautes Feld wird mit grauer blasser Tusche bezeichnet, und zwar in schräger Richtung und durch geflamme Linien unter Beifügung der Jahreszahl. Alter Mann wird zuvor blass zinnoberroth angelegt, sonst aber wie der spätere Abbau bezeichnet.

Auf Galmel- und Braunkohlengruben kann der Abbau auch braun angelegt werden, und zwar ist derselbe bei mehreren Abbauetagen zu bezeichnen:

- in der ersten einfach blassbraun schraffirt,
- in der zweiten durch doppelte sich in schräger Richtung kreuzende Schraffirung,
- in der dritten durch eine anders gerichtete einfache graue Schraffirung,
- in der vierten durch doppelte sich kreuzende graue Schraffirung.

Der volle Abbau eines Braunkohlen- oder Galmelagers ist durch Uebertuschung mit blasser brauner Tusche zu markiren.

7) Das Ausgehende einer Lagerstätte wird durch ein dunkles Grau, welches nach dem Einfallen der Lagerstätte zu verwaschen ist, bezeichnet.

8) Taube Mittel bleiben hiernach weiss, werden aber an ihren Grenzen nach innen grau verwaschen.

9) Uebersetzende Gänge, Klüfte, Rücken, Sprünge, Wechsel, Ueberschiebungen etc. werden durch eine gerissene Tuschlinie angedeutet, welche im Grundrisse an derjenigen Seite zinnberroth angelegt und verwaschen wird, nach welcher das Fallen gerichtet ist. Verdrückungen werden grau verwaschen.

Streckenstöße, welche im Sprunge und im Kiegelgebirge stehen, sind an der Seite blass zinnberroth, wenn sie in Verdrückungen oder tauben Mitteln stehen, blass grau verwaschen anzulegen.

10) Gegenstände, welche noch nicht hinreichend bekannt sind, wie z. B. alte nicht fahrbare Strecken, das nur muthmaassliche Streichen einer Lagerstätte, Grenzen alter Baue, ausgehende und vorliegende Verwerfungen und dergleichen, dürfen nur in feinen gerissenen Linien angedeutet werden.

11) Jahresstufen werden durch ein stehendes Halbkreuz, über welches die Jahreszahl zu schreiben ist, angedeutet. Die geschlagenen Markscheiderzeichen sind so zu wählen, dass Verwechslungen vermieden werden.

12) Gestatt es beim Gangbergbau der Maasstab der Grubenbilder, so kann auch die Art und Weise des Erzvorkommens in den Strecken derart angegeben werden, dass Pocherze und Wascherze dunkelroth fein punkirt, Stufferze durch auf die Länge der Stuffermittel fortlaufende dunkelrothe Linien bezeichnet werden, deren Stärke der Mächtigkeit der Erzschnüre entspricht.

#### Profile.

##### § 20.

Jedem Grubenrisse sind Profile auf besonderen Blättern beizufügen, welche das Verhalten der Lagerstätte auf Grund der wirklich erzielten Aufschlüsse ersichtlich machen.

Die Profillinien hat der Markscheider, so wie sie für das Verständniss und die Anschauung am günstigsten liegen, selbst auszuwählen, ausserdem aber nach allen denjenigen Richtungen Profile zu legen, welche ihm vom Grubenbesitzer bezeichnet werden.

Die Lagerstätten und die einzelnen Gebirgslagen sind in den Profilen in gefälliger Weise farbig, die Grubenbaue nach den Vorschriften des § 19 kolorirt anzugeben. Auf dem Rande des Blattes ist eine Farbenerklärung hinzuzufügen; die Profillinien sind auf dem Generalrisse oder dem Situationsrisse mit rothen Linien und rothen grossen Buchstaben zu bezeichnen.

#### C. Sonstige Pläne und Risse.

##### § 21.

a. Auf Nivellementsplänen sind im Grundriss die Stationslinien, im Profil die Saigerhöhe der einzelnen Stationspunkte anzugeben und letztere im Grundriss und Profil mit gleichen Nummern und Buchstaben zu bezeichnen. Zu dem ausgeführten Nivellement ist nur dann ein Situationsplan anzufertigen, wenn derselbe vom Auftraggeber ausdrücklich verlangt ist. Wird er angefertigt, so sind auf demselben alle die in § 10 für die Situationspläne der Grubenbilder bezeichneten Gegenstände darzustellen und in derselben Weise auszuzeichnen und zu koloriren.

b. Spezialzulagen von Grubenbauen müssen die Stationslinien und Winkel einzeln und übereinstimmend mit den Observationen numerirt und bezeichnet ersehen lassen.

Die auf denselben etwa ausserdem dargestellten, von anderen Rissen entnommenen Angaben müssen nach Vorschrift des § 14 des allgemeinen Markscheiderreglements scharf von der neuen Aufnahme unterschieden und besonders kenntlich gemacht werden.

c. Bei Triangulationen ist in den abzuliefernden Situationsplänen die Eintheilung der gemessenen oder trigonometrisch berechneten Hauptlinien und Dreiecke anzugeben.



## Beschreibung der Risse.

## § 22.

Die Schrift ist auf allen Karten und Rissen deutlich und gefällig zu halten und darf nie die Deutlichkeit des Risses beeinträchtigen. Die Grösse und Art der Schrift muss in einem gewissen Verhältnis zur Bedeutung und Ausdehnung der Gegenstände, sowie zu dem gewählten Maassstabe stehen. Eine bestimmte Kategorie von Gegenständen erhält stets ein und dieselbe Schrift; verschiedene Kategorien sind durch verschiedene Schrift zu unterscheiden. So dürfen z. B. Feld- und Kommunikationswege nicht dieselbe Schrift erhalten wie Chausseen und Eisenbahnen, die Dörfer nicht dieselbe wie Marktflecken und Städte, die Bäche und Nebentlüsse nicht dieselbe wie Hauptflüsse und Ströme u. s. w.

Die Schrift muss stets parallel mit dem untern Rande des Risses resp. bei Saigerrissen parallel mit der Horizontale oder rechtwinklig gegen dieselbe laufen; nur bei Wegen, Flüssen, Verwerfungen, Strecken, Querschlägen, Grenzen und überhaupt bei Gegenständen, welche sich in die Länge erstrecken, ist die Schrift parallel dieser Längsrichtung zu legen.

Würde die vollständige Beschreibung der dargestellten Gegenstände die Deutlichkeit des Risses beeinträchtigen, so sind diese Gegenstände nur durch Zahlen und Buchstaben zu bezeichnen und die Beschreibung auf dem Rande des Risses unter Hinzufügung der gewählten Zahlen und Buchstaben anzubringen.

Alle Schrift ist in schwarzer Tusche auszuführen; nur auf Muthungs- und Schurfrissen, sowie den Rissen, welche die Eröffnung von Kohlengruben in der Oberlausitz betreffen, ist die Umgrenzung der Gruben-, Muthungs- und Schurfelder, welche den eigentlichen Gegenstand des Risses bilden, farbig zu umschreiben, und auch der Flächeninhalt des gemutheten Feldes und dessen Name in farbigter Schrift anzugeben, während die Namen von Nachbargruben, welche auf dasselbe Mineral verliehen sind, auf welches die Muthung gerichtet ist, schwarze Schrift behalten.

Die benachbarten oder kollidirenden Muthungsfelder, welche auf ein anderes Mineral gerichtet sind, ebenso die benachbarten oder übergreifenden, auf andere Mineralien verliehenen Grubenfelder erhalten farbige Schrift (conf. § 6).

Alle Risse, Pläne, Karten und Zulagen erhalten einen Titel und müssen den Namen und Charakter des Anfertigers und das Datum der Anfertigung ersehen lassen.

## III. Das anzuwendende Maass, die Länge und Eintheilung, die Prüfung und Justirung der Schnüre und Messketten. Längenmaasse.

## § 23.

Hinsichtlich der bei der Arbeit anzuwendenden Maasse wird der Markscheider auf die §§ 22 bis 24 der Maass- und Gewichts-Ordnung vom 16. Mai 1816 und auf die Vorschriften zur Verfertigung der Probemaasse verwiesen.

Der Markscheider ist dafür verantwortlich, dass die von ihm gebrachten Lachter- und anderen Maasse mit dem Normalmaasse übereinstimmen.

Das Lachtermaass muss dem Gesetze gemäss bei allen markscheiderischen Angaben in  $\frac{1}{2}$  und jedes Achtel in 10 Zoll getheilt sein. Beim Markscheiden selbst wird der Gebrauch eines Lachters mit Decimaltheilung nachgelassen.

Der Gebrauch von Schnüren oder Messketten ist zulässig; letztere müssen jedoch den Normalmaassen entsprechen und darum möglichst oft, resp. vor jedem auszuführenden Zuge, mit diesem verglichen und justirt werden.

Zu diesem Zweck hat sich jeder Markscheider mit einem geachteten Lachtermaasse zu versehen.

Die Schnüre und Messketten, deren sich der Markscheider bedient, müssen aus gutem Material und letztere von Messingdraht gefertigt, zehn Lachter lang, und, wenn sie zu Grubenzügen benutzt werden, wenigstens in halbe Lachter, das erste und letzte halbe Lachter aber in Achtellachter getheilt sein.

Dagegen genügt bei Situationsaufnahmen die Eintheilung der Messketten in halbe Lachter; auch können dieselben aus Eisendraht gefertigt sein.

Bei Aufnahmen von Gebäuden und Maschinen ist der preussische Duodecimalfuss anzuwenden. Bei Arbeiten über Tage kann auch die 5 Ruthen lange Feldmesserkette Anwendung finden.

Flächenmaasse.

§ 24.

Das Flächenmaass ist für rein bergmännische Ermittlungen, Feldberechnungen, Berechnung von Muthungsfeldern u. s. w. das Quadratlachter. Die bezüglichen Angaben erfolgen in Quadratlächtern mit zwei Decimalstellen.

Bei Grundentschädigungs- und Grundabtretungs-Karten, sowie bei den die Eröffnung von Kohlen-gruben in der Oberlausitz betreffenden Karten ist das Flächenmaass die Quadratruthe. Die Angaben erfolgen nach preussischen Morgen und Quadratruthen mit zwei Decimalstellen.

Nivellirmaasse.

§ 25.

Bei bergmännischen Nivellements, namentlich bei allen Nivellements in der Grube und zwischen Schächten, Bohrlochern und Zechenhäusern, ist das preussische Lachter mit seinen gesetzlichen Unterabtheilungen zu Grunde zu legen. Bei anderen Nivellements ist die Anwendung des Ruthenmaasses gestattet, bei welchen die Kreuztableaux und Nivellirlatten die Eintheilung nach zehntel und hundertel Fuss erhalten.

Winkelmaasse.

§ 26.

Bei den durch Beobachtung der Magnetonadel erfolgenden Winkelmessungen ist der Kreisumfang in zweimal 12 Stunden, jede Stunde in Achtelstunden und jede Achtelstunde in Sechzehntel-Achtelstunden zu theilen.

Bei allen unabhängig von der Magnetonadel ausgeführten Winkelmessungen ist der Kreisumfang in 360 Grade und jeder Grad in 60 Minuten, jede Minute in 60 Sekunden zu theilen.

IV. Die Winkel- und Nivellir-Instrumente, deren Grösse, Eintheilung und Einrichtung, Revision und Justirung.

§ 27.

Die Instrumente, welche zur Verrichtung von Markscheiderarbeiten erforderlich sind, hat der Markscheider aus eigenen Mitteln anzuschaffen und in brauchbarem Zustande zu unterhalten.

Namentlich muss sich der Markscheider im Besitz folgender Instrumente befinden und deren brauchbaren Zustand bei jeder Revision nachzuweisen im Stande sein:

- 1) eines Bergkompasses, dessen Nadel mindestens  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang, und dessen Stundenring in zweimal 12 Achtelstunden und halbe Achtelstunden getheilt ist, mit Zulageplatte und Hängezeug.
- 2) eines Gradbogens von mindestens 8 Zoll Durchmesser, dessen Theilung Beobachtungen von 5 zu 5 Minuten gestattet;
- 3) eines Stativs mit Vorrichtung zum Einlegen der Zulageplatte und Anhängen des Gradbogens mit Fernrohr und Dioptern (Winkelinstrument, Visirinstrument), Nuss mit Stellschrauben und Dosenlibelle zum Horizontalstellen;
- 4) einer Wasser- oder Quecksilberwaage;
- 5) der zum Messen über und unter Tage erforderlichen Ketten, Schnüre, Maassstäbe, Saigerschnüre, Kreuztableaux und Nivellirlatten, Pfiemen, Piquets und Kettenstäbe.

Die zu den Aufnahmen über und unter Tage erforderlichen Böcke, Spreitzen und Signalstangen, sowie die bei Tagesmessungen und Nivellements erforderlichen Pfähle hat der Markscheider vom Auftraggeber zu requiriren.

Dem Markscheider ist übrigens die Wahl aller anderen Instrumente, deren Verwendung er für zweckmässig und nothwendig hält, überlassen, nur bleibt er für die Richtigkeit seiner Arbeiten verantwortlich.

Er hat daher alle von ihm benutzten Instrumente, gleichviel ob dieselben ihm eigenthümlich gehören oder nur zur Benutzung überwiesen sind, zu prüfen und nöthigenfalls zu justiren, da er jede durch Mängel der benutzten Instrumente hervorgerufene Unstimmigkeit seiner Arbeiten allein zu vertreten hat.

V. Verrichtung der Markscheiderarbeiten, Beobachtung der magnetischen Abweichung, Gegen- und Währzüge, Wahl des Verfahrens.

#### § 28.

Der Markscheider ist verpflichtet, in jedem einzelnen Falle die geeignetste und beste Methode zur Ausführung aller Längen-, Flächen-, Winkel- und Höhenmessungen zu wählen, um die Richtigkeit, möglichst Deutlichkeit und dauernde Brauchbarkeit seiner Arbeit mit Bezug auf den vorliegenden Zweck zu sichern. Jede aus einem unrichtigen Verfahren hervorgehende Unrichtigkeit seiner Arbeit hat er zu vertreten.

Werden ihm von einem Grubenbesitzer vor Beginn einer Arbeit Anweisungen ertheilt, welche nach seiner Ansicht einer richtigen und zweckmässigen Bearbeitung des ihm ertheilten Auftrages entgegenstehen, so muss der Markscheider seine Ansicht vor Beginn der Arbeit begründet vortragen und die Arbeit ablehnen, falls der Auftraggeber seine Ansicht nicht modificiren will. In allen Fällen aber, in welchen sich der Markscheider der Ausführung eines Geschäfts nach gegebener Anweisung unterzieht, ist er für die richtige Ausführung verantwortlich und kann sich später nicht damit entschuldigen, dass die erhaltenen Anweisungen Ursache zu einer unrichtigen und unweckmässigen Arbeit gewesen seien.

Werden nur generelle Aufnahmen, Zusammenstellungen und Uebersichtspläne nach alten Karten und anderen dergleichen Arbeiten gefordert, bei welchen der in § 15 des Allgemeinen Markscheider-Reglements vom 25. Februar 1856 und in Artikel 2 des Nachtrags zu demselben vom 26. April 1865 vorgeschriebene Grad der Genauigkeit nicht zu erreichen ist, so muss der Markscheider die Art der Ausführung sowie die benutzten älteren Pläne und den Grad der Genauigkeit der gelieferten Darstellung auf dem Risse angeben.

Berücksichtigung der veränderlichen magnetischen Deklination.

#### § 29.

Namentlich ist es Pflicht des Markscheiders, da, wo Gebirgsverhältnisse, Schienenwege, Kunstsitze u. s. w. die Magnetnadel irritiren und ablenken, was er bei seinen Zügen durch doppeltes Anhängen, Hoch- und Niedrigspannen der Schnüre, Kontrollen, Schlüsse u. s. w. selbst zu ermitteln hat, entweder die Verwendung des Kompasses ganz auszuschliessen und mit anderen von der Magnetnadel unabhängigen Winkelinstrumenten zu operiren, oder ein Verfahren anzuwenden, welches die Ablenkung der Magnetnadel unschädlich macht.

Dem Markscheider wird in dieser Beziehung der von Brathuhn beschriebene Visirapparat und die von demselben bei solchen Messungen angewandte verschärfte Observationsmethode empfohlen (cfr. Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen Band IX. S. 71). Ebenso ist der Markscheider verpflichtet, auf den Gruben seines Geschäftsbereiches über und unter Tage und in der Nähe seines Arbeitslokals, sich Richtungen festzulegen, durch Konstruktion von Mittagslinien deren astronomische Azimuthe zu ermitteln und die Veränderungen der magnetischen Deklination durch häufige wiederholte Beobachtung an diesen Orientierungslinien selbst während desselben Zuges, wenn derselbe längere Zeit in Anspruch nimmt, und während des Zulegens bei seinen Arbeiten zu berücksichtigen, um dadurch die aus der Veränderung der magnetischen Abweichung hervorgehenden Differenzen und Unrichtigkeiten zu eliminiren.

Um die Beobachtung von Mittagslinien zu erleichtern, werden den Markscheidern des Bezirkes die Kulminationszeiten des Polarsterns von 4 zu 4 Tagen alljährlich mitgetheilt.

Art der Aufnahme.

#### § 30.

Alle Grubenbaue sind mit Kompass und Gradbogen resp. durch Winkelmessung und Nivellement aufzunehmen; nur bei der Nachtragung der auf der Lagerstätte getriebenen streichenden Abbaustrecken, den

Pfeilerabbauen, Strebauen und Firstenbauen, sowie den kurzen Wetterdurchhieben, wird von dem Nivellement abgesehen, wenn es sich nicht um die Neuanfertigung eines Specialrisses oder einer Specialzulage handelt, in welchem Falle alle offenen Räume genau durch Winkelmessung und Nivellement aufzunehmen sind.

## Längenmessungen.

## § 31.

Wird zur Aufnahme die gewöhnliche Markscheiderkette von feinem Messingdraht verwendet, so ist dieselbe vor jedem Zuge mit dem geachteten Lachtermaassstab zu vergleichen und zu justiren; ebenso ist die eiserne Messkette vor dem Gebrauch sorgfältig zu prüfen; überhaupt auf das Spannen und Messen der Schnüre und Ketten, das Anstecken in der Grube, die horizontale Lage der Kette bei Tagesmessungen, wenn der Neigungswinkel der Kette nicht besonders beobachtet wird, u. s. w. die grösste Sorgfalt zu verwenden.

Bei Triangulationen ist die Standlinie nach den Regeln der Kunst wiederholt zu messen.

## Theodolitmessungen unter Tage.

## § 32.

Bei den Theodolitmessungen unter Tage sind kurze Visirlinien möglichst zu vermeiden und ist auf das Centriren und die scharfe Einstellung des Theodoliten die grösste Sorgfalt zu verwenden.

Die Winkelbestimmungen sind mindestens einmal und bei besonders wichtigen Messungen zweibis dreimal zu repetiren.

Die Messungen sind zweckmässig durch Magnetnadel-Beobachtungen an eisenfreien Stellen zu kontrolliren.

An geeigneten Stellen ist eine genügende Anzahl von Fixpunkten für die anzuschliessenden weiteren Aufnahmen und Angaben zurückzulassen. Diese Punkte sind derart zu fixiren, dass sie nicht leicht verloren gehen können. Die genaue Markirung derselben geschieht in der Regel durch ein in einem hölzernen Pflocke befestigtes und zum Durchziehen einer Lothschnur eingerichtetes Ringeisen.

Der Anschluss der Grubenmessungen an die Tagesmessungen oder die Orientirung für die verschie denen Sohlen ist in der Regel nach der sogenannten Lothmethode zu bewirken, und ist diese Arbeit mit der grössten Sorgfalt auszuführen.

## Triangulationen und grössere Polygonmessungen.

## § 33.

Bei Triangulationen und grösseren Polygonmessungen sind die Dreieckspunkte und einzelne Polygonpunkte so zu wählen und zu fixiren, dass sie bei späteren Messungen als genaue Anhaltspunkte dienen können. Bei der Legung des Dreiecksnetzes sind sehr spitze und sehr stumpfe Winkel zu vermeiden.

Ausserdem wird für alle Triangulationen und Polygonmessungen über und unter Tage, welche mit dem Theodoliten erfolgen, vorgeschrieben, dass entweder

- a) alle Richtungen der zu beobachtenden Signale durch allmähliges Herumführen des Fernrohrs mit dem beweglichen Kreise auf die Nullrichtung des feststehenden Kreises zu beziehen, oder
- b) die einzelnen Winkel zwischen den verschiedenen Signalen zu messen sind.

In allen Fällen sind auf jedem Dreieckspunkte alle den Horizont bildenden Winkel zu messen, auch wenn der den Kreis ergänzende Winkel kein Dreieckswinkel ist.

Wie oft der Markscheider die Winkelmessung wiederholen will, bleibt ihm überlassen, nur muss sich bei Zusammenstellung der drei Winkel im Dreieck ergeben, dass ihre Summe vom Sollbetrage (zwei Rechten)

- a) bei Dreiecken erster und zweiter Ordnung höchstens eine Minute,
- b) bei Dreiecken höherer Ordnung höchstens zwei Minuten

abweicht. In jedem Dreiecke, welches eine grössere Abweichung zeigt, darf dieselbe nicht auf die einzelnen Winkel vertheilt werden, sondern es ist eine örtliche Untersuchung und Nachmessung der Winkel vorzunehmen.

Alle Polygonzüge müssen von Dreieckspunkten ausgehen und sich an solche anschliessen, oder sonst auf zuverlässige Art mit dem Dreiecksnetz verbunden sein.

Jede Polygonseite ist zweimal in der Regel vorwärts und rückwärts zu messen.

Die zweite Messung kann mit der Detailaufnahme verbunden werden.

Bei jeder Polygonseite ist der äussere und innere Winkel und wo mehrere Züge zusammentreffen, sind sämtliche den Horizont bildende Winkel zu messen, zu 4 Rechten zusammenzustellen und zu berichtigen.

Bei der Vergleichung des Polygonnetzes mit dem Dreiecksnetze muss das erstere mit dem letzteren so genau übereinstimmen, dass die Länge der aus den Koordinatenunterschieden des Polygonzuges zwischen zwei zunächstliegenden Anschlussdreieckspunkten abgeleiteten Hypotenuse von der Länge der Dreiecksseiten höchstens um  $\frac{1}{3000}$  abweicht.

Nur dann, wenn grössere Komplexe von Waldungen oder sonstige Hindernisse dem Legen von Dreiecken entgegenstehen, dürfen grössere Terrainabschnitte ohne Dreiecksnetz lediglich durch Messung der Winkel und Seiten mittelst des Kompasses und der Messkette aufgenommen werden. Es sind indessen solche Aufnahmen, soweit nur immer möglich, an ein Dreiecksnetz anzuschliessen.

Welcher Korrektionsmethode sich der Markscheider auch immer bei seinen trigonometrischen Berechnungen bedienen mag, so ist die Triangulation nur dann als richtig anzuerkennen, wenn die Entfernung der Punkte gegen einander

a) bei den Dreiecken erster und zweiter Ordnung bis auf  $\frac{1}{10000}$ ,

b) bei den Dreiecken höherer Ordnung bis auf  $\frac{1}{10000}$  genau ist.

Das Aneinanderreihen zu vieler Stationen ohne Kontrolle durch Revisionslinien ist beim Gebrauch des Kompasses zu vermeiden.

In Oberschlesien sind die Triangulationen und grösseren Polygonmessungen an das von Sadebeck gelegte Dreiecksnetz anzuschliessen.

Gegen- und Währzüge.

### § 34.

Kommt es bei einer markscheiderischen Angabe, sowohl in den söhlichen Längen und Richtungen, als auch in den Saigerhöhen auf eine besondere Genauigkeit an, so ist der Zug resp. das Nivellement doppelt, d. h. hin und zurück zu verrichten.

Namentlich sind alle Schacht- und Durchschlagsangaben stets auf einen doppelt ausgeführten Zug, d. h. auf Zug und Gegenzug zu basiren; für beide Züge kann der Markscheider nach der Gebührentaxe liquidiren, falls nicht hinsichtlich der Honorirung der Markscheiderarbeiten eine andere Verabredung besteht.

Ist eine Uebereinstimmung innerhalb der zulässigen Fehler zwischen Zug und Gegenzug nicht vorhanden (§ 15 d. des Allgemeinen Markscheider-Reglements), so ist der Markscheider, ohne Gebühren für die ferneren Züge beanspruchen zu können, verpflichtet, so lange zu ziehen, bis die erforderliche Uebereinstimmung erreicht ist.

Bei allen Durchschlagsangaben, Schachtangaben und sonstigen wichtigen Messungen ist aber der Markscheider ausserdem verpflichtet, sich von der richtigen Ausführung seiner Angaben an Ort und Stelle selbst zu überzeugen; namentlich muss derselbe bei solchen Arbeiten rechtzeitig die gehängten Anweisungslinien revidiren, die Grubenbeamten auf das richtige Einhalten derselben und der bezeichneten Sohlen aufmerksam machen und die Richtigkeit der Ausführung kontroliren.

## VI. Nebenmessungen in der Grube und über Tage.

## § 35.

Der Markscheider hat bei allen seinen Arbeiten in der Grube und über Tage auf die Nebenmessungen (Seitenmessungen) die gehörige Sorgfalt zu verwenden, und wenn er dieselben durch Gehülfen ausführen lässt dieselben bei dieser Arbeit scharf zu kontrolliren. Er ist dafür verantwortlich, dass die in §§ 1, 2, 5 und 7 bezeichneten Gegenstände bei allen seinen Arbeiten vollständig zur Aufnahme und risslichen Darstellung gelangen.

Andererseits ist er verpflichtet, jene Gegenstände, so weit es unbeschadet der Richtigkeit der Arbeit und mit Genauigkeit geschehen kann, zur Vermeidung ungerechtfertigter Kosten, so viel als möglich durch Seitenmessungen zu bestimmen, und ist, wo dies leicht möglich, nicht befugt, besondere Winkelmessungen für die Aufnahme dieser Gegenstände zu liquidiren.

## VII. Das Schlagen von Zeichen und Pfählen für die Kontrolle oder Revision, sowie für die Nachtragungen.

## Bei Grubenzügen.

## § 36.

Bei den Grubenzügen hat der Markscheider an den Endpunkten und sonstigen festen unverrückbaren Punkten in angemessenen Entfernungen, zum Anhalten für spätere Arbeiten, leicht auffindbare Markscheiderzeichen selbst zu schlagen oder in seiner Gegenwart schlagen zu lassen und den Grubenbeamten zur Ueberwachung und Erhaltung zu bezeichnen.

Von diesen in den Observationsbüchern genau zu vermerkenden und auf den Rissen unter kurzer Beifügung des Datums anzugebenden Zeichen ist überall, wo die Strecke söhlig ist, bis auf die Sohle zu saigern, und ist die Saigerhöhe des Zeichens zu vermerken. Ebenso ist die Entfernung dieser Zeichen von in der Nähe befindlichen festen Punkten zu messen und anzugeben. Unter Umständen sind der Sicherheit wegen zwei dergleichen Zeichen in einem genau anzugebenden Abstände von einander zu schlagen, um bei späterer Fortmessung sicher zu sein, dass eine Verwechslung oder Veränderung inzwischen nicht vorgegangen sei.

Markscheiderzeichen, welche bei der demnächstigen Revision unsicher erscheinen, sind fallen zu lassen, d. h. es darf bei Nachtragungen und neuen Aufnahmen niemals an unsicheren Zeichen angehalten werden; der Markscheider ist vielmehr verpflichtet, in solchen Fällen auf vorhergehend sichere Markscheiderzeichen oder sonstige feste Punkte zurückzugehen.

## Bei Arbeiten über Tage.

## § 37.

Auch bei Tagesmessungen hat der Markscheider die Anfangs- und Endpunkte, sowie etwaige Zwischenpunkte, durch Markscheiderzeichen (an Bäumen, Brücken, Wegweisern u. s. w.) oder durch verlorene Pfähle, welche genau in den Winkelbüchern und Observationsbüchern zu vermerken sind, so genau zu bezeichnen, dass deren Wiederauffindung durch Jedermann möglich ist. — Bei Angaben von Schächten, Ortungen, Bohrlöchern, Markscheiden, bei Nivellements zur Anlage von Eisenbahnen, Rösen, Stollen u. s. w., überhaupt in allen Fällen, wo ein späterer Anschluss an ausgeführte Arbeiten zu erwarten ist, hat der Markscheider die geschlagenen verlorenen Pfähle den Grundeigenthümern zu bezeichnen, damit nicht durch ein Herausziehen der Pfähle ein Wiederholen der Züge nothwendig wird.

Um jedoch die richtige Stellung der geschlagenen Pfähle bei späteren Angaben prüfen zu können, sind dieselben so viel als möglich gegen andere in die Observationen eingeschlossene Punkte festzulegen.

Ebenso sind die Nivellements an zahlreiche unverrückbare Punkte anzuschliessen.

## VIII. Die Buchung der Observationen, die Schema's für die Bücher, die die Art der Berechnung der Sohlen und Saigertufen. Führung der Winkelbücher und Nivellementsmanuale.

## § 38.

Der Markscheider ist verpflichtet, die in der Grube und auf dem Felde zu führenden Winkelbücher (Manuale, Feldbücher) in geordneten, zusammenhängenden Heften, von gutem festen Papier, so deutlich, kor-

rekt und so übersichtlich zu führen, dass auch jeder andere Markscheider im Stande ist, die Zulage danach zu bewirken.

Wird an ein früheres Markscheiderzeichen angeschlossen, so ist das Datum des früheren Zuges, bei welchem dieses Zeichen geschlagen wurde, zu ermitteln und im Winkel- und Observationsbuche anzugeben.

Das Datum, an welchem die Aufnahme geschehen ist, sowie der Zweck derselben muss ebenfalls deutlich im Winkelbuche bezeichnet werden. Haben bei der Aufnahme Versehen stattgefunden, welche bei einem richtigen Verfahren bei der Auftragung unbedingt sichtbar werden müssen, so dürfen Rektifikationen niemals durch Abänderung des im Winkelbuche bereits Verzeichneten bewirkt werden, sondern es sind dann besondere deutliche Bemerkungen und Nachträge zuzufügen.

Dasselbe gilt auch von den Nivellementsmanualen und von allen von dem Markscheider bei der Arbeit geführten Arbeitsbüchern, Heften, Messtischblättern u. s. w.

Gefüllte Winkelbücher, Manuale, Feldbücher u. s. w. dürfen nicht vernichtet, sondern müssen in der Registratur des Markscheiders aufbewahrt und in deren Repertorium vermerkt werden.

## Buchung der Observationen.

## § 39.

Bei Observationen mit dem gewöhnlichen Markscheiderhängezeuge erhält das Winkelbuch folgende Form:

Lau- fende Nr. des Win- kels	Zeichen	(Linke Seite.)						(Rechte Seite.)			Bemerkungen und Croquis.	
		Gradbogen	Kompass		Schnur		Zeichen					
			steigt fällt	Grad	Minuten	O. W.		Stunden	Achtel	$\frac{1}{4}$ Achtel		Lachter

Den Observationen ist im Winkelbuche Datum, Ort und Zweck des Zuges, die Nummer des Kompasses und der Name des Verfertigers, Namen der Grube und das zu der angegebenen Tageszeit beobachtete Streichen der Orientierungslinie oder die beobachtete magnetische Deklination vorzuschicken.

In die Rubrik: „Bemerkungen“ ist auch die ungefähre Zeit des Ziehens zu notiren und die Croquis sind im Zusammenhange und so vollständig als möglich zu halten, zu welchem Zweck die ganze rechte Seite des Winkelbuches frei bleibt.

Die Kompassstunden sind stets nach Sechzehntel-Achtelstunden, höchstens nach halben Sechzehntel-Achtelstunden abzulesen. Jede andere Bezeichnung der observirten Stunden ist untersagt.

Schliessen die observirten Stunden ohne Achtelstunden oder ohne Sechzehntel-Achtelstunden ab, so sind die entsprechenden Rubriken mit einer Null auszufüllen.

Für die mit dem gewöhnlichen Visir- (Feldmesser-) Instrumente über Tage ausgeführten Arbeiten ist das Winkelbuch oder Manual nach folgendem Schema einzurichten:

Nr. des Win- kels	Zeichen	(Linke Seite.)			(Rechte Seite.)			Bemerkungen und Croquis
		Kette			Kompass			
		Lachter	Achtel	Zoll	Welt- gegend	Stunde	Achtel	

Für die Arbeiten mit dem Theodoliten sind die Resultate der Winkelmessung sogleich auf dem Felde in ein Register nach dem beigefügten Schema I<sup>a</sup> und <sup>b</sup> einzuschreiben und zu Hause so bald als möglich mit Dinte zu fixiren, die wiederholt ausgeführten Messungen zu mitteln, die gemittelten Maasse im Kreise zusammenzustellen und zu vier Rechten zu berichtigen.

Die Dreieckspunkte sind mit  $\triangle$ , die Polygonpunkte mit  $\otimes$  zu bezeichnen.

Bei den Arbeiten mit dem Brathuhn'schen Visir-Instrumente und mit dem Theodoliten in der Grube ist das nachstehende Schema anzuwenden:

Nr. des Winkels von bis	Zeichen	Fläche Länge	Neigung der Schnur steigt oder fällt Grad. Minuten.	Messung des Winkels mit dem Theodolit oder mit dem Visir-Instrumente						Berechnete Aus- winkel und arithmet. Mittel derselben	Streichen nach der wahren Mittags- linie	Bemerkungen und Handzeichnungen
				Rückwärts			Vorwärts					
				Zeichen	Gr. oder Stunde.	Minute oder Achtel, Sek. od. $\frac{1}{16}$ Achtel.	Zeichen	Gr. oder Stunde.	Minute oder Achtel, Sek. od. $\frac{1}{16}$ Achtel.			

Bei Nivellements ist den Manualen die Einrichtung des nachstehenden Schemas zu geben:

Nr. der Station.	Sta- tions- punkte von bis	Stations- länge		Zielhöhe				Saigerteufe				Liegen über   unter der Normalhorizontalen				Be- merkungen	
		Lehtr.	Dec.	rückwärts		vorwärts		steigende		fallende		Lehtr.   Dec.		Lehtr.   Dec.			
				Lehtr.	Dec.	Lehtr.	Dec.	Lehtr.	Dec.	Lehtr.	Dec.	Lehtr.	Dec.	Lehtr.	Dec.		

Unrichtige Angaben.

#### § 40.

Der Markscheider ist für die Richtigkeit der Angaben in den Winkelbüchern, Arbeitsmanualen, Observationsbüchern und Tagebüchern verantwortlich.

Bei absichtlich unrichtigen Angaben hat der Markscheider die Einleitung des in §§ 8 und 22 des Allgemeinen Markscheider-Reglements vorgesehenen Verfahrens wegen Zurücknahme der Bestallung zu gewärtigen.

Berechnung der Sohlen, Saigerteufen, Dreiecke und Koordinaten, und Führung der Observationsbücher.

#### § 41.

Die Angaben der Winkelbücher sind zunächst in der Regel durch den Markscheider selbst in die Observationsbücher einzutragen. Dieselben erhalten für Grubenzüge mit dem gewöhnlichen Markschei-



derzeit folgende Form in Aktenformat, wobei die ganze rechte Seite zu Bemerkungen und Croquis freilassen ist.

Linke Seite des Bogens.)											Rechte Seite des Bogens.)						
Nr. des Win- kels	Zei- chen	Kompass				Sohle		Grad- bogen (Waaße)		Schnur		Steigen		Fallen		Zei- chen	Bemerkungen und Croquis
		O. W.	St.	Achse.	1/4 Achs.	Lehr.	A.	Z.	Gr. F.	Grad.	Mm.	Lehr.	A.	Z.	Lehr.		

Die zur etwaigen Berechnung der Streichsinuse und Streichkosinuse erforderlichen Rubriken können auf die rechte Seite gezogen werden.

In der Unterschrift sind:

- Datum, Ort und Zweck des Zuges,
- Nummer des Kompasses und Name des Verfertigers,
- die Stunde der vorhandenen örtlichen Orientierungslinie,
- die Deklination, mit welcher zugelegt worden,
- der Abstand des Anfangspunktes von der Normalhorizontalen

anzugeben.

Die Sohlen, Saigerteufen, Streichsinuse und Streichkosinuse müssen auf wenigstens drei Dezimalstellen berechnet werden.

Nach dem Abschluss der Nivellementscolonne, welcher bei allen für den Grubenbetrieb und die Herstellung der Saigerrisse und Profile wichtigen Punkten, ausserdem aber bei allen Markscheiderzeichen und am Endpunkte des Zuges erfolgen muss, ist der Abstand derselben von der Normalhorizontalen in der Rubrik „Bemerkungen“ anzugeben.

Bei den Arbeiten mit dem Theodoliten und dem Brathuhn'schen Visir-Instrument unter Tage ist das beigefügte Schema II. zu den Observationsbüchern zu verwenden.

Bei den mit dem Winkel-Instrument und dem Theodoliten über Tage ausgeführten Beobachtungen und bei den Nivellements sind die für die Winkelbücher (Arbeitsmanuale) vorgeschriebenen Schemata auch zu den Observationsbüchern zu verwenden.

Es treten hierzu jedoch bei den Triangulationen und Polygonmessungen noch die Koordinatenberechnungen und Dreiecksberechnungen.

Die Koordinatenberechnung ist in Zügen von einem Dreiecks- beziehungsweise bereits berechneten Polygonpunkte zum andern auszuführen und der Berechnung das beiliegende Schema III. zu Grunde zu legen.

Die Berechnung der Dreiecke ist in einem besonderen Register nach dem beigefügten Schema IV. auszuführen.

In einer Beilage zu demselben ist anzugeben, auf welche Basis sich die Rechnung gründet, beziehungsweise welchen Angaben die etwa vorhandenen diesfälligen Elemente entnommen sind.

Diese Beilage ist ungefähr, wie Anlage V. ersehen lässt, einzurichten.

IX. Das Zulegen der Züge, die Orientierung, das Format, die Vervielfältigung der Grubenbilder und die Aufbewahrung der verschiedenen Exemplare. Das Zulegen.

#### § 42.

Der Markscheider kann die gemachten Züge entweder mit Kompass und Zulegeplatte oder mit dem Transporteur oder mit Hilfe der Sehntabellen oder auch nach Längen und Breiten (Streichsinus und Streichkosinus) zulegen.

Wenn das Zulagen mit dem Kompass erfolgt, so muss es mit demselben Instrumente geschehen, mit welchem der Zug verrichtet wurde.

Die Zulagen wichtiger Kompasszüge sind durch die Berechnung der Streichsinusse und Kosinusse und Auftragung des Berechnungsergebnisses zu kontrolliren.

Die in dem Observationsbuche eingetragenen Beobachtungen hat der Markscheider mit den bei dem Ziehen gemachten Einschreibungen genau zu vergleichen, bevor das Zulagen danach erfolgt, im Falle von Unstimmigkeiten aber die Angaben an Ort und Stelle zu revidiren.

Vor jeder Zulage hat der Markscheider die magnetische Abweichung seines Kompasses an einer in seinem Arbeitszimmer festgelegten und nach ihrem astronomischen Azimuth bestimmten Richtung zu kontrolliren und hiernach auf der Zulage die Lage der Orientirungslinie und des Meridians zu bestimmen, resp. den nachzutragenden Riss zu orientiren.

#### Fundamentalrisse.

##### § 43.

Die Zulagen erfolgen auf einem Brouillon- oder Fundamentalriss. Derselbe wird nicht kolorirt, muss aber alle Stationspunkte ersehen lassen. Zu dem Fundamentalrisse dürfen nur einzelne Bogen des besten Zeichenpapiers verwendet und diese weder gerollt, noch auf Leinwand gezogen werden. Die Fundamentalrisse dürfen weder mit Einfassungen versehen, noch eingehftet werden.

Wenn die Grösse eines Bogens nicht ausreicht, sind zwei oder mehrere solche Bogen aneinander zu stossen, doch dürfen dieselben nicht aneinander geklebt werden.

An den korrespondirenden Seiten bleibt ein Rand von angemessener Breite, um hierauf des besseren Anschlusses wegen Zuglinien, Strecken etc. von dem andern Blatte ausserhalb der Grenzlinien (Netzlinsen), jedoch nur punkirt, zu verzeichnen.

Die sorgfältige Anfertigung, Erhaltung und Aufbewahrung wird dem Markscheider besonders zur Pflicht gemacht. Der möglichst zu vermeidende Transport ist nur in hinreichend grossen und starken Mappen gestattet.

Ueberträgt eine Gewerkschaft oder ein Grubenbesitzer die auf ihrer Grube vorkommenden Markscheiderarbeiten einem andern Markscheider, so ist diesem der Fundamentalriss mit allen die Grube betreffenden, für Rechnung der Gewerkschaft gefertigten Rissen, Specialzulagen, Darstellungen, Observationsbüchern und sonstigen Schriftstücken, mit Ausnahme der Winkelbücher, auszuländigen.

Fundamentalrisse auflässiger Gruben sind mit den zugehörigen Observationen an das Oberbergamt abzuliefern.

#### Brouillonpläne von Situationsaufnahmen, Triangulationen, Specialzulagen, von Zug und Gegenzug.

##### § 44.

Auf den Brouillonplänen von Situationsaufnahmen müssen die Stationslinien, sowie sie aus den Feld- (Winkel-) Büchern aufgetragen sind, mit feinen (in der Regel mit rothen) Linien ausgezogen und übereinstimmend mit dem Feldbuche durch Nummern oder Buchstaben bezeichnet werden.

Bei den für jede grössere Tagesaufnahme unentbehrlichen Hauptlinien oder trigonometrisch berechneten Hauptdreiecken sind die Längen der wirklich gemessenen Linien, desgleichen die trigonometrisch berechneten Längen, sowie die Winkel einzuschreiben. Bei wiederholter Messung einer Linie sind die dabei gefundenen Maasse unter einander zu schreiben und durch eine Klammer zu verbinden.

Die Linien sind in Unterabtheilungen von 50 oder 100 Lachter oder Ruthen sorgfältig sichtbar einzutheilen.

Specialzulagen sind auf den Brouillonrissen nicht zu koloriren, sondern nur in schwarzen Linien ohne Schattenlinien auszuzeichnen; die einzelnen Winkel sind farbig und wenn Zug und Gegenzug zuzulegen sind, mit verschiedenen Farben in gerissenen Linien auszuzeichnen und den Observationen entsprechend zu numeriren.

Die Bleilinen der Zulage dürfen bei Specialzulagen von den Brouillonplänen nicht entfernt werden.

## Orientirung der Risse.

## § 45.

Auf allen Rissen ist ausser der Orientirungslinie oder deren Parallelen der wahre (astronomische) Meridian unter Angabe der zur Zeit der Anfertigung beobachteten magnetischen Deklination aufzutragen und ausdrücklich als solcher zu bezeichnen (conf. auch § 49).

Beim Zulegen mittelst des Kompasses dient entweder die örtliche Orientirungslinie, deren Streichen am Tage der Messung beobachtet wurde, oder der Meridian zur Orientirung des Risses.

Das Streichen der Orientirungslinie ist auf jedem Risse unter dem Maassstabe, resp. an einer anderen passenden Stelle wie folgt zu bemerken:

Nachgetragen am	Streichen der Orientirungslinie oder magnetische Abweichung				Name des Markscheiders
	hora	Achtel	$\frac{1}{16}$ Achtel	Zeit	
1. August 1865	5.	1.	10.	Vormittag 6.	N. N.

## Format und Aeusseres der Risse.

## § 46.

Sowohl zu den Bronilkarten, wie zu den Reinzeichnungen aller Spezialzulagen, Pläne, Grubenrisse u. s. w. muss der Markscheider Velinpapier guter Qualität verwenden, welches, mit Ausnahme der nur einmal dienenden Spezialzulage für Schacht- und Durchschlagangaben, für alle Reinzeichnungen auf feiner Leinwand oder Kattun so lange Zeit vor dem Gebrauch sorgfältig aufgezogen werden muss, dass ein nachtheiliges Verziehen nicht mehr stattfinden kann.

Die äusseren Ränder aller Reinzeichnungen, mit alleiniger Ausnahme derjenigen Ränder der Plattenrisse, welche aneinander gestossen werden sollen, sind mit grünesidnem Bande einzufassen.

Zu den Gebrauchsexemplaren der Grubenrisse ist stärkere Leinwand zu verwenden.

Die Fundamentalrisse und die Reinzeichnungen der Grubenrisse dürfen nicht gerollt werden.

Die bezeichnete Fläche der einzelnen Blätter (Platten) darf nicht mehr als 25 Zoll Länge und 18 Zoll Höhe haben, wenn nicht ausnahmsweise unter besonderen Verhältnissen von dem Oberbergamte ein grösseres Format der Platten gestattet worden.

Die einzelnen Platten der Grubenrisse dürfen nicht zerschnitten und durch Leinwandstreifen verbunden werden. Soll das Format aus irgend einem Grunde verkleinert werden, so sind die einzelnen Theile völlig getrennt zu halten, so dass sie beim Gebrauch mit den Rändern aneinander gelegt werden können.

## Spezielle äussere Einrichtung der Grubenrisse.

## § 47.

Die einzelnen Platten der Grubenrisse erhalten in der oberen rechten Ecke, wenn sie gehören

- zum Situationsplan, den Buchstaben A,
- zum Generalriss, den Buchstaben B,
- zu den Specialabbaurissen, den Buchstaben C,
- zu den Profilen, den Buchstaben D,
- zu sonstigen Specialrissen, den Buchstaben E.

und sind ausserdem mit fortlaufenden römischen Zahlen innerhalb jeder Kategorie zu bezeichnen, so dass also z. B. die zweite Platte des Generalrisses die Bezeichnung B. II. erhält. Die Specialabbaurisse sind ausserdem nach den einzelnen Flötzen, Bausohlen, Bauetagen, zu denen sie gehören, zu bezeichnen.

Alle zu demselben Grubenrisse gehörigen Platten erhalten gleiche Grösse und eine untereinander entsprechende Lage dergestalt, dass z. B. die Platten C. II. der einzelnen Specialrisse der Platte B. II. des in demselben Maassstabe angefertigten Generalrisses, und wenn der Situationsriss auch in demselben Maassstabe angefertigt ist, auch der Platte A. II. des Situationsrisses genau entsprechen.

#### Uebersichtskarte.

##### § 48.

Für jeden Grubenriss, welcher mehrere Platten umfasst, ist die gegenseitige Lage der einzelnen Situationsplatten durch eine Uebersichtskarte in kleinem Maassstabe darzustellen, welche, ausser den Nummern der einzelnen Platten, die Schächte, Markscheiden, Hauptsohlenstrecken oder Stolln, und andere für die Orientirung wesentliche Gegenstände sowie den Titel enthält.

#### Sonstige Vorschriften in Betreff der Grubenrisse.

##### § 49.

Alle neu anzulegenden Grubenrisse sind so zu orientiren, dass die Seitenränder dem Meridian und Aequator parallel laufen und die Nordspitze des Meridians entweder nach oben oder nach der rechten Seite gerichtet ist.

Sämmtliche zu einem und demselben Grubenbilde gehörigen Platten müssen übereinstimmend orientirt sein, und auf jeder Platte ist die örtliche Orientirungslinie oder deren Parallele anzugeben.

Die zueinander gehörigen Platten der Grubenrisse dürfen nicht übergreifen, sondern müssen mit den entsprechenden Seiten genau aneinander passen.

Die zu einem Grubenrisse gehörigen Blätter oder Platten sind mit einem für den ganzen Riss genau übereinstimmend gelegten und an den Rändern der Platten übereinstimmend numerirten, dem Rande parallel laufenden feinen Quadratnetz zu versehen, dessen Linien 20 Lachter von einander entfernt sind.

Auf allen in Oberschlesien neu anzufertigenden Grubenrisse ist das Quadratnetz auf den Meridian durch den Trockenberg derart zu beziehen, dass die Netzlilien von dem Nullpunkt 20, 40, 60 u. s. w. Lachter entfernt sind, und von dort aus gleichmässig nach allen vier Weltgegenden zählen.

#### Aufbewahrung und Conservirung der Grubenrisse.

##### § 50.

Sämmtliche zu einem Grubenrisse gehörigen Blätter werden in einem Umschlage von Pappe und dieser Umschlag wiederum in einer mit Rücken und Ecken von Leder oder Leinwand versehenen Mappe, auf welcher eine einfache Bezeichnung der Grube, des Reviers etc. enthalten ist, aufbewahrt. Jeder Markscheider, der den Auftrag zur Neuanfertigung eines Grubenbildes erhält, hat sogleich diese Umhüllung zu demselben zu besorgen und dem Grubenbesitzer zu liquidiren.

Die Versendung gerollter Risse darf nur auf Holzrollen, in Büchsen von Blech oder starker Pappe, oder in hölzernen viereckigen Kästen erfolgen. Plattenrisse sind in der zugehörigen Mappe zu verpacken, welche gehörig zu emballiren ist.

#### Die Vervielfältigung der Grubenrisse.

##### § 51.

Die Zulage der Züge bildet das eine Exemplar des (Grubenrisses (den Fundamentalriss), welches in den Händen des Markscheiders so lange verbleibt, als er die Markscheiderarbeiten auf der betreffenden Grube verrichtet; auf ihm erfolgen alle Nachtragungen, und von ihm aus erfolgt die Vervielfältigung der Grubenrisse, welche übrigens niemals mittelst Durchnadelung geschehen darf. Eine vollständig und vorschriftsmässig ausgezeichnete und kolorirte Kopie oder Rezeichnung des Fundamentalrisses bildet das eigentliche Gebrauchsexemplar der Grube. Dasselbe erhält die in den vorstehenden §§ näher bezeichnete äussere Einrichtung und

ist gleichzeitig mit der Liquidation und auf Verlangen des Auftraggebers mit einer Reinschrift des Observationsbuches an den Bergwerksbesitzer abzuliefern.

Eine zweite Reinzeichnung des Fundamentalrisses hat der Markscheider für die Bergbehörde herzustellen, an den Revierbeamten abzuliefern und die Kosten dem Grubenbesitzer zu liquidiren.

Dieses amtliche Exemplar des Grubenrisses ist ebenso vollständig zu halten, wie das Grubenexemplar, und muss demselben daher jederzeit vollständig entsprechen.

Alle anderen Vervielfältigungen des Grubenrisses erfolgen ebenfalls von dem Fundamentalrisse aus. Die Aufbewahrung der Fundamentalrisse muss Seitens des Markscheiders in verschliessbaren geräumigen Schränken mit hinreichend grossen Schubladen erfolgen, die eine glatte Ausbreitung der einzelnen Blätter ohne alles Rollen und Kniffen gestatten.

X. Die je nach dem Zwecke der Risse anzuwendenden verjüngten Maassstäbe.

### § 52.

Auf allen Rissen, Plänen, Karten, Zulagen etc. ist der angewendete Maassstab sauber und korrekt derart zu bezeichnen, dass aus der Ueberschrift des Maassstabes sogleich das Verhältniss zur natürlichen Grösse deutlich hervorgeht; es muss also z. B. heissen:

20 Lachter = 1 Zoll duod. oder  $\frac{1}{20}$ ;

25 Ruthen = 1 Zoll dec. oder  $\frac{1}{25}$ .

Die anzuwendenden verjüngten Maassstäbe sind:

a) für die zu Muthungsanträgen gehörenden Situationsrisse

50 Lachter = 1 Zoll oder  $\frac{1}{50}$ ;

b) für den zu einem Grubenriss gehörenden Situationsplan und Generalriss

10 Lachter = 1 Zoll ( $\frac{1}{10}$ ) oder

20 - = 1 - ( $\frac{1}{20}$ );

c) für die Specialabbaurisse bei Braunkohlen- und metallischen Gruben

10 Lachter = 1 Zoll ( $\frac{1}{10}$ ), oder bei Steinkohlengruben

10 - = 1 - ( $\frac{1}{10}$ ), oder

20 - = 1 - ( $\frac{1}{20}$ );

d) für Specialzulagen für Durchschlagsangaben, Schachtangaben

5 Lachter = 1 Zoll ( $\frac{1}{5}$ ) oder

10 - = 1 - ( $\frac{1}{10}$ );

e) für die Profile

10 Lachter = 1 Zoll ( $\frac{1}{10}$ ) oder

20 - = 1 - ( $\frac{1}{20}$ ).

Andere Maassstäbe bedürfen der vorherigen Genehmigung des Oberbergamtes.

f) Die Karten, welche die Eröffnung von Kohlengruben in der Oberlausitz, Grundentschädigungen und Grundabtretungen zu Bergbauzwecken betreffen, sind mit einem Ruthenmaassstab zu versehen, und entweder im Maassstabe  $\frac{1}{2500}$ , oder  $\frac{1}{3000}$ , oder  $\frac{1}{10000}$  auszuführen.

g) Für Schurfkarten, Karten zur Anlage von Wegen und Eisenbahnen, Konsolidationsrissen, Wetterrissen, Vermessungsrissen und sonstigen Specialrissen zu besonderen Zwecken bleibt die Wahl des Maassstabes der Vereinbarung zwischen dem Auftraggeber und dem Markscheider überlassen; doch sind bei Lachtermaass die Maassstäbe:

$\frac{1}{1000}$ ,  $\frac{1}{1200}$ ,  $\frac{1}{1500}$ ,  $\frac{1}{1800}$ ,  $\frac{1}{2000}$ ,  $\frac{1}{2500}$ ,  $\frac{1}{3000}$ ,  $\frac{1}{4000}$ ,  $\frac{1}{5000}$ ;

bei Ruthenmaass die Maassstäbe:

$\frac{1}{2500}$ ,  $\frac{1}{3000}$ ,  $\frac{1}{4000}$ ,  $\frac{1}{5000}$

zu wählen, wenn nicht ganz besondere Gründe die Wahl eines andern Maassstabes bedingen.

Wo es für den dem Risse zu Grunde liegenden Zweck vorteilhaft ist, ist dem Lachtermaassstab der entsprechende Ruthenmaassstab hinzuzufügen, und umgekehrt.

## XI. Die Nachtragung der Grubenrisse.

## § 53.

Die Sorge für die Nachtragung der Grubenrisse in den vom Oberbergamte vorgeschriebenen Zeiträumen liegt nach § 72 des Allgemeinen Berggesetzes dem Bergwerksbesitzer ob. Der Markscheider hat dieselbe daher so oft zu bewirken, als er von demselben hierzu Auftrag erhält.

Der Riss darf zum Zwecke der Nachtragung in der Regel nicht länger als höchstens acht Tage von der Grube entfernt werden.

Sobald aber ein Markscheider das auf der Grube befindliche Exemplar des Grubenrisses nachträgt, ist derselbe zur gleichzeitigen Nachtragung des bei dem Revierbeamten aufbewahrten amtlichen Rissexemplares verpflichtet, weshalb er dasselbe von dem genannten Beamten einzufordern und ebenfalls spätestens nach 8 Tagen zurückzugeben hat.

Die ordentliche Nachtragung muss sich stets auf das ganze Grubengebäude bis zu den dormaligen Orts- oder Betriebspunkten, sowie auf alle Theile des Grubenrisses, namentlich auch auf den Situationsplan, den Generalriss, die Saigerisse und die Profile erstrecken, und ist stets unter Angabe des Datums auf dem Risse (§ 45), sowie im Zechenbuche der Grube mit der deutlichen Unterschrift des ausführenden Markscheiders zu vermerken.

Finden sich Strecken verstürzt oder verbrochen, oder sind Abbaue vor der markscheiderischen Aufnahme der Vorrichtungsorter begonnen, oder sind nachzutragende Baue aus anderen Ursachen unzugänglich, so ist dies im Zechenbuche zu vermerken.

Die verbrochenen oder verstürzten Baue sind nach möglichst genauer Angabe der Grubenbeamten in gerissenen Linien auf den Riss zu bringen, aber nicht zu koloriren, oder nur auf einer Seite farbig anzulegen.

## Mittheilung an die Grubenbeamten.

## § 54.

Bemerkt der Markscheider bei seinen Nachtragungen, dass eine Strecke oder ein Abbau die Markscheide der Grube oder die Grenze eines bestimmten Sicherheitspfeilers überschritten hat, oder dass sich diese Baue jenen Grenzen so nähern, dass deren Ueberschreiten binnen Kurzem zu erwarten steht, oder findet er endlich, dass die Baue sich Wassersäcken, Brandfeldern, dem alten Mann oder überhaupt solchen Gegenständen der Tagesoberfläche oder des Grubengebäudes, auf welche beim Betriebe Rücksicht genommen werden muss, derart nähern, dass eine Gefahr für die Arbeiter, die Tagesoberfläche, oder die Grube zu besorgen ist, so ist er verpflichtet, den Befund ausführlich in das Zechenbuch einzutragen und zugleich dem Revierbeamten Anzeige zu machen.

## XII. Die Vermerkung der Arbeiten und Angaben des Markscheiders.

## § 55.

Ebenso ist der Markscheider verpflichtet, das Datum und den Zweck aller von ihm auf der betreffenden Grube ausgeführten Markscheiderarbeiten, sowie alle für den Grubenbetrieb gemachten speciellen Angaben in das Zechenbuch der Grube mit deutlicher Namensunterschrift einzutragen, auch diese Vermerke in seiner Gegenwart von dem Steiger oder Betriebsführer mit dem „Gelesens-Vermerke“ versehen zu lassen.

Namentlich wird dem Markscheider zur Pflicht gemacht, derartige, auf Durchschlags-, Schachts-, Bohrlochs- und Richtortsangaben bezügliche Anweisungen, wie z. B. die Richtungen aller von ihm gehängten oder revidirten Ortsstunden (Anweiselinien) und den Stand aller von ihm zum Zwecke solcher Angaben geschlagenen Markscheiderzeichen klar und bestimmt in das Zechenbuch der Grube einzutragen.

**III. Die Einrichtung der Observationsbücher, des Geschäftsjournals, sowie der Liquidationen über Gebühren, Diäten, Reisekosten und die zu erstattenden baaren Auslagen. Observationsbücher.**

## § 56.

Die Originale der Observationsbücher, deren Schema weiter oben vorgeschrieben ist, sind von dem Markscheider zu sammeln und, nach den einzelnen Gruben geordnet, sorgfältig so lange aufzubewahren, bis die Markscheiderarbeiten auf der betreffenden Grube einem andern Markscheider übertragen werden, in welchem Falle dieselben dem Letzteren gegen eine Empfangsbescheinigung zu zustellen sind.

Für ausgeführte Triangulationen und grössere Situationsaufnahmen sind besondere Observationsbücher anzulegen.

Die kleineren Arbeiten, Aufnahmen von einzelnen Grundstücken, Muthungs- und Schurfkarten u. s. w. sind in besonderen Heften nach den Kategorien und innerhalb derselben chronologisch geordnet aufzubewahren.

Jeder Markscheider, welcher die Markscheiderarbeiten auf einer Grube übernimmt, ist verpflichtet, von seinem Vorgänger die Observationsbücher und Fundamentalrisse zu requiriren und, falls er dieselben durch directe Aufforderung an den betreffenden Markscheider nicht erlangen kann, dem Oberbergamte Anzeige zu machen.

Geschäftsjournal, Tagebuch, Registratur.

## § 57.

Der Markscheider ist verpflichtet,

- a) ein Geschäftsjournal zur Eintragung aller an ihn gelangenden dienstlichen Schriftstücke nach folgendem Schema:

(Linke Seite.)			(Rechte Seite.)				
Laufende Nr.	Inhalt	Datum		Inhalt der Expedition	Datum		Aktenzeichen
		des Stückes	der Präsentation		der Expedition	des Abganges	

- b) ein Tagebuch zu führen, welches letztere er regelmässig zu vervollständigen hat, um erforderlichen Falls das an jedem Tage Geleistete nachweisen zu können.

Die aus der dienstlichen Korrespondenz mit dem Oberbergamte, dem Oberbergamts-Markscheider, den Bevierbeamten und den Grubenbesitzern hervorgehenden General- und Special-Akten hat der Markscheider zweckmässig, letztere nach den betreffenden Gruben zu ordnen und ebenso wie die sämtlichen in seiner Verwahrung befindlichen Fundamentalrisse, Brouillonkarten und Observationsbücher in ein Akten- und Riss-Repertorium einzutragen.

Ueber den Empfang und die Ausgabe von Karten und Rissen hat der Markscheider ein Journal nach folgendem Schema zu führen:

## Journal

des Markscheiders N. N. über den Empfang und die Ausgabe von Karten, Dokumenten und sonstigen Schriftstücken.

Laufende Nummer	Der empfangenen Schriftstücke				Tag des Empfanges	Datum der Empfangsbescheinigung	Die Schriftstücke sind den Eigentümern derselben zurückgestellt oder anderweit ausgegeben:		Bemerkungen, insbesondere über die Beschaffenheit der Schriftstücke
	Eigentümer (Name, Wohnort)	nähere Bezeichnung (Titel der Karten, Risse u. s. w.)	Anzahl der				an welchen Tagen	an	
Kartenblätter			Hefte	Die Empfangsbescheinigung oder Gegenquittung zu rückerkennen an					

## Liquidationen.

## § 58.

Die Liquidationen sind nach folgendem Schema aufzustellen:

L i q u i d a t i o n  
über Markscheidergebühren von . . . . .

18 . .	Fol. des Observationsbuches	Betreffend . . . . .	Zu- und Abgänge bei Eisenbahnen	Meilen				Geldbetrag					
				zur Eisenbahn		auf dem Landwege		im Einzelnen		im Ganzen			
				l.	1/10.	l.	1/10.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
Monat	Tag												
		1. Gebühren. (Specifikation der Winkelangaben.)											
		2. Diäten. (Angabe der einzelnen Tage.)											
		3. Reisekosten. (Specifikation d. zurückgelegten Wege.)											
		4. Auslagen. (Specifikation derselben.)											

Bei allen Durchschlags- und Schachtangaben ist der Markscheider befugt, für den ausgeführten Zug und Gegenzug, nicht aber für fernere Kontrollzüge zu liquidiren, sofern dieselben nicht ausdrücklich vom Auftraggeber gefordert sind.

Wird der Markscheider dadurch, dass geschlagene Markscheiderzeichen ohne seine Schuld verloren gegangen sind, genöthigt, in zurückliegenden festen Punkten anzuhalten, so ist er auch berechtigt, für den ganzen Zug von diesem früheren Punkte aus zu liquidiren.

Hat der Markscheider Specialzulagen für eine Grube in besonderem Auftrage ausgeführt, die derselbe zur Nachtragung des Grubenrisses benutzen kann, so darf er für dieselben nur noch die Zeichengebühren liquidiren.

Hat der Markscheider auf einer Reise Arbeiten für verschiedene Gruben ausgeführt, so sind die gemeinschaftlich zu tragenden Kosten auf die einzelnen Gruben nach Verhältniss der Arbeitszeit zu vertheilen.

Sind dem Markscheider die zu Tagesmessungen und Nivellements erforderlichen Signalstangen und Pfähle von dem Auftraggeber nicht geliefert, so ist er auch die durch die Anschaffung derselben ihm erwachsenen Kosten zu liquidiren befugt, ebenso kann er ihm erwachsene Portokosten und Botenlöhne in die Liquidation einschliessen.

Wenn der Markscheider auf die oberbergamtliche Festsetzung seiner Liquidationen auf Grund des § 36 des Allgemeinen Markscheider-Reglements provocirt, hat er dieselben von dem Revierbeamten vorher hinsichtlich der wirklich geschehenen Arbeit und der Uebereinstimmung mit den Observationen bescheinigen zu lassen, zu diesem Zwecke aber das Observationsbuch oder einen Extract aus demselben dem Revierbeamten vorzulegen.



## XIV. Die Zahl der Gehülfen (Kettenzieher, Anstecker) und die Schichtlöhne derselben.

## § 59.

Für einen Gehülfen (§ 4) darf der Markscheider bis auf Weiteres bei achtstündiger Arbeit ein Schichtlohn von Zwanzig Silbergroschen, bei Entfernungen von mehr als einer Meile vom Wohnorte ein Meilengeld von Fünf Silbergroschen, sowie für jedes Nachtquartier derselben Fünfzehn Silbergroschen in Bechnung stellen.

Die Anzahl der bei jeder Arbeit anzunehmenden Gehülfen bleibt zwar dem Ermessen des Markscheiders überlassen, er hat aber deren Nothwendigkeit bei etwa vorkommenden Ausstellungen nachzuweisen.

Werden ihm die Gehülfen von der Grube gestellt, so müssen dieselben die nöthigen Eigenschaften besitzen; andern Falls ist der Markscheider befugt, dieselben zurückzuweisen und seine eigenen Gehülfen zu ziehen, auch die etwa dadurch verlorene Zeit in Anrechnung zu bringen.

Wenn bei Tagesarbeiten dem Markscheider die erforderlichen brauchbaren und geübten Arbeiter nicht gestellt werden, so kann er dieselben für Rechnung des Auftraggebers in der nothwendigen Zahl annehmen und denselben wegen der schwierigeren und mehr Geschicklichkeit erfordernden Arbeit ein, das ortsübliche bis zu fünfundzwanzig Prozent übersteigendes Tagelohn bewilligen.

## XV. Uebergangsbestimmungen.

## § 60.

Die neuen Bestimmungen in den §§ 9 bis 22, 45 bis 49 über das Format, die Einrichtung, die Auszeichnung und Kolorirung, sowie die Orientirung der Grubenrisse finden nur auf neu anzufertigende Risse, jedoch mit der Maassgabe Anwendung, dass bei vorhandenen Rissen für neu eröffnete Tiefbausohlen die in § 19 vorgeschriebene Auszeichnung und Kolorirung anzuwenden, und dass auf allen vorhandenen Gruben Normalhorizontalen festgelegt und wenigstens ein dem bisherigen Hauptgrundriss entsprechender Hauptsaigerriß konstruirt und regelmässig nachgetragen werde.

Die vorhandenen Risse sind indess so viel als möglich nach den neuen Vorschriften zu ergänzen und mit denselben in Uebereinstimmung zu bringen.

Die vorhandenen, der älteren Instruction entsprechenden Formulare zu den Winkel- und Observationsbüchern, dem Geschäftsjournal und den Liquidationen können, jedoch nur innerhalb eines Jahres von dem Inkrafttreten dieser Instruction an gerechnet, aufgebraucht werden.

Nach Ablauf dieser Frist dürfen nur die in dieser Instruction vorgeschriebenen Formulare Anwendung finden.

(Die Formulare zu den Observationen mit den Theodoliten sind den konzessionirten Markscheidern, sowie den Königl. Revierbeamten besonders zugefertigt worden.)

Breslau, den 18. Juli 1867.

Königliches Ober-Bergamt.

Schema 1a.

## Register der Winkel zu dem Dreiecks- und Polygonnetze. Instrument No.

Nummer des Winkel-Beobachtung	Unmittelbare Winkelbeobachtungen										Beobachtete Winkel	Verbesserte Winkel durch Zusammenstellung im Kreise	Bemerkungen							
	Erste					Zweite														
	Nonius					Nonius														
	I.		II.			I.		II.												
	Gr.	M.	S.	M.	S.	Gr.	M.	S.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	

Schema 1b.

Tabelle der Längen von gemessenen Polygonseiten.

Polygonseite Nummer		Länge der Polygonseite			Bemerkungen	Polygonseite Nummer		Länge der Polygonseite			Bemerkungen
		nach der ersten zweiten Messung Ruthen Ruthen		im Mittel Ruthen				nach der ersten zweiten Messung Ruthen Ruthen		im Mittel Ruthen	
von	bis	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.

Schema II.

Observatorium für Theodolitenmessungen, auch für Brathuhn'sches Visir-Instrument unter Tage.

No. des Winkels	Zeichen von bis	Flache Schmur Lehrtr.	Neigung der Schmur steigt od. fällt Grade Minuten	Saigerteufe und Abschlässe auf die Horizontale des Risses stehend fallend Lehrtr. Lehrtr.	Berechnete Zeilchen Sohle Lehrtr.	Messung des Winkels mit dem Theodolit oder mit dem Visirinstrument		Berechnete Aussehenwinkel und arithmet. Mittel derselben	Bemerkungen und Berechnung der Winkel nach den Tabellen
						rückwärts Zeilchen von bis Gr. od. Grad. M. od. 1/10 1/5 Sec. od. 1/10 1/5	vorwärts Zeilchen von bis Gr. od. Grad. M. od. 1/10 1/5 Sec. od. 1/10 1/5		

Schema III.

Berechnung goniometrischer Coordinaten.

Anfangspunkt der Coordinaten 6. Richtung der Abscissenlinie: Meridian des Anfangspunktes.

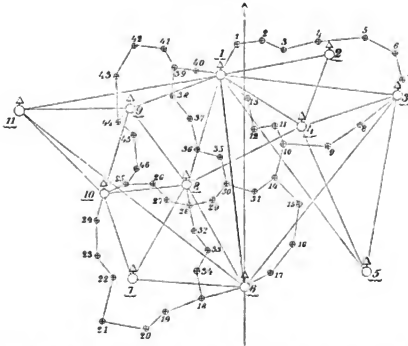
Seite des Winkelhefts.	Nummer oder Name der Station	Gemessene und durch Zusammenstellung im Kreise berichtigte Winkel		Verbesserte Winkel durch Zusammenstellung im Polygonzuge		Neigung gegen die Abscissenlinie		Anliegende Seite Ruthen	Berechnung der Ordinaten $+\Delta y-$				Berechnung der Abscissen $+\Delta x-$				Verbesserte Unterschiede der		Coordinaten		Nummer oder Name der Station
		Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.		Gr.	M.	S.	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.			

## Schema IV.

## Register zur Berechnung der Dreiecke.

No. des Dreiecks		Gemessene und durch Zusammen- stellung im Kreise verbesserte Winkel			Auf 2 R. verbesserte Winkel			Berechnung der Seiten	
		Gr.	M.	S.	Gr.	M.	S.	a c	a b
		1.	2.	3.	4.	5.	6.		

Schema V.



Es ist bekannt nach den im Jahre 18 . . vom Generalstabe der Armee ausgeführten trigonometrischen Messungen

a) die Länge der Seite  $\triangle 1 - \triangle 6 = 978,65$  Ruthen,

b) das Azimuth  $\triangle 1 - \triangle 6 = 172^\circ 19' 10''$ ,

c) die Coordinaten von 1 auf dem Meridian von 6 (wobei  $\triangle 6$  Nullpunkt der Abscissenlinie):  
 1. Ordinate = - 130,81 Ruthen,  
 2. Abscisse = + 969,87 Ruthen.

$\triangle 1$  wird durch das Kreuz auf dem Thurme der Kirche zu N. N.,  $\triangle 6$  durch den Mittelpunkt eines grossen behauenen Steines auf dem Eberge gebildet.

## Handels- und Zollvertrag

zwischen dem deutschen Zollverein und Oesterreich vom 9. März 1868.

Se. Majestät der König von Preussen, im Namen des norddeutschen Bundes und der zu diesem Bunde nicht gehörenden Mitglieder des deutschen Zoll- und Handelsvereins, nämlich: der Krone Bayern, der Krone Württemberg, des Grossherzogthums Baden und des Grossherzogthums Hessen, für dessen südlich des Main belegenen Theile, sowie in Vertretung des Ihrem Zoll- und Steuersysteme angeschlossenen Grossherzogthums Luxemburg, einerseits, und Se. Kaiserlich Königliche Apostolische Majestät, zugleich in Vertretung des souveränen Fürstenthums Liechtenstein, andererseits, von dem Wunsche geleitet, den Handel und Verkehr zwischen den beiderseitigen Gebieten durch ausgedehnte Zollbefreiungen und Zollermässigungen, durch vereinfachte und gleichförmige Zollbehandlung und durch erleichterte Benutzung aller Verkehrs-Anstalten in umfassender Weise zu fördern, und in der Absicht, Ihre Zolleinnahmen zu sichern, haben über die Abänderung und Erweiterung des Handels- und Zollvertrages vom 11. April 1865 Unterhandlungen eröffnet lassen und zu diesem Zwecke zu Bevollmächtigten ernannt: etc, etc. welche, nach geschiederer Mittheilung und gegenseitiger Anerkennung ihrer Vollmachten, den folgenden Handels- und Zollvertrag vereinbart und abgeschlossen haben:

## Artikel 1.

Die vertragenden Theile verpflichten sich, den gegenseitigen Verkehr zwischen ihren Landen durch keinerlei Einfuhr-, Ausfuhr- oder Durchfuhrverbote zu hemmen.

Ausnahmen hiervon dürfen nur stattfinden: a) bei Tabaek, Salz und Schiesspulver; b) aus Gesundheits-Polizei-Rücksichten, c) in Beziehung auf Kriegsbedürfnisse unter ausserordentlichen Umständen.

## Artikel 2.

Hinsichtlich des Betrages, der Sicherung und der Erhebung der Eingangs- und Ausgangs-Abgaben, sowie hinsichtlich der Durchfuhr dürfen von keinem der beiden vertragenden Theile dritte Staaten günstiger als der andere vertragende Theil behandelt werden. Jede dritten Staaten in diesen Beziehungen eingeräumte Begünstigung ist daher ohne Gegenleistung dem andern vertragenden Theile gleichzeitig einzuräumen.

Ausgenommen hiervon sind nur diejenigen Begünstigungen, welche die mit einem der vertragenden Theile jetzt oder künftig zollvereinten Staaten geniessen, sowie solche Begünstigungen, welche anderen Staaten durch bestehende Verträge zugestanden sind und ausdrücklich von der Anwendung obiger Bestimmung ausgeschlossen werden. Diese Begünstigungen können denselben Staaten für die nämlichen Gegenstände in nicht höherem Maasse auch nach Ablauf dieser Verträge zugestanden werden.

## Artikel 3.

Die vertragenden Theile wollen gegenseitige Verkehrs-Erleichterungen auf Grundlage des freien Eingangs roher Natur-Erzeugnisse und des gegen ermässigte Zollsätze zu gestattenden Eingangs gewerblicher Erzeugnisse ihrer Länder eintreten lassen.

Demgemäss sind sie übereingekommen, dass bei der Einfuhr aus dem freien Verkehr im Gebiete des einen in das Gebiet des andern Theils in den Staaten der österreichischen Monarchie von den in der Anlage A. und im Zollvereine von den in der Anlage B. bezeichneten Waaren keine, beziehungsweise keine höheren, als die in diesen Anlagen bestimmten Eingangs-Abgaben erhoben werden sollen.

Sollte einer der vertragenden Theile es nöthig finden, auf einen, in diesen Anlagen verzeichneten Gegenstand einheimischer Erzeugung oder Fabrikation eine neue innere Steuer oder einen Zuschlag zu der inneren Steuer zu legen, so soll der gleichartige ausländische Gegenstand sofort mit einer gleichen oder entsprechenden Abgabe bei der Einfuhr belegt werden können.

## Artikel 4.

1. Die aus dem Gebiete des einen vertragenden Theils in das Gebiet des andern übergehenden Waaren sollen beiderseits von allen Ausgangs-Abgaben frei sein.

Ausgenommen von dieser Bestimmung sind nur die nachstehend aufgeführten Waaren, von denen die unten verzeichneten Ausgangs-Abgaben erhoben werden dürfen, nämlich: im Zollverein: von Lumpen und anderen Abfällen zur Papier-Fabrikation und zwar: a) nicht von reiner Seide, auch zu Halbzeug vermalen, Makulatur und Papierspänen 1½ Thaler (2 Fl. 55 Kr. südd. W.) vom Zoll-Centner; b) altem Tauwerk, alten Fischernetzen und Stricken, getheert oder nicht getheert, ½ Thaler (35 Kr. südd. W.) vom Zoll-Centner; in den Staaten Seiner Kaiserlich Königlichen Apostolischen Majestät: a) von den unter Pos. 6a. Nr. 1 der Anlage A. genannten Fellen und Häuten 2 Fl. 50 Kr. ö. W. vom Zoll-Centner, b) von den unter Pos. 49b. der Anlage A. genannten Lumpen (Hadern) und anderen Abfällen zur Papier-Fabrikation 2 Fl. ö. W. vom Zoll-Centner.

2. In jedem der vertragenden Staaten sollen die bei der Ausfuhr gewisser Erzeugnisse bewilligten Ausfuhr-Vergütungen nur die Zölle oder inneren Steuern ersetzen, welche von den gedachten Erzeugnissen oder von den Stoffen, aus denen sie verfertigt worden, erhoben sind. Eine darüber hinausgehende Ausfuhr-Prämie sollen sie nicht enthalten.

Ueber Aenderungen des Betrages dieser Vergütungen oder des Verhältnisses derselben zu den Zölle oder zu den innern Steuern wird gegenseitige Mittheilung erfolgen.

## Artikel 5.

Von Waaren, welche durch das Gebiet eines der vertragenden Theile aus- oder nach dem Gebiete des andern Theiles durchgeführt werden, dürfen Durchgangsabgaben nicht erhoben werden.

Diese Verabredung findet sowohl auf die nach erfolgter Umladung oder Lagerung, als auf die unmittelbar durchgeführten Waaren Anwendung.

## Artikel 6.

Zur weiteren Erleichterung des gegenseitigen Verkehrs wird beiderseits Befreiung von Eingangs- und Ausgangsabgaben zugestanden: a) für Waaren (mit Ausnahme von Verzehrungs-Gegenständen), welche aus dem freien Verkehr im Gebiete des einen der vertragenden Theile in das Gebiet des andern auf Märkte und Messen gebracht oder auf ungewissen Verkauf ausser dem Mess- oder Marktverkehr versendet, in dem Gebiete des andern Theils aber nicht in den freien Verkehr gesetzt, sondern unter Kontrolle der Zollbehörde in öffentlichen Niederlagen (Packhöfen, Hallämtern u. s. w.) gelagert, sowie für Muster, welche von Handelsreisenden eingebracht werden, alle diese Gegenstände, wenn sie binnen einer im voraus zu bestimmenden Frist unverkauft zurückgeführt werden; b) für Vieh, welches auf Märkte in das Gebiet des andern vertragenden Theils gebracht und unverkauft von dort zurückgeführt wird; c) für Glocken und Lettern zum Umgiessen, Stroh zum Flechten, Wachs zum Bleichen, Seidenabfälle zum Hecheln (Kämmeln); d) für Gewebe und Garne zum Waschen, Bleichen, Färben, Walken, Appretiren, Bedrucken und Sticken, Garne zum Stricken, Gespinste (einschliesslich der erforderlichen Zuthaten) zur Herstellung von Spitzen und Posamentirwaaren, Häute und Felle zur Leder- und Pelzwerkbereitung, Garne in gescheerten (auch geschlichteten) Ketten nebst dem erforderlichen Schussgarn zur Herstellung von Geweben, sowie für Gegenstände zum Lackiren, Poliren und Bemalen; e) für sonstige zur Reparatur, Bearbeitung oder Veredelung bestimmte, in das Gebiet des andern vertragenden Theils gebrachte und nach Erreichung jenes Zweckes, unter Beobachtung der deshalb getroffenen besonderen Vorschriften, zurückgeführte Gegenstände, wenn die wesentliche Beschaffenheit und die Benennung derselben unverändert bleibt; und zwar in dem Falle unter c. unter Festhaltung der Gewichtsmenge, in den Fällen unter a., b., d. und e., sofern die Identität der aus- und wiedereingeführten Gegenstände ausser Zweifel ist.

## Artikel 7.

Hinsichtlich der zollamtlichen Behandlung von Waaren, die dem Begleitscheinverfahren unterliegen, wird eine Verkehrserleichterung dadurch gegenseitig gewährt, dass beim unmittelbaren Uebergange solcher Waaren aus dem Gebiete des einen der vertragenden Theile in das Gebiet des andern die Verschlussabnahme, die Anlage eines anderweiten Verschlusses und die Auspackung der Waaren unterbleibt, sofern den diesbezüglich vereinbarten Erfordernissen genügt ist. Ueberhaupt soll die Abfertigung möglichst beschleunigt werden.

## Artikel 8.

Die vertragenden Theile werden auch ferner darauf bedacht sein, ihre gegenüberliegenden Grenzzollämter, wo es die Verhältnisse gestatten, je an einen Ort zu verlegen, so dass die Amtshandlungen bei dem Uebertritte der Waaren aus einem Zollgebiet in das andere gleichzeitig stattfinden können.

## Artikel 9.

Innere Abgaben, welche in dem einen der vertragenden Theile, sei es für Rechnung des Staates oder für Rechnung von Communen und Corporationen, auf der Hervorbringung, der Zubereitung oder dem Verbrauch eines Erzeugnisses ruhen, dürfen Erzeugnisse des andern Theils unter keinem Vorwand höher oder in lästigerer Weise treffen, als die gleichnamigen Erzeugnisse des eigenen Landes.

## Artikel 10.

Die vertragenden Theile verpflichten sich, auch ferner zur Verhütung und Bestrafung des Schleichhandels nach oder aus ihren Gebieten durch angemessene Mittel mitzuwirken und die zu diesem Zweck erlassenen Strafgesetze aufrecht zu erhalten, die Rechtshülfe zu gewähren, den Aufsichtsbeamten des andern Staates die Verfolgung der Contravenienten in ihr Gebiet zu gestatten und denselben durch Steuer-, Zoll- und Polizeibeamte, sowie durch die Ortsvorstände alle erforderliche Auskunft und Beihülfe zu Theil werden zu lassen.

Das nach Maassgabe dieser allgemeinen Bestimmungen abgeschlossene Zollkartell enthält die Anlage C.

Für Grenzgewässer und für solche Grenzstrecken, wo die Gebiete der vertragenden Theile mit fremden Staaten zusammentreffen, werden die zur gegenseitigen Unterstützung beim Ueberwachungsdienste verabredeten Maassregeln aufrecht erhalten.

## Artikel 11.

Stapel- und Umschlagsrechte sind in dem Gebiete der vertragenden Theile unzulässig, und es darf vorbehaltlich schiffahrts- und gesundheitspolizeilicher, sowie der zur Sicherung der Abgaben erforderlichen Vorschriften, kein Waarenführer gezwungen werden, an einem bestimmten Orte anzuhalten, aus-, ein- oder umzuladen.

## Artikel 12.

Die vertragenden Theile werden die Seeschiffe des anderen Theiles und deren Ladungen unter denselben Bedingungen und gegen dieselben Abgaben wie die eigenen Seeschiffe zulassen. Dieses gilt auch für die Küstenschiffahrt.

Die Staatsangehörigkeit der Schiffe jedes der vertragenden Staaten ist nach der Gesetzgebung ihrer Heimath zu beurtheilen.

Zur Nachweisung über die Ladungsfähigkeit der Schiffe des einen Staates sollen die nach der Gesetzgebung ihrer Heimath gültigen Messbriefe, vorbehaltlich der Reduction der Schiffsmaasse, bei Feststellung von Schiffahrts- und Hafen-Abgaben im andern Staate genügen.

## Artikel 13.

Von Schiffen des einen der vertragenden Theile, welche in Unglücks- oder Nothfällen in die Seehäfen des andern einlaufen, sollen, wenn nicht der Aufenthalt unnöthig verlängert oder zum Handelsverkehre benutzt wird, Schiffahrts- oder Hafen-Abgaben nicht erhoben werden.

Von Havarie- und Strandgütern, welche in das Schiff eines der vertragenden Theile verladen waren, soll von dem andern, unter Vorbehalt des etwaigen Bergelohns, eine Abgabe nur dann erhoben werden, wenn dieselben in den Verbrauch übergehen.

#### Artikel 14.

Zur Befahrung aller natürlichen und künstlichen Wasserstrassen in den Gebieten der vertragenden Theile sollen Schiffsführer und Fahrzeuge, welche einem derselben angehören, unter denselben Bedingungen und gegen dieselben Abgaben von Schiff oder Ladung zugelassen werden, wie Schiffsführer und Fahrzeuge des eigenen Staates.

#### Artikel 15.

Die Benutzung der Chausseen und sonstigen Strassen, Kanäle, Schleusen, Fähren, Brücken und Brückenöffnungen, der Häfen und Landungsplätze, der Bezeichnung und Beleuchtung des Fahrwassers, des Lootsenwesens, der Krahne- und Waage-Anstalten, der Niederlagen, der Anstalten zur Rettung und Bergung von Schiffsgütern und dergleichen mehr, insoweit die Anlagen oder Anstalten für den öffentlichen Verkehr bestimmt sind, soll, gleichviel ob dieselben vom Staate oder von Privatberechtigten verwaltet werden, den Angehörigen des andern vertragenden Theils unter gleichen Bedingungen und gegen gleiche Gebühren, wie den Angehörigen des eigenen Staates, gestattet werden.

Gebühren dürfen, vorbehaltlich der beim Seebeleuchtungs- und Seeleutenwesen zulässigen, abweichenden Bestimmungen, nur bei wirklicher Benutzung solcher Anlagen oder Anstalten erhoben werden.

Dieselben dürfen die Unterhaltungskosten sammt den landesüblichen Zinsen des Anlagekapitals nicht übersteigen.

Wegegelder für beladenes Fuhrwerk sollen auf Strassen, welche unmittelbar oder mittelbar zur Verbindung der vertragenden Theile unter sich oder mit dem Auslande dienen, da, wo dieselben den Satz von einem Silbergroschen (5 Kr. 6 W.) für ein Zuthier und eine geographische Meile erreichen oder übersteigen, höchstens zu den jetzt geltenden Beträgen und da, wo sie jenen Satz nicht erreichen, höchstens zu diesen letzteren erhoben werden. Wegegelder für einen die Landesgrenze überschreitenden Verkehr dürfen auf den erwähnten Strassen nach Verhältnis der Streckenlängen nicht höher sein, als für den auf das eigene Staatsgebiet beschränkten Verkehr.

Für Eisenbahnen gelten nicht diese, sondern die in den Artikeln 16 und 17 enthaltenen Bestimmungen.

#### Artikel 16.

Auf Eisenbahnen sollen in Beziehung auf Zeit, Art und Preise der Beförderungen die Angehörigen des andern Theils und deren Güter nicht ungünstiger, als die eigenen Angehörigen und deren Güter behandelt werden.

Für Durchfuhren nach oder aus dem Gebiete des andern Theils soll kein Staat höhere als diejenigen Eisenbahnfrachtsätze erheben lassen, welchen auf derselben Eisenbahn die in dem eigenen Gebiete auf- oder abgeladenen Güter verhältnissmässig unterliegen.

#### Artikel 17.

Die vertragenden Theile werden dahin wirken, dass die Waarenbeförderung auf den Eisenbahnen in ihren Gebieten durch Herstellung unmittelbarer Schienenverbindungen zwischen den an einem Orte zusammentreffenden Bahnen und durch Ueberführung der Transportmittel von einer Bahn auf die andere möglichst erleichtert werde.

Sie werden ferner, wo an ihren Grenzen unmittelbare Schienenverbindungen vorhanden sind und ein Uebergang der Transportmittel stattfindet, Waaren, welche in vorschriftsmässig verschliessbaren Wagen eingehen und in denselben Wagen nach einem Orte im Innern befördert werden, an welchem sich ein zur Ab-

fertigung befugtes Zoll- oder Steueramt befindet, von der Declaration, Abladung und Revision an der Grenze sowie vom Kolloverschluss frei lassen, insofern jene Waaren durch Uebergabe der Ladungsverzeichnisse und Frachtbriefe zum Eingang angemeldet sind.

Waaren, welche in vorschriftsmässig verschliessbaren Eisenbahnwagen durch das Gebiet eines der vertragenden Theile aus- oder nach dem Gebiete des andern ohne Umladung durchgeführt werden, sollen von der Declaration, Abladung und Revision, sowie vom Kolloverschluss sowohl im Innern als an den Grenzen frei bleiben, insofern dieselben durch Uebergabe der Ladungsverzeichnisse und Frachtbriefe zum Durchgang angemeldet sind.

Die Verwirklichung der vorstehenden Bestimmungen ist jedoch dadurch bedingt, dass die beteiligten Eisenbahnverwaltungen für das rechtzeitige Eintreffen der Wagen mit unverletztem Verschlusse am Abfertigungsamt im Innern oder am Ausgangsamt verpflichtet seien.

Insoweit von einem der vertragenden Theile mit dritten Staaten in Betreff der Zollabfertigung weitergehende, als die hier aufgeführten Erleichterungen vereinbart worden sind, finden diese Erleichterungen auch bei dem Verkehr mit dem andern Theil, unter Voraussetzung der Gegenseitigkeit, Anwendung.

#### Artikel 18.

Die Angehörigen der vertragenden Theile sollen gegenseitig in Bezug auf den Antritt, den Betrieb und die Abgaben von Handel und Gewerbe den Inländern völlig gleichgestellt sein. Auf das Apothekergewerbe und den Gewerbebetrieb im Umherziehen findet diese Bestimmung keine Anwendung. Beim Besuche der Märkte und Messen zur Ausübung des Handels und zum Absatz eigener Erzeugnisse oder Fabrikate sollen jedoch die Angehörigen des andern Theiles ebenso wie die eigenen Angehörigen behandelt werden.

Kaufleute, Fabrikanten und andere Gewerbetreibende, welche sich darüber ausweisen, dass sie in dem Staate, wo sie ihren Wohnsitz haben, die gesetzlichen Abgaben für das von ihnen betriebene Geschäft entrichten, sollen, wenn sie persönlich oder durch in ihren Diensten stehende Reisende Ankäufe machen oder Bestellungen, nur unter Mitführung von Mustern, suchen, in dem Gebiete des andern vertragenden Theils keine weitere Abgabe hierfür zu entrichten verpflichtet sein.

Die Angehörigen des einen der vertragenden Theile, welche das Frachtfuhrgewerbe, die See- oder Flussschiffahrt zwischen Plätzen verschiedener Staaten betreiben, sollen für diesen Gewerbebetrieb in dem Gebiete des andern Theils einer Gewerbesteuer nicht unterworfen werden.

#### Artikel 19.

In Betreff der Bezeichnung oder Etikettirung der Waaren oder deren Verpackung sollen die Unterthanen eines jeden der vertragenden Theile in dem andern denselben Schutz wie die Inländer geniessen.

#### Artikel 20.

Die vertragenden Theile bewilligen sich gegenseitig das Recht, Konsuln in allen denjenigen Häfen und Handelsplätzen des andern Theiles zu ernennen, in denen Konsuln irgend eines dritten Staates zugelassen werden.

Diese Konsuln des einen der vertragenden Theile sollen, unter der Bedingung der Gegenseitigkeit, im Gebiete des andern Theiles dieselben Vorrechte, Befugnisse und Befreiungen geniessen, deren sich diejenigen irgend eines dritten Staates erfreuen oder erfreuen werden.

#### Artikel 21.

Jeder der vertragenden Theile wird seine Konsuln im Auslande verpflichten, den Angehörigen des andern Theils, sofern letzterer an dem betreffenden Platze durch einen Konsul nicht vertreten ist, Schutz und Beistand in derselben Art und gegen nicht höhere Gebühren wie den eigenen Angehörigen zu gewähren.



## Artikel 22.

Die vertragenden Theile gestehen sich gegenseitig das Recht zu, an ihre Zollstellen Beamte zu dem Zwecke zu senden, um von der Geschäftsbehandlung derselben in Beziehung auf das Zollwesen und die Grenzbewachung Kenntniss zu erlangen, wozu diesen Beamten alle Gelegenheit bereitwillig zu gewähren ist.

Ueber die Rechnungsführung und Statistik in beiden Zollgebieten wollen die vertragenden Staaten sich gegenseitig alle gewünschten Aufklärungen ertheilen.

## Artikel 23.

In denjenigen einzelnen Landestheilen der vertragenden Theile, welche von deren Zollgebiet ausgeschlossen sind, finden, so lange deren Ausschluss dauert, die Verabredungen in den Artikeln 1 bis 9 des gegenwärtigen Vertrages keine Anwendung.

## Artikel 24.

Der gegenwärtige Vertrag soll vom 1. Juni 1868 ab in Kraft und an die Stelle des Handels- und Zollvertrages vom 11. April 1865 treten. Er soll bis zum 31. December 1877 in Kraft bleiben. Im Falle keiner der vertragenden Theile zwölf Monate vor diesem Tage seine Absicht, die Wirkungen des Vertrages aufhören zu lassen, kundgegeben haben sollte, bleibt derselbe in Geltung bis zum Ablaufe eines Jahres von dem Tage ab, an welchem der eine oder der andere der vertragenden Theile denselben gekündigt hat. Die vertragenden Theile behalten sich die Befugniß vor, nach gemeinsamer Verständigung in diesen Vertrag und in die demselben beigefügten Tarife jederlei Abänderungen aufzunehmen, welche mit dem Geiste und den Grundlagen derselben nicht in Widerspruch stehen, und deren Nützlichkeit durch die Erfahrung dargethan werden möchte.

## Artikel 25.

Gegenwärtiger Vertrag soll ratifizirt und es sollen die Ratifications-Urkunden binnen acht Wochen in Berlin ausgetauscht werden.

So geschehen Berlin, den 9. März 1868.

(L. S.) *v. Bismarck.*

(L. S.) *Delbrück.*

(L. S.) *v. Philippsborn.*

(L. S.) *Weber.*

(L. S.) *Eggensberger.*

(L. S.) *v. Thümmel.*

(L. S.) *Wimpffen.*

(L. S.) *Pretis.*

Unter Bezugnahme auf die Bd. XIV. Abth. A. S. 120—129 mitgetheilten Auszüge aus den dem Handels- und Zollvertrage zwischen den Staaten des deutschen Zoll- und Handelsvereins und Oesterreich vom 11. April 1865 beigefügten Tarifen werden im Nachstehenden nur diejenigen Positionen aufgeführt werden, welche in den neuen Tarifen eine Aenderung erfahren haben, während bei den andern auf jene Auszüge verwiesen werden wird.

## I. Auszug aus der Anlage A.

Zollsätze für die Einfuhr aus dem Zollverein nach Oesterreich.

im neuen Tarif No.	im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände.	Maassstab der Verzollung	Zollbetrag	
				Fl.	Kr.
<b>Brenn-, Bau- und Werkstoffe.</b>					
12	10	<b>Holz, Kohlen und Torf:</b>			
		a) Brennholz (d. i. alles nicht vorgearbeitete gemeine Holz in unbehauenen Stämmen und Blöcken, Scheitern und Prügeln, die nicht länger als 42 Wiener Zoll sind), auch Holztorke, Busch, Faschinen, Flechtweiden und Reisig . . . . .	100 Wr. Cbfsa.	frei	
		b) Werkholz, gemeines (europäisches), roh, d. i. nicht vorgearbeitet, also in unbehauenen Stämmen länger als 42 Wiener Zoll, oder in Bandstücken, Stangen, Pfahlholz u. s. w. und zugerichtet, d. i. Sägewaaren, Fassholz (Dauben) und alles andere roh vorgearbeitete Werkholz, mit Ausnahme der Fourniere . . . . .	-	frei	
		c) Werkholz, aussereuropäisches, in Blöcken, Brettern und Pfosten . . . . .	1 Centner	frei	
		d) Holzkohlen, Torf, Torfkohlen, Braun- und Steinkohlen . . . . .	-	frei	
14	11	<b>Mineralien</b> (nicht geändert).			
<b>Chemische Hülfsstoffe.</b>					
17	14	<b>Harz, Theer- und Mineralöle, auch Pflanzensäfte:</b>			
		a) Harz, gemeines (als: weisses, gelbes und schwarzes von Nadelhölzern), Theer (auch Steinkohlentheer und Daggert), Colophonium, Asphalt und andere Erdharze, Bergpech, Bergtheer, Limonien- (Citronen-) Saft . . . . .	-	frei	
		b) Terpentin und Terpentinöl (auch Pech- und Theeröl) . . . . .	-	frei	
		c) Steinkohlentheeröl (auch Benzin) . . . . .	-	—	75
18	15	<b>Chemische Hülfsstoffe:</b>			
		a) Schwefel (in Stücken und Stangen, auch gemahlen und Schwefelblüthe), Salpeter, roh, Offenbruch, zinkischer (Tutia alexandrina), Pottasche, (auch alle andere unausgelagte Holzasche und unreines kohlen-saures Kali), Weinstein, roh, raffiniert und krystallisirt, auch Weinhefe, getrocknet, citronensäurer und weinsteinsaurer Kalk, Eisenvitriol, Eisenrostwasser (Eisenbeize), Eisenmoor und Eisensafran, Arsenik und arsenige Säure, Arsenikschwefel (Operment, Realgar), Mineralwässer, natürliche und künstliche, einschliesslich der Flaschen und Krüge, Spiesglang und Spiesglangskönig, Zaffer, Schmalte, Streuglas . . . . .	-	frei	
		b) Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure (Schwefelsäure), Königswasser . . . . .	-	—	25
		c) Soda (d. i. einfach kohlen-saures Natron), Digestivsalz (salz-saures Kali), Seifensieder-Unterlauge, Kali und Natron, ein- oder zweifach schwefel-saures . . . . .	-	—	40
		d) Alun, Bleiglätte (Silber- und Goldglätte), Salpeter, raffiniert, d. i. krystallisirt oder in Tafeln, Admouter- (gemischter Eisen- und Kupfer-), Kupfer- und Zinkvitriol, Wasserglas. Ammoniak-salze (d. i. Salmiak, kohlen-saures und schwefel-saures Ammoniak), Hirschhorn- und Salmiakgeist, Verbindungen von Holzessig mit Eisen, Blei oder Kalk (holzessig-saures Eisen u. s. w.). Mineral-kermes, Lakmus . . . . .	-	—	75
		e) Blei- und Zinkweiss (Zinkoxyd), Bleizucker, Chlorkalk, blau- und chrom-saures Kali, chrom-saures Bleioxyd, Grünspan, Massicot, Mennig, doppelt kohlen-saures Natron (Soda bicarbonata), Orseille und Persio, Eichenholz-, Galläpfel- und Knopfern-Extract, Schüttgelb und Weinsteinsäure . . . . .	-	1	50
		f) Aetznatron, Oxalsäure, oxal-saures Kali . . . . .	-	2	—

Im neuen Tarif No.	Im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maassstab der Verzollung	Zollbetrag	
				Fl.	Kr.
		<b>Metalle, roh und als Halbfabrikate.</b>			
19	17	<b>Eisen:</b> a) Eisen, rohes, auch altes, gebrochenes Eisen, Eisenabfälle (Eisenfeile, Hammerschlag) b) 1. Eisen, gefrichtes (d. i. geschmieletes und gewaltes), in Stäben, nicht faconirtes, auch Luppeneisen; 2. Eisenbahnschienen, roh vorgeschmiedete Maschinen- und Wagenbestandtheile (Achsen u. dergl.), sofern dergleichen Bestandtheile einzeln 50 Pfd. und darüber wiegen, dann schmiedeeiserne Röhren; 3. Stahl (d. i. Roh- und Cement-, Guss- und raffinirter Stahl), nicht faconirt . . . . . Anmerk. Roher Stahl in Blöcken oder Gussstücken . . . . . c) Eisen und Stahl in Stäben, faconirt (d. i. in einer für den Gebrauch vorgerichteten Form), Eck- und Winkelisen, Radkranzen (Tyres), Pflugschaarisen, A nker, Anker- und Schiffsketten . . . . . d) Eisenblech, schwarzes, auch dressirtes, Stahlblech, rohes, Eisen- und Stahlplatten, rohe (unpolirte), Eisen- und Stahldraht, unpolirt . . . . . e) Eisenblech und Eisenplatten, polirt, gefirnisset, verkupfert, verzinkt (Weissblech), verzinkt oder mit Blei überzogen, Stahlblech und Stahlplatten, polirt, Eisendraht, polirt, verkupfert, verzinkt, verzinkt oder mit Blei überzogen, Stahldraht, polirt, auch Stahlsaiten . . . . . f) Eisenguss, grober, wie Kessel, Ofen, Platten, Räder, Röhren, Roste u. dgl. . . . .	1 Centner	—	25
				1	25
				—	75
				1	75
				2	—
				4	—
				—	80
20	16.18	<b>Metalle, unedle</b> (nicht in anderen Abtheilungen enthaltene): a) Blei, rohes (in Blöcken, Mulden etc., auch alt, gebrochen und in Abfällen, Hartblei, Schriftgiessereimetal), dann Bleiasche . . . . . b) Blei, gegossenes (als: Kessel, Röhren, Platten, Kugeln, Schrote u. dgl.), auch gerolltes und gezogenes Blei (Bleidraht), Buchdruckerlettern, Stereotypplatten . . . . . c) Kupfer, Messing, Nickel (auch Nickelschwamm), Packfong, Tomback, Zinn, Zink und andere nicht besonders benannte unedle Metalle und Metallgemische, mit Ausnahme von Blei und Eisen, roh (in Blöcken, Rosetten, Scheiben, Spleissen, Stangen und Klumpen, auch alt, gebrochen und in Abfällen), Kupfer- und Zinnasche, Kobalt- und Nickelspeise, Quecksilber . . . . . d) Zink in Stangen, Platten und Blechen . . . . . e) Zink in Drähten und Röhren, dann Zinkguss, roher, d. i. nicht weiter bearbeitet, auch in Verbindung mit Holzarbeiten der No. 37 a und b und Stangen oder Platten von Eisen . . . . . f) Zinn, gezogen, gestreckt (d. i. in Stangen, Platten, Blechen, Drähten), dann Röhren, und Zinnguss, roher, d. i. nicht weiter bearbeitet, auch in Verbindung mit Holzarbeiten der No. 37 a und b und Stangen oder Platten von Eisen . . . . . g) Kupfer, Messing, Nickel, Packfong, Tomback und andere nicht besonders benannte unedle Metalle und Metallgemische, gezogen, gestreckt (d. i. in Stangen, Tafeln, Platten, Blechen, Drähten [mit Ausnahme der Messingsaiten]), und in groben Gussstücken (d. i. in Glocken und Röhren, das Stück im Gewichte von mehr als 10 Pfd., und in anderen Gegenständen, das Stück im Gewichte von mehr als 25 Pfd.) . . . . .			
				—	75
				2	50
				frei	
				—	75
				1	50
				2	—
				3	—
		<b>Glas-, Stein- und Thonwaren.</b>			
28	34	<b>Glas- und Glaswaren:</b> a) Grünes, schwarzes und gelbes Hohlglas (Glasgeschirr) in seiner natürlichen Farbe, weder gepresst, geschliffen, noch abgerieben . . . . . b) Spiegelglas, rohes ungeschliffenes, Glasmasse, sowie Glasröhren, Glasstängelchen und Glasplättchen, ohne Unterschied der Farbe (wie solche zur Perlenbereitung, Kunstglaslaserie und Knopffabrikation gebraucht werden), auch Email- und Glasurmasse . . . . . c) Weisses Hohlglas, ungemustert, ungeschliffen, unalgerieben, ungespresst, oder nur mit abgeschliffenen oder abgeriebenen Rippseln, Böden oder Rändern, feiner Fensters- und Tafelglas in seiner natürlichen Farbe (grün, halb- und ganz-weiss); Glasbehänge zu Kronleuchtern, Glasköpfe, Glaskorallen, Glasperlen, Glasmehel, Glaskropfen, auch gefärbt . . . . . d) Gepresstes, geschliffenes, abgeriebenes, geschnittenes, gemustertes, massives, weisses Glas . . . . .			
				frei	
				—	75
				1	—
				4	—

Im neuen Tarif No.	Im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maasstab der Verzollung	Zollbetrag	
				Fl.	Kr.
		e) Glas, farbiges, bemaltes, vergoldetes, versilbertes, mit Pasten (Cameen) eingelegetes, Glasflüsse, unechte Steine ohne Fassung, dann Spiegelglas, geschliffenes, ungelegetes oder belegtes, und Spiegelglas, ungeschliffenes, belegtes . . . . .	1 Centner	6	—
		f) Spiegel, eingerahmte, und alle Glas- und Emailwaaren in Verbindung mit anderen Materialien, insofern sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . . vom 1. Januar 1869 an . . . . .	-	7 6	50 —
39	35	<b>Steinwaaren</b> , d. i. Bildhauer-, Former-, Modelleur-, Steinmetz- und Schmuckarbeiten aus Steinen und nicht gebrannten Eiden, Cemeinten oder Steingemeugen, mit Ausnahme jener aus Bernstein und Gagat:			
		a) Statuen aus Steinen (mit Ausnahme jener aus Edel- und Halbedelsteinen), in Stücken schwerer als 10 Pfund, ohne Verbindung mit anderen Stoffen, als mit ungeheiztem, ungefärbtem, unpolirtem und unlackirtem Holze oder Stangen und Platten aus unedlen Metallen, die weder versilbert noch vergoldet sind, dann Schusser (Klicker) aus Marmor u. dgl. . . . .	-	frei	
		b) Andere Arbeiten aus Steinen (mit Ausnahme jener aus Edel- und Halbedelsteinen), in Stücken schwerer als 10 Pfd., ohne Verbindung mit anderen Stoffen, als mit ungeheiztem, ungefärbtem, unpolirtem und unlackirtem Holze oder Stangen und Platten aus unedlen Metallen, die weder versilbert noch vergoldet sind; Waaren aus Serpentinstein, Abgüsse in Gyps oder Schwefel von Münzen, geschnittenen Steinen u. dgl. . . . .	-	—	75
		c) Steine, echte (d. i. Edel- und Halbedelsteine) und Korallen (echte und unechte), bearbeitet (d. i. geschliffen, geschnitten oder in anderer Weise bearbeitet), dann echte Perlen, alle diese Waaren ungefasst . . . . .	-	12	—
		d) Steinwaaren, alle andere, Meerschamwaaren, sowie auch Steinwaaren (mit Ausnahme der gefassten Edel- und Halbedelsteine), in Verbindung mit anderen Materialien, insofern sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . . vom 1. Januar 1869 an . . . . .	-	7 6	50 —
40	36	<b>Thonwaaren</b> , d. i. Porzellan, Steingut und andere Arbeiten aus gebrannten Erden:			
		a) Gewöhnliches, aus gemeiner Thonerde verfertigtes Töpfergeschirr, mit oder ohne Glasur, auch dergleichen Ofenkacheln, schwarzes oder Graphitgeschirr, Fliesen und ähnliche Waaren aus Thon zu baulichen Zwecken, Schmelztiegel, irdene Pfeifen, einfarbig, unbemalt, Thonröhren . . . . .	-	frei	
		b) 1. Steingut, ein- oder mehrfarbiges, bemaltes, bedrucktes, jedoch weder mit vergoldeten noch versilberten Randstreifen versehen; dann die unter a begriffenen Thonwaaren in Verbindung mit nicht gefärbtem, geheiztem, gefirnisset, polirtem Holze oder Eisen, wie auch die unter a gehörigen Krüge mit Deckeln und Beschlägen von Zinn;	-		
		2. Porzellan, weisses, auch mit farbigen, weder vergoldeten noch versilberten Randstreifen versehen . . . . .	-	2 4	50 50
		c) Steingut, vergoldetes, versilbertes . . . . .	-		
		d) Porzellan, farbiges, bemaltes, bedrucktes, vergoldetes oder versilbertes; dann Thonwaaren aller Art, in Verbindung mit anderen Materialien, insofern diese Verbindungen nicht unter b. begriffen sind und nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . . vom 1. Januar 1869 an . . . . .	-	7 6	50 —
		<b>Metallwaaren, Wagen, Instrumente, Maschinen u. Kurzwaaren.</b>			
41	37	<b>Eisenwaaren</b> , d. i. alle Waaren aus Eisen und Stahl, soweit sie nicht unter den Nummern 19 b, c, d. und e. und 45 aufgeführt erscheinen oder unter die kurzen Waaren fallen:			
		a) Gemeinste:			
		1. Eisenguss, grober, soweit er nicht unter No. 19 f. begriffen ist.			
		2. Andere grobe Eisenwaaren, als: Ambosse, Bratspässe, Brecheisen, Dreifüsse, Eggen, Fallen und Fangeisen, Feuerhunde und Feuerzangen, Dug-, Heu- und Ofengabeln, Harken, Hauen (auch Krampen), Haspeln und Winden, Hecheln, Heumuscheln, Hufeisen, Klammern (auch Mauerschliessen), Kellen, Kessel, Ketten (mit Ausnahme der Anker- und Schiffsketten), nicht emailliertes Kochgeschirr, Nadelschmiedearbeiten (mit Ausnahme der Drahtstifte), Oefen, Pfannen, Pflüge, Plättisen, grobe Ringe, Roste, Schaufeln, Schlägel, Schmied- und Schlosserwerkzeuge (mit Ausnahme der Schneidwerkzeuge), Schraubenbolzen und -Muttern, Schürhaken, Stössel, grobe Waagebalken, Wagenfedern, Wagen-, Thür- und Trubenbeschläge, Wurfgitter und grobe Drahtgefächte bis zu 10			

Im alten Tarif No.	Im neuen Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maassstab der Verzollung	Zollbetrag	
				Fl.	Kr.
		Drähten auf den Wiener Currentzoll; dann Sensen, Sichel, Futterklingen (Strohmesser); Alle diese (Ziffer 1 und 2) genannten Waaren, roh oder nur zum geringeren Theile abgeschliffen oder angestrichen, auch in Verbindung mit Holz	1 Centner	2	—
		b) Schrauben und Drahtstifte . . . . .	-	3	50
		c) Gemeine: 1. Alle Eisen- und Stahlwaaren, auch vollständig abgeschliffen, verkupfert, verzinkt, gefirnisst, jedoch weder polirt, lackirt noch emailirt, sofern sie nicht unter a., b., d. und e. genannt sind; 2. Aexte (Hacken), Sägen, Stemmeisen, Hobeln, Tuchmacher-, Baum-, Schaf- und grobe Schneidmesser, grobe Messer zum Handwerksgebrauche, Bohrer, Müller-, Hölzer-, Feilen, Raspeln; 3. Drahtseile, Kratzbürsten, Siebböden, Thurmuhren und emailirtes Kochgeschirr; Alle diese (Ziffer 1, 2 und 3) aufgeführten Waaren, auch in Verbindung mit Holz . . . . .	-	4	—
		d) Feine: 1. Herren- und Frauenschmuck, Nippes- und Toilettegegenstände, mit Ausnahme der unecht vergoldeten oder versilberten. 2. Drahtgeflechte und Drahtwaaren, mit Ausnahme der unter a., b. und c. genannten, Fischangeln, Schürstifte, Haffeln, Nadeln (mit Ausnahme der Nähnadeln), Schmalzen aus Draht u. dgl.; ferner Draht mit Papier überzogen. 3. Maultrummeln, Fingerringe, Hülsen und Stiele zu Schreibfedern, Stahlperlen, Weberkämme, Weberzähne, dann Kratzen aller Art. 4. Waffen, mit Ausnahme der Schusswaffen, und Waffenbestandtheile aller Art. 5. Alle polirten, lackirten und emailirten Gegenstände, mit Ausnahme der unter c. und e. genannten. 6. Möbel, gepolsterte (mit oder ohne Ueberzug) und alle Eisenwaaren, mit Ausnahme der unter e. genannten, in Verbindung mit anderen Materialien, insofern diese Verbindungen nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . . vom 1. Januar 1869 an . . . . .	-	7	50
		e) Nähadeln, Schreibfedern, Uhrfournituren und Uhrwerke, Gewehre (Schusswaffen) aller Art . . . . .	-	6	—
42	38	<b>Metallwaaren</b> , d. i. Arbeiten aus nicht besonders benannten unedlen Metallen und Metallgemischen, mit Ausnahme der unter Nummer 20 b., c., e., f. und g. aufgeführten, dann des vernirten (unecht vergoldeten oder versilberten) Herren- und Frauenschmuckes, der Nippes- und Toilettegegenstände und aller echt vergoldeten oder versilberten, oder mit Gold oder Silber belegten Waaren. Ausnahmsweise gehören hierher die plattirten (versilberten) Drähte, Bleche, Tafeln und Platten aus Kupfer und Messing. a) Zinnwaaren, grobe, als: Schüsseln, Teller, Kessel und andere Gefässe, nicht lackirt und ohne Verbindung mit anderen Materialien . . . . . b) Metallwaaren, gemeine, d. i. Walzen, Kessel, Schüsseln, Teller, Töpfe und sonstiges Kochgeschirr, mit Ausnahme der unter a. genannten; gelochte Bleche und Platten, dann Messingsaiten . . . . . c) Metallwaaren, feine, d. i. 1. Kupferschmied-, Geltgiesser- und Messinglechwaaren (d. i. Blasen, Bügeleisen, Eisner, Gewichte, Gewinde, Hähne, Mörser, Riegel, Röhren, Stössel, Waagschalen, nicht polirt, gefirnisst oder lackirt, auch in Verbindung mit Holz oder Eisen); 2. Geriebene Metall (Bronzopolver), Metalltücher; 3. Rauschgold und Rauschsilber, Metallfolien, unechte leonische Drähte, unechtes Blattgold und Blattsilber; 4. Plattirte (versilberte) Drähte, Bleche, Tafeln und Platten aus Kupfer und Messing; 5. Alle nicht unter a., b. und d. genannten, dann alle Metallwaaren in Verbindung mit anderen Materialien, insofern sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . . vom 1. Januar 1869 an . . . . .	-	15	—
		d) Schreibfedern, Uhrfournituren und Uhrwerke . . . . .	-	7	50
			-	6	—
			-	15	—
43	—	<b>Wagen:</b> a) Eisenbahnwagen . . . . . b) Andere Wagen mit Leder- oder Polsterarbeit . . . . .	vom Werth 10 pCt. 1 Stück	75	—
44	39	<b>Instrumente</b> , ohne Rücksicht auf die Materialien, aus welchen sie gefertigt sind: a) astronomische, chirurgische, mathematische, optische (mit Ausnahme der gefassten Augengläser und Öperngucker), physikalische und für Laboratorien auch chemische b) musikalische . . . . .	— 1 Centner	frei 3	—

Im neuen Tarif No.	Im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maassstab der Verzollung	Zollbetrag	
				Fl.	Kr.
45	40	<p><b>Maschinen und Maschinenbestandtheile</b> aus unedlen nicht vergoldeten oder versilberten Metallen, allein oder in Verbindung mit Nebenbestandtheilen aus anderen Materialien, insofern diese Verbindungen nicht unter die kurzen Waaren fallen, je nachdem der dem Gewichte nach überwiegende Bestandtheil besteht:</p> <p>a) aus Gusseisen . . . . .</p> <p>b) aus Schmiedeeisen oder Stahl . . . . .</p> <p>c) aus anderen unedlen Metallen . . . . .</p> <p>Anmerk. Unter Maschinen sind auch Lokomotiven, Tender u. Dampfkessel begriffen.</p>	1 Centner	1	33
			-	2	-
			-	4	-
46	41	<p><b>Kurze Waaren</b>, d. i. alle Waaren aus Gold, Silber und anderen edlen Metallen, Edelsteinen, echten und unechten Perlen und Korallen, Bernstein, Gagat, Schildpatt, Menschenhaaren, bossirtem Wachs, unedlen Metallen, die echt vergoldet, versilbert oder mit Gold oder Silber belegt sind, mit Ausnahme der plattirten Drähle, Bleche und Platten aus Kupfer und Messing, Verbindungen aus diesen Stoffen untereinander und mit anderen Materialien (insoweit sie nicht zu den Kleidungen und Putzwaaren gehören) und ähnliche dieser Nummer ausdrücklich eingereichte Waaren:</p> <p>a) 1. Waaren, ganz oder theilweise aus edlen Metallen, echten und unechten Perlen, echten und unechten Korallen, gefassten Edelsteinen;</p> <p>2. Taschenuhren, echtes Blattgold und Blattsilber;</p> <p>3. Echte Gold- und Silbergespinnte, sowie Arbeiten aus denselben oder aus echt vergoldeten oder versilberten leonischen Gespinnten (Tressenwaaren);</p> <p>4. Herren- und Frauenschmuck, Nippes- und Toilette-Gegenstände aus unedlen Metallen, echt vergoldet oder versilbert oder mit Gold oder Silber belegt;</p> <p>5. Zubereitete Schmuckfedern, sowie Arbeiten aus denselben oder aus Menschenhaaren. Alle diese (Ziffer 4 und 5) genannten Waaren auch in Verbindung mit anderen Materialien.</p> <p>6. Verbindungen der Seiden-, höchst belegten Baumwoll-, Leinen- und Wollenwaaren mit was immer für Materialien, insofern diese Verbindungen nicht unter die Kleidungen und Putzwaaren gehören;</p> <p>b) 1. Waaren aus unedlen Metallen (mit Ausnahme der unter a. Ziffer 4 enthaltenen Gegenstände, dann der Metallperlen und der unter No. 42 c. ausnahmsweise eingereichten Drähle, Bleche und Platten), echt vergoldet, versilbert oder mit Gold oder Silber belegt;</p> <p>2. Waaren aus gefassten Halbedelsteinen, Schildpatt, Bernstein, Gagat.</p> <p>Alle diese (Ziffer 1 und 2) angeführten Waaren auch in Verbindung mit anderen Stoffen, insoweit diese Verbindungen nicht unter a. begriffen sind.</p> <p>3. Unechte Perlen, künstliche Zähne aller Art, Stückereien auf anderen Stoffen, als Webe- und Wirkwaaren . . . . .</p> <p>Anmerk. Die unter b. Ziffer 1 angeführten Waaren vom 1. Jan. 1872 an</p> <p>c) 1. Feine Galanterie- und Quincailierswaaren (Herren- und Frauenschmuck, Nippes- und Toilette-Gegenstände) aus unedlen Metallen, jedoch fein gearbeitet und entweder verniirt (unecht vergoldet oder versilbert), oder in Verbindung mit Alabaster, Elfenbein, Email, nachgeahmten Edelsteinen (Glasfüssen), Lava, Perlmutt oder auch mit Schnitzarbeiten, Pasten, Kameen, Ornamenten in Metallguss u. s. w.;</p> <p>2. Arbeiten aus unechten leonischen Gespinnten und Drählen (Tressenwaaren);</p> <p>3. Waaren aus bossirtem Wachs.</p> <p>Alle diese (Ziffer 1 und 3) genannten Waaren auch in Verbindung mit anderen Stoffen, insoweit diese Verbindungen nicht unter a. oder b. begriffen sind.</p> <p>4. Metallperlen, echt vergoldet, versilbert, oder mit Gold oder Silber belegt;</p> <p>5. Wand- und Stützrahmen (mit Ausnahme jener in goldenen oder silbernen Gehäusen und der hölzernen Hängeuhren);</p> <p>6. Operngucker und gefasste Augengläser (nicht mit Gestellen ganz oder theilweise aus edlen Metallen), Darmsaiten, auch mit Seide übersponnen, Arbeiten aus Goldschlägerhäuten;</p> <p>7. Verbindungen der Webe- und Wirkwaaren mit anderen Materialien, insoweit sie nicht unter a. oder b. oder unter die Kleidungen und Putzwaaren gehören . . . . .</p> <p>d) 1. Unechte leonische Gespinnte;</p> <p>2. Arm- und Halsbänder aus Bein, Holz, Leder, Gummi, Glas, Papier, Stroh, Thon, unedlen (nicht echt oder unecht vergoldeten, versilberten, oder mit Gold oder Silber belegten) Metallen, auf Schnüre gefasst;</p> <p>3. Wagen für Kinder, mit Polster- und Lederarbeit, insofern deren Gewicht 50 Zollpfunde nicht überschreitet;</p> <p>4. Kinderspielwaaren in Verbindung mit Webe- und Wirkwaaren, echt vergoldeten oder versilberten unedlen Metallen und ähnlichen zwar höher als mit 15 Fl. belegten, aber nicht zu den höchst belegten kurzen Waaren gehörigen Gegenständen</p>	-	75	-
			-	50	-
			-	25	-
			-	25	-
			-	15	-

## II. Auszug aus der Anlage B.

Zollsätze für die Einfuhr aus Oesterreich nach dem Zollverein.

Im neuen Tarif	Im alten Tarif	Benennung der Gegenstände	Maasstab der Verzollung	Abgabensätze	
				Thlr.	Sgr.
3	3	<b>Blei- und Bleiwaaren, auch mit Spiessglanz legirt</b> (nicht geändert).			
5	5	<b>Droguerie-, Apotheker- und Farbwaaren:</b>			
		a) Aetherische Oele; Aetzkali und Aetzstein; Chlorkalilauge ( <i>Eau de Javelle</i> ); Chloroform; Karlsbader Salz; Phosphor und Phosphorsäure; Tinte und Tintpulver; Tusche, Farben- und Tuschkasten; Mundlack (Oblaten), Schwefeläther; Siegelack; Quecksilberpräparate (auch Zinnober) . . . . .	1 Centner	3	10
		b) Aetznatron; Bleiweiss; Bleizucker; chromsaures Bleioxyd; chromsaures Kali; gelbes blausaures Kali; Grünspan, raffinirt; Orseille und Persio; Zinkoxyd (Zinkweiss)	-	1	-
		c) Soda, kalfinirt; doppeltkohlensaures Natron . . . . .	-	-	20
		d) Albumin; arsenige Säure; Citronensaft; citroneusaurer und weinsteinsaurer Kalk; Eichenholz-, Galläpfel- und Knoppere-Extrakt; Eisenbeizen; Eisenroth; Eisensafran; Eisenvitriol (grüner; Knochenkohle; Knochenmehl; Lökmas; Mineralwasser, künstliches und natürliches, einschliesslich der Flaschen und Krüge; Pott- (Waid-) Asche; Salpeter, roh und gereinigt; Salpetersäure; Schüttgelb; Schwefel (auch Schwefelblüthe; Schwefelarsenik; Schwefelsäure; schwefelsaures und salzsaures Kali; Smalte; Streuglas; Weinbefe, trockene und teigartige; Weinstein und Weinsteinsäure; Zündwaaren, nämlich: Schwefelstäben, Schwefelhölzchen, Reibhölzchen, Reibföbus und Zündfächchen, Zündhölzchen, Lunten (auch Pech-, Zünd- oder Sprengschnüre), Feuerschwamm (künstlicher) und Zunder (natürlicher und künstlicher), auch Zunderpapier; Farbwurzeln, gemeine, gemahlen und ungemahlen, als: echte und falsche Alkana, Curcumä, Krapp, danu Waid, Wau, Saflor, Färbeginsten, Kermeskörner; Berberitzenholz und -Wurzeln, Gelbbolz (Fustik), weisse Seebumenwurzeln, Quercitron, Sumach, Eichen und Eichelhälsen (Vallone), Knoppere (Eckerdoppere), auch Knoppermehl, Galläpfel . . . . .	-		frei
		e) Chlorkalk; Grünspan, roher (in Broten oder Kugeln); Leim und Gelatine; Glycerin (Oelsüss); Kermes, mineralischer; Kupfervitriol, gemischter Kupfer- und Eisenvitriol; Zinkvitriol; Russ; Schuhwische; Schwärze; Wagenschmiere; Feuerwerk und Pechlacken; Alaun; kohlen-saures und schwefelsaures Ammoniak; Salmiak; Hirschhorn- und Salmiakgeist; Wasserglas . . . . .	-	-	15
		f) Chlormagnesium, schwefelsaure und kohlen-saure Magnesia, Rosmarin- und Wachholderöl . . . . .	-	2	-
		g) Gemahlene Kreide; schwefelsaures Natron (Glaubersalz) . . . . .	-	-	5
		h) Lakritzensaft; Oxalsäure und oxalsaures Kali . . . . .	-	1	10
		i) Salzsäure . . . . .	-	-	2 1/2
		k) Soda, rohe, natürliche oder künstliche; krystallisirte Soda . . . . .	-	-	7 1/2
6	6	<b>Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaaren:</b>			
		a) Roheisen aller Art, altes Brucheseu . . . . .	-	-	5
		b) Geschmiedetes und gewalztes Eisen in Stäben (mit Ausnahme des façonnirten); Luppeneisen; Eisenbahnschienen, Roh- und Cementstahl; Guss- und raffinirtes Stahl; Eisen, welches zu groben Bestandtheilen von Maschinen und Wagen (Kurbeln, Achsen u. dgl.) roh vorgeschmiedet ist, insofern dergleichen Bestandtheile einzeln 50 Pfund und darüber wiegen . . . . .	-	-	25
		Anmerk. Luppeneisen, noch Schlacken enthaltend, in Massen oder Prismen; ferner rober Stahl in Blöcken oder Gussstücken . . . . .	-	-	15
		c) Façonirtes Eisen in Stäben; Radkranzeisen zu Eisenbahnwagen; Fädugschaaren-Eisen; schwarzes Eisenblech; robes Stahlblech; rohe (unpolirte) Eisen- und Stahlplatten; Anker, sowie Anker- und Schiffsketten; Eisen- und Stahldraht, auch Stahl-saiten . . . . .	-	1	5
		d) Gefrämmtes Eisenblech; polirtes Stahlblech; polirte Eisen- und Stahlplatten . . . . .	-	1	22 1/2
		e) Weissblech; gewalzte und gezogene schmiedeeiserne Röhren . . . . .	-	2	15
		f) Eisen- und Stahlwaaren:			
		1. Ganz grobe Gusswaaren in Oefen, Platten, Gittern etc. . . . .	-	-	12
		2. Grobe, die aus geschmiedetem Eisen oder Eisenguss, aus Eisen und Stahl, Eisenblech, Stahl- und Eisendraht, auch in Verbindung mit Holz gefertigt, jedoch nicht polirt sind, und zwar:			

Im neuen Tarif No.	Im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maasstab der Verzollung	Abgabensätze	
				Thlr.	Sgr.
		<p>α) Ambosse, Bratspässe, Brecheisen, Drahtgewebe, Dreifüsse, Eggen, Fallen und Fangeisen, Dunc-, Heu- und Ofengabeln, Harken, Hemmschuhe, Hufeisen, Klammern, Kellen, Kessel, Ketten (mit Ausschluss der Anker- und Schiffsketten), Kochgeschirre, Nägel, Drahtstifte, Gussstifte und Holzschrauben, Planken, Pflegschaaren, Platteisen, grobe Ringe, Roste, Schaufeln, gepresste oder gegossene ruhe Schlüssel, Schmiedehämmer, Schraubenbolzen und -Mutter, Schürhaken, grosse Waagbalken, Wagen-, Thür- und Truhenbeschläge, Wagenfedern und gleichartige Gegenstände, alle diese Waaren weder vollständig abgeschliffen noch gefirnisst, verkupfert oder verzinkt; ferner Futterklingen (Strohmesser), Sensen und Sicheln . . .</p> <p>β) Andere, auch vollständig abgeschliffene, gefirnisste, verkupferte oder verzinkte, als: Aexte, Degeuklingen, Feilen, Hämmer, Hecheln, Hobeisen, Kaffeetrommeln und -Mühlen, Schösser, Schraubstöcke, grobe Messer zum Handwerksgebrauch, Stemmeisen, Striegeln, Thurmuhren, Tuchmacher- und Schneiderschereen, Zangen u. dgl. m. . . . .</p>	1 Centner	1	10
		3. Feine: <p>α) Aus feinem Eisenguss, polirtem Eisen oder Stahl, oder aus Eisen oder Stahl in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie nicht unter die kurzen Waaren fallen, als: Gusswaaren (feine), lackirte Eisenwaaren, Messer, metallene Stricknadeln, metallene Häkelnadeln, Scheeren, Schwertfeger-Arbeit etc., jedoch mit Ausnahme der nachstehend unter β genannten</p> <p>β) Nähnadeln; Schreibfedern aus Stahl und anderen unedlen Metallen; Uhrfournituren und Uhrwerke aus unedlen Metallen; Gewehre aller Art . . .</p>		2	20
7	7	<b>Erden und Erze</b> (nicht geändert).			
10	10	<b>Glas und Glaswaaren:</b> <p>a) Grünes, schwarzes und gelbes Hohlglas (Glasgeschirr) in seiner natürlichen Farbe, weder gepresst, geschliffen noch abgerieben . . . . .</p> <p>b) Weisses Hohlglas, ungemastertes, ungeschliffenes oder nur mit abgeschliffenen Stöpseln, Böden oder Rändern; Fenster- und Tafelglas in seiner natürlichen Farbe (grün, halb- und ganz-weiss); Glasbehänge zu Kronleuchtern, Glasknöpfe, Glaskorallen, Glasperlen, Glasschmelz, Glastrophen, auch gefärbt . . . . .</p> <p>c) Gepresstes, geschliffenes, abgeriebenes, geschnittenes, gemastertes, massives weisses Glas . . . . .</p> <p>d) Spiegelglas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rohes, ungeschliffenes . . . . .</li> <li>2. Geschliffenes, belegt oder unbelegt . . . . .</li> </ol> </p> <p>e) Farbloses, bemaltes oder vergoldetes Glas, ohne Unterschied der Form; Glaswaaren in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . .</p> <p>Anmerk. Glasmasse, sowie Glasröhren, Glasstängelchen und Glasplättchen ohne Unterschied der Farbe, wie sie zur Perlenbereitung, Kunstglasererei und Knopf-fabrikation gebraucht werden; Glasurmasse . . . . .</p>		frei	20
				4	—
				—	15
13	13	<b>Holz und andere vegetabilische und animalische Schnitzstoffe, sowie Waaren daraus, mit Ausnahme der Waaren von Schildpatt:</b> <p>a) Brennholz, auch Reisig; Holzkohlen; Holztorke oder Gerberlöthe; Lohkuchen (ausgelagte Lohc als Brennmaterial) . . . . .</p> <p>b) Bau- und Nutzholz aller Art, auch gesägt oder auf andere Weise vorzearbeitet; ingleichen andere vegetabilische und animalische Drechsler- und Schnitzstoffe: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bernstein (Bernsteinmasse), Gagat (schwarzer Bernstein); Hobel- und Sägespäne; Hörner, Hornspitzen, Hornscheiben und Hornspäne; Knochen, ganz oder in Stücken, Klauen, Füsse und Hufe; Schildpatt, Meerschaum, Wallfischbarten (Fischbein, rohes); Stuhlrohr, ungespalten, ungebeizt; Stöcke u. Röhre, mit Ausnahme des Schilf- und Stuhlrohrs; Cocos- und Coquillanusse und Cocosmus-Schalen; Areka- und Steinnüsse . . . . .</li> <li>2. Elfenbein und andere Thierzähne; Perlmutter und andere Muschelschalen, roh oder bloss geschnitten, in Platten und Blöcken . . . . .</li> </ol> </p> <p>c) Grobe, ruhe, ungefarbte Hötcher, Drechsler- und Tischlerarbeiten aus Holz, auch behohelte Holzwaaren und Wagnerarbeiten; grobe ungefarbte hölzerne Maschinen (auch Drehbänke, Mangeln, Mühlen, Pressen, Spinnräder und Webestühle), auch uneingelegte Parquetten, ruhe ungefarbte; grobe Hötcherwaaren mit eisernen Reifen, gebrauchte; Besen von Reisig; grobe Korbflechterwaaren . . . . .</p>		frei	frei
				frei	frei



Im neuen Tarif No.	Im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maasstab der Verzollung	Abgabensätze	
				Thlr.	Sgr.
		d) Holz in geschnittenen Fournieren; Korkplatten, Korkscheiben, Korksohlen, Korkstöpsel; Stuhlrohr, gebeiztes, gefärbtes oder gespaltenes . . . . .	1 Centner	—	15
		e) Hölzerne Hausgeräthe (Möbel), eingelegte Parquetten und andere Tischler-, Drechsler- und Böttcherwaren, sowie Wagnerarbeiten, welche gefärbt, gebeizt, lackirt, polirt, oder auch in einzelnen Theilen in Verbindung mit Eisen, Messing, löthbarem Leder oder Glas verarbeitet sind; Möbel in Verbindung mit Bast-, Binsen-, Schilf-, Stuhlrohr-, Stroh- und Korbgeflechten; auch gerissenes Fischbein . . . . .		1	—
		f) Feine Holzwaren (mit ausgelegter oder Schuitzarbeit), feine Korbflechterwaren, sowie überhaupt alle unter c., d. und e. nicht begriffenen Waaren aus vegetabilischen oder animalischen Schnitzstoffen, mit Ausnahme von Schildpatt; auch in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen; Holzbronze; Bleistifte, Rothstifte und ähnliche . . . . .		4	—
		g) Gepolsterte Möbel (mit oder ohne Ueberzug) aller Art . . . . .		3	10
14	14	<b>Instrumente, Maschinen und Wagen:</b>			
		a) Instrumente, ohne Rücksicht auf die Materialien, aus welchen sie gefertigt sind:			
		1. Musikalische . . . . .		2	—
		2. Astronomische, chirurgische, optische (mit Ausnahme der gefassten Augengläser und Operngucker), mathematische, chemische (für Laboratorien), physikalische . . . . .			frei
		b) Maschinen:			
		1. Lokomotiven, Tender und Dampfkessel . . . . .		1	15
		2. Andere, und zwar, je nachdem der dem Gewichte nach überwiegende Bestandtheil besteht:			
		a) aus Gusseisen . . . . .		—	15
		β) aus Schmiedeeisen oder Stahl . . . . .		—	25
		γ) aus anderen unedlen Metallen . . . . .		1	10
		c) Wagen:			
		1. Eisenbahnwagen . . . . .		vom Werthe	10 pCt.
		2. andere Wagen mit Leder- oder Polsterarbeit . . . . .	1 Stück	50	—
17	16	<b>Kupfer und andere nicht besonders genannte neddle Metalle und Legirungen aus unedlen Metallen, sowie Waaren daraus (nicht geändert).</b>			
18	17	<b>Kurze Waaren, Quincailerien etc.:</b>			
		a) Waaren, ganz oder theilweise aus edlen Metallen, echten Perlen, Korallen oder Edelsteinen gefertigt; Taschenuhren; echtes Blattgold und Blattsilber . . . . .	1 Centner	50	—
		b) Waaren, ganz oder theilweise aus Schildpatt, aus unedlen, echt vergoldeten oder versilberten, oder mit Gold oder Silber belegten Metallen gefertigt; Stutz- und Wanduhren, letztere mit Ausnahme der hölzernen Hängeuhren; unechtes Blattgold und Blattsilber; feine Galanterie- und Quincalleriewaaren (Herren- und Frauens Schmuck, Toiletten- und sogenannte Nippstischsachen u. s. w.) ganz oder theilweise aus Aluminium; ferner dergleichen Waaren aus anderen unedlen Metallen, jedoch fein gearbeitet und entweder mehr und weniger vergoldet oder versilbert oder auch vernirt, oder in Verbindung mit Alabaster, Elfenbein, Email, Halbedelsteinen und nachgeahmten Edelsteinen, Lava, Perlmutter oder auch mit Schnitzarbeiten, Pasten, Kameen, Ornamenten in Metallguss und dergleichen; Brillen und Operngucker; Fächer; feine bossirte Wachswaaren; Perrückenmacherarbeit; Regen- und Sonnenschirme; Wachsperlen; gleichen Waaren aus Gespinusten von Baumwolle, Leinen, Seide, Wolle oder anderen Thierhaaren, welche mit animalischen oder vegetabilischen Schnitzstoffen, unedlen Metallen, Glas, Kautschuck, Gutta-percha, Leder, Ledertuch ( <i>leather cloth</i> ), Papier, Pappe, Stroh oder Thonwaaren verbunden und nicht besonders tarifirt sind, z. B. Knöpfe aus Holzformern u. dgl.		15	—
28	27	<b>Steine und Steinwaaren:</b>			
		a) Steine, roh oder los behauene; Flintensteine, Mühlsteine, auch mit eisernen Reife oder Metallhülsen; Schlif- und Wetzsteine aller Art, auch Probirsteine; grobe Steinmetzarbeiten, z. B. Thür- und Fensterstöcke, Säulen und Säulenbestandtheile, Rinnen, Röhren und Tröge und dergleichen, ungeschliffen, mit Ausnahme der Arbeiten aus Alabaster und Marmor; Schusser (Klicker) aus Marmor u. dergl. Edelsteine aller Art, geschliffen, Perlen und Korallen ohne Fassung; Waaren aus Serpentinsteine, Gyps und Schwefel; Schiefertafeln in lackirten oder polirten Holzrahmen . . . . .			frei
		b) Waaren aus Halbedelsteinen, auch in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . .		—	15
		c) Waaren aus Halbedelsteinen, auch in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . .		8	—

Im neuen Tarif No.	Im alten Tarif No.	Benennung der Gegenstände	Maassstab der Verzollung	Abgabensätze	
				Thlr.	Sgr.
		d) Waaren aus allen anderen Steinen, mit Ausnahme der Statuen: 1. Ausser Verbindung mit anderen Materialien oder nur in Verbindung mit Holz oder Eisen, ohne Politur und Lack . . . . .	1 Centner	—	5
		2. In Verbindung mit anderen Materialien, auch Meerschamwaaren, alle diese Waaren, soweit sie nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . .	—	4	—
29	—	<b>Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, Torfkohlen</b> . . . . .	—	frei	—
31	29	<b>Theer;</b> Pech: Harze aller Art; Asphalt (Bergtheer); Theeröl, roh und gereinigt, auch Benzin und Karbolsäure (Kreosot); Harzöl; Terpentin . . . . .	—	frei	—
33	31	<b>Thonwaaren:</b> a) Mauer- und Dachziegel, Fliesen und ähnliche Waaren aus Thon zu baulichen Zwecken; Thonröhren; Schmelzziegel; gemeine Ofenkacheln; irdene Pfeifen; gemeines Töpfergeschirr . . . . .	—	frei	—
		b) Andere Thonwaaren mit Ausnahme von Porzellan: 1. Einfarbige oder weisse . . . . .	1 Centner	1	20
		2. Bemalte, bedruckte, vergoldete oder versilberte . . . . .	—	2	—
		c) Porzellan, weisses, auch mit farbigen, weder vergoldeten noch versilberten Randstreifen . . . . .	—	1	20
		d) Porzellan, farbiges, bemaltes oder vergoldetes, ingleichen Thonwaaren aller Art in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter die kurzen Waaren fallen . . . . .	—	4	—
37	35	<b>Zink und Zinkwaaren</b> (nicht geändert).			
38	36	<b>Zinn und Zinnwaaren, auch mit Spiessglanz legirt</b> (nicht geändert).			

## Zoll-Cartel.

### § 1.

Jeder der vertragenden Theile verpflichtet sich, zur Verhinderung, Entdeckung und Bestrafung von Uebertretungen (§§ 13 und 14) der Zollgesetze des andern Staates nach Maassgabe der folgenden Bestimmungen mitzuwirken.

### § 2.

Jeder der vertragenden Theile wird seinen Angestellten, welche zur Verhinderung oder zur Anzeige von Uebertretungen seiner eigenen Zollgesetze angewiesen sind, die Verpflichtung auflegen, sobald ihnen bekannt wird, dass eine Uebertretung derartiger Gesetze des andern Theils unternommen werden soll, oder stattgefunden hat, dieselbe im ersteren Falle durch alle ihnen gesetzlich zustehenden Mittel thunlichst zu verhindern und in beiden Fällen der inländischen Zoll- oder Steuer-Behörde (im Zollverein: Haupt-Zollämter oder Haupt-Steuerämter, in Oesterreich: Haupt-Zollämter oder Finanzwach-Kommissäre) schleunigst anzuzeigen.

### § 3.

Die Zoll- oder Steuerbehörden des einen Theils sollen über die zu ihrer Kenntniss gelangenden Uebertretungen von Zollgesetzen des andern Theils den im § 2 bezeichneten Zoll- oder Steuerbehörden des letzteren sofort Mittheilung machen und denselben dabei über die einschlagenden Thatsachen, soweit sie diese zu ermitteln vermögen, jede sachdienliche Auskunft ertheilen.

### § 4.

Die Erhebungsämter der vertragenden Theile sollen den dazu von dem andern Staate ermächtigten oberen Zoll- oder Steuerbeamten desselben die Einsicht der Register oder Register-Abtheilungen, welche den

Waarenverkehr aus und nach dem letzteren und an der Grenze desselben nachweisen, nebst Belegen auf Begehren jederzeit an der Amtsstelle gestatten.

#### § 5.

Die Zoll- und Steuerbeamten an der Grenze zwischen beiden vertragenden Theilen sollen angewiesen werden, sich zur Verhütung und Entdeckung des Schleichhandels nach beiden Seiten hin bereitwilligst zu unterstützen und nicht allein zu jenem Zweck ihre Wahrnehmungen sich gegenseitig binnen der kürzesten Frist mitzutheilen, sondern auch ein freundschaftliches Vernehmen zu unterhalten und zur Verständigung über zweckmässiges Zusammenwirken von Zeit zu Zeit und bei besonderen Veranlassungen sich miteinander zu berathen.

Bei jeder der einander gegenüberliegenden Aufsichtsstationen soll ein Register geführt werden, in welches die erwähnten Mittheilungen einzutragen sind.

#### § 6.

Den Zoll- und Steuerbeamten der vertragenden Theile soll gestattet sein, bei Verfolgung eines Schleichhändlers oder der Gegenstände oder Spuren einer Uebertretung der Zollgesetze ihres Staates sich in das Gebiet des andern Staates zu dem Zwecke zu begeben, um bei den dortigen Ortsvorständen oder Behörden die zur Ermittlung des Thatbestandes und des Thäters und die zur Sicherung des Beweises erforderlichen Maassregeln, das Sammeln aller Beweismittel bezüglich der vollbrachten oder versuchten Zollungewehrung, sowie den Umständen nach die einstweilige Beschlagnahme der Waaren und die Festhaltung der Thäter zu beantragen.

Anträgen dieser Art sollen die Ortsvorstände und Behörden jedes der vertragenden Theile in derselben Weise genügen, wie ihnen dies bei vermutheten oder entdeckten Uebertretungen der Zollgesetze des eigenen Staates zusteht und obliegt. Auch können die Zoll- und Steuerbeamten des einen Theiles durch Requisition ihrer vorgesetzten Behörde von Seiten der zuständigen Behörde des anderen Theils aufgefordert werden, entweder vor letzterer selbst oder vor der kompetenten Behörde ihres eigenen Landes die auf die Zollungewehrung bezüglichen Umstände auszusagen.

#### § 7.

Keiner der vertragenden Theile wird in seinem Gebiete Vereinigungen zum Zwecke des Schleichhandels nach dem Gebiete des anderen Theiles dulden, oder Verträgen zur Sicherung gegen die möglichen Nachtheile schleichhändlerischer Unternehmungen Gültigkeit zugestehen.

#### § 8.

Jeder der vertragenden Theile ist verpflichtet, zu verhindern, dass Vorräthe von Waaren, welche als zum Schleichhandel nach dem Gebiete des anderen Theils bestimmt anzusehen sind, in der Nähe der Grenze des letzteren angehäuft, oder ohne genügende Sicherung gegen den zu besorgenden Missbrauch niedergelegt werden.

Innerhalb des Grenzbezirks sollen Niederlagen fremder unverzollter Waaren nur an solchen Orten, wo sich ein Zollamt befindet, gestattet und in diesem Falle unter Verschluss und Kontrolle der Zollbehörde gestellt werden. Sollte in einzelnen Fällen der amtliche Verschluss nicht anwendbar sein, so sollen statt desselben anderweite möglichst sichernde Kontrolle-Maassregeln angeordnet werden. Vorräthe von fremden verzollten und von inländischen Waaren innerhalb des Grenzbezirks sollen das Bedürfniss des erlaubten, d. h. nach dem örtlichen Verbrauche im eigenen Lande bemessenen Verkehrs nicht überschreiten. Entsteht Verdacht, dass sich Vorräthe von Waaren der letztgedachten Art über das bezeichnete Bedürfniss und zum Zweck des Schleichhandels gebildet hätten, so sollen dergleichen Niederlagen, insoweit es gesetzlich zulässig ist, unter specieller zur Verhinderung des Schleichhandels geeignete Kontrolle der Zollbehörde gestellt werden.

## § 9.

Jeder der vertragenden Theile ist verpflichtet: a) Waaren, deren Ein- oder Durchfuhr in dem andern Staate verboten ist, nach demselben nur beim Nachweise dortiger besonderer Erlaubniss zoll- oder steueramtlich abzufertigen; b) Waaren, welche in dem andern Staate eingangsabgabepflichtig und dahin bestimmt sind, nach demselben 1) nur in der Richtung nach einem dortigen mit ausreichenden Befugnissen versehenen Eingangsamte, 2) von den Ausgangsämtern oder Legitimationsstellen nur zu solchen Tageszeiten, dass sie jenseits der Grenze zu dort erlaubter Zeit eintreffen können, und 3) unter Verhinderung jedes vermeidlichen Aufenthaltes zwischen dem Ausgangsamte oder der Legitimationsstelle und der Grenze zoll- oder steueramtlich abzufertigen, oder mit Ausweisen zu versehen.

## § 10.

Auch wird jeder der beiden Staaten die Erledigung der für die Wiederausfuhr unverabgabter Waaren ihm geleisteten Sicherheiten, sowie die für Ausfuhren gebührenden Abgabenerlasse oder Erstattungen erst dann eintreten lassen, wenn ihm durch eine vom Eingangsamte auszustellende Bescheinigung nachgewiesen wird, dass die nach dem vorbezeichneten Nachbarlande ausgeführte Waare in dem letzteren angemeldet worden ist.

## § 11.

Vor Ausfuhrung der im § 9 unter b und in § 10 enthaltenen Bestimmungen werden die vertragenden Theile über die erforderliche Anzahl und die Befugnisse der zum Waarenübergange an der gemeinschaftlichen Grenze bestimmten Anmelde- und Erhebungstellen, über die denselben, soweit sie zu einander unmittelbar in Beziehung stehen, übereinstimmend vorzuschreibenden Abfertigungsstunden und über, nach Bedürfniss anzuordnende amtliche Begleitungen der ausgeführten Waaren bis zur jenseitigen Anmeldestelle, sowie über besondere Maassregeln für den Eisenbahnverkehr sich bereitwilligst verständigen.

## § 12.

Jeder der vertragenden Theile hat die in den §§ 13 und 14 erwähnten Uebertretungen der Zollgesetze des andern Theils nicht allein seinen Angehörigen, sondern auch allen denjenigen, welche in seinem Gebiet einen vorübergehenden Wohnsitz haben oder auch nur augenblicklich sich befinden, unter Androhung der zu jenen Paragraphen bezeichneten Strafen zu verbieten. Beide vertragenden Theile verpflichten sich wechselseitig, die dem andern vertragenden Theile angehörigen Unterthanen, welche den Verdacht des Schleichhandels wider sich erregt haben, innerhalb ihrer Gebiete überwachen zu lassen.

## § 13.

Uebertretungen von Ein-, Aus- und Durchfuhrverboten des andern Theiles und Zoll- oder Steuerdefrauden, d. h. solche Handlungen oder gesetzwidrige Unterlassungen, durch welche dem letzteren eine ihm gesetzlich gebührende Ein- oder Ausgangs-Abgabe entzogen wird oder bei unentdecktem Gelingen entzogen werden würde, sind von jedem der vertragenden Theile nach seiner Wahl entweder mit Confiscation des Gegenstandes der Uebertretung, eventuell Erlegung des vollen Werthes und daneben mit angemessener Geldstrafe, oder mit denselben Geld- oder Vermögensstrafen zu bedrohen, welchen gleichartige oder ähnliche Uebertretungen seiner eigenen Abgabengesetze unterliegen.

Im letzteren Falle ist der Strafbetrag, soweit derselbe gesetzlich nach dem entzogenen Abgabebetrag sich richtet, nach dem Tarife des Staates zu bemessen, dessen Abgabengesetz übertreten worden ist.

## § 14.

Für solche Uebertretungen der Zollgesetze des andern Staates, durch welche erweislich ein Ein-, Aus- oder Durchfuhrverbot nicht verletzt oder eine Abgabe widerrechtlich nicht entzogen werden konnte oder sollte, sind genügende, in bestimmten Grenzen vom strafrichterlichen Ermessen abhängige Geldstrafen anzudrohen.

## § 15.

Freiheits- oder Arbeitstrafen (vorbehaltlich der nach seinen eigenen Abgabengesetzen eintretenden Abbüßung unvollstreckbarer Geldstrafen durch Haft oder Arbeit), sowie Ehrenstrafen, die Entziehung von Gewerbsberechtigungen oder, als Strafschärfung, die Bekanntmachung erfolgter Verurtheilungen anzudrohen, ist auf Grund dieses Cartels keiner der vertragenden Theile verpflichtet.

## § 16.

Dagegen darf durch die nach den §§ 12—15 zu erlassenden Strafbestimmungen die gesetzmässige Bestrafung der bei Verletzung der Zollgesetze des andern Staates etwa vorkommenden sonstigen Uebertretungen, Vergehen und Verbrechen, als: Beleidigungen, rechtswidrige Widersetzlichkeit, Drohungen oder Gewaltthätigkeiten, Fälschungen, Bestechungen oder Erpressungen u. dgl. nicht ausgeschlossen oder beschränkt werden.

## § 17.

Uebertretungen der Zollgesetze des andern Theils hat, auf Antrag einer zuständigen Behörde desselben, jeder der vertragenden Theile von denselben Gerichten und in denselben Formen, wie Uebertretungen seiner eigenen derartigen Gesetze, untersuchen und gesetzmässig bestrafen zu lassen: 1) wenn der Angeschuldigte ein Angehöriger des Staates ist, welcher ihn zur Untersuchung und Strafe ziehen soll, oder 2) wenn jener nicht allein zur Zeit der Uebertretung in dem Gebiete dieses Staates einen, wenn auch nur vorübergehenden Wohnsitz hatte oder die Uebertretung von diesem Gebiete aus beging, sondern auch bei oder nach dem Eingange des Antrags auf Untersuchung sich in demselben Staate betreffen lässt, in dem unter 2 erwähnten Falle jedoch nur dann, wenn der Angeschuldigte nicht Angehöriger des Staates ist, dessen Gesetze Gegenstand der angeschuldigten Uebertretung sind.

## § 18.

Zu den im § 17 bezeichneten Untersuchungen sollen das Gericht, von dessen Bezirke aus die Uebertretung begangen ist, und das Gericht, in dessen Bezirke der Angeschuldigte seinen Wohnsitz oder, als Ausländer, seinen einstweiligen Aufenthalt hat, insofern zuständig sein, als nicht wegen derselben Uebertretung gegen denselben Angeschuldigten ein Verfahren bei einem andern Gericht anhängig oder durch schliessliche Entscheidung beendet ist.

## § 19.

Bei den im § 17 bezeichneten Untersuchungen soll den amtlichen Angaben der Behörden oder Angestellten des andern Theils dieselbe Beweiskraft beigelegt werden, welche den amtlichen Angaben der Behörden oder Angestellten des eigenen Staates in Fällen gleicher Art beigelegt ist.

## § 20.

Die Kosten eines nach Maassgabe des § 17 eingeleiteten Strafverfahrens und der Strafvollstreckung sind nach denselben Grundsätzen zu bestimmen und aufzulegen, welche für Strafverfahren wegen gleichartiger Uebertretungen der Gesetze des eigenen Staates gelten.

Für die einstweilige Bestreitung derselben hat der Staat zu sorgen, in welchem die Untersuchung geführt wird.

Diejenigen Kosten des Verfahrens und der Strafvollstreckung, welche, wenn ersteres wegen Uebertretung der eigenen Abgabengesetze statgefunden hätte, von jenem Staate schliesslich zu tragen sein würden, hat, insoweit sie nicht vom Angeschuldigten eingezogen oder durch eingegangene Strafbeträge (§ 21) gedeckt werden können, der Staat zu erstatten, dessen Behörde die Untersuchung beantragte.

## § 21.

Die Geldbeträge, welche in Folge eines nach Maassgabe des § 17 eingeleiteten Strafverfahrens von dem Angeschuldigten oder für verkaufte Gegenstände der Uebertretung eingehen, sind dergestalt zu ver-

wenden, dass davon zunächst die rückständigen Gerichtskosten, sodann die dem andern Staate entzogenen Abgaben und zuletzt die Strafen berichtigt werden.

Ueber die letzteren hat der Staat zu verfügen, in welchem das Verfahren stattfand.

#### § 22.

Eine nach Maassgabe des § 17 eingeleitete Untersuchung ist, so lange ein rechtskräftiges Enderkenntniss noch nicht erfolgte, auf Antrag der Behörde desjenigen Staates, welcher dieselbe veranlasst hatte, sofort einzustellen.

#### § 23.

Das Recht zum Erlasse und zur Milderung der Strafen, zu welchen der Angeschuldigte in Folge eines nach Maassgabe des § 17 eingeleiteten Verfahrens verurtheilt wurde oder sich freiwillig erboten hat, steht dem Staate zu, bei dessen Gerichte die Verurtheilung oder Erbietung erfolgte.

Es soll jedoch vor derartigen Straferlassen oder Strafmilderungen der zuständigen Behörde des Staates, dessen Gesetze übertreten waren, Gelegenheit gegeben werden, sich darüber zu äussern.

#### § 24.

Die Gerichte jedes der vertragenden Theile sollen in Beziehung auf jedes in dem andern Staate wegen Uebertretung der Zollgesetze dieses Staates oder in Gemässheit des § 17 eingeleitete Strafverfahren verpflichtet sein, auf Ersuchen des zuständigen Gerichtes: 1) Zeugen und Sachverständige, welche sich in ihrem Gerichtsbezirk aufhalten, auf Erfordern eidlich zu vernehmen und erstere zur Ablegung des Zeugnisses, soweit dasselbe nicht nach den Landesgesetzen verweigert werden darf, z. B. die eigene Mitschuld der Zeugen betrifft, oder sich auf Umstände erstrecken soll, welche mit der Anschuldigung nicht in naher Verbindung stehen, nöthigenfalls anzuhalten; 2) amtliche Besichtigungen vorzunehmen und den Befund zu beglaubigen; 3) Angeschuldigten, welche sich im Bezirke des ersuchten Gerichts aufhalten, ohne dem Staatsverbande des letzteren anzugehören, Vorladungen und Erkenntnisse behändigen zu lassen; 4) Uebertreter und deren bewegliche Güter, welche im Bezirke des ersuchten Gerichts angetroffen werden, anzuhalten und auszuliefern, insofern nicht jene Uebertreter dem Staatsverbande des ersuchten Gerichts oder einem solchen dritten Staate angehören, welcher durch Verträge verpflichtet ist, die fragliche Uebertretung seinerseits gehörig untersuchen und bestrafen zu lassen.

#### § 25.

Es sind in diesem Cartel unter „Zollgesetzen“ auch die Ein-, Aus- und Durchfuhrverbote und unter „Gerichten“ die in jedem der vertragenden Theile zur Untersuchung und Bestrafung von Uebertretungen der eigenen derartigen Gesetze bestellten Behörden verstanden.

#### § 26.

Durch die vorstehenden Bestimmungen werden weitergehende Zugeständnisse zwischen den vertragenden Staaten zum Zwecke der Unterdrückung des Schleichhandels nicht aufgehoben oder geändert.

---

## Schluss-Protokoll.

Verhandelt Berlin, den 9. März 1868.

Die Unterzeichneten traten heute zusammen, um den unter ihnen vereinbarten Handels- und Zollvertrag nach nochmaliger Durchlesung zu unterzeichnen, bei welcher Gelegenheit noch folgende Bemerkungen, Erklärungen und Verabredungen in das gegenwärtige Protokoll niedergelegt wurden.

## 1. Zu Artikel 2 des Vertrages.

Von Seiten Oesterreichs werden folgende durch den mit dem Königreich Italien am 23. April 1867 abgeschlossenen Handels- und Schifffahrts-Vertrag als fortbestehend anerkannten Begünstigungen noch fortan vorbehalten:

- a) der Zoll von 1 Gulden 89½ Kr. für den Zolloquentner neapolitaner und sicilianer Weine, welche zur See und gegen Nachweis des Ursprunges in den Schiffspapieren eingeführt werden;
- b) der Zoll von 1 Gulden 22½ Kr. für den Zolloquentner gemeiner Weine aus Piemont;
- c) die Zollfreiheit für: Kastanien bis zur Menge von 20 Pfd., frisches Fleisch bis zur Menge von 8 Pfd., Käse und frische Butter bis zur Menge von 4 Pfd.

Die Begünstigungen unter b. und c. beziehen sich nur auf die Einfuhr über die österreichisch-italienische Grenze.

Von anderer Seite waren Vorbehalte nicht zu machen.

## 2. Zu Artikel 2 des Vertrages.

Die Bevollmächtigten Seiner Kaiserlich Königlich Apostolischen Majestät bemerkten: Die in den beiderseitigen allgemeinen Zolltarifen vorgesehenen, auf Staatsverträgen nicht beruhenden Verkehrserleichterungen für gewisse Grenzstrecken oder für die Bewohner einzelner Gebietstheile seien bisher als dritten Staaten eingeräumte Begünstigungen, welche nach Artikel 2 der eine der vertragenden Theile dem andern zu gewähren hätte, nicht angesehen worden. Dieser Auffassung entsprechend, glauben sie voraussetzen zu dürfen, dass, falls es die Verhältnisse erforderlich machen sollten, die bestehenden Verkehrserleichterungen dieser Art aufrecht zu erhalten, oder künftig anderweite ähnliche Erleichterungen des Verkehrs mit Lebensbedürfnissen der Grenzbewohner für gewisse kurze Grenzstrecken zuzulassen, ein Anspruch wegen Ausdehnung derselben auf den Zollverein nicht werde erhoben werden.

Die Bevollmächtigten des Norddeutschen Bundes und Zollvereins erkannten diese Voraussetzung mit dem Vorbehalt der Gegenseitigkeit als zutreffend an.

## 3. Zu Artikel 3 des Vertrages.

Die österreichischen Bevollmächtigten erklärten, dass Oesterreich die Zollbefreiungen und Zollermässigungen, welche es für die in der Anlage A unter No. 1 a und b, No. 2 b 1 und c, No. 4 a, b, c, d, e, f, g und h, No. 11 a und b, No. 17 b, No. 34 c, No. 38 a und No. 40 a genannten Gegenstände dem Zollverein zugestanden habe, lediglich als Begünstigungen zur Erleichterung des Grenzverkehrs mit demselben betrachte, und deshalb die zollfreie, beziehungsweise begünstigte Zulassung dieser Gegenstände auch in Zukunft von deren unmittelbarem Uebergange aus dem Zollvereinsgebiete abhängig machen müsse.

Es fand sich gegen diesen Vorbehalt nichts zu erinnern.

Man war darüber einverstanden, dass dem unmittelbaren Uebergange aus dem Zollvereinsgebiete, unter den zu No. 6 des gegenwärtigen Protokolls bezeichneten Voraussetzungen, der Uebergang über den Bodensee gleichzuachten ist.

## 4. Zu Artikel 3 des Vertrages und zu den Anlagen A. und B.

1. Man war darüber einverstanden, dass Verzollungsstempel oder andere Bezeichnungen der Waaren zum Beweise der Verzollung derselben auf die in den Anlagen A. und B. aufgeführten Waaren in keinem der beiden Zollgebiete zur Anwendung kommen dürfen. Die etwaige Anordnung derartiger Kontrollen in besonderen Fällen innerhalb des Grenzbezirkes wird hierdurch nicht ausgeschlossen.

2. Bei der Zollabfertigung der nach dem Werthe zu verzollenden Waaren wird von beiden Seiten das in den Artikeln 14 bis 18 des Handelsvertrages zwischen dem Zollverein und Frankreich vom 2. August 1862 bezeichnete Verfahren in Anwendung gebracht werden.

## 5. Zu Artikel 6 des Vertrages.

Die gegenwärtig bestehenden Verabredungen über die Bedingungen und Förmlichkeiten, unter denen die im Artikel 6 unter a. bis e. gedachten Verkehrserleichterungen eintreten, bleiben auch ferner aufrecht erhalten. Es werden dabei, wie bisher, so auch künftig die nachstehenden Gesichtspunkte leitend sein:

1. Die Gegenstände, für welche eine Zollbefreiung in Anspruch genommen wird, müssen bei Zollstellen nach Gattung und Menge angemeldet und zur Revision gestellt werden.

2. Die Abfertigung der ausgeführten und wieder eingeführten, beziehungsweise eingeführten und wieder ausgeführten Gegenstände muss bei denselben Zollstellen erfolgen, mögen diese an der Grenze oder im Innern sich befinden. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind die im Artikel 6 lit. d. erwähnten Gegenstände, welche zur Bearbeitung oder Veredelung aus dem Gebiete des einen Theils in das Gebiet des andern ausgeführt sind. Die zollfreie Wiedereinlassung derselben kann bei einer jeden mit ausreichenden Amtsbefugnissen versehenen Zollstelle des Gebiets der Versendung in Anspruch genommen werden. Ebenso findet die gegenseitige Zollbefreiung für Muster, welche von Handlungsreisenden eingebracht werden, auch dann Anwendung, wenn dieselben bei einem anderen Amte, als demjenigen, über welches die Ausfuhr, beziehungsweise Einfuhr erfolgte, zur Wiedereingangs-, beziehungsweise Wiederausgangs-Abfertigung gestellt werden.

3. Es kann die Wiederausfuhr und Wiedereinfuhr an die Beobachtung angemessener Fristen geknüpft und die Erhebung der gesetzlichen Abgaben dann verfügt werden, wenn die Fristen unbeachtet bleiben.

4. Es ist gestattet, eine Sicherung der Abgaben durch Hinterlegung des Betrages derselben oder in anderer entsprechender Weise zu verlangen.

5. Gewichts-Differenzen, welche durch Reparaturen, durch die Bearbeitung oder Veredelung der Gegenstände entstehen, sollen in billiger Weise berücksichtigt werden und geringere Differenzen eine Abgabentrüchtigung nicht zur Folge haben.

6. Es wird beiderseits für eine möglichst erleichterte Zollabfertigung Sorge getragen werden.

Uebrigens war man darüber einverstanden, dass durch die Verabredungen im Artikel 6 eine Beschränkung in den nach den beiderseitigen Zollgesetzen und Verwaltungsvorschriften, so wie nach früheren Uebereinkünften bestehenden Erleichterungen im gegenseitigen Grenzverkehr nicht beabsichtigt sei, dass also die vorliegenden Vertragsbestimmungen und die zur Ausführung derselben zu treffenden besonderen Verabredungen auf den gegenseitigen Grenzverkehr nur insoweit Anwendung zu finden haben, als sie weitergehende Verkehrserleichterungen herbeiführen. Demgemäss werden die über die Erleichterung des Grenzverkehrs mit leinenen Garnen und roher ungebleichter Leinwand und über anderweite Erleichterungen in dem nachbarlichen Grenzverkehr zwischen den vertragenden Staaten bestehenden Uebereinkünfte während der Dauer des gegenwärtigen Vertrages nicht gekündigt werden. Die zwischen ihnen wegen Ausführung jener Uebereinkünfte getroffenen Verabredungen bleiben gleichfalls in Wirksamkeit.

## 6. Zu Artikel 6 und 7 des Vertrages.

Die in den Artikeln 6 und 7 verabredeten Verkehrserleichterungen finden unter den in der Uebereinkunft zwischen Oesterreich, Bayern, Württemberg und Baden vom 20. Februar 1854 festgesetzten Kontrollen auch auf den Verkehr über den Bodensee Anwendung.

## 7. Zu Artikel 7 des Vertrages.

1. Die im Artikel 7 bezeichnete Erleichterung ist durch nachstehende Umstände bedingt:

- a) Die Waaren müssen beim Eingangsame zur Weitersendung mit einem Begleitschein No. I. (nicht zur schliesslichen Abfertigung) angemeldet werden und von einer amtlichen Bezeichnung begleitet sein, welche ergibt, dass und wie sie am Versendungsort unter amtlichen Verschluss gesetzt worden sind.
- b) Dieser Verschluss muss bei der Prüfung als unverletzt und sichernd befunden werden.
- c) Die Deklaration muss vorschriftsmässig und dergestalt erfolgen, dass wegen mangelhafter Anmeldung die specielle Revision nicht erforderlich wird, und es darf zum Verdacht eines beabsichtigten Unterschleifes überhaupt keine Veranlassung vorliegen.



Lässt sich ohne Abladung der Waaren die vollständige Ueberzeugung gewinnen, dass der in dem andern Staate angelegte Verschluss unverletzt und sichernd sei, so kann auch die Abladung und Verwiegung der Waaren unterbleiben.

2. Soweit an einzelnen Orten im Gebiete des Zollvereins ein Bedürfniss sich geltend macht, soll auf besonderes Ansuchen auch Waarenführern die Benutzung der öffentlichen Niederlage gestattet werden. Die gleiche Begünstigung wird österreichischer Seits zugestanden.

#### 8. Zu Artikel 8 des Vertrages.

1. Die bestehenden Zusammenlegungen von gegenüberliegenden Grenzzollämtern bleiben aufrecht. Doch steht jedem der beteiligten Staaten frei, eine solche Zusammenlegung gegen vorherige sechsmonatliche Kündigung zurückzuziehen. Neue Zusammenlegungen bleiben der Verständigung zwischen Oesterreich und den beteiligten Zollvereinsstaaten vorbehalten.

2. Zur weiteren Erleichterung des Verkehrs wird auch ferner auf thunlichste Uebereinstimmung in den Abfertigungsbefugnissen der gegenüberliegenden Grenzzollämter Bedacht genommen werden.

3. Hinsichtlich der Stellung und der Amtsbefugnisse der auf das Gebiet des andern Theiles verlegten Grenzzollämter hat man sich über folgende Grundsätze geeinigt:

- a) Ein auf das jenseitige Gebiet verlegtes, früher auf dem Gebiete des Staates, welchem es angehört, aufgestellt gewesenes Zollamt behält den Namen des früheren Standortes, welchem jedoch sein neuer Standort beigefügt wird. Die auf jenseitigem Gebiete neu errichteten Aemter erhalten den Namen ihres Standorts.
- b) Die Schlagbäume erhalten die Landesfarben des Territoriums, auf welchem sie stehen; das Amtsschild wird mit den Farben und Wappen des Landes, welchem das Amt angehört, versehen.
- c) Die Aufrechthaltung der Hausordnung liegt dem Vorsteher des Territorialamtes ob.
- d) Die Regierung des Territorialstaates hat dafür zu sorgen, dass die auf ihr Gebiet übersetzten Beamten in Betreibung ihrer zollamtlichen Geschäfte nicht gestört werden, und dass namentlich die Sicherheit ihrer Dienstpapiere und Gelder keinem Anstand unterliege.
- e) Die beiderseitigen Zoll- und Steuerbeamten und Angestellten, welche sich aus irgend einer im Vertrage vorgesehenen Veranlassung in der vorschriftsmässigen Dienst-Uniform in den gegenüberliegenden Staat begeben, sind dort von dem für Rechnung des Staates zu erhebenden Wege-, Brücken- und Fährgelde, ebenso wie die eigenen Beamten und Angestellten, befreit. Dagegen haben sie die Befreiung von dergleichen Communicationsabgaben deren Erhebung Gesellschaften, Korporationen, Gemeinden oder einzelnen Privatpersonen zusteht, nur in so weit zu beanspruchen, als sie nach dem bestehenden Tarif begründet erscheint.
- f) Es wird ausdrücklich anerkannt, dass durch die Zusammenlegung der gegenüberliegenden Zollämter wohl eine thunliche Gleichzeitigkeit der beiderseitigen Amtshandlungen, keineswegs aber eine Abfertigungsgemeinschaft beabsichtigt sei, dass demnach jedes der beiden Aemter nur die ihm als Ein- oder Ausgangsamt seines Staates obliegenden Functionen zu vollziehen, an den gleichen Functionen des andern Amtes sich aber nicht zu beteiligen habe.
- g) Die gegenwärtig bestehenden Verabredungen:
  - zur Regelung der Verhältnisse der Beamten und Angestellten der auf das Gebiet des Nachbarstaates verlegten Zollämter,
  - über die Unterbringung der auf das Gebiet des einen Staates verlegten Aemter des andern Staates und die hierfür anzurechnenden Miethszinse,
  - über die Kosten der Reinigung und Heizung der zusammengelegten Aemter,
  - über die Errichtung, Erhaltung, Beleuchtung, das Schliessen und Öffnen der Schlagbäume bei den zusammengelegten Aemtern,
  - über die Portofreiheit für Briefe und Fahrpostsendungen beim amtlichen Verkehr dieser Aemter mit ihren vorgesetzten Behörden oder mit anderen Zollämtern ihres Staates,

über die Rechte und Pflichten der Beamten der auf das Gebiet des Nachbarstaates verlegten Zollämter, denen Wohnungen in einem Staatsgebäude des letzteren eingeräumt worden, über die Zollabfertigungen an Sonn- und Feiertagen, endlich über die gegenseitige Zollbefreiung für fertige Beamten-Uniform- und Armaturstücke, werden hierdurch aufrecht erhalten.

Ferner wird unter den bisherigen Bedingungen die am 6. Mai 1857 österreichischer Seits erlassene Grenzpassanten-Dienstinstruction für die auf das Gebiet des Zollvereins verlegten österreichischen Zollämter in Kraft bleiben.

### 9. Zu Artikel 10 des Vertrages und zum Zollcartel.

#### 1. Zu § 5 des Zollcartels.

Es wird als unbedenklich anerkannt, dass die Grenzaufseher (Finanz-Wachmannschaften) zur Verhütung und Entdeckung des Schleichhandels sich gegenseitig unterstützen und ihre darauf bezüglichen Wahrnehmungen einander unmittelbar mittheilen. Mann war jedoch darüber einverstanden, dass die zur Verständigung über zweckmässiges Zusammenwirken von Zeit zu Zeit und bei besonderen Veranlassungen vorzunehmenden Beratungen zunächst nur unter den beiderseitigen oberen Zoll- und Steuerbeamten statt zu finden haben.

#### 2. Zu § 6 des Zollcartels.

Es wird anerkannt, dass die beiderseitigen Zoll- und Steuerbeamten, wenn dieselben bei Verfolgung eines Schleichhändlers, oder der Gegenstände oder Spuren einer Uebertretung der Zollgesetze ihres Staates in das Gebiet des anderen Staates sich begeben, sich lediglich darauf zu beschränken haben, bei den dortigen Ortsvorständen oder Behörden die zur Ermittlung des Thatbestandes und des Thäters und die zur Sicherung des Beweises erforderlichen Maassregeln, das Sammeln aller Beweismittel bezüglich der vollbrachten oder versuchten Zollumgehung, sowie den Umständen nach die einstweilige Beschlagnahme der Waaren und die Festhaltung der Thäter zu beantragen, dass die genannten Beamten dagegen auf fremdem Gebiete weder die Person des Thäters, noch die Gegenstände der Uebertretung anhalten, noch auch von ihren Waffen Gebrauch machen dürfen. Sollten aber die Beamten bei der Verfolgung durch thätliche Angriffe auf ihre Person in die Nothwendigkeit versetzt werden, zu ihrer Selbstvertheidigung auf fremdem Territorium von ihren Waffen Gebrauch zu machen, so haben in jedem einzelnen Falle die Behörden des Landes, in welchem dieser Fall vorgekommen, nach den daselbst geltenden Gesetzen darüber zu entscheiden, ob dieser Gebrauch überhaupt oder in dem stattgehabten Umfange zur Abwehr der thätlichen Angriffe erforderlich gewesen ist.

#### 3. Zu §§ 6 und 11 des Zollcartels.

Die beiderseitigen Zoll- und Steuerbeamten können, wenn sie sich zu den in den §§ 6 und 11 des Zollcartels bezeichneten Zwecken in das Gebiet des anderen Theils begeben, dabei ebenso bewaffnet sein, wie es für die Ausübung des Dienstes im eigenen Lande vorgeschrieben ist.

#### 4. Zu § 8 des Zollcartels.

Nach den bestehenden Bestimmungen dürfen im gegenüberliegenden Grenzbezirke beider Zollgebiete fremde unverzollte Waaren nur an Orten, wo sich Zollämter befinden, und dort nur in zollamtlichen Niederlagen oder doch unter einer, gegen missbräuchliche Verwendung hinreichend sichernden Kontrolle niedergelegt werden.

Man war darüber einverstanden, dass es, so lange diese Bestimmungen in Kraft sind, zur Ausführung der im § 8 enthaltenen Verabredungen genüge, wenn die beiderseitigen Zollbehörden angewiesen werden, Niederlagen der gedachten Art, sowie Vorräthe von fremden verzollten und von inländischen Waaren innerhalb des Grenzbezirks mit gehöriger Berücksichtigung auch der Zollinteressen des anderen Theils in der gesetzlich zulässigen Weise zu kontrolliren.

## 5. Zu § 11 des Zollcartels.

Die Verständigung über die im § 11 erwähnten Punkte bleibt der Verhandlung zwischen Oesterreich und den angrenzenden Staaten des Zollvereins vorbehalten.

## 6. Zu § 21 des Zollcartels.

Neben der Strafe sind auch die vom Uebertreter umgangenen Gefälle einzuziehen.

## 7. Zu § 22 des Zollcartels.

Die Bestimmung im Alinea 3 des § 20 wegen Tragung der Kosten findet auch in dem hier vorgesehenen Falle einer Einstellung der Untersuchung Anwendung.

## 10. Zu Artikel 12 des Vertrages.

1. Man war darüber einverstanden, dass der Artikel 12 sich nicht auf Kriegsschiffe bezieht.

2. Die verabredete Gleichstellung der Seeschiffe und deren Ladungen in den beiderseitigen Seehäfen erstreckt sich nicht:

- a) auf Prämien, welche für neuerbaute Seeschiffe ertheilt werden oder ertheilt werden möchten, sofern dieselben nicht in der Befreiung von Hafen- oder Zollgebühren oder in der Ermässigung solcher Gebühren bestehen;
- b) auf die Privilegien für sogenannte Yachtclubs, welche dritten Staaten angehören;
- c) auf die Privilegien, welche in Oesterreich vertragsmässig den türkischen Unterthanen vor den eigenen zustehen.

## 11. Zu Artikel 17 des Vertrages.

1. Die im Artikel 17 enthaltenen Bestimmungen erstrecken sich auch auf den Fall, wo eine Umladung durch Verschiedenheit der Bahngeleise nöthig wird. Obgleich dieselben auf sonstige Umladungen von Eisenbahn-Transporten nicht ausgedehnt werden konnten, so wird doch anerkannt, dass, wo durch sehr grosse Entfernung der Auf- und Abladungsorte eine Umladung nöthig wird, die Ausdehnung jener Begünstigungen auf Fälle, wo eine gehörig beaufsichtigte Umladung stattfindet, nicht auszuschliessen sei.

2. Postsendungen, welche auf Eisenbahnen durch das Gebiet eines der vertragenden Theile ausser dem Gebiete des anderen durchgeführt werden, sollen, wenn ihre Beförderung in gehörig verschliessbaren Behältnissen erfolgt, und die Zahl, der Inhalt und das Rohgewicht der Poststücke aus den der Zollbehörde zugänglichen Postpapieren ersichtlich sind, von der Declaration und Revision sowohl im Innern als an der Grenze, sowie von dem zollamtlichen Verschluss der einzelnen Poststücke auch in dem Falle frei bleiben, wenn sie zum Zwecke des Ueberganges von einer Eisenbahn auf eine andere umgeladen werden.

Die Angabe des Inhalts der Poststücke darf hinsichtlich der mit der Ueberlandspost beförderten Gegenstände unterbleiben.

3. Man ist darüber einverstanden, dass durch die im dritten Alinea des Artikels 17 und die vorstehend unter 2. vereinbarte Befreiung der auf Eisenbahnen transitirenden Güter und Postsendungen von der zollamtlichen Revision, die Ausführung einer solchen Revision nicht ausgeschlossen sein soll, wenn Anzeigen oder begründete Vermuthungen einer beabsichtigten Zollübertretung vorliegen.

## 12. Zu Artikel 17 des Vertrages.

Man war darüber einverstanden, dass, wo auf einzelnen den Zollverein mit Oesterreich verbindende Eisenbahnen weitere als die im Art. 17 und vorstehend unter No. 11, Ziffer 1 und 2 verabredeten Erleichterungen im Sinne der Bestimmungen dieses Vertrages zulässig erscheinen, die Verständigung über die dazu erforderlichen Einrichtungen zwischen Oesterreich und dem theilnehmigen Zollvereinsstaate erfolgen könne, soweit jene Erleichterungen mit den im Zollvereine bestehenden Verabredungen vereinbar sind.

## 13. Zu Artikel 18 des Vertrages.

1. Die Verabredung im ersten Alinea des Artikels 18 über die Gleichstellung der beiderseitigen Angehörigen in Bezug auf den Antritt und den Betrieb von Handel und Gewerbe soll in denjenigen deutschen Staaten, deren Gesetzgebungen in diesen Beziehungen zwischen Inländern und Ausländern unterscheiden, erst vom 1. Januar 1869 in Wirksamkeit treten.

2. Was den Mess- und Marktverkehr anlangt, so sind, nach dem ersten Alinea des Artikels, die Angehörigen des anderen vertragenden Theiles sowohl hinsichtlich des Rechts zum Beziehen der Messen und Märkte, als auch hinsichtlich der von dem Mess- und Marktverkehr zu entrichtenden Abgaben den eigenen Angehörigen völlig gleichgestellt. Ueber die Form der Legitimation, welche von den Angehörigen des anderen Theils, die dieser Begünstigung theilhaftig werden wollen, beizubringen ist, hat man sich nach Inhalt der Anlage A. verständigt. Zur Anstellung dieser Legitimation sollen die nachstehend unter 3 genannten Behörden befugt sein.

3. Diejenigen Gewerbetreibenden, welche in dem Gebiete des anderen vertragenden Theils Waarenankäufe machen oder Waarenbestellungen suchen wollen, sollen hierzu abgabefrei auf Grund von Gewerbe-Legitimationskarten zugelassen werden, welche von den Behörden des Heimathlandes ausfertigt sind.

Die Ausfertigung dieser Karten soll nach dem unter B. anliegenden Muster erfolgen.

Sie geschieht durch diejenigen Behörden, denen die Ertheilung von Passkarten nach den gegenwärtig bestehenden Uebereinkünften übertragen ist. Jedem vertragenden Staate bleibt vorbehalten, nach Befinden eine mässige Gebühr für die Ausfertigung zu erheben.

Zur Vermeidung von Verwechslungen und Verfälschungen sollen die für alle Zollvereinsstaaten und Oesterreich gleichmässig herzustellenden Karten nach Format und Farbe von den Passkarten sich unterscheiden, in jedem Jahre eine verschiedene Farbe tragen, in einem Format hergestellt werden, welches die bequeme Mitführung in der Tasche möglich macht, und in der Ueberschrift in gleicher Weise, wie die Passkarten, mit einem Stempel versehen werden, welcher das Wappen und den Namen des Staates, in welchem die Ausfertigung erfolgte, ersichtlich macht.

Jedem Gewerbetreibenden, welchem eine Gewerbe-Legitimationskarte ertheilt wird, soll von der betreffenden Behörde eine Zusammenstellung derjenigen Vorschriften ausgehändigt werden, welche von den theilhaftigen Gewerbetreibenden, ausser den in Bezug auf den Ankauf und Verkauf einzelner Waarenartikel etwa bestehenden Beschränkungen, in dem Gebiete des anderen vertragenden Theils zu beachten sind.

Die betreffenden Gewerbetreibenden oder die in ihrem Dienste stehenden Reisenden dürfen keine Waaren zum Verkauf mit sich führen, jedoch ist denjenigen von ihnen, welche Waarenankäufe machen, gestattet, die aufgekauften Waaren nach dem Bestimmungsorte mitzunehmen. Sie dürfen nur im Umherreisen Bestellungen suchen oder Ankäufe machen; der ständige Betrieb dieser Geschäfte an einem Orte ausserhalb ihres Wohnorts unterliegt lediglich den in dem ersteren geltenden Gesetzen.

## 14. Zu Artikel 20 und 21 des Vertrages.

Unter Konsuln sind alle mit Konsulargeschäften Beauftragte verstanden.

Jeder der vertragenden Theile, dessen Angehörigen der Konsul des anderen Theiles nach Maassgabe des Art. 21 Schutz und Beistand gewährt hat, ist verpflichtet, die dadurch erwachsenen Auslagen und Kosten nach denselben Grundsätzen zu erstatten, wie dies von dem Staate, welcher den Konsul bestellt hat, rückichtlich seiner eigenen Angehörigen geschehen würde.

## 15. Zu Artikel 23 des Vertrages.

Ungeachtet der Bestimmung im Art. 23 des Vertrages sollen die aus Zollausschlüssen des einen vertragenden Theiles in das Zollgebiet des anderen eingehenden Waaren in dem letzteren keinen höheren Zöllen unterliegen, als wenn sie aus dem Zollgebiete des ersteren eingeführt würden.

## 16. Zu Artikel 25 des Vertrages.

Die Bevollmächtigten sind übereingekommen, dass das gegenwärtige Protokoll zugleich mit dem Verträge den Hohen vertragenden Theilen vorgelegt werden soll, und dass im Falle der Ratification des letzteren auch die in ersterem enthaltenen Erklärungen und Verabredungen ohne weitere förmliche Ratification derselben als genehmigt angesehen werden sollen.

Es wurde hierauf der Vertrag in zwei Exemplaren unterzeichnet und untersiegelt und das gegenwärtige Protokoll gleichfalls in doppelter Ausfertigung vollzogen.

Geschehen wie oben.

v. Bismarck.

Delbrück.

v. Philipsborn.

Weber.

Eggensberger.

v. Thümmel.

Wimpffen.

Prella.

Formular B.

**Gewerbe-Legitimationskarte,**

gültig für das Jahr



1800 acht und sechzig.

No. . . . .

Dem N., welcher in N. N. wohnhaft ist, und für Rechnung

1. seiner eigenen Drogueriewaaren-Handlung daselbst,

2. der Drogueriewaaren-Handlung N. N. daselbst, bei welcher er als Handlungscommis im Dienste steht,

3. Nachstehender Handlungs- (Fabrik-) Häuser als:

im Zollverein und in Oesterreich Waarenbestellungen aufzusuchen und Waareneinkäufe zu machen beabsichtigt, wird hierdurch Behufs seiner Gewerbelegitimation bescheinigt, dass für den Gewerbebetrieb de<sup>s</sup>/<sub>r</sub> vorge-dachten Geschäfts<sup>häuser</sup>/<sub>häuser</sub> im hiesigen Lande die gesetzlich bestehenden Steuern zu entrichten sind.

Derselbe darf von den Waaren, auf welche er Bestellungen suchen will, nur Proben, aufgekaufte Waaren aber nur Behufs deren Beförderung nach dem Bestimmungsorte mit sich führen.

Auch ist ihm verboten, für Rechnung Anderer als de<sup>s</sup>/<sub>r</sub> genannten Geschäfts<sup>häuser</sup>/<sub>häuser</sub> Waarenbestellungen aufzusuchen oder Waarenankäufe zu machen.

Bei dem Aufsuchen von Bestellungen oder bei Waarenankäufen hat er die in jedem Staate gültigen Vorschriften zu beachten.

(Ort, Datum, Unterschrift und Stempel der ausstellenden Behörde.)

Personalbeschreibung und Unterschrift des Reisenden.

**Formular A.**

Dem *N. N.*, welcher mit seinen Fabrikaten (Producten) die Messen und Jahrmärkte (in *Oesterreich, Zollverein, Preussen* u. s. w.) zu besuchen beabsichtigt, wird behufs seiner Legitimation bei den zuständigen Behörden hierdurch bezeugt, dass er zu *N.* wohnhaft sei und die seinem Gewerbe entsprechenden gesetzlichen Steuern und Abgaben zu entrichten habe.

Gegenwärtiges Zeugniß ist gültig für den Zeitraum von . . . Monaten.

(*Ort, Datum, Unterschrift und Stempel der ausstellenden Behörde.*)

Personalbeschreibung und Unterschrift des Gewerbetreibenden.

**Gesetz,**

betreffend den Vereins-Zolltarif vom 1. Juli 1865.

Vom 25. Mai 1868.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Norddeutschen Bundes, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrathes des deutschen Zollvereins und des deutschen Zollparlamentes, was folgt:

## § 1.

Die durch den Handels- und Zollvertrag zwischen dem Norddeutschen Bunde und den zu letzterem nicht gehörenden Mitgliedern des deutschen Zoll- und Handelsvereins einerseits und Oesterreich andererseits vom 9. März d. J. für die Einfuhr aus dem freien Verkehr Oesterreichs in das Gebiet des Zollvereins vereinbarten Zollbefreiungen und Zollermässigungen treten gleichzeitig mit dem Vollzuge dieses Vertrages für die Einfuhr aus allen Ländern in Wirksamkeit, jedoch mit der Maassgabe, dass die Zollermässigung für „Wein und Most, auch Cider, in Fässern und Flaschen“ — Anlage B. des Vertrages No. 22 Lit. n. — nur auf die Erzeugnisse derjenigen Länder Anwendung findet, welche die Erzeugnisse des Zollvereins bei der Einfuhr gleich den Erzeugnissen der meistbegünstigten Nation behandeln.

## § 2.

Die zur Ausführung der vorstehenden Bestimmung erforderlichen Anordnungen werden vom Bundesrath des Zollvereins festgestellt.

Urkundlich unter Unserer Höchstehändigen Unterschrift und beige gedrucktem Bundes-Insigel.

Gegeben Berlin, den 25. Mai 1868.

(L. S.) **Wilhelm.**

Gr. v. *Bismarck-Schönhausen.*

**Gesetz vom 6. Mai 1868,**

betreffend die Einführung des allgemeinen Berggesetzes für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des Herzogthums Lauenburg.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen, Herzog von Lauenburg etc. verordnen nach vorgängiger Communication mit Unserer getreuen Ritter- und Landschaft des Herzogthums Lauenburg, wie folgt:

## Artikel 1.

Das Allgemeine Berggesetz für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865 (Preussische Gesetz-Sammlung für 1865 Seite 705) erlangt im Gebiete des Herzogthums Lauenburg unter nachfolgenden besonderen Bestimmungen mit dem 1. Juli d. J. Gesetzeskraft.

## Artikel 2.

Hinsichtlich der Feldegröße ist die Bestimmung unter 2 des § 27 des Berggesetzes maassgebend. Unter den im Allgemeinen Berggesetze in Bezug genommenen Maassen sind überall die Preussischen Maasse zu verstehen.

## Artikel 3.

Zugleich mit den Strafvorschriften in §§ 207 und 208 des Berggesetzes tritt das Gesetz über die Bestrafung unbefugter Gewinnung oder Aneignung von Mineralien vom 26. März 1856 (Preussische Gesetz-Sammlung für 1856 Seite 203) in Kraft.

## Artikel 4.

Auf das Bergwerks-Eigenthum finden hinsichtlich der Veräusserung, Verpfändung und des Arrestes die allgemeinen gesetzlichen Vorschriften, welche in dieser Beziehung für das Grundeigenthum im Herzogthum Lauenburg gelten, Anwendung. Ebenso bleiben die Bestimmungen der allgemeinen Gesetze des Herzogthums hinsichtlich der Execution, des Concurses und der Rangordnung der Gläubiger unverändert.

In den Fällen des § 159 des Berggesetzes soll die Versteigerung nach den für das Concurs-Verfahren nach Lauenburgischem Rechte bestehenden Regeln und mit den Wirkungen desselben vollzogen werden.

## Artikel 5.

An die Stelle der im § 209 des Berggesetzes erwähnten Staatsanwaltschaft treten die zuständigen Gerichte. Hinsichtlich der Competenz derselben und des Untersuchungsverfahrens gelten die allgemeinen Vorschriften der Gesetzgebung des Herzogthums Lauenburg über Polizeübertretung und Bruchsachen, insbesondere auch das Kanzleipatent vom 27. Juli 1819, betreffend: das Verfahren in Polizeibruchsachen und die Verordnung vom 11. Juli 1837, betreffend: das Verfahren in Strafsachen.

## Artikel 6.

Die Insinuation von Verfügungen der Bergbehörde kann rechtsgültig durch die Postbehörde bewirkt werden. Wird die Verfügung von der Post als unbestellbar zurückgeliefert, so erfolgt die Insinuation durch öffentlichen Aushang am Amtlokale der betreffenden Bergbehörde. Hat die Verfügung während vierzehn Tagen ausgehangen, so ist die Zustellung für bewirkt zu erachten.

## Artikel 7.

Von den Eisenerz-Bergwerken werden Bergwerks-Abgaben nicht erhoben. Alle übrigen Bergwerke unterliegen einer Bergwerkssteuer von zwei Procent von dem Werthe der Producte des Bergwerks zur Zeit des Absatzes der letzteren.

Bei Erzbergwerken trägt der Staat zu den Poch-, Wasch-, Hütten- und sonstigen Zubereitungskosten nach Verhältniss dieser Bergwerkssteuer bei.

## Artikel 8.

Mit dem 1. Juli d. J. tritt das gemeine deutsche Bergrecht in dem Herzogthum Lauenburg ausser Kraft. Der Minister für Lauenburg ist mit der Ausführung dieses Gesetzes beauftragt.

Urkundlich unter Unserer Höchstseigenhändigen Unterschrift und begedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Berlin, den 6. Mai 1868.

(L. S.) **Wilhelm.**

Gr. v. *Bismarck.*

### Bekanntmachung vom 8. Juni 1868,

die Ausführung des Gesetzes vom 6. Mai d. J. über die Einführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des Herzogthums Lauenburg betreffend.

Da zufolge des Gesetzes vom 6. Mai d. J. (Offizielles Wochenblatt No. 36) das Preussische Allgemeine Berggesetz vom 24. Juni 1865 mit dem 1. Juli d. J. im Gebiete des Herzogthums Lauenburg in Kraft treten wird, so bestimme ich in Ausführung des ersteren Gesetzes:

1. Die Functionen der obersten Bergbehörde wird der Minister für Lauenburg wahrnehmen.
2. Die Geschäfte des Oberbergamtes werden dem Königlichen Oberbergamte zu Clausthal, diejenigen des Revierbeamten dem Königlichen Revierbeamten zu Hannover übertragen. Diese Behörden haben in Lauenburgischen Bergsachen ein besonderes Dienstsiegel zu führen und ihre Erlasse und Bekanntmachungen als „Oberbergamt für Lauenburg“ beziehungsweise „Revierbeamter für Lauenburg“ zu zeichnen.

Berlin, den 8. Juni 1868.

Der Minister für Lauenburg.

Im Auftrage:  
(gez.) *Landsberg.*

### Erlass

vom 28. Mai 1868 an das Oberbergamt zu Halle, die Belastung der Sicherheitsventile durch Federn betreffend.

Das Regulativ vom 31. August 1861, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, schliesst, wie das Königliche Oberbergamt in dem Berichte vom 14. v. Mts. mit Recht annimmt, die Belastung der Sicherheitsventile durch Federn, ohne Anwendung eines Hebels, nicht aus. Es ist daher diese Art der Belastung für zulässig zu erachten, sofern nur das Ventil selbst den Anforderungen des Regulativs entspricht, also mit der vorschriftsmässigen Führung versehen ist und beliebig geöffnet, aber nicht mehr belastet werden kann, als die zulässige Dampfspannung erfordert. Selbstverständlich muss auch bei directer Federbelastung das Ventil so eingerichtet sein, dass das Maass der Belastung untersucht und sicher erkannt werden kann.

Berlin, den 28. Mai 1868.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) *Graf von Itzenplitz.*

### Polizeiverordnung

des Oberbergamts zu Bonn vom 10. Juni 1868, betreffend den Schutz der Mineralbrunnen zu Homburg v. d. Höhe gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues.

Zum Schutze der Mineralbrunnen zu Homburg v. d. Höhe gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues bestimmt das unterzeichnete Königliche Oberbergamt auf Grund des § 4 Satz 2 und der §§ 196 und 197 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865, was folgt:



## § 1.

Innerhalb desjenigen Bezirkes der Gemarkungen Homburg, Kirdorf und Gonzenheim, welcher nachstehend näher bezeichnet ist, sind alle Schürfarbeiten unbedingt untersagt, sofern nicht vorher die specielle Genehmigung der Bergbehörde dazu eingeholt worden ist.

Der Bezirk umfasst:

- a) Die ganze Gemarkung Gonzenheim, mit Ausnahme desjenigen nordöstlichen Theiles, welcher nordöstlich des s. g. „Massenheimer Weges“ und des die Fortsetzung desselben bildenden Hohlweges, genannt „Viehtrieb“, liegt;
- b) von der Gemarkung Kirdorf die Districte Niederfeld, Audenwiesen und Sülzerloch;
- c) von der Gemarkung Homburg den an vorstehende Districte anstossenden Theil bis zu einer Grenzlinie, welche von dem Vereinigungspunkte des „Friedrichslörfer-Weges Haardgässchen und der Höhestrasse“ aus zunächst dieser, dann dem „Neuen Wege“ der westlichen Grenze des Herrngartens und der „Homburg-Oberurseler-Chaussee“ bis zu der s. g. „Schäferei“ folgt und von hier aus dem Feldweg zwischen dem grossen Schaber und Hasensprung nach Südosten folgend, die Gonzenheimer Gemarkungsgrenze wieder erreicht.

Eine Situationskarte, auf welcher die vorstehend festgestellten Grenzen verzeichnet sind, liegt zu Jedermanns Einsicht bei dem Königlichen Verwaltungsamte zu Homburg v. d. Höhe und bei dem Königlichen Bergrevierbeamten zu Wiesbaden auf.

## § 2.

Uebertretungen dieser Verordnung unterliegen der Verfolgung und Bestrafung nach §§ 208 und 209 des Berggesetzes vom 24. Juni 1865.

Bonn, den 10. Juni 1868.

*Königliches Oberbergamt.*

### Polizeiverordnung,

des Oberbergamts zu Bonn vom 10. Juni 1868, betreffend den Schutz der Wiesbadener Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues.

Zum Schutze der Wiesbadener Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues bestimmt das unterzeichnete Königliche Oberbergamt auf Grund des § 4 Satz 2 und der §§ 196 und 197 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865, was folgt:

## § 1.

Innerhalb der Gemarkung Wiesbaden, einschliesslich der in derselben belegenen Enclaven der Gemarkungen Dotzheim und Sonnenberg, jedoch mit Ausnahme desjenigen südöstlichen Theiles der erstgenannten Gemarkung, welcher südöstlich des sogenannten „Bierstädter“ und des sogenannten Dotzheimer Weges, sowie der die Verbindung dieser beiden Wege bildenden Louisenstrasse des Wiesbadener Stadtbezirkes liegt, sind alle Schürfarbeiten unbedingt untersagt, sofern nicht vorher die specielle Genehmigung der Bergbehörde dazu eingeholt worden ist.

Eine Situationskarte, auf welcher die vorstehend festgestellten Grenzen verzeichnet sind, liegt zu Jedermanns Einsicht bei dem Königlichen Bergrevierbeamten zu Wiesbaden auf.

## § 2.

Uebertretungen dieser Verordnung unterliegen der Verfolgung und Bestrafung nach den §§ 208 und 209 des Berggesetzes vom 24. Juni 1865.

Bonn, den 10. Juni 1868.

*Königliches Oberbergamt.*

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Halle vom 15. Mai 1868, betreffend den Uebergang der den Herren Grafen zu Stolberg-Stolberg, Stolberg-Rossla und Stolberg-Wernigerode zugestandenen Bergregalitätsrechte in den Grafschaften Stolberg-Stolberg, Stolberg-Rossla und beziehungsweise im Amte Questenberg auf den Staat.

Nachdem durch Vertrag zwischen der Königlichen Staatsregierung und den Herren Grafen zu Stolberg-Stolberg und Stolberg-Rossla Erlaucht vom 20. August 1867, welcher auf Grund Allerhöchster Cabinets-Ordre vom 30. März d. J. die Bestätigung des Herrn Finanzministers und des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten am 21. April d. J. erhalten hat, die den genannten Herren Grafen in den Ständeherrschaften Stolberg-Stolberg und Stolberg-Rossla zugestandenen Bergregalitätsrechte vom 1. Januar d. J. ab auf den Staat übergegangen sind, nachdem ferner dasselbe hinsichtlich der dem Herrn Grafen zu Stolberg-Wernigerode Erlaucht zugestandenen Bergregalitätsrechte im Amte Questenberg in Folge Vertrages vom 8. Juli 1867, welcher am 16. August 1867 bestätigt worden, von demselben Zeitpunkte ab erfolgt ist, so tritt nunmehr in den genannten Ständeherrschaften und im Amte Questenberg die Verwaltung des Bergwesens durch den Staat und die Staatsbergbehörden lediglich nach den Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 ein. Ebenso sind nach den Bestimmungen der abgeschlossenen Verträge vom 1. Januar d. J. ab von den Bergwerken in den angeführten Gebieten nunmehr diejenigen Bergwerksabgaben zu entrichten, welche nach den bestehenden und in Zukunft noch zu erlassenden Gesetzen im Immediatgebiete des Staats zur Erhebung kommen.

Gleichzeitig bringen wir zur öffentlichen Kenntniss, dass zufolge Erlasses des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 21. April d. J. aus den Gebieten der Grafschaften Stolberg-Stolberg und Stolberg-Rossla einschliesslich des Amtes Questenberg interimistisch und bis auf Weiteres ein besonderes Bergrevier gebildet und die Verwaltung desselben dem früheren Vorsitzenden des aufgelösten Gräflich Stolberg'schen Gemeinschafts-Bergamtes, Bergmeister Riehn, mit dem Wohnsitze zu Stolberg am Harz, übertragen worden ist. Als Verwalter dieses Reviers wird derselbe, der Bestimmung des mit den Herren Grafen abgeschlossenen Vertrages gemäss, den Titel: „Königlich Preussischer und Gräflich Stolberg'scher Bergrevierbeamter“ führen.

Halle, den 15. Mai 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Halle vom 3. Mai 1868, betreffend den Uebergang der dem Rittergute Blankenberg, im Kreise Ziegenrück, zugestandenen Bergregalitätsrechte an den Staat.

Nachdem zufolge eines zwischen dem unterzeichneten Oberbergamte und dem Rittergutsbesitzer Hermann Götze zu Leipzig am 26. Febr. d. J. abgeschlossen und von dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten am 29. April d. J. auf Grund Allerhöchster Cabinets-Ordre vom 20. desselben Monats genehmigten Vertrages diejenigen Bergregalitäts-Rechte, welche dem Rittergute Blankenberg, im Kreise Ziegenrück, im Rittergutsbezirke noch zustanden, insbesondere auch das Bergregal auf Eisenstein, vom 1. April d. J. ab an den Staat abgetreten worden sind, so steht nunmehr von diesem Zeitpunkte ab der Bezirk des Rittergutes Blankenberg vollständig unter dem Allgemeinen Berggesetze vom 24. Juni 1865 und es begreift der Geschäftsbereich des Königlichen Bergrevierbeamten zu Kamsdorf, dem das Rittergut in Betreff aller dem Privatbergregal nicht unterworfenen Gegenstände bereits angehörte, nunmehr alle diejenigen Befugnisse und Obliegenheiten ohne Ausnahme in sich, welche den Bergrevierbeamten in dem Allgemeinen Berggesetze beziehungsweise in der von uns erlassenen Dienstinstruction für die Revierbeamten des hiesigen Bezirks vom 2. Sept. 1866 zugewiesen sind.

Halle, den 3. Mai 1868.

Königliches Oberbergamt.

## Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Bonn vom 23. Februar 1868, Veränderungen von Bergrevieren betreffend.

Die seitherigen Grenzen zwischen den Bergrevieren Coblenz I, Gemünd, Commern und Trier sind behufs der näheren Uebereinstimmung mit der politischen Landeseintheilung, durch Erlass des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 7. December v. J. abgeändert und wie folgt festgesetzt worden:

### 1. Zwischen den Revieren Coblenz I und Gemünd:

die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier von dem Vereinigungspunkte der Kreisgrenzen von Cochem, Wittlich und Daun bis zur Grenze zwischen den Bürgermeistereien Kelberg und Aremberg.

### 2. Zwischen den Revieren Coblenz I und Commern:

die Grenze der Bürgermeistereien Kelberg, Virneburg und Kempenich gegen Aremberg und Adenau und weiter die Grenze zwischen den Kreisen Mayen und Ahrweiler bis an den Rhein.

### 3. Zwischen den Revieren Gemünd und Commern:

der Lauf der Ahr von der Grenze zwischen den Bürgermeistereien Adenau und Aremberg bis zur Grenze der Bürgermeistereien Lommersdorf und Blankenheim, dann durch diese letztere und durch die Grenzen der Bürgermeistereien Holzmülheim und Blankenheim, Holzmülheim und Marmagen, Weyer und Marmagen, sowie Keldenich und Marmagen bis zur Urft und endlich durch die Urft bis zu deren Einmündung in die Roer.

### 4. Zwischen den Revieren Coblenz I und Trier:

durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier von der Mosel bis zum Vereinigungspunkte der Kreisgrenzen von Cochem, Wittlich und Daun.

Die übrigen Grenzen der gedachten Reviere bleiben wie sie bisher bestanden haben. Eine vollständige Beschreibung der nunmehrigen Grenzen dieser vier Reviere folgt nachstehend:

#### I. Das Revier Coblenz I wird begrenzt:

gegen Nordosten: durch das linke Rheinufer von dem Punkte, wo die Kreisgrenze der Kreise Mayen und Ahrweiler dasselbe trifft, aufwärts bis zum Einflusse der Mosel in den Rhein bei Coblenz;

gegen Südosten: durch die Mosel (linkes Ufer) aufwärts von Coblenz bis zu dem Punkte, wo dieselbe mit der Grenze zwischen den Kreisen Zell und Wittlich, resp. zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier zusammentrifft;

gegen Südwesten: durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier von der Mosel bis zum Vereinigungspunkte der Kreise Cochem, Wittlich und Daun;

gegen Westen: vom letztgenannten Punkte nordwärts durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier bis zu dem Punkte, wo dieselbe die Bürgermeistereigrenze zwischen Kelberg und Aremberg trifft; und

gegen Norden: durch die Grenzen der Bürgermeistereien Kelberg, Virneburg und Kempenich einerseits gegen Aremberg und Adenau andererseits, sowie weiter durch die Grenze zwischen den Kreisen Mayen und Ahrweiler bis an den Rhein.

#### II. Das Revier Gemünd wird begrenzt:

gegen Osten: von der Ahr aus in südlicher Richtung durch die Grenze der Bürgermeistereien Aremberg und Adenau, sowie Aremberg und Kelberg bis zu dem Punkte, wo die letztgenannte Bürgermeistereigrenze die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier trifft; sodann durch diese letztere Grenze südwärts bis zum Vereinigungspunkte der Kreisgrenzen von Daun, Wittlich und Cochem;

gegen Süden: durch die südliche Grenze der Kreise Daun und Prüm bis zur Landesgrenze gegen Luxemburg;

gegen Westen: durch diese Landesgrenze nordwärts bis zur Südspitze des Kreises Malmedy und sodann durch die Regierungsbezirksgrenze von Aachen und Trier bis zum Vereinigungspunkte der Kreisgrenzen von Schleiden, Malmedy und Prüm und endlich durch die westliche Grenze des Kreises Schleiden (zugleich östliche Grenze der Kreise Malmedy und Montjoie) bis zum Einflusse der Urft in die Roer unweit Ruhrberg; und

gegen Nordosten: durch die Urft aufwärts bis zur Grenze der Bürgermeistereien Keldenich und Marmagen, dann durch letztere Bürgermeistereigrenze nordostwärts und weiter durch die Grenzen der Bürgermeistereien Weyer und Marmagen, Holzmülheim und Marmagen, Holzmülheim und Blankenheim und Lommersdorf und Blankenheim bis an die Ahr und endlich durch die Ahr abwärts bis zur Grenze der Bürgermeistereien Aremberg und Adenau.

### III. Das Revier Commern wird begrenzt:

gegen Osten: durch das linke Rheinufer von der Einmündung der Ahr in den Rhein bis zu dem Punkte, wo die Grenze der Kreise Ahrweiler und Mayen denselben trifft;

gegen Süden: durch die Grenze zwischen den Kreisen Ahrweiler und Mayen, weiter durch die Bürgermeistereigrenzen von Adenau und Aremberg gegen Kopenich, Virneburg und Kelberg bis zur Ahr, demnächst durch den Lauf der Ahr aufwärts bis zur Grenze der Bürgermeistereien Lommersdorf und Blankenheim, dann durch diese letztere und durch die Grenzen der Bürgermeistereien Holzmülheim und Blankenheim, Holzmülheim und Marmagen, Weyer und Marmagen, sowie Keldenich und Marmagen bis zur Urft und endlich durch die Urft (rechtes Ufer) bis zu deren Einmündung in die Roer unweit Ruhrberg;

gegen Westen: durch die Roer vom Einflusse der Urft an abwärts bis Uedingen; und

gegen Norden: durch eine gerade Linie von Uedingen nach Satzfeß, eine zweite grade Linie von Satzfeß nach Schweinheim und eine dritte gerade Linie von Schweinheim nach Kirchsaar am Saarbach, weiter durch diesen Bach bis zu seinem Einflusse in die Ahr und endlich durch die Ahr bis zu deren Einmündung in den Rhein.

### IV. Das Revier Trier wird begrenzt:

gegen Norden: durch die Grenzen der Kreise Prüm und Daun mit den Kreisen Bitburg und Wittlich, von der Luxemburgischen Landesgrenze bis zur Grenze zwischen den Regierungsbezirken Trier und Coblenz;

gegen Nordosten: durch die letztgenannte Regierungsbezirksgrenze bis zur nördlichen Grenze des Fürstenthums Birkenfeld;

gegen Südosten: durch die Landesgrenze des genannten Fürstenthums bis zur Grenze zwischen dem Landkreise Trier und dem Kreise Ottweiler; und

gegen Süden und Südwesten: von dem letztgenannten Punkte an durch die Grenze zwischen dem Landkreise Trier mit den Kreisen Ottweiler, Merzig und Saarburg bis zur Luxemburgischen Landesgrenze.

Die vorstehende Feststellung und Beschreibung der Reviergrenzen wird hiermit zur öffentlichen Kenntniss gebracht.

Bonn, den 23. Februar 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Halle vom 22. März 1868, betreffend die Veränderung von Bergrevieren.

Durch Erlass vom 16. c. hat der Herr Handelsminister zum 1. Mai d. J. die Aufhebung des Bergreviers Aschersleben und seine Vereinigung, theils mit dem Bergrevier Schönebeck, theils mit dem bisherigen Bergreviere Oschersleben, welches letztere alsdann den Namen Halberstadt, mit diesem Ort als Wohnsitz des Revierbeamten erhält, angeordnet.

Von jenem Zeitpunkt ab wird der weiteren Bestimmung des Herrn Handelsministers gemäss das Revier Schönebeck den östlichen und nordöstlichen Theil des Regierungsbezirks Magdeburg und das Revier Halberstadt den westlichen und südwestlichen Theil desselben nebst den Enclaven Wolfsburg und Hecklingen umfassen, während folgende Linie die Grenze zwischen beiden Revieren bildet:

- a) der Communicationsweg von Hecklingen (im Herzogthum Anhalt) von der Landesgrenze an westwärts bei Neubau oder Tiefenbrunnen vorbei nach Schadeleben, jedoch nur bis zu dem Punkte, wo derselbe den Weg von Winingen nach Cochstedt durchschneidet,
- h) dieser letztere Weg nordwärts bis Cochstedt,
- c) hierauf in westnordwestlicher Richtung der Communicationsweg von Cochstedt nach Gröningen bis zum Durchschnittspunkte mit der Quedlinburg-Croppenstedter Chaussee,
- d) diese Chaussee nordwärts bis Croppenstedt,
- e) der von da nordwärts führende Communicationsweg durch Dorf Hadmersleben nach Stadt Hadmersleben,
- f) die Chaussee von da über den Hadmerslebener Bahnhof nach Klein-Oschersleben,
- g) von da nordwärts der Weg nach Remkersleben über Vorwerk Neubau und Klein-Wanzleben,
- h) von Remkersleben aus in anfangs nordwestlicher und dann nördlicher Richtung die Chausseen über Seehausen, Erleben, Flechtingen nach Calvörde bis die letztere Chaussee die südwestliche Grenze der Braunschweig'schen Enclave Calvörde erreicht, sodann
- i) diese Grenze bis zum Durchschnittspunkte mit dem Wege von Calvörde über Velsdorf und Etingen nach Oebisfelde,
- k) dieser Weg bis Oebisfelde,
- l) die Chaussee von da nach Velpke bis zur Landesgrenze.

Indem wir dies zur öffentlichen Kenntniss bringen, bemerken wir noch ausdrücklich, dass mit dieser Veränderung ein Wechsel der Revierbeamten zu Schönebeck und Halberstadt nicht verbunden ist.

Halle, den 22. März 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Halle vom 22. März 1868, Veränderungen von Bergrevieren betreffend.

Durch Erlass vom 16. d. M. hat der Herr Handelsminister für den 1. Mai d. J. die Theilung der Bergreviere Fürstenwalde und Guben in drei Reviere, Fürstenwalde, Guben und Spremberg, mit den gleichnamigen Ortschaften als Wohnsitze der Bergrevierbeamten angeordnet. Es wird alsdann umfassen:

1. das Revier Fürstenwalde: a) vom Regierungsbezirk Potsdam den Kreis Beskow-Storkow;
- b) vom Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O. die Kreise Lebus, Stadtkreis Frankfurt a. d. O., Lands-

berg a. d. W., Soldin, Friedeberg, Arnswalde und denjenigen Theil des Kreises Sternberg, welcher nordwestlich der Chausseen von Frankfurt a. d. O. über Drossen und Krietscht nach Schwerin liegt;

2. *das Revier Guben*: vom Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O. den grösseren südöstlichen Theil des Kreises Sternberg, der im Westen und Norden durch die unter 1b bezeichnete Theilungslinie begrenzt wird, ferner die Kreise Schwiebus-Zällichau, Crossen, Guben und den grösseren Theil des Kreises Sorau, welcher östlich des Neisseflusses liegt;

3. *das Revier Spremberg*: vom Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O. den westlich des Neisseflusses gelegenen kleineren Theil des Kreises Sorau, ferner die Kreise Cottbus, Spremberg, Kalau, Luckau, Lübben.

Indem wir dies zur öffentlichen Kenntniss bringen, bemerken wir noch, dass die Revierbeamten zu Fürstenwalde und Guben die bisherigen bleiben, die Revierbeamtenstelle zu Spremberg aber dem Königlichen Berggeschwornen Pressler übertragen ist.<sup>1)</sup>

Halle, den 22. März 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Bekanntmachung vom 20. Juni 1868,

die Denaturirung von Vieh- und Gewerbesalz, und die Controle des abgabefrei verabfolgten denaturirten Salzes betreffend.

Der Bundesrath des Zollvereins hat hinsichtlich der Zubereitung von Vieh- und Gewerbesalz (Denaturirung), sowie der Controle des abgabefrei verabfolgten denaturirten Salzes nachstehende Bestimmungen getroffen:

I. Zur Denaturirung des zur Viehfütterung oder Düngung bestimmten Salzes ist zu verwenden: 1)  $\frac{1}{4}$  pCt. Eisenoxyd oder Rödel (eisenschüssiger Thon); ausserdem 2) 1 pCt. Pulver von unvermischem Wermuthskraut, wenn Siedesalz,  $\frac{1}{2}$  pCt. desselben Pulvers, wenn Steinsalz zur Bereitung des Viehsalzes verbraucht wird.

Das Wermuthspulver kann durch die doppelte Menge Heuabfälle in völlig zerkleinertem Zustande theilweise, und zwar mit der Maassgabe ersetzt werden, dass zum Siedesalz mindestens noch  $\frac{1}{4}$  pCt., zum Steinsalz mindestens noch  $\frac{1}{2}$  pCt. Wermuthspulver verwendet werden muss. Jedoch kann, wenn Steinsalz verwendet wird, statt  $\frac{1}{2}$  pCt. Wermuthspulver,  $\frac{1}{4}$  pCt. Holzkohle zugefügt werden. Hinsichtlich des Verbrauchs des Viehsalzes findet keine specielle Controle statt; es empfiehlt sich jedoch, das Publikum mit Bezug auf § 13, Ziffer 6 des Salzabgabegesetzes darauf hinzuweisen, dass solches Salz nur zur Fütterung von Vieh oder zur Düngung verwendet werden darf.

Viehsalz-Händler, welche solches Salz auf ihren Antrag zum Verkauf bereiten lassen, haben ein dem Muster E zur Instruction für Privatsalinen entsprechendes Controlbuch zu führen, und solches auf Erfordern den Oberbeamten der Steuerverwaltung vorzulegen, auch die von denselben geforderte Auskunft zu ertheilen. Andere Händler haben den Ankauf und Verkauf von Viehsalz in ihren Büchern unter Bezeichnung der Ankäufer nach Namen und Wohnort zu vermerken und die Bücher auf Erfordern ebenfalls den Oberbeamten der Steuerverwaltung vorzulegen, auch die von diesen erforderliche Auskunft zu ertheilen.

II. Die Denaturirung des zu gewerblichen Zwecken bestimmten, auf Vorrath für Gewerbe aller Art bereiteten Salzes erfolgt entweder: 1) mit 5 pCt. calcinirtem Glaubersalz, oder 2) mit 11 pCt. krystallisirtem Glaubersalz, oder 3) mit 5 pCt. Kieserit und  $\frac{1}{4}$  pCt. gemahlener Holzkohle oder Asche.

<sup>1)</sup> Da der Berggeschworne Pressler inzwischen seine Entlassung aus dem Staatsdienste nachgesucht hat, ist statt seiner der Bergassessor Wiebecke zum Bergrevierbeamten zu Spremberg ernannt worden.

Die Denaturirung von sonstigem Gewerbesalz erfolgt mit den von den beteiligten Gewerbetreibenden vorgeschlagenen Mitteln, sofern solche von der obersten Finanzbehörde für völlig ausreichend erachtet werden.

Wer zu gewerblichen Zwecken denaturirtes Salz beziehen will, muss dasselbe schriftlich unter Angabe seines Wohnortes und des gewerblichen Zweckes, zu welchem das Salz dienen soll, bestellen.

Die verkaufte Menge hat der Salzwerksbesitzer in dem für Privatsalinen vorgeschriebenen Register (Muster E) unter einer für Gewerbesalz jeder Sorte besonders anzulegenden Abtheilung, der Grosshändler, auf dessen Antrag Gewerbesalz bereitet wird, in dem nach der Bestimmung unter I, jeder andere Händler in dem nach dem beiliegenden Muster vorzuschreibenden Controlbuch anzuschreiben. Die Bestellzettel müssen mindestens 9 Monate aufbewahrt werden.

Verkäufer denaturirtes Gewerbesalzes stehen unter steuerlicher Aufsicht und sind verpflichtet, die vorgedachten Bücher und Beläge auf Erfordern den Steuer-Aufsichtsbeamten vorzulegen, auch jede verlangte Auskunft zu ertheilen.

Gewerbtreibende, welche die Denaturirung des für ihre Gewerbe erforderlichen Salzes in ihren Gewerbräumen wünschen, haben dies in dem Bestellzettel zu bemerken.

Der Bezug des zu denaturirenden Salzes darf dann nur von Salzwerken oder Niederlagen, in welchen unversteuertes Salz lagert, oder aus dem Auslande stattfinden.

III. Steinsalz, aus welchem Vieh- oder Gewerbesalz bereitet werden soll, muss stets ganz fein gemahlen werden. Das Viehsalz, sowie das nicht auf den Antrag einzelner Gewerbetreibender, sondern auf Vorrath zum Verkauf bestimmte Gewerbesalz darf nur auf Salzwerken oder an solchen von der Zolldirectivbehörde zu bestimmenden Orten bereitet werden, an welchen sich unversteuerte Salzniederlagen befinden.

Nach diesen Bestimmungen ist vom 1. Juli d. J. ab zu verfahren, unter Beachtung folgender Anordnungen:

Zu I der vorstehenden Bestimmungen: Zur Denaturirung des zur Viehfütterung oder Düngung bestimmten Siedsalzes ist  $\frac{1}{4}$  pCt. Eisenoxyd und 1 pCt. Wermuthspulver, zur Denaturirung des zu gleichem Zwecke bestimmten Steinsalzes  $\frac{1}{4}$  pCt. Eisenoxyd und  $\frac{1}{4}$  pCt. Holzkohle zu verwenden.

Personen, welche mit solchem Salze handeln wollen, haben dies der Steuerbehörde vor Beginn dieses Handels anzuzeigen und deren Anordnungen zu gewärtigen.

Das zur Viehfütterung oder Düngung bestimmte Salz darf, bei Vermeidung der gesetzlichen Strafe (§ 13, No. 6 der Verordnung vom 9. August 1867, Gesetz-Sammlung S. 1320; § 13 des Gesetzes vom 12. October 1867, Bundesgesetzblatt S. 41), zu keinem anderen Zwecke, also auch nicht zu gewerblichen Zwecken von solchen Gewerbetreibenden, welche für dergleichen Zwecke steuerfreies Salz beziehen können, verwendet werden.

Zu II und III. Wer Gewerbesalz auf Vorrath zum Verkauf anfertigen lassen will, hat der Steuerbehörde von dieser Absicht unter der Angabe, welche von den unter II, No. 1—3 bezeichneten Denaturierungsmitteln er verwenden will, Anzeige zu machen und die Anordnungen der Steuerbehörde über das zu führende Register, sowie die sonst zu beobachtenden Bestimmungen zu gewärtigen.

Berlin, den 20. Juni 1868.

Der Finanzminister.  
von der Heydt.

### Bekanntmachung

des Oberbergamts für Lauenburg vom 21. Juni 1868, die Annahme der Muthungen und Feststellung des Maasstabes zu den Muthungsrissen betreffend.

Durch das Gesetz vom 6. Mai d. J. ist das Allgemeine Berggesetz für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des Herzogthums Lauenburg eingeführt und wird vom 1. Juli d. J. ab

in Kraft treten. Nachdem nunmehr zur Ausführung dieses Gesetzes durch den Herrn Minister für Lauenburg bestimmt worden ist, dass wir in dem genannten Gebiete als Oberbergamt fungiren und die Functionen eines Revierbeamten von dem jedesmaligen Königlichen Revierbeamten zu Hannover, gegenwärtig von dem Königlichen Bergassessor Jung daselbst, wahrgenommen werden sollen, verordnen wir zur Ausführung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865, was folgt:

I. Auf Grund § 12 des Allgemeinen Berggesetzes wird die Annahme der Muthungen im Bergrevier Lauenburg vom 1. Juli d. J. ab dem Revierbeamten überwiesen, so dass lediglich bei diesem die Muthungen anzubringen sind.

II. Zur Annahme und etwaigen schriftlichen Aufnahme von Muthungen bei dem Revierbeamten sind die Stunden von 8 bis 12 Uhr Vormittags und 3 bis 6 Uhr Nachmittags an den Wochentagen ausschliesslich bestimmt.

Ausserhalb dieser Dienststunden und ausserhalb des Dienstlokals werden Muthungen nicht präsentirt und protokollarische Muthungen nicht aufgenommen. An Sonn- und Festtagen werden protokollarische Muthungen nicht aufgenommen und die schriftlich eingehenden Muthungen nur während der Vormittagsstunden zwischen 8 und 9 Uhr präsentirt. Die auf telegraphischem Wege eingelegten Muthungen werden den schriftlich eingelegten Muthungen beigerechnet und demgemäss bei der Annahme und Präsentation behandelt.

III. Anträge auf Feldesumwandlungen oder Feldeserweiterungen (§ 215 bis 218 des Allgemeinen Berggesetzes) müssen, da sie hinsichtlich der Anbringung den Muthungen gleich zu achten sind, bei der nach der Bestimmung unter I zur Annahme der Muthungen competenten Behörde eingebracht werden.

IV. Der Maassstab, welcher bei Anfertigung der von dem Muther in zwei Exemplaren einzureichenden Situationsrisse anzuwenden ist, wird auf Grund § 17 des Allgemeinen Berggesetzes auf 1:6250 der wirklichen Länge festgesetzt.

Derselbe Maassstab ist auch bei der Anfertigung desjenigen Situationsrisses anzuwenden, welcher gemäss § 215 des Allgemeinen Berggesetzes bei einem Antrage auf Feldesumwandlung oder Erweiterung in zwei Exemplaren eingereicht werden muss.

Situationsrisse, welche in einem anderen Maassstabe angefertigt sind, werden zurückgegeben werden.

Für Consolidationsrisse, bei welchen die Wahl des Maassstabes nach § 42 des Allgemeinen Berggesetzes dem Bergwerkseigentümer überlassen ist, wird sich der Regel nach derselbe Maassstab oder ein zu demselben in einem einfachen Verhältnis stehender ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  u. s. w.) empfehlen.

V. Es empfiehlt sich, die Risse so herzustellen, dass beim Anschauen derselben Norden nach oben gerichtet ist, die Schrift also von West nach Ost läuft, und dass mit Rücksicht auf die Anheftung an die Verleihungsurkunden die Risse womöglich in einer ihrer beiden Dimensionen mit der Höhe eines Stempelbogens übereinstimmen.

VI. Die Muthungsgesuche sind stempelpflichtig.

Clausthal, den 21. Juni 1868.

Oberbergamt für Lauenburg.

## Gesetz,

betreffend den Betrieb der stehenden Gewerbe. Vom 8. Juli 1868.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Norddeutschen Bundes, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrathes und des Reichstages, was folgt:

### § 1.

Das den Zünften und den kaufmännischen Corporationen zustehende Recht, Andere vom Betriebe eines Gewerbes auszuschliessen, ist aufgehoben.



## § 2.

Für den Betrieb eines Gewerbes ist ein Befähigungsnachweis nicht mehr erforderlich. Diese Bestimmung findet jedoch bis auf Weiteres keine Anwendung auf den Gewerbebetrieb der Aerzte, Apotheker, Hebammen, Advokaten, Notare, Seeschiffer, Seesteuerleute und Lootsen.

So weit in Betreff der Schiffer und Lootsen auf Strömen in Folge von Staatsverträgen besondere Anordnungen getroffen sind, behält es dabei sein Bewenden.

## § 3.

Die Unterscheidung zwischen Stadt und Land in Bezug auf den Gewerbebetrieb und die Ausdehnung desselben hört auf.

Die Beschränkung der Handwerker auf den Verkauf der selbstverfertigten Waaren wird aufgehoben.

Der gleichzeitige Betrieb verschiedener Gewerbe, sowie desselben Gewerbes in mehreren Betriebs- und Verkaufslokalen ist gestattet.

## § 4.

Jeder Gewerbetreibende darf hinfort Gesellen, Gehülften, Lehrlinge und Arbeiter jeder Art und in beliebiger Zahl halten. Gesellen und Gehülften sind in der Wahl ihrer Meister oder Arbeitgeber unbeschränkt.

## § 5.

Der Betrieb eines Gewerbes, zu dessen Beginn nach Maassgabe der bestehenden Landesgesetze eine polizeiliche Genehmigung nicht erforderlich ist, kann fortan nur im Wege der Bundesgesetzgebung von einer solchen Genehmigung abhängig gemacht werden.

## § 6.

Das gegenwärtige Gesetz findet keine Anwendung auf die Bestimmungen der Landesgesetze 1) über Erfindungspatente, 2) über das Bergwesen, 3) über die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter, 4) über den Verlust der Befugniß zum Halten von Lehrlingen als Folge strafgerichtlichen Erkenntnisses, 5) über die Berechtigung der Apotheker, Gehülften und Lehrlinge anzunehmen, 6) über den Betrieb öffentlicher Fahren, 7) über das Abdeckereiwesen.

Urkundlich unter Unserer Höchstehändigen Unterschrift und begedrucktem Bundes-Insiegel.

Gegeben Schloss Babelsberg, den 8. Juli 1868.

(L. S.) **Wilhelm.**

Gr. v. *Bismarck-Schönhausen.*

### **Erlas vom 22. Juni 1868 an das Oberbergamt zu Halle,**

die Prüfung und Concessionirung der Markscheider nach der Publication des Gesetzes über den Betrieb der stehenden Gewerbe betreffend.

Auf den Bericht vom 15. d. M. eröffne ich dem Königlichen Oberbergamte, dass der von den Reichstags-Abgeordneten Lasker, Miquel und Genossen eingebrachte Gesetzentwurf, den Betrieb der stehenden Gewerbe betreffend, sich auf die Markscheider, Geometer und überhaupt diejenigen Gewerbetreibenden, welche einer öffentlichen Bestallung bedürfen, gar nicht beziehet. Bei den Verhandlungen des Reichstages sind dieserhalb sowohl Seitens des Präsidenten des Bundeskanzleramtes, wie des Antragstellers die bündigsten Erklärungen abgegeben und nur aus diesem Grunde hat eine Ablehnung des die Markscheider speciell betreffenden Amendements des Reichstags-Abgeordneten Stumm stattgefunden.

Ausserdem kommt in Betracht, dass durch § 190 des Allgemeinen Berggesetzes die Prüfungspflicht der Markscheider eine besondere und selbstständige Vorschrift der Berggesetzgebung bildet, welche auch bei vollständiger Aufhebung der §§ 51 bis 53 der Allgem. Gewerbe-Ordnung vom 17. Januar 1845, ebenso wie die Vorschrift der §§ 73 und 74 des Allgemeinen Berggesetzes fortbestehen würde. Seitens der Commission zur Vorberatung der Gewerbe-Ordnung ist endlich dem vom Reichstage angenommenen Entwurfe noch die ausdrückliche Bestimmung beigefügt worden, dass das Gesetz sich nicht auf das Bergwesen beziehe.

Hiernach behält es rücksichtlich der Markscheider auch nach der etwaigen Publication des mehrerwähnten Entwurfes bei allen bisherigen Bestimmungen lediglich sein Bewenden und liegt es auch nicht in der Absicht, für die Zukunft die durchaus als nothwendig anzunehmende Prüfung der Markscheider aufzugeben.

Berlin, den 22. Juni 1868.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Im Auftrage:

(gez.) v. *Krug*.

### Verordnung,

betreffend die Auflösung der Berghypotheken-Commission zu Breslau und die Abgabe des dortigen Berghypothekenbuches an die ordentlichen Gerichte. Vom 22. Juli 1868.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc.

verordnen hierdurch, in Ausführung des § 246 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 (Gesetz-Samml. für 1865 S. 705), was folgt:

#### Artikel I.

Die auf Grund des Gesetzes, betreffend die Competenz der Oberbergämter, vom 10. Juni 1861 (Gesetz-Samml. für 1861 S. 425), für den Bezirk des Oberbergamtes zu Breslau errichtete Berghypotheken-Commission zu Breslau ist mit dem 1. September d. J. aufgehoben. Die bisher von dieser Behörde geführten Berghypothekenbücher werden von dem gedachten Tage ab durch die ordentlichen Gerichte fortgeführt.

#### Artikel II.

Mit der Ausführung der gegenwärtigen Verordnung sind der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten und der Justizminister beauftragt.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und begedrucktem Königlichen Insiegel.  
Gegeben Bad Ems, den 22. Juli 1868.

(L. S.) **Wilhelm**.

Gr. v. *Itzenplitz*. *Leonhardt*.

**Maass- und Gewichtsordnung**

für den Norddeutschen Bund. Vom 17. August 1868.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Norddeutschen Bundes, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrathes und des Reichstages, was folgt:

**Artikel 1.**

Die Grundlage des Maasses und Gewichtes ist das Meter oder der Stab, mit decimaler Theilung und Vervielfachung.

**Artikel 2.**

Als Urmaass gilt derjenige Platinstab, welcher im Besitze der Königlich Preussischen Regierung sich befindet, im Jahre 1863 durch eine von dieser und der Kaiserlich Französischen Regierung bestellte Commission mit dem in dem Kaiserlichen Archive zu Paris aufbewahrten „Mètre des Archives“ verglichen und bei der Temperatur des schmelzenden Eises gleich 1,00000001 Meter befunden worden ist.

**Artikel 3.**

Es gelten folgende Maasse:

A. Längenmaasse. Die Einheit bildet das Meter oder der Stab. Der hundertste Theil des Meters heisst das Centimeter oder der Neu-Zoll. Der tausendste Theil des Meters heisst das Millimeter oder der Strich. Zehn Meter heissen das Decameter oder die Kette. Tausend Meter heissen das Kilometer.

B. Flächenmaasse. Die Einheit bildet das Quadratmeter oder der Quadratstab. Hundert Quadratmeter heissen das Ar. Zehntausend Quadratmeter heissen das Hectar.

C. Körpermaasse. Die Grundlage bildet das Cubikmeter oder der Cubikstab. Die Einheit ist der tausendste Theil des Cubikmeters und heisst das Liter oder die Kanne. Das halbe Liter heisst der Schoppen. Hundert Liter oder der zehnte Theil des Cubikmeters heisst das Hectoliter oder das Fass. Fünzig Liter sind ein Scheffel.

**Artikel 4.**

Als Entfernungsmaass dient die Meile von 7500 Metern.

**Artikel 5.**

Als Urgewicht gilt das im Besitze der Königlich Preussischen Regierung befindliche Platinkilogramm, welches mit No. 1 bezeichnet, im Jahre 1860 durch eine von der Königlich Preussischen und der Kaiserlich Französischen Regierung niedergesetzte Commission mit dem in dem Kaiserlichen Archive zu Paris aufbewahrten „Kilogramme prototype“ verglichen und gleich 0,99999842 Kilogramm befunden worden ist.

**Artikel 6.**

Die Einheit des Gewichtes bildet das Kilogramm (gleich zwei Pfund). Es ist das Gewicht eines Liters destillirten Wassers bei + 4 Gr. des hunderttheiligen Thermometers.

Das Kilogramm wird in 1000 Gramme getheilt, mit decimalen Unterabtheilungen.

Zehn Gramme heissen das Decagramm oder das Neu-Loth.

Der zehnte Theil eines Gramms heisst das Decigramm, der hundertste das Centigramm, der tausendste das Milligramm.

Ein halbes Kilogramm heisst das Pfund.

50 Kilogramm oder 100 Pfund heissen der Centner.

1000 Kilogramm oder 2000 Pfund heissen die Tonne.

**Artikel 7.**

Ein von diesem Gewichte (Art. 6) abweichendes Medicinalgewicht findet nicht statt.

## Artikel 8.

In Betreff des Münzgewichts verbleibt es bei den im Art. 1 des Münzvertrages vom 24. Januar 1857 gegebenen Bestimmungen.

## Artikel 9.

Nach beglaubigten Copien des Urmaasses (Art. 2) und des Urgewichts (Art. 5) werden die Normalmaasse und Normalgewichte hergestellt und richtig erhalten.

## Artikel 10.

Zum Messen und Zuwägen im öffentlichen Verkehre dürfen nur in Gemässheit dieser Maass- und Gewichtsordnung gehörig gestempelte Maasse, Gewichte und Waagen angewendet werden.

Der Gebrauch unrichtiger Maasse, Gewichte und Waagen ist untersagt, auch wenn dieselben im Uebrigen den Bestimmungen dieser Maass- und Gewichtsordnung entsprechen. Die näheren Bestimmungen über die äussersten Grenzen der im öffentlichen Verkehr noch zu duldenen Abweichungen von der absoluten Richtigkeit erfolgen nach Vernehmung der im Art. 18 bezeichneten technischen Behörde durch den Bundesrath.

## Artikel 11.

Bei dem Verkaufe weingeistiger Flüssigkeiten nach Stärkegraden dürfen zur Ermittlung des Alkoholgehaltes nur gehörig gestempelte Alkoholometer und Thermometer angewendet werden.

## Artikel 12.

Der in Fässern zum Verkauf kommende Wein darf dem Käufer nur in solchen Fässern, auf welchen die den Raumgehalt bildende Zahl der Liter durch Stempelung beglaubigt ist, überliefert werden.

Eine Ausnahme hiervon findet nur bezüglich desjenigen ausländischen Weines statt, welcher in den Originalgebinden weiter verkauft wird.

## Artikel 13.

Gasmesser, nach welchen die Vergütung für den Verbrauch von Leuchtgas bestimmt wird, sollen gehörig gestempelt sein.

## Artikel 14.

Zur Aichung und Stempelung sind nur diejenigen Maasse und Gewichte zuzulassen, welche den in Artikel 3 und 6 dieser Maass- und Gewichtsordnung benannten Grössen, oder ihrer Hälfte, sowie ihrem Zwei-, Fünf-, Zehn- und Zwanzigfachen entsprechen. Zulässig ist ferner die Aichung und Stempelung des Viertel-Hectoliter, sowie fortgesetzter Halbungen des Liter.

## Artikel 15.

Das Geschäft der Aichung und Stempelung wird ausschliesslich durch Aichungsämter ausgeübt, deren Personal von der Obrigkeit bestellt wird. Diese Aemter werden mit den erforderlichen, nach den Normalmaassen und Gewichten (Art. 9) hergestellten Aichungsnormalen, beziehungsweise mit den erforderlichen Normalapparaten versehen. Die für die Aichung und Stempelung zu erhebenden Gebühren werden durch eine allgemeine Taxe geregelt (Art. 18).

## Artikel 16.

Die Errichtung der Aichungsämter (Art. 15) steht den Bundesregierungen zu und erfolgt nach den Landesgesetzen. Dieselben können auf einen einzelnen Zweig des Aichungsgeschäfts beschränkt sein, oder mehrere Zweige desselben umfassen.

## Artikel 17.

Die Bundesregierungen haben, jede für sich oder mehrere gemeinschaftlich, zum Zweck der Aufsicht über die Geschäftsführung und die ordnungsmässige Unterhaltung der Aichungsämter die erforderlichen Anordnungen zu treffen. In gleicher Weise liegt ihnen die Fürsorge für eine periodisch wiederkehrende Vergleichung der im Gebrauche der Aichungsämter befindlichen Aichungsnormalen (Art. 15) mit den Normalmaassen und Gewichten ob.

## Artikel 18.

Es wird eine Normal-Aichungscommission vom Bunde bestellt und unterhalten. Dieselbe hat ihren Sitz in Berlin.

Die Normal-Aichungscommission hat darüber zu wachen, dass im gesammten Bundesgebiete das Aichungswesen nach übereinstimmenden Regeln und dem Interesse des Verkehrs entsprechend gehandhabt werde. Ihr liegt die Anfertigung und Verabfolgung der Normale (Art. 9), soweit nöthig auch der Aichungsnormale (Art. 15) an die Aichungsstellen des Bundes ob, und ist sie daher mit den für ihren Geschäftsbetrieb nöthigen Instrumenten und Apparaten auszurüsten.

Die Normal-Aichungscommission hat die näheren Vorschriften über Material, Gestalt, Bezeichnung und sonstige Beschaffenheit der Maasse und Gewichte, ferner über die von Seiten der Aichungsstellen innewahrenden Fehlergrenzen zu erlassen. Sie bestimmt, welche Arten von Waagen im öffentlichen Verkehr oder nur zu besonderen gewerblichen Zwecken angewendet werden dürfen und setzt die Bedingungen ihrer Stempelfähigkeit fest. Sie hat ferner das Erforderliche über die Einrichtung der sonst in dieser Maass- und Gewichtsordnung aufgestellten Messwerkzeuge vorzuschreiben, sowie über die Zulassung anderweiter Geräthschaften zur Aichung und Stempelung zu entscheiden. Der Normal-Aichungscommission liegt es ob, das bei der Aichung und Stempelung zu beobachtende Verfahren und die Taxen für die von den Aichungsstellen zu erhebenden Gebühren (Art. 15) festzusetzen und überhaupt alle die technische Seite des Aichungswesens betreffende Gegenstände zu regeln.

## Artikel 19.

Sämmtliche Aichungsstellen des Bundesgebiets haben sich, neben dem jeder Stelle eigenthümlichen Zeichen, eines übereinstimmenden Stempelzeichens zur Beglaubigung der von ihnen geaichteten Gegenstände zu bedienen.

Diese Stempelzeichen werden von der Normal-Aichungscommission bestimmt.

## Artikel 20.

Maasse, Gewichte und Messwerkzeuge, welche von einer Aichungsstelle des Bundesgebiets geaicht und mit dem vorschriftsmässigen Stempelzeichen beglaubigt sind, dürfen im ganzen Umfange des Bundesgebiets im öffentlichen Verkehr angewendet werden.

## Artikel 21.

Diese Maass- und Gewichtsordnung tritt mit dem 1. Januar 1872 in Kraft.

Die Landesregierungen haben die Verhältnisszahlen für die Umrechnung der bisherigen Landesmaasse und Gewichte in die neuen festzustellen und bekannt zu machen, und sonst alle Anordnungen zu treffen, welche, ausser den nach Artikel 18 der technischen Bundes-Centralbehörde vorbehaltenen Vorschriften, zur Sicherung der Ein- und Durchführung der in dieser Maass- und Gewichtsordnung, namentlich in Artikel 10, 11, 12 und 13 enthaltenen Bestimmungen erforderlich sind.

## Artikel 22.

Die Anwendung der dieser Maass- und Gewichtsordnung entsprechenden Maasse und Gewichte ist bereits vom 1. Januar 1870 an gestattet, insofern die Betheiligten hierüber einig sind.

## Artikel 23.

Die Normal-Aichungscommission (Art. 18) tritt alsbald nach Verkündung der Maass- und Gewichtsordnung in Thätigkeit, um die Aichungsbehörden bis zu den im Artikel 22 angegebenen Zeitpunkt zur Aichung und Stempelung der ihnen vorgelegten Maasse und Gewichte in den Stand zu setzen.

Urkundlich unter Unserer Höchststeigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Bundes-Insiegel.

Gegeben Homburg v. d. Höhe, den 17. August 1868.

(L. S.) **Wilhelm.**

Gr. v. *Bismarck-Schönhausen.*

### Polizei-Verordnung

des Oberbergamts zu Dortmund vom 31. Juli 1868, die Nachtragung der Grubenbilder betreffend.

Auf Grund des § 197 und im Anschluss an § 72 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 verordnen wir für den ganzen Umfang unseres Verwaltungsdistricts was folgt:

#### § 1.

Die regelmässige Nachtragung der Grubenbilder muss, soweit nicht durch besondere Anordnungen ein Anderes bestimmt ist,

- 1) bei den in Betrieb stehenden Steinkohlen- und Kohleneisenstein-Bergwerken mindestens vierteljährlich,
- 2) bei den in Betrieb stehenden sonstigen Bergwerken mindestens halbjährlich stattfinden und stets über das ganze Grubengebäude bis zu den dermaligen Orts- und Betriebspunkten, sowie über die ganze im Bereiche des Baufeldes gelegene Tagessituation ausgedehnt werden.

#### § 2.

Unverzüglich und unabhängig von den im § 1 für die Nachtragung der Grubenbilder festgesetzten Fristen müssen

- 1) alle Gebäude (die einzelnen Wohnhäuser mit Bezeichnung des Namens der derzeitigen Besitzer), alle Wasserläufe und Wasserbehälter, alle Eisenbahnen, Chausseen, Communal- und andere grössere Wege, welche im Bereiche des Baufeldes gelegen sind,
- 2) alle Gegenstände der Tagessituation, zu deren Schutz besondere polizeiliche Anordnungen getroffen sind,
- 3) alle Aufschlüsse, durch welche eine Veränderung des Mergelsicherheitspfeilers bedingt wird, sowie alle Betriebspunkte, bei deren Fortgang der Durchbruch von Standwassern oder bösen Wettern etc. oder der Eintritt einer ähnlichen Gefahr bezüglich der in § 196 des Allgemeinen Berggesetzes bezeichneten Gegenstände zu besorgen ist,
- 4) alle Markscheiden, sowie alle durch Polizei-Verordnungen oder durch besondere Anordnung bestimmte Bau- und Sicherheitspfeiler-Grenzen auf das Grubenbild und zwar, so weit dies thunlich, auf die sämtlichen Grundrisse und Profile aufgetragen werden.

#### § 3.

Wenn auf einer Grube der Betrieb eingestellt wird, so muss jedesmal vorher die vollständige Nachtragung der Grubenbilder erfolgen.

Ebenso müssen alle unterirdischen Baue, bevor sie durch den Abbau oder auf andere Weise unfahrbar werden, vollständig zu Riss gebracht sein, auch für den Fall, dass der Abbau nicht am Ende der Vorrichtungstrecken angefangen werden sollte.

#### § 4.

Uebertretungen dieser Polizei-Verordnung werden nach § 208 des Allgemeinen Berggesetzes bestraft. Dortmund, den 31. Juli 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Polizei-Verordnung

des Oberbergamts zu Bonn vom 30. Juli 1868, betreffend den Schutz der Schlangenhader Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues.

Zum Schutze der Schlangenhader Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues bestimmt das unterzeichnete Königliche Oberbergamt auf Grund des § 4 Satz 2 und der §§ 196 und 197 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 was folgt:

## § 1.

Innerhalb der Gemarkung Schlangenbad, mit alleiniger Ausnahme des östlich von dem sogenannten Schlangenbader Bache gelegenen Theiles der Gemarkung, sind alle Schurfarbeiten unbedingt untersagt, sofern nicht vorher die specielle Genehmigung der Bergbehörde dazu eingeholt worden ist.

## § 2.

Uebertretungen dieser Verordnung unterliegen der Verfolgung und Bestrafung nach den §§ 208 und 209 des Berggesetzes vom 24. Juni 1865.

Bonn, den 30. Juni 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Polizei-Verordnung

des Oberbergamts zu Bonn vom 30. Juli 1868, betreffend den Schutz der Schwalbacher Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues.

Zum Schutze der Schwalbacher Mineralquellen gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaues bestimmt das unterzeichnete Königliche Oberbergamt auf Grund des § 4 Satz 2 und der §§ 196 und 197 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 was folgt:

## § 1.

Innerhalb der Gemarkung Schwalbach, mit alleiniger Ausnahme des östlich von dem Aar-Bache gelegenen Theiles der Gemarkung sind alle Schurfarbeiten unbedingt untersagt, sofern nicht vorher die specielle Genehmigung der Bergbehörde dazu eingeholt worden ist.

## § 2.

Uebertretungen dieser Verordnung unterliegen der Verfolgung und Bestrafung nach den §§ 208 und 209 des Berggesetzes vom 24. Juni 1865.

Bonn, den 30. Juli 1868.

Königliches Oberbergamt.

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Bonn vom 1. Juli 1867, betreffend die Annahme der Muthungen und Feststellung des Maassstabes zu den Situationsrissen im Gebiete der vormaligen freien Stadt Frankfurt.

Nachdem durch Allerhöchste Kabinetsordre vom 24. Juni d. J.<sup>1)</sup> das mit der preussischen Monarchie vereinigte Gebiet der freien Stadt Frankfurt dem Oberbergamtsbezirke Bonn zugeschlagen worden ist, wird hiermit zur öffentlichen Kenntniss gebracht, dass das genannte Gebiet nach der durch den Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten erfolgten Revierfeststellung<sup>2)</sup> nunmehr zu dem Bergreviere Wiesbaden gehört.

<sup>1)</sup> Siehe diese Verordnung in Bd. XV Abth. A S. 47 der Zeitschrift.

<sup>2)</sup> Vergl. Bd. XV. Abth. A S. 24 der Zeitschrift.

Zugleich verordnet das unterzeichnete Oberbergamt für das Gebiet der vormaligen freien Stadt Frankfurt, was folgt:

- 1) Die Annahme der Muthungen wird auf Grund des § 12 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 vom heutigen Tage an dem Revierbeamten überwiesen, so dass lediglich bei diesen die Muthungen anzubringen sind.
- 2) Der Maassstab, welcher bei Anfertigung des von dem Muther in zwei Exemplaren einzureichenden Situationsrisses anzuwenden ist, wird auf Grund des § 17 des Berggesetzes auf 1:10000 der wirklichen Länge festgesetzt.  
Situationsrisse, welche in einem anderen Maassstabe angefertigt sind, werden zurückgegeben.  
Bonn, den 1. Juli 1867.

*Königliches Oberbergamt.*

### Polizei-Verordnung

des Oberbergamts zu Breslau vom 7. November 1867 für den Braunkohlenbergbau in denjenigen Theilen der Provinz Preussen, in welchen das Provinzialrecht für Westpreussen vom 19. April 1844 Anwendung findet.

Auf Grund der §§ 210 und 197 des Allgemeinen Berggesetzes für die Preussischen Staaten vom 24. Juni 1865 wird in Betreff des Braunkohlenbergbaues in denjenigen Theilen der Provinz Preussen, in welchen das unter dem 19. April 1844 publicirte Provinzialrecht für Westpreussen Anwendung findet, verordnet, was folgt:

#### § 1.

Wer in den vorstehend bezeichneten Landestheilen Braunkohlenbergbau treiben will, hat dem Oberbergamte mindestens 4 Wochen vor Eröffnung des Betriebes hierüber eine Anzeige zu machen, welche enthalten muss:

- a) den vollständigen Namen und den Wohnort des Unternehmers,
- b) die genaue Angabe der Oertlichkeit des Grubenbaues,
- c) den Namen, welchen der Unternehmer der Grube beilegen will.

Dieser Anzeige ist eine von einem concessionirten Markscheider oder Feldmesser angefertigte Situationszeichnung des Grubenfeldes in zwei Exemplaren beizufügen. Bei späteren Feldeserweiterungen ist die Zeichnung zu ergänzen.

Ueber die erfolgte Anzeige ertheilt das Oberbergamt eine Bescheinigung, welcher ein Exemplar der Feldeszeichnung angeheftet wird.

#### § 2.

Auf jeden Braunkohlengewinnungsbetrieb in den vorstehend bezeichneten Landestheilen finden die Vorschriften der §§ 66 bis 76 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 Anwendung.

#### § 3.

Uebertretungen dieser Polizei-Verordnung werden nach § 208 des Allgemeinen Berggesetzes mit Geldbusse bis zu 50 Thlr. bestraft.

#### § 4.

Vorstehende Polizei-Verordnung tritt mit dem 1. Januar 1868 in Kraft.

Breslau, den 7. November 1867.

*Königliches Oberbergamt.*



## Zusammenstellung der Bergreviere des Oberbergamtsbezirks Bonn.

Der Bezirk des Oberbergamts zu Bonn, welcher

- a) die Rheinprovinz mit Ausschluss der Kreise Rees, Duisburg und Essen, sowie der nördlich der Düsseldorf-Schweiner Staatsstrasse belegenen Theile der Kreise Düsseldorf und Elberfeld,
- b) von der Provinz Westfalen das Herzogthum Westfalen, die Grafschaften Wittgenstein-Wittgenstein und Wittgenstein-Berleburg, das Fürstenthum Siegen und die Aemter Burbach und Neunkirchen,
- c) die Hohenzollernschen Lande,
- d) das mit der Preussischen Monarchie vereinigte Gebiet des vormaligen Herzogthums Nassau,
- e) die mit der Preussischen Monarchie vereinigten Landestheile der Grossherzoglich-Hessischen Provinz Oberhessen sowie die vormalige Landgrafschaft Hessen-Homburg, einschliesslich des Oberamtsbezirks Meisenheim, und
- f) das mit der Preussischen Monarchie vereinigte Gebiet der vormaligen freien Stadt Frankfurt umfasst, wird in nachstehende Bergreviere eingetheilt:

### I. Rechterheinische Reviere.

1. Revier	Brilon	mit dem Sitze des Revierbeamten zu	Brilon,
2.	- Arnberg	- - - -	- Arnberg,
3.	- Olpe	- - - -	- Olpe,
4.	- Müsen	- - - -	- Müsen,
5.	- Siegen I	- - - -	- Siegen,
6.	- Siegen II	- - - -	- Siegen,
7.	- Burbach	- - - -	- Burbach,
8.	- Wetzlar	- - - -	- Wetzlar,
9.	- Kirchen	- - - -	- Betzdorf,
10.	- Daaden	- - - -	- Betzdorf,
11.	- Hamm (a. d. Sieg)	- - - -	- Hamm,
12.	- Neuwied	mit - - - -	- Neuwied,
13.	- Unkel	- - - -	- Bonn,
14.	- Ränderoth	- - - -	- Siegburg,
15.	- Deutz	- - - -	- Deutz,
16.	- Dillenburg	- - - -	- Dillenburg,
17.	- Diez	- - - -	- Diez,
18.	- Weilburg	- - - -	- Weilburg,
19.	- Wiesbaden	- - - -	- Wiesbaden,
20.	- Hohenzollern	- - - -	- Stetten,

### II. Linkerheinische Reviere.

21. Revier	Brühl	mit dem Sitze des Revierbeamten zu	Bonn,
22.	- Düren	- - - -	- Düren,
23.	- Aachen	- - - -	- Aachen,
24.	- Commern	- - - -	- Euskirchen,
25.	- Gemünd	- - - -	- Schleiden,
26.	- Coblenz I	- - - -	- Coblenz,
27.	- Coblenz II	- - - -	- Coblenz,
28.	- Trier	- - - -	- Trier,
29.	- St. Wendel	- - - -	- Saarbrücken.

**1. Das Revier Brilon**

umfasst 1. den Kreis Brilon;

2. vom Kreise Meschede die Aemter Meschede und Eversberg sowie die Gemeinden Freiheit Bödefeld, Landgemeinde Bödefeld und Rarbach des Amtes Fredeburg;

3. vom Kreise Lippstadt den auf dem linken Ufer der Lippe gelegenen Theil mit Ausnahme des Stadtbezirks Lippstadt;

4. vom Kreise Soest die Gemeinde Oestinghausen;

5. vom Kreise Arnsberg das Amt Warstein, und wird begrenzt:

gegen Osten durch die Landesgrenze gegen das Fürstenthum Waldeck bis zu dem Punkte, wo dieselbe mit der Grenze zwischen den Regierungsbezirken Arnsberg und Minden zusammentrifft, und weiter westwärts und nordwärts durch die letztere Grenze selbst;

gegen Norden durch die letztgenannte nördliche Grenze des Kreises Lippstadt mit Ausschluss des Stadtbezirks Lippstadt und durch die Lippe bis zu dem Punkte, wo dieselbe mit dem nördlichsten Grenzpunkte des Amtes Oestinghausen zusammentrifft;

gegen Westen durch die Grenze des letztgenannten Amtes gegen Borgeln und Lohne; weiter südwärts durch die Grenze zwischen den Kreisen Lippstadt und Soest bis zu dem Punkte, wo bei Brüllingsen die Kreisgrenzen der Kreise Soest, Lippstadt und Arnsberg zusammenstossen, und von dort durch die Grenze zwischen den Kreisen Soest und Arnsberg bis dahin, wo dieselbe südwestlich von Hirschberg mit der Grenze zwischen den Aemtern Warstein und Freienohl zusammentrifft, weiter durch diese letztere Grenze bis zu dem Punkte, wo sie die Kreisgrenze zwischen den Kreisen Meschede und Arnsberg erreicht; ferner durch die letztgenannte Kreisgrenze, die Grenzen zwischen den Aemtern Eslohe und Meschede, zwischen dem früheren Amte Bödefeld (mit den Gemeinden Freiheit Bödefeld, Landgemeinde Bödefeld und Rarbach) und den Gemeinden Dorlar und Fredeburg des Amtes Fredeburg bis zur Kreisgrenze zwischen den Kreisen Brilon und Meschede und endlich durch diese selbst bis zum Astenberge;

gegen Süden vom Astenberge aus durch die Kreisgrenze zwischen den Kreisen Brilon und Wittgenstein sowie durch die hessische Landesgrenze bis nach Waldeck.

**2. Das Revier Arnsberg**

umfasst 1. den Kreis Arnsberg mit Ausnahme des Amtes Warstein;

2. vom Kreise Meschede die Aemter Eslohe und Schmalleberg, das Amt Serkenrode mit Ausnahme des kleinen Theiles auf dem linken Lenne-Ufer und das Amt Fredeburg mit Ausnahme der Gemeinden Freiheit Bödefeld, Landgemeinde Bödefeld und Rarbach;

3. vom Kreise Soest die Aemter Werl und Körbecke;

4. vom Kreise Iserlohn das Amt und den Stadtbezirk Menden;

5. vom Kreise Olpe den auf dem rechten Lenne-Ufer gelegenen Theil, und wird begrenzt:

gegen Westen durch die alte Landesgrenze des früheren Herzogthums Westfalen, welche von der Lenne unterhalb Rönkhausen der Grenze zwischen den Kreisen Meschede-Altena, Arnsberg-Altena und Arnsberg-Iserlohn bis zur Hönne entspricht; dann im Kreise Iserlohn das Amt und den Stadtbezirk Menden einschliesst und hierauf der Kreisgrenze zwischen Soest und Hamm bis oberhalb Illingen folgt;

gegen Norden im Kreise Soest durch die Grenze, welche die Aemter Werl und Körbecke von der Soester Börde trennt;

gegen Osten von Brüllingsen durch die Grenzen der Kreise Soest-Arnsberg, der Aemter Freienohl, Warstein, der Kreise Arnsberg-Meschede und durch die nördliche und östliche Begrenzung des Amtes Eslohe, der Gemeinden Dorlar und Fredeburg und des Amtes Schmalleberg bis zum Astenberge;

gegen Süden durch die Grenze des Amtes Schmalleberg gegen die Kreise Wittgenstein und Olpe und sodann durch die Lenne von ihrem Austritte aus dem Amte Schmalleberg bis zum Eintritt in die Grafschaft Mark unterhalb Rönkhausen.

**3. Das Revier Olpe**

umfasst 1. den Kreis Olpe mit Ausnahme des auf dem rechten Lenne-Ufer gelegenen Theiles;

2. vom Kreise Meschede den auf dem linken Lenne-Ufer gelegenen Theil des Amtes Serkenrode, und wird begrenzt:

gegen Norden durch die Grenze zwischen den Kreisen Olpe-Altena und Meschede-Altena bis zur Lenne und sodann durch die Lenne von Rönkhausen aufwärts bis an die Grenze des Kreises Olpe oberhalb Lenne;

gegen Nordosten und Osten durch die Grenze des Kreises Olpe gegen die Kreise Meschede, Wittgenstein resp. die Grafschaft Wittgenstein-Berleburg und den Kreis Siegen;

gegen Süden durch die Grenze des Kreises Olpe gegen den Kreis Siegen und den Regierungsbezirk Coblenz resp. die Standesherrschaft Wildenburg;

gegen Westen durch die Grenze des Kreises Olpe gegen den Regierungsbezirk Cöln und den Kreis Altena resp. durch die frühere Grenze zwischen dem Herzogthum Westfalen und der Grafschaft Mark, jedoch mit Ausschluss der Gemeinde Valbert, welche letztere zum Oberbergamtsbezirk Dortmund gehört.

**4. Das Revier Müsen**

umfasst die im nördlichen Theile des Kreises Siegen belegenen Aemter Hilchenbach, Ferndorf und Netphen.

**5. Das Revier Siegen I**

umfasst den westlichen Theil des Kreises Siegen und zwar

1. das Amt Freudenberg;

2. vom Amte Weidenau diejenigen Theile, welche auf dem rechten Ufer der Ferndorf und der Sieg, sowie von der Eiserner Hütte abwärts auf dem linken Ufer der Eisern und der Sieg gelegen sind;

3. vom Stadtbezirk Siegen den Theil, der auf dem rechten Siegufer liegt, und wird begrenzt:

gegen Osten durch den Ferndorfbach von der Grenze des Amtes Ferndorf an bis zu seinem Einflusse in die Sieg; dann durch die Sieg bis Eisersfeld; von dort durch den Eisernbach bis zur Grenze zwischen den Aemtern Weidenau und Wilsdorf, sowie dieser Grenze folgend bis an den Freiengrund;

gegen Süden durch die südliche Grenze der Aemter Weidenau und Freudenberg, welche der Grenze des ehemaligen Fürstenthums Siegen gegen den Freiengrund und die frühere Grafschaft Sayn-Altenkirchen resp. gegen den Regierungsbezirk Coblenz entspricht;

gegen Westen durch die Grenze des Amtes Freudenberg gegen die Standesherrschaft Wildenburg und den Kreis Olpe, und

gegen Norden durch die Grenzen zwischen den Aemtern Freudenberg, Ferndorf und Weidenau-Ferndorf bis an den Ferndorfbach.

**6. Das Revier Siegen II**

umfasst einen Theil des Kreises Siegen und zwar

1. das Amt Wilsdorf

2. vom Stadtbezirk Siegen den Theil, der auf dem linken Siegufer liegt;

3. vom Amte Weidenau diejenigen Theile, welche nicht zum Bergreviere Siegen I gehören, und wird begrenzt:

gegen Westen durch die Sieg vom Einflusse des Eisernbaches aufwärts bis zum Einflusse des Ferndorfbachs, dann durch den letzteren bis zu dem Punkte, wo die Aemter Weidenau, Ferndorf und Netphen zusammentreffen;

gegen Nordosten durch die Grenzen zwischen den Aemtern Weidenau-Netphen und Wilsdorf-Netphen bis zur ehemaligen nassauischen Landesgrenze, und

gegen Süden durch die frühere nassauische Landesgrenze und durch die Grenze des Amtes Wilsdorf gegen die Aemter Burbach und Weidenau bis an den Eisernbach und sodann durch diesen Bach bis nach Eisersfeld.

**7. Das Revier Burbach**

umfasst den südöstlichen Theil des Kreises Siegen und zwar das Amt Burbach (Grund Seel- und Burbach und Hickengrund).

**8. Das Revier Wetzlar**

umfasst den Kreis Wetzlar und die vormaligen oberhessischen Kreise Rodheim, Biedenkopf und Vöhl.

**9. Das Revier Kirchen**

umfasst die im nördlichen Theile des Kreises Altenkirchen gelegene Bürgermeisterei Kirchen mit Ausnahme desjenigen Theiles, welcher südöstlich von dem in der nachstehenden Grenzbeschreibung bezeichneten Fahrwege von Eiserfeld nach Sassenroth, sowie auf dem linken Ufer der Heller von Sassenroth abwärts und links der Sieg von Betzdorf abwärts gelegen ist, und wird begrenzt:

gegen Westen durch die Standesherrschaft Wildenburg und die Herrschaft Schönstein;

gegen Norden durch die Grenze zwischen den Kreisen Siegen und Altenkirchen;

gegen Südosten durch den Fahrweg von Eiserfeld nach Sassenroth und zwar da, wo derselbe die Grenze zwischen den Kreisen Siegen und Altenkirchen durchschneidet und über die Oberstollenhalde der Gruben Reuter und Breimchl, sowie über den Pingenzug der Gruben Langgrube und Kulwalderzug an dem Wegweiser auf der Grube Weide und an dem bei der Grube Osenund entlang bis Sassenroth an der Heller führt;

gegen Süden durch die Heller bis zu dem Einflusse in die Sieg und demnächst durch die Sieg bis ans Wildenburgische.

**10. Das Revier Daaden**

umfasst im Kreise Altenkirchen 1. die Bürgermeistereien Daaden und Gebhardshain und

2. von der Bürgermeisterei Kirchen den Theil, der nicht zum Bergrevier Kirchen gehört, und wird begrenzt:

gegen Westen durch die Grenze zwischen den Bürgermeistereien Gebhardshain und Wissen, sowie Kirchen und Wissen bis zur Sieg;

gegen Norden durch die Sieg bis zum Einflusse der Heller, dann durch die Heller bis Sassenroth und von hier durch den vorgenannten Fahrweg nach Eiserfeld;

gegen Osten durch die Grenze zwischen den Kreisen Altenkirchen und Siegen;

gegen Süden durch die vormalige nassauische Landesgrenze.

**11. Das Revier Hamm**

umfasst die Bürgermeistereien Friesenhagen, Wissen, Hamm, Altenkirchen, Weyerbusch und Flammersfeld des Kreises Altenkirchen.

**12. Das Revier Neuwied**

umfasst die Standesherrschaft Wied und das zu den früheren Justizämtern Ehrenbreitstein und Vallendar gehörige Gebiet, welches gegen Westen von dem Rheine und nach den übrigen Weltgegenden von der Grenze der Standesherrschaft Wied und der vormaligen herzoglich nassauischen Landesgrenze eingeschlossen wird, also den rechtsrheinischen Theil des Kreises Coblenz, sowie einen Theil des Kreises Neuwied.

**13. Das Revier Unkel**

umfasst 1. vom Kreise Bonn den Theil rechts des Rheines und links der Sieg (Bürgermeisterei Vilich);

2. vom Sieg-Kreise den Theil links der Sieg bis zum Einflusse des Brölbachs, sodann links des Brölbachs und weiter links des Waldbrölbachs bis zur Kreisgrenze;

3. vom Kreise Neuwied das Stück, dessen südwestliche Grenze der Rhein und dessen östliche Grenze die Standesherrschaft Wied bildet, und wird begrenzt:

gegen Norden durch die Sieg von ihrer Einmündung in den Rhein aufwärts bis zum Einflusse des Brölbachs, dann durch diesen Bach und resp. den Waldbrölbach bis zur Grenze des Kreises Waldbröl bei der Pulvermühle oberhalb Ruppichterath und von da durch die genannte Kreisgrenze bis nach Hundthausen an der Sieg;

gegen Südosten von Hundthausen über Irsen, Reinbach und Kirscheip durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Köln und Coblenz und dann im Regierungsbezirk Coblenz durch die westliche Grenze der Ständeherrschaft Wied bis zu deren südlichstem Grenzpunkte am rechten Rheinufer, und gegen Westen durch den Rhein vom letztgenannten Punkte bis zum Einflusse der Sieg.

#### 14. Das Revier Runderoth

umfasst 1. die Kreise Gummersbach und Waldbröl;

2. vom Kreise Wipperfürth den Theil, welcher südlich der Strasse von Wipperfürth nach Rhönsahl und östlich der Chaussee von Wipperfürth nach Engelskirchen, sowie von hier aus auf dem linken Agger-Ufer gelegen ist;

3. vom Kreise Mülheim das kleine Stück links der Agger bis Overath, sowie nordöstlich und östlich des nachgenannten Fahrweges von Overath nach der Birkenfelder-Schule;

4. vom Kreise Sieg den Theil, welcher östlich resp. nordöstlich desselben Fahrweges und des anschließenden nachgenannten Communalweges, sowie auf dem rechten Ufer des Waldbrölbachs gelegen ist, und wird begrenzt:

gegen Westen durch die Chaussee von Wipperfürth über Lindlar nach Engelskirchen; hierauf durch die Agger abwärts bis unterhalb Overath und von da durch den Fahrweg über Ciriax, Lölsberg, Windhausen, Kuckenbach, Ingersaener-Mühle, Seelscheidt, Gute-Mühle, Oberwennerscheidt und Wendemühle nach der Birkenfelder-Schule und von dieser durch den Communalweg über Hülscheid, Hasenbach, Broscheidt und Hefferscheidt bis nach Herrensteiner-Brücke am Brölbach;

gegen Norden durch die Strasse von Wipperfürth nach Rhönsahl und die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Köln und Arnberg;

gegen Osten durch die Grenze des Regierungsbezirks Köln gegen die Regierungsbezirke Arnberg und Coblenz resp. die Ständeherrschaft Wildenburg;

gegen Süden durch die Grenze des Kreises Waldbröl von Oppertsau über Hundthausen bis zum Waldbrölbach und von da durch diesen Bach und den Brölbach bis zur Herrensteiner-Brücke.

#### 15. Das Revier Deutz

umfasst 1. vom Kreise Sieg den Theil, welcher rechts der Sieg und des Brölbachs, sowie südwestlich und westlich der vorbezeichneten westlichen Grenze des Bergreviers Runderoth gelegen ist;

2. den Kreis Mülheim mit Ausnahme des kleinen zum Bergrevier Runderoth gehörenden Stückes;

3. vom Landkreise Köln das kleine Stück rechts des Rheines (Bürgermeistereien Deutz und Kalk);

4. den Kreis Wipperfürth mit Ausnahme des zum Bergrevier Runderoth gehörenden Theiles;

5. die Kreise Solingen und Leunep;

6. von den Kreisen Düsseldorf und Elberfeld diejenigen Theile, welche südlich der nachgenannten Strasse von Düsseldorf über Elberfeld nach Kittershausen gelegen sind, und wird begrenzt:

gegen Westen durch den Rhein vom Einflusse der Sieg bis nach Düsseldorf;

gegen Norden durch die Strasse von Düsseldorf über Mettmann und Elberfeld-Barmen bis Kittershausen;

gegen Nordosten und Osten durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln gegen Arnberg bis nördlich von Rhönsahl, weiter durch die Chaussee von Rhönsahl nach Wipperfürth und von dort durch die Chaussee über Lindlar nach Engelskirchen und die vorstehend angegebene westliche Begrenzung des Bergreviers Runderoth bis nach Herrensteiner-Brücke am Brölbach;

gegen Süden durch den Brölbach bis zu dessen Einfluss in die Sieg und sodann durch die Sieg bis zum Rheine.

#### 16. Das Revier Dillenburg

umfasst die Ämter Dillenburg, Herborn, Rennerod, Marienberg, Hachenburg, Selters und Wallmerod imormaligen Herzogthum Nassau.

**17. Das Revier Diez**

umfasst die Aemter Diez, Limburg, Montabaur, Nassau, Braunbach, Nastätten und den nicht zum Bergreviere Wiesbaden gehörenden nördlichen Theil des Amtes Idstein im vormaligen Herzogthum Nassau.

**18. Das Revier Weilburg**

umfasst die Aemter Weilburg, Hadamar, Ruukel und Usingen im vormaligen Herzogthum Nassau.

**19. Das Revier Wiesbaden**

umfasst die Aemter Eltville, Hochheim, Höchst, Königstein, Langenschwalbach, Rüdesheim, St. Goarshausen, Wehen, Wiesbaden und den südlichen Theil des Amtes Idstein, bestehend aus den Gemarkungen Idstein, Brenthal, Königshofen, Lenzbahn, Niedernhausen, Niederjosbach, Niederseelbach, Oberjosbach, Oberseelbach, Vockenhausen, Dasbach, Hestrich und Engenhahn im vormaligen Herzogthum Nassau, sowie das Gebiet der vormaligen Landgrafschaft Hessen-Homburg mit Ausschluss des linksrheinischen Oberamtsbezirks Meisenheim, jedoch einschliesslich der vormals Grossherzoglich Hessischen Gemeinden Rödelsheim und Nieder-Ursel, endlich das mit der Preussischen Monarchie vereinigte Gebiet der vormaligen freien Stadt Frankfurt.

**20. Das Revier Hohenzollern**

umfasst das gesammte Gebiet der Hohenzollernschen Lande (Regierungsbezirk Sigmaringen).

**21. Das Revier Brühl**

umfasst 1. vom Kreise Ahrweiler den Theil links der Ahr bis zur Einmündung des Saarbachs und links des letzteren aufwärts bis Kirchsaar, sowie östlich einer von hier nach Schweinheim (im Kreise Rheinbach) gezogenen geraden Linie;

2. vom Kreise Rheinbach den Theil, welcher östlich der vorgenannten Linie und nördlich einer von Schweinheim nach Satzfeld gezogenen geraden Linie gelegen ist;

3. vom Kreise Euskirchen den Theil nördlich der letzteren Linie und nordöstlich einer von Satzfeld nach Uedingen an der Roer gezogenen geraden Linie;

4. den Kreis Bonn mit Ausnahme der Bürgermeisterei Vilich;

5. den Kreis Bergheim;

6. den Stadt- und Landkreis Cöln mit Ausnahme der Bürgermeistereien Deutz und Kalk;

7. vom Kreise Düren den Theil nordöstlich der Linie von Satzfeld nach Uedingen und rechts der Roer von Uedingen abwärts bis zur Brücke bei Düren, sowie südöstlich der Aachen-Dürener und weiter der Düren-Cölnener-Strasse von der Dürener Brücke ab, bis zur Grenze des Regierungsbezirks Cöln;

8. von den Kreisen Grevenbroich und Neuss diejenigen Theile, welche südöstlich der alten Aachen-Düsseldorfer Landstrasse (über Neuss und Hamm) gelegen sind, und wird begrenzt:

gegen Osten durch den Rhein vom Einflusse der Ahr bis zu dem Punkte, wo die ältere Aachen-Düsseldorfer Landstrasse über Neuss und Hamm denselben berührt;

gegen Süden durch die Ahr aufwärts bis zur Einmündung des Saarbachs, dann durch den Saarbach bis Kirchsaar und von hier durch eine gerade Linie bis nach Schweinheim, eine zweite gerade Linie von Schweinheim nach Satzfeld und eine dritte gerade Linie von Satzfeld nach Uedingen bis an die Roer;

gegen Westen und Nordwesten durch die Roer bis an die Brücke bei Düren, von da durch die Aachen-Dürener Strasse und dann durch die Düren-Cölnener Strasse bis an die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Aachen und Cöln; dann durch diese Grenze bis an die Aachen-Düsseldorfer Landstrasse und endlich durch diese Landstrasse bis an den Rhein, da wo diese Strasse von Neuss aus über Hamm nach Düsseldorf führt.

**22. Das Revier Düren**

umfasst 1. die Kreise Montjoie und Malmedy;

2. den Kreis Eupen mit Ausnahme desjenigen kleinen Theiles, welcher nordwestlich der Lüttich-Aachener Strasse (von Weisse-Haus nach Aachen) liegt;

3. von dem Stadt- und Landkreise Aachen und vom Kreise Jülich diejenigen Theile, welche südlich der Lüttich-Aachener und der Aachen-Düsseldorfer Strasse gelegen sind;

4. vom Kreise Düren den Theil nordwestlich der Cöln-Dürener und Düren-Aachener Strasse bis zur Dürener Roer-Brücke, sowie links der Roer von hier aufwärts bis zur Kreisgrenze;

5. vom Kreise Schleiden das Stück der Bürgermeisterei Heimbach, welches auf dem linken Ufer der Roer liegt, und wird begrenzt:

gegen Osten von dem Schneidepunkte der Aachen-Düsseldorfer Strasse und der Ostgrenze des Aachener Regierungsbezirkes, durch diese letztere bis zu ihrem Schneidepunkte mit der Düren-Cölner Strasse; dann durch diese Strasse bis Düren und durch die Düren-Aachener Strasse von Düren bis zur Dürener Roer-Brücke, hierauf durch die Roer bis Einruhr und endlich durch die Ostgrenze der Kreise Montjoie und Malmedy;

gegen Südosten und Süden durch die südöstliche und südliche Grenze des Kreises Malmedy bis zur Landesgrenze;

gegen Westen durch die Landesgrenze bis zu ihrem Durchschnittspunkte mit der Lüttich-Aachener Strasse;

gegen Nordosten durch die Lüttich-Aachener Strasse von der Landesgrenze an bis Aachen und dann durch die Aachen-Düsseldorfer Strasse bis dahin, wo dieselbe die Grenze der Regierungsbezirke Aachen und Düsseldorf durchschneidet.

### 23. Das Revier Aachen

umfasst 1. die Kreise Erkelenz, Heinsberg und Geilenkirchen;

2. vom Kreise Jülich und vom Stadt- und Landkreise Aachen die nordwestlich der Düsseldorfer Aachener und der Aachen-Lütticher Landstrasse gelegenen Theile;

3. vom Kreise Eupen das kleine Stück, welches nordwestlich der Aachen-Lütticher Strasse liegt;

4. die Kreise Cleve, Geldern, Moers, Kempen, Krefeld und Gladbach und von den Kreisen Neuss und Grevenbroich diejenigen Theile, welche nordwestlich der von Aachen über Neuss und Hamm nach Düsseldorf führenden Landstrasse gelegen sind, und wird begrenzt:

gegen Südosten von der Landesgrenze bei Weisse-Haus an durch die Lüttich-Aachener und von Aachen an durch die Aachen-Düsseldorfer Landstrasse bis an den Rhein, da wo diese Strasse von Neuss aus über Hamm nach Düsseldorf führt;

gegen Osten und Nordosten durch den Rhein abwärts bis an die Landesgrenze gegen Holland;

gegen Westen durch die Landesgrenze gegen Holland und Belgien bis an die Aachen-Lütticher Strasse bei Weisse-Haus.

### 24. Das Revier Commern

umfasst 1. den Kreis Ahrweiler mit Ausnahme der zum Bergrevier Brühl gehörenden Theile desselben;

2. vom Kreise Adenau die Bürgermeistereien Adenau und Hönningen, sowie von der Bürgermeisterei Aremberg den links der Ahr gelegenen Theil;

3. vom Kreise Schleiden die Bürgermeistereien Holzmülheim, Nöthen, Weyer, Keldenich, Vussem, Wallenthal, Bleibuir und Eicks ganz, Gemünd rechts der Urft, Haimbach mit Ausnahme des auf dem linken Roer-Ufer gelegenen Stückes und Lommersdorf mit Ausnahme des rechts der Ahr gelegenen Theiles;

4. vom Kreise Düren den Theil, welcher südwestlich einer von Uedingen nach Satzfeld gezogenen geraden Linie und rechts der Roer liegt;

5. von den Kreisen Euskirchen und Rheinbach diejenigen Theile, welche nicht zum Bergrevier Brühl gehören, und wird begrenzt:

gegen Osten durch das linke Rheinufer von der Einmündung der Ahr in den Rhein bis zu dem Punkte, wo die Grenze der Kreise Ahrweiler und Mayen denselben trifft;

gegen Südosten und Südwesten durch die Grenze zwischen den Kreisen Ahrweiler und Mayen, weiter durch die Bürgermeistereigrenzen von Königsfeld und Adenau gegen Kempenich, Virneburg, Kelberg und Aremberg bis zur Ahr, demnächst durch den Lauf der Ahr aufwärts bis zur Grenze der Bürgermeistereien Lommersdorf und Blankenheim, dann durch diese letztere und durch die Grenzen der Bürgermeistereien Holz-

mülheim und Blankenheim, Holzmülheim und Marmagen. Weyer und Marmagen, sowie Keldenich und Marmagen bis zur Urft und endlich durch die Urft (rechtes Ufer) bis zu deren Einmündung in die Roer unweit Ruhrberg;

gegen Westen durch die Roer vom Einflusse der Urft an abwärts bis Uedingen;  
 gegen Norden durch eine gerade Linie von Uedingen nach Satzfey, eine zweite gerade Linie von Satzfey nach Schweinheim und eine dritte gerade Linie von Schweinheim nach Kirchsaar am Saarbach; weiter durch diesen Bach bis zu seinem Einflusse in die Ahr und endlich durch die Ahr bis zu deren Einmündung in den Rhein.

#### 25. Das Revier Gemünd

umfasst 1. den Kreis Schleiden mit Ausnahme der zu den Bergrevieren Düren und Commerz gehörigen Theile desselben;

2. den Theil der zum Kreise Adenau gehörenden Bürgermeisterei Aremberg, welcher auf dem rechten Ahr-Ufer gelegen ist;

3. die Kreise Daun und Prüm, und wird begrenzt:

gegen Osten von der Ahr aus in südlicher Richtung durch die Bürgermeistereigrenze zwischen Aremberg und Adenau, sowie in südwestlicher Richtung zwischen Aremberg und Kelberg bis zu dem Punkte, wo die letztgenannte Bürgermeistereigrenze die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier trifft; sodann durch diese letztere Grenze südwärts bis zum Vereinigungspunkte der Kreisgrenzen von Daun, Wittlich und Kochem;

gegen Süden durch die südliche Grenze der Kreise Daun und Prüm bis zur Landesgrenze gegen Luxemburg;

gegen Westen durch diese Landesgrenze nordwärts bis zur Südspitze des Kreises Malmedy und sodann durch die Regierungsbezirksgrenze von Aachen und Trier bis zum Vereinigungspunkte der Kreisgrenzen von Schleiden-Malmedy und Prüm und endlich durch die westliche Grenze des Kreises Schleiden (zugleich östliche Grenze der Kreise Malmedy und Montjoie) bis zum Einflusse der Urft in die Roer unweit Ruhrberg;

gegen Nordosten durch die Urft aufwärts bis zur Grenze der Bürgermeistereien Keldenich und Marmagen, dann durch letztere Bürgermeistereigrenze nordostwärts und weiter durch die Grenzen der Bürgermeistereien Weyer und Marmagen, Holzmülheim und Marmagen, Holzmülheim und Blankenheim und Lomersdorf und Blankenheim bis an die Ahr und endlich durch die Ahr abwärts bis zur Grenze der Bürgermeistereien Aremberg und Adenau.

#### 26. Das Revier Coblenz I

umfasst 1. den Kreis Mayen;

2. den Kreis Cochem mit Ausnahme der auf dem rechten Mosel-Ufer gelegenen Theile desselben;

3. vom Kreise Zell die auf dem linken Mosel-Ufer gelegenen kleinen Theile der Bürgermeistereien Zell und Senheim;

4. vom Kreise Coblenz den Theil links der Mosel und links des Rheines;

5. vom Kreise Adenau die Bürgermeistereien Kelberg, Virneburg und Kempenich, und wird begrenzt:

gegen Nordosten durch das linke Rheinufer von dem Punkte, wo die Kreisgrenze der Kreise Mayen und Ahrweiler dasselbe trifft aufwärts bis zum Einflusse der Mosel in den Rhein bei Coblenz;

gegen Südosten durch die Mosel (linkes Ufer) von Coblenz aufwärts bis zu dem Punkte, wo die Grenze der Regierungsbezirke Coblenz und Trier dieselbe zwischen Pünderich und Reil zuerst durchschneidet;

gegen Südwesten durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier vom vorgenannten Schneidepunkte bis zum Vereinigungspunkte der Kreise Kochem, Wittlich und Daun;

gegen Westen vom letztgenannten Punkte nordwärts durch dieselbe Regierungsbezirksgrenze bis zu dem Punkte, wo diese die Bürgermeistereigrenze zwischen Kelberg und Aremberg trifft;

gegen Norden durch die Grenzen der Bürgermeistereien Kelberg, Virneburg und Kempenich einerseits, gegen Aremberg, Adenau und Königfeld andererseits, sowie weiter durch die Grenze zwischen den Kreisen Mayen und Ahrweiler bis an den Rhein.



**27. Das Revier Coblenz II**

umfasst 1. die Kreise St. Goar, Kreuznach und Simmern;

2. den vormaligen hessischen Oberamtsbezirk Meisenheim;

3. den Kreis Zell mit Ausnahme der auf dem linken Mosel-Ufer gelegenen Theile der Bürgermeistereien Zell und Senheim; hingegen einschliesslich des auf dem linken Mosel-Ufer gelegenen kleinen Stückes der Bürgermeisterei Trarbach, welches gegen Osten, Süden und Westen von der Mosel, gegen Norden von der Regierungsbezirksgrenze eingeschlossen wird;

4. vom Kreise Kochem die rechts der Mosel gelegenen Theile;

5. vom Kreise Coblenz den Theil rechts der Mosel und links des Rheines, und wird begrenzt:  
gegen Osten und Südosten durch das linke Rheinufer von der Einnündung der Mosel in den Rhein bis zur Nahe, wo dieser Fluss die Landesgrenze zwischen dem Königreich Preussen und dem Grossherzogthum Hessen bildet, und weiter durch die Hessische und Baiersche Landesgrenze bis dahin, wo die letztere die Grenze des Kreises St. Wendel trifft;

gegen Süden und Südwesten durch die Grenze des vormaligen Hessen-Homburgischen Oberamtsbezirks Meisenheim gegen den Kreis St. Wendel; sodann durch die nordöstliche Grenze des Fürstenthums Birkenfeld, sowie durch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Coblenz und Trier bis zu dem Punkte, wo dieselbe zwischen Reil und Pänderich die Mosel zum letzten Mal durchschneidet;

gegen Nordwesten durch die Mosel (rechtes Ufer) von dem vorgenannten Punkte abwärts bis zu ihrem Einflusse in den Rhein.

**28. Das Revier Trier**

umfasst den Stadt- und Landkreis Trier und die Kreise Bitburg, Wittlich und Berncastel.

**29. Das Revier St. Wendel**

umfasst die Kreise St. Wendel, Ottweiler, Saarbrücken, Saarlouis, Merzig und Saarburg.

**Bekanntmachung**

des Oberbergamts zu Clausthal vom 9. December 1868, die Feststellung von Bergrevieren betreffend.

Nachstehender Erlass des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten:

**Revierfeststellung.**

Auf Grund des § 188 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 bestimme ich unter Bezugnahme auf die beiden Bekanntmachungen vom 1. und 11. Juni v. J. (Amtsblatt für Hannover Heft 46, Amtsblatt für Hessen No. 38), die Feststellung der Bergreviere in der Provinz Hannover und in dem Regierungsbezirke Hessen betreffend, hierdurch, was folgt:

I. Das Bergrevier Fulda wird mit dem 1. Januar 1869 aufgehoben und dessen Bezirk mit demjenigen des Bergreviers Schmalkalden, unter Beibehaltung des Revierritzes Schmalkalden, vereinigt.

II. Die Bezirke der übrigen Bergreviere in den vorgenannten Landestheilen werden vom 1. Januar ab, wie folgt, festgesetzt:

Es umfasst:

1) das Bergrevier **Cassel** mit dem Revierritz Cassel:

a) in dem Regierungsbezirke Hessen:

die Kreise Cassel, Witzenhausen, Melsungen, Hofgeismar, Fritzlar, Homberg, Wolfhagen, Marburg, Frankenberg, Kirchhain und Ziegenhain;

- b) in der Provinz Hannover:  
das Amt Münden und den Bezirk der selbstständigen Stadt Münden;
- 2) das Bergrevier **Goslar** mit dem Reviersitze Goslar:  
in der Provinz Hannover,  
von der Landdrostei Hildesheim:  
die Aemter Hildesheim, Peine, Marienburg, Alfeld, Liebenburg, Bockenem,  
Wöltingerode, Herzberg, Osterode, Gieboldehausen, Reinhausen, Zeller-  
feld, Elbingerode, Hohnstein, sowie die Bezirke der selbstständigen Städte Hil-  
desheim, Peine, Goslar, Osterode, Duderstadt;
- 3) das Bergrevier **Hannover** mit dem Reviersitze Hannover:  
a) in der Provinz Hannover:  
die Landdrosteien Hannover, Lüneburg und Stade;  
von der Landdrostei Hildesheim:  
die Aemter Gronau, Göttingen, Einbeck, Nordheim und Uslar, sowie die Be-  
zirke der selbstständigen Städte Göttingen, Einbeck, Nordheim und Moringen;  
b) in dem Regierungsbezirk Hessen:  
die Grafschaft Schaumburg.

Das Königliche Oberbergamt zu Clausthal ist mit der Ausführung und Bekanntmachung dieser  
anderweitigen Feststellung der Bergreviere seines Bezirkes durch die amtliche Blätter beauftragt.

Berlin, den 5. December 1868.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf von Ikenplitz.

wird hierdurch mit dem Bemerken zur öffentlichen Kenntniss gebracht, dass

1) die Verwaltung des Bergreviers Goslar vom 1. Januar 1869 ab dem Königlichen Bergmeister  
Württemberg übertragen worden ist, und derselbe demzufolge von dem genannten Zeitpunkte ab seinen  
Wohnsitz in Goslar nehmen,

2) die Verwaltung der Bergreviere Schmalkalden, Cassel und Hannover aber wie bisher  
durch den Königlichen Bergmeister Merz in Schmalkalden,  
durch den Königlichen Bergmeister Des Coudres in Cassel,  
durch den Königlichen Bergassessor Jung in Hannover  
erfolgen wird.

Clausthal, den 9. December 1868.

*Königliches Oberbergamt.*

### Erlass

an das Oberbergamt zu Clausthal vom 28. September 1868, die Aufhebung der von  
einzelnen Eisensteinbergwerken der Herrschaft Schmalkalden bisher erhobenen Abgaben  
betreffend.

Auf Grund des § 1 des Gesetzes vom 17. Juni 1863, betreffend die Abänderung des § 13 des  
Gesetzes über die Besteuerung der Bergwerke vom 12. Mai 1851 (Ges. S. 1863. S. 462) und des  
Art. XVII § 3 Alinea 2 der Allerhöchsten Verordnung vom 1. Juni 1867, betreffend die Einführung des

Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des vormaligen Kurfürstenthums Hessen etc. (Ges. S. 1867. S. 770 flgde.), bestimmen wir hierdurch Folgendes:

„Die in der Herrschaft Schmalkalden von einzelnen Eisensteinbergwerken bisher erhobenen Zug- und Verkaufsgelder, Zug- und Messgelder, Zettelgelder, sowie die Ersatzabgabe für die durch die Kurhessische Gewerbe-Ordnung vom 14. Februar 1827 aufgehobenen Abgaben sind vom 1. September laufenden Jahres nicht mehr zu entrichten.“

Das Königliche Oberbergamt hat die Grubenvorstände der beteiligten Zechen auf die s. l. r. hier wieder beigeschlossene Vorstellung vom 18. Juli cr. hiernach zu bescheiden und das weiter Erforderliche zu veranlassen.

Berlin, den 28. September 1868.

Der Finanz-Minister.  
(gez.) von der Heydt.

Der Minister für Handel etc.  
(gez.) Graf von Itzenplitz.

### Bergpolizei-Verordnung

des Oberbergamts zu Breslau vom 26. October 1868, betreffend die Beschäftigung von Frauen und Mädchen in Bergwerken.

Auf Grund des § 197 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 wird für den Umfang unseres Verwaltungsbezirks verordnet, was folgt:

#### § 1.

Frauen und Mädchen dürfen beim Bergbau unter Tage nicht beschäftigt werden.

#### § 2.

Uebertretungen dieser Polizei-Verordnung werden nach § 208 des Allgemeinen Berggesetzes mit Geldbusse bis zu fünfzig Thalern bestraft.

#### § 3.

Vorstehende Polizei-Verordnung tritt mit dem 1. Januar 1869 in Kraft.

Breslau, den 26. October 1868.

*Königliches Oberbergamt.*

### Erlass

an das Oberbergamt zu Halle vom 22. November 1868, die Manometer für Locomobilen betreffend.

Auf den Bericht vom 2. d. M., betreffend den für den Ritterberger Tiefbauschacht des Stolberg-schen Kupferschieferbergwerks bei Rottleberode bestimmten Dampfkessel, erwiedere ich dem Königlichen Oberbergamte, dass bei Locomobilen die Bestimmung des Regulatives vom 31. August 1861 § 11 als erfüllt zu betrachten ist, wenn die an denselben befindlichen Manometer von beliebiger Construction mit einem anderweit aufgestellten Controllmanometer verglichen werden können, und dass demgemäss die Beschaffung eines Controllmanometers nicht für jede Locomobile erforderlich ist. Es bedarf vielmehr nur des Nach-

weises, dass an dem Orte, wo die Revision der Locomobile erfolgt, ein zur Prüfung des an derselben vorhandenen Manometers geeignetes Controllmanometer vorhanden ist und benutzt werden kann.

Uebrigens liegt es in der Absicht, die Verpflichtung der Dampfkesselbesitzer, ein Quecksilberöhrenmanometer zu halten, überhaupt fallen zu lassen und die revidirenden Beamten mit anderweiten Controllmanometern auszustatten. In unbedenklichen Fällen ist deshalb bereits jetzt, ohne den obigen Nachweis zu fordern, von jener Verpflichtung abgesehen. Das Königliche Oberbergamt wird ermächtigt, demgemäss auch in dem vorliegenden Falle zu verfahren.

Berlin, den 22. November 1868.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

(gez.) Graf von *Itzenplitz*.

### Statut

für die Clausthaler Bergbaukasse vom 14. December 1868.

Auf Grund des Art. XVIII. der Allerh. Verordnung vom 8. Mai 1867, betreffend die Einführung des Allgem. Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des vormaligen Königreichs Hannover (Gesetz-Samml. Seite 601 ff.), wird das nachfolgende

„Statut für die Clausthaler Bergbaukasse“

hierdurch von uns festgestellt:

#### Zweck der Bergbaukasse.

##### § 1.

Die Clausthaler Bergbaukasse hat zufolge der in den Stiftungsurkunden, — nämlich in der Zellerfelder Communion-Bergresolution vom 26. März 1703 und in der Clausthaler Bergresolution vom 13. April 1703 — enthaltenen Bestimmung den Zweck:

zur Erhaltung und weiteren Ausdehnung des Bergbaues am Oberharze sowie zur Hebung der Ertragsfähigkeit desselben beizutragen.

und zwar Behufs der Förderung des Gemeinwohles sämtlicher Einwohner des im § 2 bezeichneten Bergbaubezirkes, wie insbesondere zum Besten der Arbeiter, welche in der Beschäftigung bei jenem Bergbau und den damit in Verbindung stehenden Anlagen ihre Nahrungsquelle besitzen.

#### Bezirke der Kasse.

##### § 2.

Die Landschaft, auf welche sich die Wirksamkeit der Bergbaukasse erstreckt, umfasst die Bezirke des Amtes „Zellerfeld.“

#### Rechtliche Natur derselben und Verwaltungs-Organ.

##### § 3.

Die Bergbaukasse bildet einen von dem allgemeinen Staatsvermögen abgesonderten Institutenfonds, welcher unter der Oberaufsicht des Ministers für Handel etc. von dem Königlichen Oberbergamte zu Clausthal verwaltet wird.

#### Verwaltungs-Etat.

##### § 4.

Die Verwaltung wird auf Grund eines für jedes Jahr festzustellenden Etats geführt.

Die Feststellung des Etats, den das Königl. Oberbergamt zu entwerfen hat, erfolgt gemeinschaftlich durch den Finanzminister und den Minister für Handel etc.

#### Inhalt der Verwaltungs-Befugnisse des Königl. Oberbergamts zu Clausthal.

##### § 5.

Das Königl. Oberbergamt zu Clausthal ist in Beziehung auf das Vermögen der Bergbaukasse berechtigt resp. gehalten, alle Befugnisse des Eigenthümers auszuüben und dessen Pflichten zu erfüllen vorbehaltlich der im nachfolgenden § 6 enthaltenen einschränkenden Bestimmungen, sowie mit der Maassgabe, dass bei der Ausübung jener Befugnisse die bestehenden allgemeinen Vorschriften über die Verwaltung fiscalischen Eigenthums zu beachten sind.

#### Einschränkungen.

##### § 6.

Die Genehmigung des Minister für Handel etc. ist erforderlich:

- a) zum Verkaufe und Vertausche von Immobilien,
- b) zum Ankaufe und zur Anpachtung von Immobilien,
- c) zur Verpachtung und zur Vermietung von Immobilien, beziehungsweise Mobilien auf länger als fünf Jahre,
- d) zu Vergleichen über streitige Rechtsverhältnisse,
- e) zur Niederschlagung von Forderungen, sofern nicht im gerichtlichen Executionsverfahren die Inexigibilität des Schuldners nachgewiesen ist.

#### Einnahmen der Kasse.

##### § 7.

Die Bergbaukasse empfängt ihre Einnahmen aus den Aufkünften ihres Vermögens.

#### Ausgaben.

##### § 8.

Die Ausgaben derselben bestehen in:

1. den Verwaltungskosten,
2. Zahlungen, welche zur Erfüllung der auf dem Vermögen der Kasse kraft allgemeiner gesetzlicher Vorschrift oder specieller Rechtstitel ruhenden Verbindlichkeiten zu leisten sind,
3. Verwendungen zu den im § 1 angegebenen stiftungsmässigen Zwecken der Kasse, insbesondere in Verwendungen,
  - a) zur Unterstützung von Versuchsbauen und umfangreicheren bergbaulichen Anlagen, deren Ausführung das allgemeine Beste des Bergbaues im Amte Zellerfeld zu fördern geeignet ist.
  - b) zur Beförderung des Banes für den dortigen Bergwerksbetrieb wichtiger Communicationswege, Chausseen, Eisenbahnen etc.
  - c) zur Unterstützung von Einrichtungen zur Beschaffung guter und billiger Nahrungsmittel für die beim Oberharzischen Bergbaue und den damit in Verbindung stehenden Anlagen beschäftigten Arbeiter (Consumvereine),
  - d) zur Gewährung von Beihilfen an Knappschafts-Institute innerhalb des Kassenbezirkes und zur Zahlung von ausserordentlichen Unterstützungen an Arbeiter, welche bei der Bergarbeit verunglückten, bez. an deren Hinterbliebene,
  - e) zur Unterstützung der bergmännischen Unterrichts- und Bildungsanstalten.

Die Summen, welche zu solchen Zwecken aufgewendet werden sollen, sind der Regel nach unter specieller Angabe des Verwendungszweckes mit bestimmten Beträgen in dem betreffenden Jahresetat auszubringen.

Zu Verwendungen innerhalb des stiftungsmässigen Zweckes der Kasse für unvorhergesehene Fälle ist ein besonderer Fonds von angemessener Höhe zur Verfügung zu halten. Anweisungen auf diesen Fonds bedürfen der Genehmigung des Ministers für Handel etc.

#### Rechnungslegung.

##### § 9.

Für die Rechnungslegung, die Abnahme und Dechargirung der Rechnungen sind die in dieser Beziehung für unmittelbare Staatskassen geltenden Vorschriften maassgebend.

#### Veröffentlichung des Extractes der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht.

##### § 10.

Ein Extract der Jahresrechnung und eine Uebersicht über die Vermögenslage der Bergbaukasse ist alljährlich durch das betreffende Regierungs-Amtsblatt zur öffentlichen Kenntniss zu bringen.

#### Statutänderungen.

##### § 11.

Abänderungen dieses Statuts bedürfen der Genehmigung des Finanzministers und des Ministers für Handel etc.

#### Inkrafttreten des Statuts.

##### § 12.

Das vorstehende Statut tritt am 1. Januar 1869 in Kraft.

Berlin, den 14. December 1868.

(L. S.)

Der Finanzminister  
I. A.  
(gez.) *Günther.*

Der Minister für Handel etc.  
(gez.) *Graf von Itzenplitz.*

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Halle vom 11. December 1868, die Feststellung von Bergrevieren betreffend.

Durch Erlass des Herrn Handelsministers vom 5 d. M. ist auf Grund des § 188 des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in Betreff der Bergreviereintheilung Folgendes bestimmt worden:

I. Die Grafschaften Stolberg und Rossla werden bis auf Weiteres als ein besonderes Bergrevier beibehalten.

II. Das Bergrevier Kamsdorf wird mit dem 1. Januar 1869 aufgehoben und der Bezirk desselben mit den Bergrevieren Zeitz und Stolberg mit der Maassgabe vereinigt, dass

a) die Kreise Ziegenrück und Schleusingen dem Revier Zeitz, und

b) die Kreise Erfurt, Weissensee, Langensalza, Mühlhausen und Heiligenstadt dem Revier Stolberg zugeschlagen werden.

III. Die beiden Kreise Worbis und Nordhausen nebst dem südwestlichen Theile des Kreises Sangerhausen werden mit dem 1. Januar 1869 von dem Bergrevier Eisleben abgetrennt und mit dem Revier Stolberg vereinigt.

Indem wir diese Bestimmung zur öffentlichen Kenntniss bringen, bemerken wir erläuternd zu III., dass im Kreise Sangerhausen von der Grenze der Stolberger Grafschaft ab die Chaussee von Rossla nach Sangerhausen, und von dieser Stadt an die Chaussee von dort nach Allstädt bis zur Sachsen-Weimarschen Landesgrenze die Scheide zwischen den Revieren Stolberg und Eisleben bilden soll. Als Revierbeamte fungiren

für das Revier Zeitz (vom 1. Januar 1869 ab):

der Königliche Bergmeister Spengler zu Zeitz,

für das Revier Stolberg

der Königlich Preussische und Gräfllich Stolbergische Revierbeamte, Bergmeister Riehn zu Stolberg am Harz,

für das Revier Eisleben

der Königliche Berggrath Leist zu Eisleben.

welchem Letzteren auch ferner die Betriebsleitung der Königlichen Braunkohlengrube zu Voigtstedt verbleibt.

Halle, den 11. December 1868.

*Königliches Oberbergamt.*

### Gesetz,

betreffend die Einführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in die Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont. Vom 1. Januar 1869.

Wir **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc.

verordnen auf Grund des mit Waldeck-Pyrmont am 18. Juli 1867 abgeschlossenen Vertrages, mit Zustimmung Sr. Durchlaucht des Fürsten Georg Victor zu Waldeck und Pyrmont, sowie des Landtages der Fürstenthümer, was folgt:

#### Artikel 1.

Das Allgemeine Berggesetz für die preussischen Staaten vom 24. Juni 1865, welches nachstehend veröffentlicht wird, erlangt im Gebiete der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont unter den nachfolgenden besonderen Bestimmungen mit dem 1. Januar 1869 Gesetzeskraft.

#### Artikel 2.

Den im § 1 aufgeführten Mineralien wird der Dachschiefer hinzugefügt; dagegen bleiben die im Gebiete des Fürstenthums Pyrmont befindlichen Soolquellen von diesen Mineralien ausgenommen.

#### Artikel 3.

Für die Grösse der Felder ist die im § 27 unter 1. gegebene Vorschrift maassgebend.

#### Artikel 4.

Unter den im Gesetz in Bezug genommenen Maassen sind überall die preussischen Maasse zu verstehen.

#### Artikel 5.

An die Stelle des Amtsblatts und des Staats-Anzeigers tritt in den Fällen der §§ 12. 17. 35. 45. 46. 91. 110. 158. 159 und 197 das Regierungsblatt, bez. dessen Beilage, und an die Stelle einer preussischen Provinzial-Zeitung im Falle des § 110 zwei den Umständen entsprechend zu wählende inländische oder ausländische Zeitungen.

## Artikel 6.

Die Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes hinsichtlich der Hypotheken und Hypothekengläubiger finden auch auf das vorbehaltenen Eigenthum und auf Diejenigen, denen solches zusteht, Anwendung.

## Artikel 7.

Die den Regierungen im Allgemeinen Berggesetze zugewiesenen Befugnisse stehen dem Landesdirector zu.

Unter den im § 145 erwähnten Ressort-Ministern sind die preussischen Ressort-Minister zu verstehen.

## Artikel 8.

Die im § 141 in Bezug genommenen Grundsätze der preussischen Gesetzgebung über das den Eisenbahngesellschaften gegenüber bestehende Vorkaufs- und Wiederkaufsrecht, nämlich die §§ 16 bis 19 einschliesslich des Gesetzes über die Eisenbahn-Unternehmungen vom 3. November 1838, kommen auch in den Fürstenthümern Waldeck und Pyrmont zur Anwendung und werden nachstehend als Anhang zum Berggesetz abgedruckt.

## Artikel 9.

Im Falle des § 159 des Allgemeinen Berggesetzes sind die Vorschriften für das Verfahren bei Substationen in der Executionsinstanz analog anzuwenden. Einer nochmaligen Vorladung der Realprätendenten bedarf es jedoch dabei nicht. Statt der Taxe wird vom Revierbeamten eine genaue Beschreibung des Bergwerks angefertigt. Ein zweiter Versteigerungstag muss ausser den im Gesetz bestimmten Fällen auch dann angesetzt werden, wenn einer der Beteiligten im ersten Termine und vor Ertheilung des Zuschlags sich er bietet, binnen drei Tagen vom Revierbeamten Bescheinigung beizubringen, dass das erfolgte Gebot nicht angemessen erscheine, und diese Bescheinigung dann innerhalb dieser Frist beibringt.

## Artikel 10.

An Stelle des ersten Absatzes des § 166 des Allgemeinen Berggesetzes tritt die folgende Bestimmung: Die bereits bestehenden Knappschaftsvereine bleiben in Wirksamkeit. Der gegenwärtige Titel findet jedoch auch auf sie Anwendung und sind ihre Statuten mit den Vorschriften desselben in Einklang zu bringen.

## Artikel 11.

Der § 167 erhält folgenden Zusatz: Es kann auch von den Beteiligten oder beim Mangel einer Einigung vom Oberbergamt die Vereinigung mit benachbarten preussischen Bezirken oder Vereinen beschlossen werden.

## Artikel 12.

Im § 180 am Ende wird statt „der Königlichen“ gesagt „der Königlich Preussischen oder Fürstlich Waldeckischen.“

## Artikel 13.

An Stelle des § 188 tritt die folgende Bestimmung: Die Functionen des Handelsministers hat der preussische Handelsminister, diejenigen des Oberbergamtes das von letzterem zu bestimmende Oberbergamt wahrzunehmen. Die Functionen der Revierbeamten können vom Handelsminister preussischen Revierbeamten übertragen werden.

## Artikel 14.

Der zehnte Titel, sowie die §§ 220, 240, 243, 244, 245 erster Absatz, 246, 247 und 248 fallen aus.

## Artikel 15.

Der zunächst für die rechtsrheinischen preussischen Landestheile erlassene § 226 findet auch in den Fürstenthümern Waldeck und Pyrmont Anwendung.



## Artikel 16.

Dem 2. Absatz des § 245 wird zugefügt: Freijahre finden jedoch bei Erhebung der Bergwerksabgaben nicht statt. Vom 1. Januar 1869 an wird das Rezzessgeld nicht mehr fortentrichtet. Der Handelsminister ist befugt, über die Ermittlung, Feststellung und Einziehung der Bergwerksabgaben die erforderlichen Ausführungsbestimmungen und Instruktionen zu erlassen.

## Artikel 17.

Die bisher von der Bergbehörde geführten Gegenbücher sind zu schliessen und nicht weiter fortzuführen. Auf das Bergwerkseigenthum finden hinsichtlich der Veräußerung, Verpfändung und des Arrestes, sowie der Führung der Hypothekbücher, die in dieser Beziehung für das Grundeigenthum bestehenden allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen Anwendung.

## Artikel 18.

Den Bergarbeitern steht in den Fällen des § 249 des Berggesetzes in Beziehung auf die Rückstände an Lohn und anderen Emolumenten das Vorzugsrecht des Liedlohns zu.

## Artikel 19.

Zugleich mit dem Allgemeinen Berggesetz tritt das nachstehend abgedruckte preussische Gesetz vom 26. März 1856 über die Bestrafung unbefugter Gewinnung und Aneignung von Mineralien in Kraft.

## Artikel 20.

Mit dem 1. Januar 1869 treten ausser Kraft: alle allgemeinen und besonderen Gesetze, Verordnungen und Gewohnheiten über Gegenstände, auf welche das gegenwärtige Gesetz sich bezieht, insbesondere die Bergordnung von 1580, die Verordnung vom 24. October 1812, den Bau der Gypswerke betreffend, das Gesetz vom 30. März 1859 über die Feststellung der Entschädigungen bei Enteignungen etc. im Interesse des Bergbaues. Jedoch bleibt das Gesetz vom 7. April 1854 über Enteignungen im Interesse der Mineralbrunnen auch fernerhin in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchstseigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insignel.

Gegeben Berlin, den 1. Januar 1869.

(L. S.) **Wilhelm.**

Gr. v. *Bismarck-Schönhausen.* Frh. v. *d. Heydt.* v. *Roon.* Gr. v. *Itzenplitz.* v. *Müller.*  
v. *Selchow.* *Leonhardt.*

Der Landes-Director  
v. *Flottwell.*

### Bekanntmachung

vom 7. Januar 1869, die mit der Ausführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes in den Fürstenthümern Waldeck und Pyrmont beauftragten Bergbehörden betreffend.

Von dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten sind auf Grund des Art. 13 des Gesetzes vom 1. d. M., betreffend die Einführung des Preussischen Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in die Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont, die Funktionen des Oberbergamtes für die bezeichneten Fürstenthümer dem Königlichen Oberbergamte zu Bonn übertragen worden, wogegen diejenigen des Revierbeamten von dem Königlichen Revierbeamten des Bergreviers Brilon wahrgenommen werden.

Arolsen, am 7. Januar 1869.

Der Landes-Director.  
von *Flottwell.*

### Bekanntmachung

des Oberbergamts zu Clausthal vom 6. Januar 1869, betreffend die Verzichtleistung der Verwaltung des Communion-Unterharzes auf das ihr zustehende Vorrecht auf Eisenerze.

Von Seiten der Königlich preussischen und Herzoglich braunschweig-lüneburgischen Verwaltung des Communion-Unterharzes ist auf dasjenige Vorrecht Verzicht geleistet, welches ihr nach den hierunter abgedruckten Paragraphen des Communionharz-Theilungsrecesses vom 4. October 1788 und dem Artikel XIV. der Königlichen Verordnung vom 8. Mai 1867, die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des vormaligen Königreichs Hannover betreffend, auf die an dem Iberge, dem Gegenthale, dem Kopfe über dem Gegenthale, dem Berge über dem Gegenthale und dem Schwarzenberge, Königlicher Forst-Inspection Lautenthal, sich findenden Eisenerze für den Betrieb der Gittelde'schen Eisenhütte zugestanden hat. Es sind damit zugleich die Verwaltungsbefugnisse, welche das Communion-Bergamt zu Goslar in den bezeichneten Bezirken bisher noch ausgeübt hat, nach Maassgabe der Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes auf uns, beziehungsweise auf den Königlichen Revierbeamten zu Goslar übergegangen.

Dem Letzteren ist die Annahme der Mnthungen auf Eisenerze in den bezeichneten Bezirken von uns übertragen, was wir unter Bezugnahme auf § 12 des Allgemeinen Berggesetzes hierdurch bekannt machen.

Clausthal, den 6. Januar 1869.

#### *Königliches Oberbergamt.*

#### 1. Kommunionharz-Theilungsrecess vom 4. October 1788.

##### § 42.

Was den künftigen Betrieb der in Gemeinschaft bleibenden Eisenhütte zu Gittelde betrifft, so ist dieserhalben die Uebereinkunft getroffen, dass die sämmtlichen bereits vorhandenen und künftig findig werdenden Eisensteinsgruben in den im Abrissbuche von 1680 bestimmten Grenzen des Iberges und Gegenthales . . . . . dazu bestimmt bleiben sollen.

Auch soll nicht allein der Eisenstein, welcher innerhalb jener Grenzen bricht, sondern auch derjenige, welcher binnen den in obgedachtem Abrissbuche bestimmten Grenzen des Schwarzenberges und des Kopfes über dem Gegenthale, wie auch des Berges über dem Gegenthale rege gemacht ist, und noch rege gemacht werden sollte, behuf der gemeinschaftlichen Eisenhütte zu Gittelde, ohne solchen auf einseitigen Hütten zu verblasen, abgeliefert und verarbeitet werden.

##### § 43.

Die sämmtlichen in den vorgedachten Grenzen befindlichen und künftig rege gemachten Eisensteinsgruben bleiben demnach zu jenem Behuf und blos zu dem Zwecke der Benutzung für die Gittelde'sche Eisenhütte, mithin unbeschadet der dem einen oder dem andern Theile der höchsten Paciscenten darüber besonders zustehenden Landeshoheit, nach wie vor in Gemeinschaft. Insofern aber ausser dem Eisenstein, auf diesen Eisensteinsgruben oder sonst irgendwo, andere Mineralien findig werden sollten; so ist der Bau von demjenigen Landesherrn einseitig, und zu dessen alleinigen Nutzen zu veranstalten, in dessen Territorio dergleichen sich findet.

#### 2. Verordnung vom 8. Mai 1867, betreffend die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 in das Gebiet des vormaligen Königreichs Hannover.

##### Artikel XIV.

Rücksichtlich des Eisensteinsbergbaues in dem im § 42 des Kommunionharz-Theilungsrecesses vom 4. October 1788 bezeichneten Bezirke behält es bei den Bestimmungen des letzteren sein Bewenden.

## B. Abhandlungen.

### Die Darstellung und weitere Verarbeitung von Bessemerstahl in England.

Bericht über eine im Jahre 1867 ausgeführte Instructionsreise.

Von den Herren Ulrich, Aust und Jänisch zu Königshütte.

(Hierzu Tafel I—III)

#### I. Abtheilung.

##### Beschreibung des Betriebes.

###### A. Darstellung und Weiterverarbeitung von Stahl und Fabrikation von Passerplatten.

Der nachfolgende Bericht enthält hauptsächlich Mittheilungen über den Walzwerksbetrieb und die Darstellung und weitere Verarbeitung von Bessemerstahl insbesondere über die Construction und den Betrieb der zu letzterer dienenden Betriebsvorrichtungen. Bei der Disposition desselben ist mit Rücksicht auf die verschiedenen localen Verhältnisse von dem Zusammenfassen gleichartiger Gegenstände verschiedener Werke abgesehen und jedes Werk für sich beschrieben worden.

Auf diese Weise konnte am besten Vollständigkeit in der Mittheilung des reichhaltigen Materials mit der für den eigentlichen Zweck nöthigen Uebersichtlichkeit vereinigt werden.

###### 1. Die Bessemeranlage und das Stahlwalzwerk zu Dowlais in Südwaies.

Der Grundriss und einige Details der Bessemeranlage, sowie das Stahlwalzwerk zu Dowlais und die unmittelbar damit zusammenhängenden Betriebsvorrichtungen sind auf Tafel I und II dargestellt; die detailirte Beschreibung der Zeichnungen ist in der zweiten Abtheilung des Berichts enthalten.

Ein Blick auf den Grundriss auf Taf. I genügt, um darin eine ganz vorzügliche Disposition zu erkennen, welche auch bei mehreren neueren englischen Bessemeranlagen bereits fast genau nachgeahmt worden ist. Die Einrichtung gestattet nicht allein eine sehr leichte und bequeme Heranschaffung des Materials zu den Flammöfen und ein von den Absticharbeiten ganz unabhängiges Bedienen derselben, sowie bequeme Fortschaffung der Ingots zu den Walzwerken, sondern auch eine ganz unbehinderte Verwendung sämtlicher zu einer Gruppe gehöriger Flammöfen für jede der beiden Birnen, wodurch die Möglichkeit geboten ist, täglich bis zu 16 Chargen in einer Gruppe zu machen.

Es ergibt sich hieraus eine kolossale Productionsfähigkeit der Bessemeranlage in Dowlais, indem in den vorhandenen drei Gruppen bei circa 112 Ctr. Einsatz für jede Charge, und 100 Ctr. Ausbringen aus Stahlgüssen bei durchschnittlich 42 Chargen mit allen 6 Birnen täglich 4200 Ctr. und jährlich gegen 1.250000 Ctr. erzeugt werden können. Zur Zeit reicht hierfür jedoch die eine vorhandene Gebläsemaschine nicht aus, auch gehen für eine solche Massenproduction nicht hinlänglich Bestellungen auf Stahlfabrikate ein, und es ist daher jetzt für gewöhnlich nur eine Gruppe im Betriebe.

Die angegebene Leistungsfähigkeit dieser Anlage ist durch die Möglichkeit bedingt, die zum Giessen erforderlichen Arbeiten, die Fortschaffung der Ingots nach dem Giessen und die Wiederaufstellung der Coquillen zur nächsten Charge in der kürzesten Zeit zu bewirken.

Da von der richtigen Ausführung dieser Arbeiten so viel abhängig ist, so sollen dieselben nach eigener Beobachtung näher beschrieben werden. Unmittelbar nach Beendigung des Gusses werden mittelst des zunächst stehenden Wasserkrahnes *q q'* (vergl. den Grundriss Tafel I) die Coquillen von den Ingots abgehoben und auf dem Absatze oder Banquet *s'*, welches rings um die Giessgrube läuft, der Reihe nach aufgestellt. In Folge der pyramidalen Gestalt der Ingots fallen diese beim Anheben der Coquille gewöhnlich von selbst heraus; höchstens ist noch ein leichter Schlag mit dem Hammer an die Coquille erforderlich. Beim Abheben der Coquille wird die an der Kette des Wasserkrahnes befindliche Klaue in die zur Aufnahme des Splints beim Verschliessen der Coquille bestimmten Oesen eingehängt. Nach dem Abheben der Coquillen werden die Ingots, deren bei Darstellung von Schienenmaterial von jedem Gusse in der



Fig. 1.

Regel einige zwanzig sind, mit derselben Klaue aus der Giessgrube gehoben und auf der oberen Sohle auf einen Haufen gelegt. Man lässt die Klaue den Ingot in der Mitte der Höhe desselben anfassen; beim Anziehen des Wasserkrahnes kneift die Klaue in den Ingot ein und hält denselben bis zum Nachlassen der Kette fest. Während dieser Manipulationen steht ein Mann am Wasserkrahn und einer an der Klaue. In Folge der raschen Function des Wasserkrahnes erfolgt das Entleeren der Giessgrube und Wiederaufstellen der Coquillen in kaum einer Viertelstunde, während welcher auch noch der Sand, mit dem die Coquillen verschlossen waren und der beim Anheben der letzteren in die Giessgrube fällt, kalt gespritzt und ausgeschaufelt wird. Diese Beschleunigung ist begrifflicher Weise nur durch die äusserste Raschheit und Aufmerksamkeit der Arbeiter, namentlich desjenigen am Wasserkrahn erreichbar, welche auch nicht eine Secunde unbenutzt verstreichen lassen.

Ebenso prompt erfolgt das Wiegen und Fortschaffen der Ingots. Nachdem dieselben einigermassen abgekühlt sind, wird einer nach dem anderen mit dem Wasserkrahn auf die Brückenwaage *r* gelegt (vergl. den Grundriss). Während der Waagemeister den einen Ingot wiegt und demnächst mit Kalkmilch das Gewicht und mit rother Farbe die Chargennummer auf demselben bezeichnet, holt der Arbeiter an der Klaue immer wieder einen neuen Ingot heran, legt ihn auf die inzwischen wieder arretirte Waage, welche mit dem Minimalgewichte der Blöcke ein für alle Mal belastet ist, und legt den bereits gewogenen auf einen Haufen neben den Schienenweg. Nach beendetem Wiegen wird durch ein Pferd ein leerer Waggon in die Hütte gezogen, und die Ingots werden wiederum mittelst des Wasserkrahnes auf den Waggon gehoben und zum Walzwerke geschafft.

Die Wasserkrahne an der Giessgrube sind so aufgestellt, dass die von den Auslegern beschriebenen grössten Kreise etwa zu einem Viertel der Fläche sich überdecken, damit die von dem einen, welcher der Waage entfernter steht, aus der Giessgrube gehobenen Ingots bequem von dem anderen Krahn erreicht und zur Waage gebracht werden können. Sowohl die Drehung der Krahn, als die Bewegung des auf denselben laufenden kleinen Wagens geht, selbst wenn Last daran hängt, so leicht, dass die Arbeiter zum Hin- und Herziehen nur ein Minimum von Kraft anzuwenden brauchen.

Die Birnen arbeiten alternirend; während in der einen eine Charge gemacht wird, wärmt man die andere wieder vor. Mehr als 8 Chargen halten dieselben Düsen nicht aus, und es muss daher in jeder Birne der Boden täglich erneuert werden. Eine Reparatur desselben durch flüssige Masse hat man mehrfach ausgeführt, dieselbe aber nicht vortheilhaft gefunden, weil fast nach jeder Charge die flüssig eingebrachte Masse wieder weggeblasen ist, und dadurch nicht allein ein grosser Aufwand an feuerfestem Material herbeigeführt, sondern auch in Folge der vermehrten Schlackenbilder der Eisenabgang bedeutend gesteigert wird. Der Boden wird daher durch Einsetzen neuer Düsen und Umstampfen derselben erneuert. Sobald die Düsen bis auf 6 bis 7 Zoll abgeschmolzen sind, erneuert man den Boden; man stellt die Birne auf den Kopf, öffnet den Windkasten und stösst von oben die alten Düsen und den Boden heraus, darauf stellt man sie horizontal und spritzt sie durch die Düsenlöcher inwendig soweit kalt, dass es zur Noth Jemand darin

aushalten kann, und nun wird sofort zum Einsetzen der neuen Düsen und Wiederaufstampfen des Bodens geschritten. Die Düsen werden von unten eingesetzt, wobei aber wiederum die Birne auf den Kopf gestellt wird. Man klemmt die Düsen in der Bodenplatte fest und setzt Holzstützen zwischen die Düsen und die Verschlussplatte des Windkastens, demnächst stellt man die Birne wieder aufrecht und beginnt zu stampfen.

Die Arbeiter können es, obwohl ganz nackt, wegen der grossen Hitze nur höchstens 5 Minuten hintereinander in der Birne aushalten und werden dann wieder abgelöst.

Sobald die Stampfung des Bodens beendigt ist, wird Feuer in die Birne gebracht, bald nachher etwas Wind hineingelassen und der Boden scharf getrocknet. Die ganze Arbeit dauert nur zwei bis drei Stunden und es wird häufig an demselben Tage, wo der Boden gemacht ist, noch wieder mit der Birne gearbeitet, während in der Regel die Reparatur gegen Abend nach Beendigung des eigentlichen Betriebes stattfindet.

Man verwendet nach wie vor zum Futter der Birnen Ganister aus der Umgegend von Sheffield. Die grösste Zahl der Chargen, welche man mit demselben Futter gemacht hat, ist 310; das Futter leidet durch das häufige Bespritzen mit Wasser, wie auch durch das Hereinbringen von kalten Stahlstücken (vergl. unten): aber der Vortheil der raschen Reparatur der Gefässe überwiegt diesen Nachtheil bei Weitem.

Es werden in Dowlais jetzt 12 Düsen mit je 13 Oeffnungen von  $\frac{3}{4}$  Zoll oberer Weite angewendet, wonach also das eingeblasene Windquantum gegen früher beinahe verdreifacht ist. Hierfür reicht bei 20 bis 22 Pfund Windpressung, wenn auch gleichzeitig nur mit einer Birne gearbeitet wird, die vorhandene Maschine nicht mehr aus.

Das Einschmelzen von 5 $\frac{1}{2}$  tons Roheisen in einem der grossen Flammöfen dauert 1 $\frac{1}{2}$  bis 1 $\frac{3}{4}$  Stunden; man kann daher, da zu jeder Gruppe vier grosse Flammöfen gehören, unter Berücksichtigung der für das Einsetzen und Rosten erforderlichen Zeit ganz bequem alle  $\frac{2}{3}$  Stunden in jeder Gruppe eine Charge machen. Die in dem vorjährigen Berichte (Bd. XIV dieser Zeitschrift Abth. B. S. 325) beschriebenen sogenannten Clayton'schen Patentroste sind in Dowlais bei den grossen Flammöfen abgeworfen, angeblich weil sie zu grosse Schlackenansätze verursachen und sich für die dortigen Kohlen gewöhnliche flache Roste besser eignen; bei den kleinen Flammöfen für das Spiegeleisen sind sie noch beibehalten.

Die Dauer der Chargen ist bei dem angegebenen Quantum gewöhnlich 15 bis 18 Minuten; man lässt vollständig todt, denn beim Einlassen des Spiegeleisens ist die Reaction so stark, dass die Flamme 10 bis 11 Fuss lang aus der Birne herausschlägt.

Es werden für Schienenstahl mit Vortheil 10 bis 20 pCt. Stahlabfälle, wobei man aber möglichst weichen Stahl wählt, beim Bessemeren mit verwendet. Die Abfälle werden nicht vorgewärmt, sondern unmittelbar vor dem Einlassen des Roheisens kalt in die Birne geworfen, zu welchem Behufe man dieselben auf dem hinteren Ende des Hauptwasserkrabnes aufpackt und sie von da in die Oeffnung der möglichst tief geneigten Birne wirft. Man verwendet Stücke bis zu einem Centner Gewicht, z. B. kurze Brocken aus den Coquillen vom Schluss des Giessens etc. Grössere Schalen, welche bei dem häufigen Durchfressen des Stahls am Boden der Coquillen in Folge der raschen Arbeit öfters vorkommen, zerschlägt man zuvor unter der Ramme. Den Nachtheil, welchen das Hereinwerfen so grosser Stücke dem Futter der Birnen bringt, achtet man nicht, gegenüber dem durch das Verwenden der Abfälle erlangten Vortheile. Nach dem Einlassen des Roheisens, welches zur Verwendung von Abfällen recht hitzig sein muss, lässt man dasselbe etwa 1 Minute auf den Abfällen stehen, und richtet dann die Birne auf. Es ist aber nicht möglich, alle Stahlabfälle, namentlich die vielen Schienenenden auf diese Weise zu verwenden. Da sich diese bis jetzt durch Zusammenschweissen nicht haben verwerthen lassen, so verkauft man davon so viel als möglich zur Tiegelstahl-Fabrikation nach Sheffield. Trotzdem bleibt aber immer noch ein bedeutendes Quantum unverwendet, und dies bildet bisher eine schlimme Zugabe für den Bessemerbetrieb (vergl. auch unter Barrow).

Eine grosse Sorgfalt wird auf die Giesspfannen verwendet. Man hat deren für jede Gruppe 8, bis 10 Stück in Reserve, um nicht allein im Falle des Durchfressens oder sonstiger Beschädigung sofort einen Ersatz zu haben, sondern auch, um das Ausschmieren und Trocknen bei der grossen Zahl von Chargen sorgfältig bewirken zu können. Das Ausschmieren wird mit Förmereimasse, die nicht zu feucht ist, nach vor-

herigem Anschlichten der Pfanne durch einen geschickten Arbeiter bewirkt, der die Masse, nachdem sie möglichst fest angeschlagen ist, mit einem Formerpolirstahl überall scharf nachreibt, Unebenheiten und Risse beseitigt und dies nach einem vorläufigen Antrocknen nochmals wiederholt, worauf alsdann das Schwärzen erfolgt. Besonders sorgfältig wird beim Einsetzen des Ventilsitzes verfahren. Das Trocknen der Pfanne wird durch einen kleinen mit Koks gespeisten Gebläseofen bei Z (siehe Grundriss Tafel I) bewirkt, über dem dieselbe umgekehrt etwa eine Viertelstunde vor dem Giessen liegt.

Das Aus- und Einlegen der Giesspfannen, welche lose und nur durch Bügel mit Schliesser gehalten, in dem Wasserkrahn hängen, erfolgt sehr leicht durch den kleinen seitwärts der Giessgrube befindlichen Wasserkrahn.

Es ist erstaunlich, mit welcher Leichtigkeit und Schnelligkeit alle diese Manipulationen vor sich gehen, bei denen man anderwärts oft so viele Viertelstunden, als in England Minuten zubringt. Die Giess-



Fig. 2.



Fig. 3.

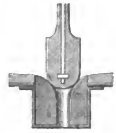


Fig. 4.

pfannen sind nur aus drei Haupttheilen in Blech gefertigt (siehe vorstehende Skizze, Fig. 2 u. 3); der obere Ring besteht aus zwei Theilen, welche durch zwei inwendig über die Stösse gelegte Eisenschienen verbunden sind. Der Boden ist aus einem Stück und mittelst des aufgebogenen Randes von inwendig an dem oberen Ringe befestigt. Das Blech zu den Giesspfannen ist nur schwach  $\frac{1}{2}$  Zoll stark. — Das Ventil ist, wie vorstehend (Fig. 4) skizzirt, eingerichtet. Bei dieser Form des Ventils schliesst dasselbe sehr gut, und auch eine kleine Abweichung der Ventilstange aus dem Mittel führt keine Undichtigkeit herbei; auch sind kleine Ansätze weniger nachtheilig, als bei conischen Ventilen, weil sie leichter von selbst wieder verschwinden. Die

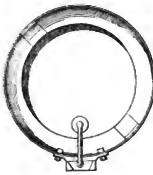


Fig. 5.

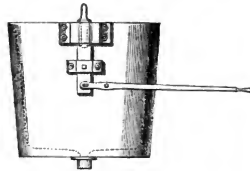


Fig. 6.



Fig. 7.

Führung des Ventils ist ebenfalls vorstehend (Fig. 5—7) skizzirt. Die Ventilstange sitzt nicht fest an dem schwalbenschwanzförmigen Schieber, sondern wird mittelst eines Conus mit einem Splint darin befestigt; der Bewegungshebel hat am Ende kein Gelenk, sondern ein ovales Loch, im Uebrigen ist die Führung und Feststellung des Ventils die gewöhnliche.

Wie bereits in dem vorjährigen Berichte bemerkt, giesst man in Dowlais absatzweise, d. h. man

unterbricht zeitweise den Strahl des flüssigen Stahles, um das aufkochende Metall sich wieder setzen zu lassen; man erlangt dadurch dichtere Güsse. Das Niveau, auf dem der Stahl in der Coquille gehalten resp. bis wohin sie zur Vermeidung unnöthiger Abfälle nur gefüllt werden soll, wird vor dem Giessen in jeder Coquille abgemessen und durch einen Strich mit Kalkmilch bezeichnet. Die Coquillen brauchen bei der grossen Zahl von Chargen nicht besonders vorgewärmt zu werden, sondern dieselben sind von dem vorherigen Gusse noch warm genug, um die Schlichte von Thon und Graphit, mit der sie jedes Mal ausgestrichen werden, rasch trocken zu lassen. Nur zum ersten Gusse am Morgen werden die Coquillen durch herumgelegte Kohlen angewärmt.

Die Oesen zur Aufnahme der Splinte für den Verschluss der Coquillen werden nicht besonders angeschraubt, sondern gleich eingegossen (siehe Skizze). Die Coquillen sind zur Vermeidung des leichten Zerspringens beinahe 3 Zoll im Eisen stark, und zur leichtern Lösung der Ingots sehr stark, d. h. auf eine Höhe von circa 3 Fuss bis 1½ Zoll im Ganzen verjüngt.

In der neueren Zeit hat man und zwar allgemein in England die Coquillen für Stahlschienen bei gleich bleibender Höhe viel weiter gemacht, und zwar haben dieselben am Boden 10½ bis 11 Zoll Quadrat und oben 9 bis 9½ Zoll Quadrat, in der Mitte also 9½ bis 10½ Zoll Quadrat. Die Coquillen werden aber nur wenig über die Hälfte voll gegossen, so dass die Ingots bei einem Gewichte von durchschnittlich 6 Ctr. (leichter oder schwerer, je nach dem Gewichte der verlangten Schienen) nur circa 21 Zoll hoch sind, während die Coquillen 3 Fuss Höhe haben. Der Rest wird über dem unmittelbar den Stahl bedeckenden Bleche mit Sand ausgefüllt, welchen man dicht über dem Bleche, namentlich an den Seiten mit kleinen eisernen Stampfern feststampft. In Folge dessen ist beim Verschliessen der Coquille mit Splint und Keil nicht so grosse Eile nöthig, und ein Herauskothen des Stahls aus der Coquille kann überhaupt weniger leicht vorkommen. Man erlangt seit Anfertigung dieser kurzen dicken Ingots viel dichteres Material, weil die porösen Stellen sich in der Regel nur dicht an der Oberfläche der Ingots befinden, und der Ausschuss beim Schienenwalzen hat sich in Folge der stärkeren Streckung sehr vermindert.

Beim Bessemern in Dowlais zeigt sich nur selten starker brauner Rauch; auch die Auswürfe sind in der Regel sehr mässig. Besonders auffallend aber ist das geringe Schlackenquantum, welches mitunter auf dem Stahl nur eine ganz dünne Schicht bildet.

Beim Ausgiessen in die Pfanne senkt man die Birne und ebenso den Wasserkrahn ganz stetig und fast unmerklich, wobei sich die Mündung der Birne und der Rand der Pfanne fortwährend fast berühren. Dieses Verfahren, was bei einiger Geschicklichkeit des Steuerannes leicht zu erreichen ist, trägt sehr zur Erlangung eines guten Stahls und zur Verminderung der Abfälle bei, indem dadurch unnöthige Abkühlung und Luftabsorption vermieden wird. Die günstige Einwirkung zeigt sich auch in dem geringen Aufwallen des Stahls in der Giesspfanne.

Nach Beendigung des Ausgiessens stellt man die Birne auf den Kopf und lässt einen sehr starken Windstrom durchgehen, der alle noch darin befindliche Schlacke etc. herauswirft.

Von ausserordentlichem Vortheile ist die Anbringung von Hähnen und Schläuchen an verschiedenen Stellen der Druckwasserleitung, wodurch man überall, wo es nothwendig ist, sofort gründlich kalt spritzen kann, was sehr zur Beschleunigung der Arbeiten beiträgt.

Eine wesentliche Erleichterung des Betriebes liegt in der Stellung der Birnen. Von der Oeffnung unter der Funkenesse aus kann man alle Arbeiten an der Birne (Reinigung der Düsen, Reparatur des Bodens etc.) ganz ungestört bewirken, ohne mit den Arbeiten in der Giessgrube in Collision zu kommen.

Das Stahlwalzwerk zu Dowlais zeigt Taf. II im Grundriss; einzelne Betriebsvorrichtungen desselben sind auf Taf. I und II in grösserem Maassstabe dargestellt.

Seit dem vorigen Jahre ist in dessen Betriebe eine sehr erhebliche Veränderung eingetreten, indem das Vierwalzengerüst nicht mehr zum Walzen von Stahl benutzt wird. Abgesehen davon, dass sich



Fig. 8.

das System als solches nicht besonders bewährt hat, ist auch die Widerstandsfähigkeit in den Ständern und Getrieben nicht ausreichend gewesen, und es sind mehrfache erhebliche Brüche vorgekommen. Man verwendet das Vierwalzengerüst daher zum Vorwalzen verschiedener Eisenfabrikate, namentlich Deckschienen, starkem Quadrat- und Rundeisen, Winkelschienen und anderem Façonisen etc. Die Fertigwalzen liegen in einem an das Vierwalzengerüst angeschlossenen Zweivalzengerüste. Wegen der sehr starken Dimensionen, welche das Vierwalzengerüst in allen Theilen für die nöthige Solidität erhalten musste, ferner wegen der vielen Vorgelege und Kuppelungsräder erscheint das System der Vierwalzengerüste überhaupt nicht empfehlenswerth. Für das Walzen der Stahlfabrikate und namentlich der Stahlschienen hat man ein sehr kräftig construirtes Zweivalzengerüst mit Vor- und Rückwärtssteuerung eingerichtet. Dieses wird, wie der Grundriss zeigt, von derselben grossen Maschine aus betrieben, welche das Vierwalzengerüste betreibt. Dagegen hat man das früher zum Vorwalzen der Ingots benutzte Dreivalzengerüst von letzterer behufs deren Entlastung abgekuppelt, und zu dessen Bewegung eine besondere kleine liegende Dampfmaschine aufgestellt. Aber auch dieses Dreivalzengerüst wird der Regel nach nicht mehr zum Stahlwalzen benutzt, sondern zum Vorstrecken von Eisenpacketen, während das Vorstrecken der Stahl-Ingots in den Vorwalzen des vorerwähnten Zweivalzengerüstes stattfindet.

Sämmtliche Getriebe an dem jetzigen Stahlwalzwerke sind ausserordentlich stark construirt. Die grosse Balancier-Zwillingsmaschine wird bei circa 3 Atmosphären Dampfspannung und 42 Zoll Cylinderweite bei 8 Fuss Hub auf 800 Pferdekraft angegeben. Es liegt die Frage nahe, warum man, entgegen der bei Eisenwalzwerken in der neueren Zeit ziemlich allgemein gewordenen Praxis, mehrere grosse Walzwerke an eine sehr starke Maschine legt. Dies geschieht deshalb, um bei den, beim Stahlwalzen häufig vorkommenden ungewöhnlichen Widerständen nöthigen Falles die ganze Maschinenkraft auf ein Gerüst werfen zu können; in Ermangelung eines solchen allerdings sehr triftigen Grundes würde ein so complicirtes Räderystem, wie es der Grundriss auf Taf. II zeigt, durchaus verwerflich sein.

Das Dreivalzengerüst hat starke Walzen mit 5 Calibern in jeder Walze, worin Rohschienenpackete von circa 9 Zoll Breite und 11 Zoll Höhe bis auf ca. 7 Zoll Quadrat Seite hin und zurück vorgewalzt wurden. Nach einer zweiten Schweisshitze gelangten dieselben in ein zweites Walzwerk mit zwei Paar starken Walzen zum Anfertigen von Deckschienen für Eisenbahnschienen und Façonisen.

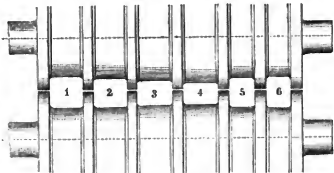


Fig. 9.

Die Vorwalzen dazu waren lang und hatten 4 liegende und 2 stehende Oblongcaliber (siehe Skizze); letztere beiden dienten als Stauchcaliber für 7 Zoll und 8 Zoll breite Deckschienen. Diese Vorwalzen waren unter sich durch auf ihre Endzapfen aufgekeilte Kuppelungsräder und mit den im nächsten Gerüst folgenden Fertigwalzen nur durch eine Spindel verbunden. Auf die Fertigwalzen folgte in einem besonderen Gerüst ein zweites Paar Kuppelungsräder, die sich an die, die Maschinenkraft übertragenden Getriebe anschlossen. Die Kuppelungsspindeln zwischen den

Walzgerüsten sind zur Ausgleichung der schiefen Lage bei Walzen von verschiedenen Durchmessern circa 2 Fuss länger, als es in Schlesien üblich ist.

Das Stahlwalzwerk geht ausserordentlich langsam und macht der Regel nach höchstens 25 Umdrehungen pro Minute. Bei demselben liegen, wie aus der Zeichnung hervorgeht, zunächst den Getrieben zur Uebertragung der Maschinenkraft in einem besonderen Gerüst die Kuppelungsräder, dann die beiden Gerüste der Fertigwalzen und der Vorwalzen, und am Ende der Walzenstrasse das Gerüst mit den beiden Walzen zum Vorstrecken der Stahl-Ingots. Letztere Walzen haben 5 Caliber (siehe Figur 10 auf Seite 7) und strecken die Ingots, die an der stärksten Stelle im Querschnitt  $10\frac{1}{2}$  Zoll im Quadrat stark mit einer Verjüngung bis zu 9 Zoll gegossen sind, in Hellrothhitze in 10 Durchgängen bis auf 7 Zoll Quadrat vor.



Die Ingots passiren, um einen Quadranten gedreht, jedes Caliber also zwei Mal unter geringem Druck und geringer Geschwindigkeit, um an den Kanten nicht aufzureissen.

Wie bereits in dem vorjährigen Berichte erwähnt worden, schmiedet man in Dowlais die Ingots vor dem Vorwalzen der Regel nach nicht, wenn dies von den Bestellern nicht ausdrücklich vorgeschrieben wird. Es ist in dem ganzen Walzwerke nur ein Ramsbottom'scher Hammer vorhanden, welcher nicht im Betriebe war (vergl. die Mittheilungen über Crewe).

Die Ingots, welche Schiefer haben, lässt man nach dem Vorstrecken erkalten, um die unganzen Stellen daran auszuhauen. Hierzu werden Schröter mit einem schräg geschliffenen Conus benutzt (siehe Fig. 11); man haut unganze Stellen bis zu mehreren Zollen Tiefe aus. Nach erneuerter Glühhitze, die sich bei den vorgewalzten,



Fig. 11.

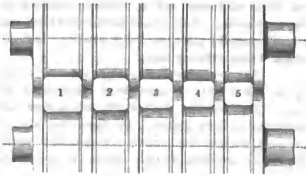


Fig. 10.

den gewordene Ingots bis zur angehenden Weissgluth steigern kann, gelangen dieselben in die Bahnschienen-Vorwalzen. Letztere haben auch circa 24 Zoll Durchmesser und 6 Caliber von der Form in Fig. 12. Aus dem 6. Caliber geht die vorgewalzte Schiene sofort in die Fertigwalzen über, wird also in einer Hitze vollendet. Letztere hatten ebenfalls den starken Durchmesser

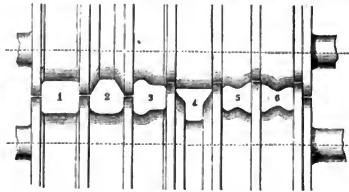


Fig. 12.

von circa 24 Zoll und vollendeten die breitbasige Schienensorte, die gerade gewalzt wurde,  $4\frac{1}{2}$  Zoll hoch war und eine Fussbreite von circa  $4\frac{1}{2}$  Zoll hatte, in Calibern nach Fig. 13, wovon No. 5 das Ferticaliber bildet. Die Walzen liegen tief, so dass die Caliber wenig über die Hüttensohle emporragen. Da die Stahlschienen hin- und zurückgewalzt werden, also nicht zu heben, sondern auf den Walzbänken und den vor denselben, zum leichtern Einführen in die Caliber angebrachten Rollen nur um ihre Längachse zu wenden waren, so war nur wenig Mannschaft beim Walzen beschäftigt.

Die fertig gewalzten Schienen werden auf einem niedrigen eisernen vierrädrigen Wagen, der auf einem Schienengeleise mittelst einer zweifachen Kette von der Maschine aus hin- und zurückgezogen wird, aus dem Hüttenraume hinaus zur Circularsäge gefahren, an jedem Ende besonders beschitten, sofort warm durch die Feile vom Sägenrat befreit, und nach dem Erkalten, das wie bei Eisenschienen ohne Unterschied auf hohlen, aus Bahnschienen bestehenden Unterlagen erfolgte, unter Handrichtmaschinen gerade gerichtet.

Vergleicht man die Formen der Caliber in den Stahlschienenvorwalzen Fig. 12 mit den weiter unten erwähnten, in Wales üblichen Vorwalzen-calibern für Schienen aus Eisen, so ergibt sich, dass letztere nur Bahnschienenriegel von oblongem Querschnitt liefern, die Bahnschienenpackete also unter geringem Druck

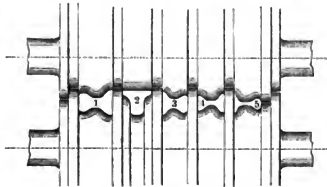


Fig. 13.

erst innig schweissen und zu festerem Stabeisen umformen, bevor letztere in den Calibern der Fertigwalzen Façon erhalten. In die Stahlschienenvorwalzen dagegen gelangt ein schon consistentes homogenes Material, weshalb dasselbe schon in den Vorwalzen, laut obiger Skizze Fig. 12, wenn auch Anfangs unter geringem Druck, Façon erhalten kann.

Der gegossene Stahl-Ingot hat bei 10 Zoll Seite im Querschnitt circa 2 Fuss Länge; bis auf circa  $6\frac{1}{2}$  bis 7 Zoll Seite im Querschnitt vorgestreckt, erhält er eine Länge von circa  $3\frac{1}{2}$  Fuss. Dieser Stahlriegel von  $3\frac{1}{2}$  Fuss und der Stahl-Ingot von 2 Fuss Länge werden nun beim Walzen gleichzeitig von den betreffenden Calibern gefasst, der Ingot hat also letztere schon passirt und könnte schon wieder rückwärts gestreckt werden; der längere Schienenriegel verbleibt aber, bei der gleichen Geschwindigkeit sämtlicher Walzen in derselben Strasse, länger in den Walzen und gestattet nicht das rechtzeitige Umsteuern beim Walzen der Ingots.

Da nun die Riegel bei ihrer grösseren Dichtigkeit in den Façoncalibern eine stärkere Streckung erfahren, als der noch sehr vorsichtig zu behandelnde undichte Ingot in den oblongen Voralibern mit geringem Druck, so wird nach jedem erneuerten Durchgange durch die Walzen der Wiederangriff beim Ingot desto länger verzögert, je mehr die Stahlschiene in dem anderen Gerüste an Länge zunimmt, je mehr sie ihrer Vollendung entgegengeht.

Der  $3\frac{1}{4}$ füssige Stahlschienenriegel wird, wie oben angegeben, in den Vor- und Fertigwalzen, zusammen in 11 Calibern zu einer 21 Fuss langen Schiene ausgewalzt, die mit den Enden circa 24 Fuss Länge misst, während der Anfangs circa 2 Fuss lange Stahl-Ingot bei 10 Durchgängen in 5 Calibern nur  $3\frac{1}{2}$  Fuss lang wird. Bei der grossen Anzahl von grossen Oefen in Dowlais zum Wärmen der Stahl-Ingots und der Stahlriegel fallen die Manipulationen des Vorstreckens und des Auswalzens beider Materialstücke meistens zusammen, die erwähnte, gezwungene Verzögerung des Vorstreckens der Stahl-Ingots bleibt daher ziemlich constant. Diese Verzögerung hat die Nachteile:

1. dass die Wärme der Ingots schlecht benutzt wird und in Folge dessen Risse an denselben und Brüche an Walzwerkstheilen entstehen können;
2. dass man in derselben Zeit doppelt so viele Stahl-Ingots vorstrecken könnte, ohne die erwähnten Nachteile besorgen zu müssen.

Die Stahl-Ingots und die Stahlschienenriegel werden in Dowlais in Glühöfen von der Form gewöhnlicher Schweißöfen mit den üblichen Planrosten gewärmt. Auf Tafel II bezeichnen  $d^2$ ,  $f^2$ ,  $g^2$ ,  $i^2$ ,  $k^2$  solche Ofengruppen, deren überhaupt acht mit 16 Oefen vorhanden sind. Jeder hat einen besonderen Rost, eine Ofenthüre von circa 18 Zoll Quadrat Seite und eine besondere Esse von höchstens 40 Fuss Höhe. Man feuert mit Steinkohlen von gemengter Förderung und regulirt die Hitze mit der Essenklappe und durch Verengung des Fuchses. Der einfache Stahlglühofen nimmt 7 Stahl-Ingots zum Vorstrecken auf. Das Glühen der Ingots zum Vorstrecken dauert  $2\frac{1}{2}$  Stunden, zum Fertigwalzen etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde.

$a^2$ ,  $b^2$  und  $c^2$  auf Taf. II bezeichnen 3 Doppelöfen, von denen jeder durch ein dazwischen geschlagenes Gewölbe aus 2 neben einander liegenden einfachen Oefen hergestellt worden ist. Jeder dieser 3 Doppelöfen hat 2 Roste, 2 entgegengesetzt liegende grosse Ofenthüren und 2 Fuchse, die in 2 getrennte, circa 40 Fuss hohe Essen münden. Diese 3 Doppelöfen dienen in der Regel nicht zum Glühen der Ingots und Riegel für Stahlschienen, sondern zum Schweissen grosser Pakete für Deckschienen, starkes Stabeisen und Façoneisen.

Die geschweissten Pakete aus den 3 Doppelöfen werden in der Walzenstrasse mit dem Vierwalzengerüst in 2 Hitzten fertig gewalzt, das Stahlmaterial aus den 16 einfachen Glühöfen aber in dem Vor- und Rückwärtswalzwerk mit dem Zweiwalzensystem.

*MM* bezeichnet das zwischen den einfachen Oefen hindurchführende Schienengeleis zum Hinausschaffen der Stahlschienen.

Beim Herausziehen schwerer Pakete aus den Oefen werden an die Zangen Ketten befestigt, welche theils durch nahestehende kleine tragbare Winden, theils durch die auf Tafel II Fig. 5 bis 7 abgebildete Vorrichtung angezogen werden.

Man stellt in Dowlais auch Eisenschienen mit reinem Bessemer-Stahlkopf dar, walzt dazu die Stahl-Ingots unter dem Vor- und Rückwärtswalzwerk oder unter dem Dreiwälzengerüst vor und nach erneuerter Glühhitze in dem oben erwähnten Deckschienen-Walzwerk zu 2 Zoll starken Deckschienen aus, welche mit Rohschienen packetirt, angeblich in 2 Glühhitzen im Vor- und Rückwärtswalzwerk zu Bahnschienen ausgezogen werden.

## 2. Das Stahl- und Panzerplatten-Walzwerk von Charles Cammel & Co. in Sheffield.

Das Etablissement umfasst ausser den Walzwerksanlagen sehr bedeutende Stahlwerke. Das ältere Stahlwerk erzeugt und verarbeitet nur reinen Gussstahl, während das neuere in zwei Convertern Bessemerstahl fabricirt. Der Tiegelstahl wird hauptsächlich zu Federn für Waggons und Buffer verarbeitet, der Bessemerstahl zu Schienen. Die Panzerplatten dieser Firma stehen in besonders gutem Rufe.

Die Einrichtungen sind nicht mehr neu und bieten gegenüber den übrigen Anlagen keine besonderen Eigenthümlichkeiten. Zum Vorschmieden der Stahl-Ingots benutzte man früher einen sehr kräftigen Haswell-Hammer von 2000 Ctr. Maximaldruck, war jedoch gezwungen, denselben für diesen Zweck wieder ausser Betrieb zu setzen, weil es nicht möglich war, den Kolbendruck mit hinreichender Sicherheit und Genauigkeit zu reguliren, so dass häufig ein Zerdrücken der Stahlblöcke in Folge von starker Pressung stattfand. Gegenwärtig wird dieser Hammer zum Pressen von Façonstücken, Geschossen etc. verwendet. Zum Vorschmieden der Ingots dient ein Nasmyth-Dampfhammer von 140 Ctr. Gewicht, nach welchem System auch die übrigen im Gebrauche befindlichen Hämmer mit Ausschluss eines Morrison'schen Hammers gebaut sind. Den Nasmyth-Hämmern gibt man hier unbedingt den Vorzug, weil auch bei dem Morrison'schen Hammer ebenso wie bei den Daelen'schen Dampfhammern der Uebelstand eintritt, dass es nicht möglich ist, die Lüderung der starken Kolbenstange längere Zeit dicht zu erhalten.

Das Panzerplatten-Walzwerk ist zu Vor- und Rückwärtsbewegung eingerichtet und hat drei Paar 2 Fuss starke Blechwalzen (vergl. die Zeichnung). Das Eisen zu den Panzerplatten wird viermal geschweisst. Zuerst werden Packete aus sehnigen Rohschienen gebildet, geschmiedet und unter einem gewöhnlichen Kesselblech-Walzwerk zu Platten von circa 4 Fuss Breite und 1 Zoll Stärke ausgewalzt. Diese werden unter Blechscheeren von langem Schnitt beschnitten und so packetirt, dass daraus durch Auswalzen unter dem Gerüst No. 2 circa 2 Zoll starke Platten, sogenannte kleine *moules* entstehen. Aus diesen bildet man wiederum Packete für die sogenannten grossen *moules* und letztere endlich dienen, nachdem sie wieder beschnitten sind, zur Bildung der Panzerplattenpackete, wobei zur Ausgleichung schwächere Platten zwischenpacketirt werden. Die Panzerplatten haben gewöhnlich eine Stärke von 4 bis 8 Zoll englisch Maass und bis 4 Fuss Breite. Die stärksten, welche man bis jetzt (für Küstenbatterien) gemacht hat, waren 14 Zoll dick.

Die Schweissung der zuletzt erwähnten Packete erfolgt in dem einen oder dem andern der beiden grössten Schweissöfen. Die Packete liegen im Ofen auf Pfeilern von losen feuerfesten Steinen von etwa 8 Zoll Höhe, um der Flamme auch unter dem Packet den Durchgang zu gestatten.

Die Bessemerstahl-Ingots werden 11 Zoll stark mit Verjüngung bis zu 10 Zoll gegossen und unter einem 200 Ctr. schweren Dampfhammer bis auf circa 6½ Zoll Querschnittsseite heruntergeschmiedet. Diese Stahlriegel walzt man nach erneuerter Glühhitze in Glühöfen, in einem Schienenwalzwerk ohne Vor- und Rückwärtsbewegung in 2 Walzenpaaren mit 11 Calibern zu Schienen aus.

Die Schienenstrasse hatte 3 Walzengerüste, das mittlere enthielt die Vorwalzen mit 6 Calibern, links und rechts davon befanden sich die Gerüste mit Fertigwalzen, die 5 Caliber enthielten. In dem einen Paar Fertigwalzen konnte man Stahlschienen mit Doppelkopf, in dem anderen Paare breitbasige Stahlschienen anfertigen und in den Calibern der Vorwalzen den Stahlriegel für beide Schienensorten vorbereiten.

## 3. Das Stahl- und Panzerplatten-Walzwerk von John Brown & Co. in Sheffield.

Dieses Werk besitzt in seinen Einrichtungen im Allgemeinen viel Aehnlichkeit mit dem vorstehend beschriebenen Werke, wie aus der auf Tafel III Fig. 3 dargestellten Situation desselben hervorgeht. Die

zum Betriebe der beiden Walzenstrassen dienende Balancier-Zwillingsmaschine besitzt nominell 400 Pferdekräfte, arbeitet jedoch in Wirklichkeit mit nahezu 800 Pferdekräften. Sowohl die Schienenwalzenstrasse *A* als auch das Panzerplatten-Walzwerk *B* ist zum Vor- und Rückwärtswalzen eingerichtet. Die Umsteuerung erfolgt in der mehrfach erwähnten Weise durch die Ausrückhebel *a* und *b*, welche hier jedoch durch Arbeiter regiert werden. Die Bewegungsrichtung der Vorgelege- und Uebertragungsräder ist durch Pfeile bezeichnet worden, so dass in dieser Beziehung eine specielle Erläuterung nicht notwendig erscheint. Die Bahnschienenwalzen haben einen mittleren Durchmesser von 21 Zoll, die Walzen des Panzerplatten-Walzwerks dagegen von 30 Zoll. Die beiden Walzgerüste des letzteren sind durch Kuppelungsspindeln von 12 Fuss Länge verbunden, welche ein sehr bedeutendes Gewicht besitzen. Aus diesem Grunde ist die obere Kuppelungsspindel *a* mit der nachstehend beschriebenen Vorrichtung versehen worden, welche den Druck derselben auf die Kuppelungsmuffen annähernd aufhebt. Dieselbe ruht mit ihrem mittleren cylindrisch abgedrehten Theile in einem gusseisernen Lager *b*, welches mit zwei Zapfen versehen ist, die in dem lagerförmig gestalteten vorderen Ende der beiden Hebel *c* und *c'* ihre Auflage finden. Die letzteren sind auf einer gemeinschaftlichen Achse *d* befestigt, welche sich in den Lagerständern *e* und *e'* dreht. Zur Ausgleichung des Gewichtes der Kuppelungsspindel dienen die, auf die Hebel *c*, *c'* aufgeschobenen Gegengewichte *f* und *f'*. Auf beiden Seiten der Walzenstrasse liegen in einer Entfernung von circa 45 Fuss von derselben je zwei Schweißöfen *g*, *g'*, zwischen denen und der ersteren 4 Kräbne *h* aufgestellt sind.

Die Schweißöfen des Schienenwalzwerks sind theils mit besonderen Essen versehen, zum Theil jedoch auch mit stehenden Dampfkesseln in der Weise in Verbindung gebracht, dass je zwei Öfen zur Heizung eines Dampfkessels dienen. Der Feuerzug wird in diesem Falle zunächst auf einer Seite der cylindrischen Kessel von durchschnittlich 6 Fuss Durchmesser aufwärts, und auf der entgegengesetzten Seite abwärts nach dem gemeinschaftlichen Rauchkanal geführt. Die auf dem Werke in Thätigkeit befindlichen Dampfhämmer sind sämmtlich nach Nasmyth'scher Construction gebaut. Der grösste derselben besitzt ein 300 Ctr. schweres Fallgewicht und ist von 3 Schweißöfen und von 3 Kräbnen umgeben, welche die in nebenstehender Skizze angegebene Stellung gegen den Dampfhämmer erhalten haben. Welche Gründe dieser, von der gewöhnlichen Lage abweichenden Situation zum Grunde liegen, konnte nicht ermittelt werden.

Die Bessemeranlage von John Brown und deren Betrieb ist bereits in dem vorjährigen Bericht speciell beschrieben worden.

Die Bessemerstahl-Ingots werden bei Brown aus 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Seite im Querschnitt unter einem 200 Ctr.-Dampfhämmer bis auf den oblongen Querschnitt 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Seite heruntergeschmiedet und in mehreren Schienenwalzwerken, worunter ein ganz neues erst kurze Zeit im Betriebe befindliches, mit Vor- und Rückwärtsbewegung zu Stahl-schienen ausgewalzt.

Die Schienenwalzwerke enthalten ebenfalls 3 Gerüste. Zunächst der Maschine befindet sich das Kuppelungsgüst, woran sich ein Gerüst mit einem Paar Fertigwalzen, laut Fig. 15 auf Seite 11, mit 5 Calibern für breitbasige Schienen anschliesst, darauf 2 Gerüste mit Vorwalzen (Fig. 16 und 17) folgen.

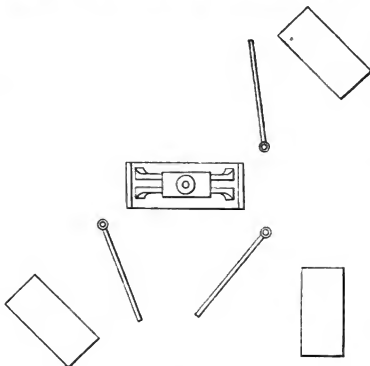


Fig. 14.

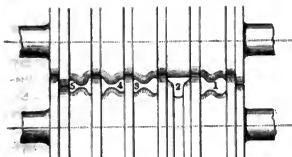


Fig. 15.

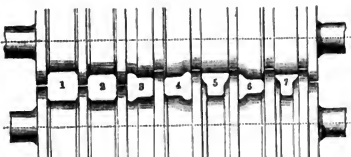


Fig. 16.

Die Vorwalzen (Fig. 16) hatten 7 Caliber für Stahlriegel und Stahlschienen von grösserem Querschnitt, eventuell mit aufgeschmiedetem Bessemer-Stahlkopf, die kürzeren Vorwalzen (Fig. 17) enthielten nur 5 Caliber für Stahlschienen von geringerem Querschnitt.

In allen englischen Walzen für breitbasige Stahlschienen fand man 2 Stau-caliber zur Regulirung der Höhe und der Füsse der Schienen, z. B. Caliber No. 5 und 7 in Fig. 16 und Caliber No. 3 und 5 in Fig. 17.

Für Doppelkopfschienen, deren erstes Façoncaliber aus einem oblongen Riegel gedrückt wird, sind die Stau-caliber nicht erforderlich. Sämmtliche Schienenwalzen bei John Brown hatten starke Durchmesser von circa 24 Zoll. Zum Glühen der Stahl-Ingots, zum Vorschmieden und Auswalzen, dienten gewöhnliche Glühöfen in der Form von Schweissöfen mit einer Ofenthüre, gewöhnlichem Planrost, verengtem Fuchse und besonderer Esse. Gefeuert wurden Steinkohlen von gemengter Förderung. Die Öfen zum Schweißen von Panzerplatten waren wie bei Cammel gestaltet.

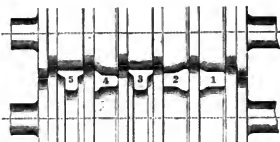


Fig. 17.

#### 4. Das Walzwerk zu Crewe.

Dieses der London-North-Western-Eisenbahngesellschaft gehörige Etablissement besitzt sehr ausgedehnte Maschinenwerkstätten, in denen nicht nur alle, für die Werke selbst erforderlichen Maschinen und maschinellen Einrichtungen, sondern auch die, für den eignen Bedarf der Gesellschaft erforderlichen Locomotiven, Tender und Fahrzeuge jeder Art, einschliesslich der Achsen und Räder gebaut und angefertigt werden. Ueber die bedeutende Ausdehnung des Etablissements dürfte die Zahl der in einem Jahre aus der Locomotivbauanstalt hervorgehenden Locomotiven, welche auf 180 Stück mit Tendern und allem Zubehör angegeben wurde, ein Urtheil gestatten.

Das für die Maschinen- und Schmiedewerkstätten erforderliche Schmiede- und Walzeisen jeder Art, der zu den Wagenfedern und sonstigen Zwecken nöthige Stahl, alle Eisen- und Stahlbleche werden ebenso, wie die für den Bahnbetrieb erforderlichen Schienen in den Hütten- und Walzwerken der Gesellschaft erzeugt.

Die Fabrikation der Eisenschienen etc. wird weiter unten beschrieben.

Die Disposition der Bessemeranlage ist ähnlich wie in Dowlais; dieselbe ist aber weniger ausgedehnt und auch in der Anstellung der Flammöfen nicht so zweckmässig wie letztere. Als eine sehr zweckmässige Einrichtung wurde in Crewe die selbstthätige Regulirung der die Accumulatorpumpen betreibenden kleinen Zwillingsmaschine durch den Accumulatorplunger, welcher, auf einer gewissen Höhe angelangt, den Dampf selbst absperrt, wahrgenommen.

Die Ingots zu Stahlschienen schmiedet man aus Querschnitten von  $9\frac{1}{2} \times 11$  Seite theils unter verticalen, theils unter horizontalen oder sogenannten Ramsbottom'schen Dampfhämmern, von denen drei, und zwar einer von 10, einer von 15 und einer von 36 tons Wirksamkeit vorhanden sind, bis auf einen Quer-

schnitt von circa 6½ Zoll Seite aus und walzt diese Stahlriegel nach erneuerter Glühhitze in dem gewöhnlichen Eisenschienenwalzwerk zu Stahlschienen aus. Während der Anwesenheit der Verfasser wurden Stahlschienen nicht gewalzt.

Unter dem Ramsbottom'schen Hammer wurde ein Stahl-Ingot von 11½" Seite im Querschnitt in der kurzen Zeit von einigen Minuten zu einer Bramme von circa 3 Zoll Stärke und 8 Zoll Breite ausgeschmiedet. Die Hämmer arbeiten mit grossem Effect, schnell, und erzeugen nicht die unangenehmen Erschütterungen des Terrains, welche bei vertical wirkenden Hämmer nicht zu vermeiden sind und mit der Schwere des Fallgewichts an Heftigkeit und räumlicher Ausdehnung zunehmen.

Der in neuerer Zeit aufgestellte schwerste Ramsbottom'sche Hammer ist mit 2 horizontalen Dampf-Cylindern versehen, von denen jeder unabhängig vom anderen, den mit ihm gekuppelten Bär treibt; ferner hat dieser Hammer eine hydraulische Bewegung des Wagens, welcher den zu schmiedenden Block trägt. Der Wagen ist von beiden Seiten mit einer Kette ohne Ende in Verbindung gebracht, welche unter dem Fussboden zu einem kleinen hydraulischen Cylinder hingeführt wird, durch dessen Auf- und Niedergang die Kette, ähnlich wie bei der Walzenstellvorrichtung (vergl. unten), und mit ihr der Wagen hin- und herbewegt wird. Diese Einrichtung wird zugleich benutzt, um die Blöcke von dem 15 tons-Hammer, welcher mit dem von 36 tons in gleicher Höhe aufgestellt ist, dem letzteren zuzuführen, und umgekehrt, wenn ein Theil des Schmiedens unter dem einen, ein Theil unter dem anderen Hammer erfolgen soll.

Zum Wärmen der Stahl-Ingots beim Schmieden und Walzen benutzt man Siemens'sche Gasöfen, denen das aus Steinkohlen in besonderen, unter Tage befindlichen Generatoren entwickelte Gas in ca. 2½ bis 3 Fuss weiten Röhren aus Eisenblech zugeführt wird.

Unter den Stahlproducten zeichneten sich überaus sauber in Gesenken geschmiedete Bufferscheiben und die Ramsbottom'schen Patent-Tyres aus, welche aus Stahlblöcken in der Form eines Kegels geschmiedet und demnächst im Ganzen unter dem untererwähnten Walzwerke ausgewalzt werden.

Den Ausschuss und die abgeschnittenen Enden der Stahlschienen etc. setzt man theils angewärmt wieder in die Converter beim Bessemerbetriebe zu, theils fertigt man daraus Stangenstahl zum eignen Bedarf an.

Zum Betriebe des Stahlblech-Walzwerkes und eines auf der entgegengesetzten Seite liegenden Tyres-Walzwerkes dient eine Zwillingdampfmaschine von 400 Pferdekräften mit horizontal liegenden Cylindern ohne Schwungrad. Dieselbe arbeitet mit Dämpfen von 60 Pfd. Spannung und ist mit einer Umsteuerung, ähnlich wie die Fördermaschinen, versehen, so dass die vor- und rückwärts gehende Bewegung der Walzen direct durch die, den Cylinderkolben ertheilte, entgegengesetzte Bewegungsrichtung bewirkt wird. Der bei allen bereits beschriebenen, zum Vor- und Rückwärtswalzen dienenden Einrichtungen durch den Angriff der Einrückmuffe auf die Getriebäder hervorgebrachte Stoss ist hierbei vollständig vermieden.

Die Bewegung und Regulirung der, die Umsteuerung bewirkenden Steuerungshebel wird durch hydraulischen Druck bewirkt. Zur Uebertragung der Bewegung von der Kurbelwelle auf die Walzenstrasse dienen zwei Stirnräder, von denen das eine direct auf der Kurbelwelle, das andere auf einer, mit der Walzenstrasse durch Kuppelungsmuffen in Verbindung gesetzten Vorgelegewelle befestigt ist. Die Leistung der Maschine war in jeder Beziehung eine ausgezeichnete zu nennen, und dürfte sich die Anwendung derartiger Maschinen für Blech- und Panzerplatten-Walzwerke unbedingt empfehlen. Das Blechwalzwerk besitzt eine neue und eigenthümliche Stellvorrichtung für die Oberwalzen, welche diese Arbeit nicht durch Menschenhände, sondern durch hydraulischen Druck auszuführen gestattet. Die Entfernung der Walzen von einander lässt sich hierbei mit mathematischer Genauigkeit und in der kürzesten Zeit bewirken, weshalb diese höchst zweckmässige Einrichtung auf Tafel III Fig. 5 bis 8, soweit als dieselbe über der Hüttensolle liegt und sichtbar war, dargestellt und weiter unten genauer beschrieben worden ist.

##### 5. Die Bessemeranlage und die Stahlwalzwerke zu Barrow.

Die Bessemeranlage besteht aus einem älteren und einem ganz neuen Werke und hat eine Produktionsfähigkeit von wöchentlich 1000 tons Stahlgüsse. Die ältere Anlage enthält 4 Converter zu 5 tons Einsatz,

deren Einrichtungen in dem vorjährigen Berichte (Bd. XIV. Abth. B. S. 325 dieser Zeitschrift) bereits besprochen sind.

Die neue Hütte dagegen enthält zur Zeit sechs Converter zu 7 tons Einsatz, von denen je drei in einer gemeinschaftlichen Giesserei stehen, wie in der nachstehenden Skizze angedeutet ist. Jeder dieser

Converter hat in dem Boden 15 Düsen mit je 13 Öffnungen von knapp  $\frac{1}{4}$  Zoll. Zum Umschmelzen des Roheisens zum Bessemer wird jetzt ein patentirter Cupulofen verwendet, zu dem der Wind von der Hohofenanlage herübergeleitet wird, und in welchem in  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunden 7 tons eingeschmolzen werden. In den bei der einen neueren Gruppe vorhandenen Flammöfen erfordert dasselbe Quantum  $\frac{1}{3}$  Stunden zum Umschmelzen.

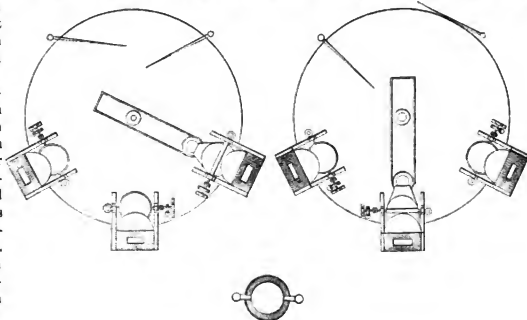


Fig. 18.

Bei der zweiten Gruppe sind noch keine Umschmelzöfen aufgestellt; man will erst die weiteren Resultate mit dem Cupulofen abwarten. Man macht in Barrow in 2 Birnen mit 3 Flammöfen 15 bis 16 Chargen in 24 Stunden. Der Zusatz von Spiegeleisen beträgt meist ca. 10 pCt.

Die Bewegung der Converter wird, wie in Dowlais, durch hydraulischen Druck bewirkt. Die Druckcylinder haben eine verticale Stellung, welche durch die Disposition der Anlage bedingt wird. Zum Einsetzen und Ausheben der Coquillen und Ingots bei der neuen Anlage dienen zwei Dampfkräne, welche sich jedoch für diese Zwecke viel weniger zweckmässig gezeigt haben, als die sonst gebräuchlichen Armstrong'schen Kräne. Zur Erzeugung des Gebläsewindes für die Bessemeranlage sind vier Dampfmaschinen vorhanden, von denen jede nur einen horizontal liegenden Dampf- und einen Windcylinder besitzt. Der Durchmesser des Dampfzylinders beträgt 30 Zoll, der des Windzylinders 60 Zoll, die Hubhöhe 5 Fuss und die Anzahl der Wechsel 30 in der Minute.

Aus Bessemerstahl werden in Barrow nach ausgestellten Proben Bahnschienen, Bleche, Winkeleisen, Tyres und Achsen angefertigt. Die Stahl-Ingots für Bahnschienen lässt man theils unter verticalen, 90 bis 150 Ctr. schweren Condie'schen Dampfhammern, theils unter dem Ramsbottom'schen Hammer bis auf einen Querschnitt von  $6\frac{1}{2}$  bis 7 Zoll Seite vorstrecken und diese Stahlriegel nach erneuerter Glühhitze in einem gewöhnlichen Wälzwerk ohne Rück- und Vorwärts-

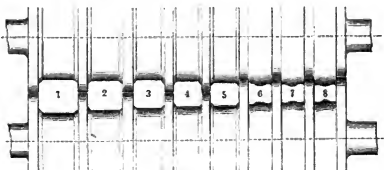


Fig. 19.

bewegungen in 2 Paar circa 2 Fuss starken Walzen zu Bahnschienen auswalzen. Für Doppelkopfschienen waren die auf Seite 13 und nachstehend skizzirten Walzen (Fig. 19 und 20) im Gebrauche. Die Vorwalzen (Fig. 19) hatten 5 Caliber von oblongem Querschnitt und 3 Façoncaliber, die Fertigwalzen (Fig. 20) hatten 6 Façoncaliber. Die Walzenstrasse lag, wie immer, tief; die Walzen machten nur 40 bis 50 Umgänge pro Minute und wurden von einer effektiv 500 Pferde starken Maschine getrieben. Diese, wie die beiden grossen Maschinen in dem neuen Werke sind sämmtlich von derselben Construction, stehende Balancier-Zwillingsmaschinen mit Vorgelege. Dieselben haben 42 Zoll Kolbendurchmesser, 7 bis 8 Fuss Hub und machen gegen 30 Wechsel. Die Maschinen sind ähnlich wie die grosse Maschine in Dowlais auf eisernen Böcken fundamntirt. Die

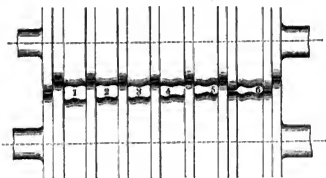


Fig. 20.

Schienenwalzwerksmaschine hat nur ein einfaches Vorgelege; die beabsichtigte und auch vorbereitete Einrichtung zur Vor- und Rückwärtssteuerung hat man unausgeführt gelassen. Bei den Fertigwalzen verwendet man Röhren von 9 Zoll Durchmesser mit Flanschen als Rollen, um den Vorderleuten die Arbeit zu erleichtern. Man beabsichtigt dort, zum Stahlschienenwalzen, da in dem gegenwärtigen Walzwerk ziemlich viel Ausschuss fällt, trotzdem die gewalzten Schienen nicht breitbasig mit schwachem Fuss waren, ein neues Schienenwalzwerk mit sehr starker Maschine aufzustellen. Die Pritsche an der Circularsäge hatte bewegliche Rollen, auf denen die Stahlschienen beim Beschneiden von selbst hingleiteten. Die Rollen werden durch conische Räder und Ketten von der Sägewelle aus bewegt. Die Pritschen zum Erkalten der Stahlschienen sind von ziemlich nahe zusammenliegenden Schienen gebildet. Es ist nur ein Sägeblatt vorhanden; der Sägenrat wird an der warmen Stahlschiene sofort abgefeilt. Von den Stahlschienen sind in Folge sorgfältiger Beobachtung der Temperatur beim Schneiden höchstens 5 pCt. zu lang; diese werden beim Richten zurückgelegt und zu 100 Stück auf einmal auf einer Hobelmaschine, aber nur an dem einen Ende, abgehobelt. An dem anderen Ende, sowie an allen Schienen, welche mit richtiger Länge von der Säge kommen, lässt man den Sägeschnitt stehen. Es wurden hauptsächlich Schienen mit Doppelkopf für Indien gefertigt.

Ein bemerkenswerthes Fabrikat aus Bessemerstahl sind die Dampfkolbenscheiben mit angeschmiedeter Kolbenstange aus einem Stück. Man schmiedet zuerst an einem kleinen Stahlkolben die Kolbenstange aus und lässt das übrige Stück in der unveränderten Dicke; letzteres wird zuletzt in mehreren Hitzten in einem Gesenke zur Scheibe ausgeschmiedet. Die Sauberkeit der Schmiedung lässt nichts zu wünschen übrig.

Man hat in Barrow eine sehr hübsche Maschine zum Probiren der Festigkeit des Stahls, von Greenwood & Batley in Leeds erbaut, durch hydraulische Presse betrieben; dieselbe kostet 1700 Pfd. Sterl.

Den Ausschuss und die abgeschnittenen Enden der Stahlschienen hat man in grosser Menge zu Stangenstahl ausgewalzt, hat aber für dieses Fabrikat bis jetzt fast gar keine Abnehmer gefunden, trotzdem dass nach den angestellten Festigkeits- und Härtingsproben die Qualität angeblich nichts zu wünschen übrig lassen soll. Der dadurch bereits entstandene Schaden wurde auf 50000 Pfd. Sterl. angegeben.

Die Glühöfen für die Stahl-Ingots und Riegel sind fast sämmtlich Siemens'sche Gasöfen; dieselben hatten in jedem Werke eine gemeinschaftliche Esse von ca. 150 Fuss Höhe. Die Öfen haben 1 bis 2 Einsetzungsthüren und erhalten das in gemeinschaftlichen Generatoren aus Steinkohlen erzeugte Gas in 2½ bis 3 Fuss weiten Röhren aus schwachem Kesselblech zugeführt.

Die Disposition der Walzenstrasse beim Stahlblechwalzwerk in Barrow sowie die Einrichtung zum Vor- und Rückwärtswalzen ist, wie die auf Seite 15 befindliche Fig. 21 zeigt, nicht wesentlich von den Einrichtungen verschieden, welche in dem Walzwerk in Dowlais von Charles Cammel & Co. und John Brown in Sheffield für diesen Zweck zur Anwendung gekommen und bereits beschrieben worden sind. Die Bewegung der, die Umsteuerung bewirkenden Muffe a wird hier ebenfalls durch hydraulischen Druck bewirkt. Die



Walzwerksständer hatten einen sehr starken Querschnitt von circa 1 und 2 Fuss Seite in jeder Ständersäule. Die Stellschrauben waren circa 8 Zoll stark und wurden durch die übliche Räderverbindung in jedem Gerüst gleichzeitig gestellt.

Das Stahlblechwalzwerk soll auch für schwache Panzerplatten von Stahl bis zu 4 Zoll Dicke ausreichen.

#### 6. Die Bessemeranlage und das Stahlwalzwerk zu Ebbw-Vale.

Nachdem man sich in Ebbw-Vale von der Unrentabilität des in dem vorjährigen Berichte (Bd. XIV. Abth. B. S. 328 dieser Zeitschrift) näher beschriebenen Parry'schen Processes überzeugt hat, ist der Bau einer ausgedehnten Bessemeranlage begonnen worden, welche bis ins Kleinste eine Copie der Bessemeranlage in Dowlais ist, weshalb eine nähere Beschreibung derselben überflüssig erscheint.

Ueber die Betriebsergebnisse kann noch nichts mitgeteilt werden, weil von der Anlage erst eine Gruppe mit zwei Convertern betriebsfähig hergestellt und auch diese erst einmal versuchsweise im Betriebe gewesen war.

Bei dem im Bau begriffenen Stahlwalzwerke für Schienen und Tyres will man, und zwar der Kostenersparnis wegen, an einer ganz alten und offenbar zu schwachen Maschine ein Dreiwalzengerüst zum Vor- und Fertigwalzen anlegen; dieses System ist, wie bereits früher erwähnt wurde, zum Fertigwalzen von Stahlfabrikaten in England bisher nicht angewendet worden.

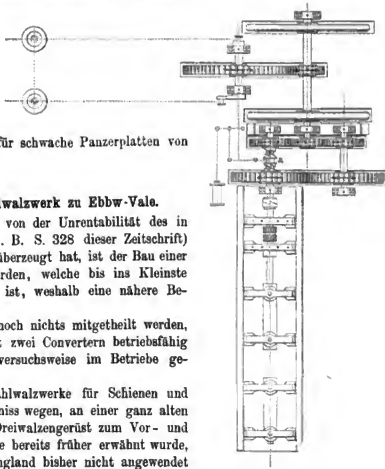


Fig. 21.

### B. Darstellung von sonstigen Eisenfabrikaten, insbesondere von Eisenbahnschienen und Blech.

#### 1. Das Walzwerk zu Cyfartha bei Merthys-Tydfil in Südwaales.

Man verpuddelt bei  $4\frac{1}{2}$  Ctr. Einsatz pro Charge mit einem Abgange von 12 bis 14 pCt.  $\frac{1}{4}$  weisses Roheisen von übersetztem Gange mit  $\frac{3}{4}$  gefeintem Roheisen in Puddelöfen mit hohem, backofenartigem Gewölbe, sehr flachem, nur 6 bis 7 Zoll tiefem Heerde und flachem Roste. Die Puddler erhalten für 1 ton Rohschienen zu ordinärem Eisen  $4\frac{1}{2}$  bis 5 Shill. Es arbeiten beim Puddelofen bloß zwei Mann, denen beim Einsetzen des Roheisens und beim Abfahren der Luppen zum Zängen ein dritter, der mehrere Oefen bedient, Hülfe gewährt.

Der Brennmaterialverbrauch beträgt beim Puddeln 150 Pfd. Kohle pro Ctr. Luppen. Zur besseren Verbrennung sind in der Vorderwand dicht über den Roststäben Luftöffnungen angebracht. Die Puddelöfen haben keine eisernen Wände, sondern nur gusseiserne Feuerbrücken mit Luftkühlung.

Man lässt das Roheisen nicht vollständig einschmelzen, sondern zerschlägt es beim Weichwerden auf dem Heerde in Stücke, die breitartig eingehen und rasch gaaren. Der Process wird auf diese Weise, freilich auf Kosten der Qualität, beschleunigt, so dass 7 bis 8 Chargen in der 12stündigen Schicht erfolgen. Bei den meisten Puddelöfen senkt sich der Fuchs, wie gewöhnlich, tief herab.

Man schlägt beim Puddeln Rotheisenstein von Cumberland in gepulvertem Zustande zu und bewirft damit auch die Heerdwände vor dem Einsetzen des Roheisens.

Die Puddelöfen haben sämtlich eigene Essen; zur Feuerung von Dampfkesseln wird daher die abziehende Flamme der Puddelöfen nicht benutzt. Die Essen der Puddelöfen sind leicht gebaut und verankert, und nur in dem unteren, über den schwachen Essenständern liegenden Theile an zwei Seiten (siehe Fig. 22) mit ordinären Ziegeln eingefasst, während die oberen Absätze nur aus feuerfesten Ziegeln bestehen. Viele Essen standen schief, aber dies wird nicht für bedenklich gehalten. Der leichte Bau der Puddelofenessen ist deshalb zulässig, weil keine Hämmer, sondern nur Quetschen zum Zängen der Luppen angewendet und deshalb die Essen keinen Erschütterungen ausgesetzt sind.

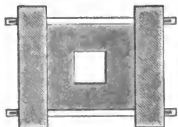


Fig. 22.

Die Rohschienstrassen liegen niedrig, dicht über der Hüttensohle, wodurch die Walzarbeit sehr erleichtert wird. In Cyfartha waren circa 500000 Ctr. geschnittene Rohschiene auf einem grossen Platze in regelmässigen Haufen von je circa 5000 bis 6000 Ctr. aufgestapelt. Es lagen gerade wenig Bestellungen auf Bahnschienen vor, wodurch dieser Materialvorrath so angewachsen war.

Die Schweissöfen haben ebenso wie die Puddelöfen bei den stark flammenden Steinkohlen grosse, flache Roste und hohe Gewölbe. Die zur Aufnahme der Eisenbahnschienenpackete bestimmten Schweissöfen sind sehr breit, weil diese Packete dort einen verhältnissmässig geringen Querschnitt besitzen, deshalb für schwerere Schienensorten sehr lang ausfallen. Man vereinigt weder mehrere Schweissöfen unter einer gemeinschaftlichen Esse, noch benutzt man die abziehende Flamme zur Dampferzeugung, sondern es hat jeder Schweissöfen eine besondere Esse; letztere sind ebenso leicht gebaut wie bei den Puddelöfen.

Bei der Fabrikation von Bahnschienen aus Eisen werden in der Regel keine Feinkornköpfe angewendet; man fertigt meistens nur Bahnschienen von homogenem Eisen an und darnach richten sich alle Vorarbeiten.

Die Schienenbrüche zeigten entweder ein durchweg grobkörniges Gefüge, oder eine kurze, dunkle Sehne. Trotzdem müssen aber solche Schienen eine für die Zwecke der Eisenbahnen, obwohl diese in England weit stärker als auf dem Continent befahren werden, hinreichende Festigkeit besitzen, sonst würde man sie nicht verwenden.

Durch den Puddelbetrieb auf flachen Heerden und durch das langsame Zängen unter Quetschen wird die Schlacke in der Luppe zurückgehalten, durch das Auswalzen der gezängten Luppe unter grossem Drucke in starken Walzen zu schwachen  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll starken Rohschiene erhalten letztere eine grössere Festigkeit. Solche schlackenhaltige, schwache Rohschiene werden nun zu Packeten vereinigt dem Schweissöfen übergeben. In Folge der vielen Zwischenräume durchstreicht die Flamme die Packete alleseitig und bringt die Schlacke vollständiger in Fluss, so dass die Schweissung rascher und sicherer erfolgen muss. Zur Beförderung der Schweissung werden alle Packete für Schienen, Façonisen und starkes Stabeisen vorgeschweisst, erhalten nach der ersten Schweisshitze einen verhältnissmässig geringen Druck unter Walzen, der gerade hinreicht, der losen Masse mehr Festigkeit zu geben und sie zur weiteren Verarbeitung in der Form bequemer zu gestalten.

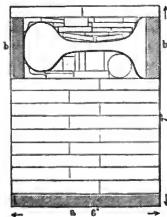


Fig. 23.

Es wurden in Cyfartha 4 Zoll hohe Bahnschienen mit breitem Fuss für Amerika angefertigt; die Packetirung dazu hatte den geringsten Querschnitt, der irgendwo anders vorgefunden wurde, und bestand (siehe Fig. 23) aus einer schwachen, nur  $\frac{1}{2}$  Zoll starken Kopfdeckschiene *a* aus gewöhnlichem Schweisseisen, aus zwei auch nur  $\frac{1}{2}$  Zoll starken geschweissten Eckstäben *b b* zur besseren Bildung des Schienenfusses, und in den übrigen Theilen aus gewöhnlichen,  $\frac{1}{2}$  Zoll starken Rohschiene, gemengt mit glatt gewalzten, theils unverändert gebliebenen Schienenenden und diversen Scheerenabfällen.

Zum Zerschneiden und Transportiren der Rohschiene und geschweissten Platten, und zum Legen der Schienenpackete wurden meistens weibliche

Arbeiter und Kinder von 12 bis 16 Jahren verwendet. Die Schienenpackete wurden in den beiden, 20- bis 22 Zoll starken Vorwalzen eines besonderen Deckschienenwalzwerks beim Vorschweissen bis zu einem Riegel von 6 bis  $6\frac{1}{2}$  Zoll Quadrat Seite im Querschnitt heruntergedrückt.

Es schweissen gewöhnlich 8 bis 12 Oefen vor und 4 bis 5 andere Oefen nehmen die vorgewalzten Schienenpackete sofort warm zu einer zweiten Schweisshitze wieder auf.

Die Walzenstrassen liegen so tief, dass die unteren Caliberkanten der Walzen mit der aus eisernen Platten bestehenden Hüttensohle fast in dieselbe Horizontalebene fallen. Diese tiefe Stellung der Walzenstrassen ist zur Förderung der Walzarbeit ausserordentlich günstig. Sie erleichtert dem Hintermann das Heben und Hinübergeben des Schienenpackets über die Oberwalze und dem Vordermann die Leitung des Packets beim Einführen in das nächste Caliber.

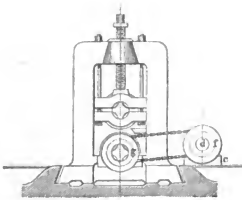


Fig. 24.

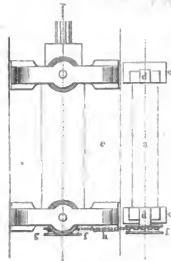


Fig. 25.

Vor den Vorwalzen (siehe vorstehende Skizzen Fig. 24 und 25) sind die Rollen *a* von circa 6 bis 8 Zoll Durchmesser, die eben so lang sind als die Walzenkörper und mit ihren Zapfen *d* in den kleinen Ständern *c* liegen. Das Bahnschienenpacket gleitet beim Einführen in die Caliber der Walzenbank über diese Rolle *a* und über die Walzbank *e* leichter hinweg.

Die Schienenvorwalzen sind bei grosser Stärke sehr lang, haben ca. 6 Fuss Körperlänge und (siehe Fig. 26) 7 bis 9 Caliber von oblonger Form zum Vorbilden von Schienen verschiedener Höhe, die von  $3\frac{1}{2}$  bis 5 Zoll wechselt.

Da der vorgeschweisste Bahnschienenriegel mit dem schon geringen, zur Bildung des Schienenfusses gerade hinreichenden Querschnitt von 6 bis  $6\frac{1}{2}$  Zoll Seite in das erste Caliber der Vorwalzen gelangt, und, stets um einen Quadranten gedreht, so viele Caliber durchläuft, ehe er die Fertigwalzen erreicht, so erfolgt seine Schweissung langsam, aber sehr sicher. Die in den Rohschienen des Schienenpackets reichlich enthaltene phosphorhaltige Schlacke bleibt lange flüssig, presst sich dadurch vollständiger aus, erhält das Eisen bildsam und befördert die Schweissung, die vollendet sein muss, ehe der Bahnschienenriegel aus dem oblongen Querschnitt in Façoncaliber von grossem Druck übergeht, der bei unvollkommener Schweissung und

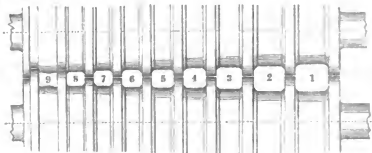


Fig. 26.

dem dort unsicheren Material das Aufreissen im Schienenfusse veranlassen würde. Vor den Fertigwalzen liegen an der Vordermannseite gusseiserne Rollen lose auf den Belagplatten, meistens Röhren von 6 bis 7 Zoll Durchmesser mit Flanschen, welche die Schienen führen und beim Uebergeben mit zurückrollen; sie erleichtern ebenfalls dem Walzer ausserordentlich die Arbeit. Die Fertigwalzen haben für breitbasige

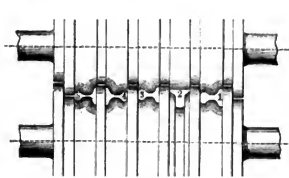


Fig. 27.

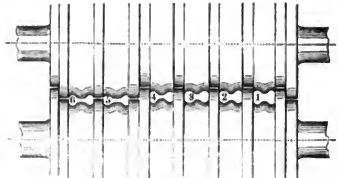


Fig. 28.

Schienen nur 5 Façoncaliber von der Form der vorstehenden Skizze, Fig. 27. Im Caliber No. 1 wird der oblonge Bahnschienenriegel sehr stark gedrückt, um den Steg der Schiene schon möglichst auszubilden. Das Staucaliber No. 2 regulirt die Höhe und Fussbreite der vorgewalzten Schiene, Caliber No. 3 und 4 sind liegende Vorcaliber und No. 5 ist das Fertigealiber. Bei Bahnschienen mit Doppelkopf fanden sich in den Fertigwalzen zuweilen 6 Caliber (siehe Fig. 28), wovon No. 5 und 6 zwei Fertigealiber bildeten.

Der geringe Druck in den Vorwalzen, die grosse Stärke und die tiefe Lage derselben erleichtert und beschleunigt trotz der grossen Anzahl der Caliber die Walzarbeit, weil die Walzen das vorgeschweisste Packet bei der Berührung, ohne besonderen Stoss Seitens des Arbeiters, sofort fassen. Wegen dieses geringen Druckes in den Vorwalzen und des daraus folgenden Vortheils, dass das schweisswarme Eisen sich nicht so stark im Caliber breitet, um von den Walzenringen gefasst und eingeknipfen werden zu können, sind an den dortigen Vorwalzen so manche, die Beschleunigung der Arbeit andererseits störende Vorsichtsmaassregeln überflüssig, z. B. Vorderbänke mit hohen Rippen, die das Eisen in das Caliber leiten und festhalten, ferner auf der Rückseite Walzböcke, die das Eisen in gerader Richtung hinausführen.

Zur Erreichung des letzteren Zweckes haben die Walzböcke der Rückseite, unter Weglassung besonderer Abstreifmeissel, beim Guss Vertiefungen erhalten, die den Caliberbreiten entsprechen und den Bahnschienenriegel beim Austritt aus den Walzen ebenso leiten, wie das Materialstück beim Walzen von Quadrat- oder Rundeisen.

In den Vorwalzen nimmt der Bahnschienenriegel wenig, in den Fertigwalzen bei dem starken Druck in den ersten 3 Calibern sehr rasch an Länge zu. Die niedrigeren Bahnschienen, welche die sonst übliche Höhe von 5 Zoll nicht erreichen, werden bis 30 Fuss Länge gewalzt.

In Folge aller der obenerwähnten Erleichterungen sieht man den Arbeiter beim Bahnschienenwalzen mit dem Eisen ebenso spielen, als auf dem Festlande beim Walzen von Stabeisen in den Vorwalzen mit Spitzbogencalibern. Dabei wirkt die ruhige Ueberlegung, die Anstelligkeit und natürliche praktische Befähigung des englischen Arbeiters auf eine Erzielung so günstiger Resultate im dortigen Walzhüttenbetriebe sehr wesentlich ein. In Folge dessen ist die Leistungsfähigkeit der Schienenwalzwerke sehr gross.

Obwohl die Kreissägen auch zwei Sägenblätter haben, wurden darunter nie beide Schieneneuden gleichzeitig, sondern nach einander beschnitten. Bei dem vereinzelt Abschneiden der Schieneneuden sucht man die Länge der Schienen je nach ihrer Temperatur so zu reguliren, dass späterhin möglichst wenige bis auf die vorgeschriebene Länge nachgefraisirt werden müssen. Nach Angabe soll die Zahl der nachzufraisirenden Schienen 5 pCt. nicht übersteigen. Das Nachfraisiren tritt ein, sobald das vorgeschriebene Maass der Schienen um  $\frac{1}{4}$  Linien überschritten ist. Bei der bequemen Lage der Walzwerke und dem raschen Angriff

in den Calibern in Folge des geringern Querschnitts der vorgeschweissten Bahnschienenpakete werden die Schienen rascher und in gleichen Temperaturgraden fertig gewalzt, weshalb der Arbeiter beim Abschneiden der Schienenenden das Schwundmaass auch mit mehr Sicherheit treffen kann.

Der beim Abschneiden der Schienenenden entstehende Sägenkrat wird sofort an der warmen Schiene durch Abfeilen entfernt. Auf deutschen Walzwerken würden die Schienen - Commissarien ungefraiste Schienen bei der Abnahme ohne Weiteres zurückweisen.

Die abgeschnittenen Schienenenden werden in 3 bis 4 Calibern eines besonderen Walzgerüsts, das in der Nähe des Schienenwalzwerkes von derselben Maschine betrieben wurde, sofort in derselben Hitze flach gewalzt, auf bestimmte Längen geschnitten und in die Schienenpakete gesteckt.

## 2. Das Eisenwalzwerk zu Dowlais.

Man betreibt in Dowlais die Puddelöfen mit Unterwind.

Zu letzterem Zwecke wird unter den Rosten *b* (siehe nachstehende Skizze, Fig. 29) je zweier Puddelöfen, die mit der Rückwand an einander stossen, ein gusseisernes Rohr *a* durchgeführt, das mit nach oben mündenden Öffnungen *c* zum Ausströmen der Luft versehen ist. Da sich indessen diese Luftöffnungen durch die herabfallende Asche leicht verstopfen, ferner die vordere Seite des Aschenfalles nicht, wie bei derartigen Einrichtungen auf festländischen Hütten durch Blechthüren geschlossen, sondern vollständig offen ist, so kann auch nur ein geringer Theil der comprimirten Luft in den Rost gelangen, diese Einrichtung deshalb auch keinen besonderen Vortheil gewähren, weshalb sie auf einigen Hütten, z. B. in Blujmney, auch wieder abgeschafft wird.

In Dowlais liegt der Fuchs auf der Fuchsbrücke horizontal, wobei sich durch den raschern Abzug der Flamme die Hitze im Ofen steigert. Eine derartige Einrichtung besteht seit Jahren auch in der Alvenslebenhütte (Königshütte).

Auf den Werken zu Dowlais existiren ungeachtet ihrer kolossalen Ausdehnung nur drei Hämmer, ein alter Luppenhammer von etwa 45 Ctr. in einem der unteren Puddelwerke, ein Blechhammer von etwa 120 Ctr. auf den oberen Werken und ein Hammer nach Ramsbottom's System im Stahlwalzwerk. Und von diesen wenigen Hämmern ist gewöhnlich nur der Blechhammer im Betriebe, weil alle Luppen unter Quetschen gezängt und alle Schienen- und Stabeisen-Pakete und auch die meisten Stahl-Ingots unter Walzen vorgestreckt werden.

Die Luppenquetschen sind theils einfache, theils doppeltwirkende, werden selten durch eine besondere Maschine getrieben, sondern meistens mittelst eines Krummzapfens oder einer gekröpften Welle an irgend einen Zapfen, häufig an den freiliegenden Zapfen einer unteren Robschienenwalze angekuppelt.

Die Schienenwalzwerke haben in Dowlais, wie überhaupt auf den Werken in Südwales, eine sehr hohe Production; die Schienenstrecke auf den oberen Werken liefert wöchentlich 600 tons Schienen, bei Anwendung von 15 Schweissöfen, wovon 11 zum Vorstrecken und 4 zum Fertigwalzen wärmen.

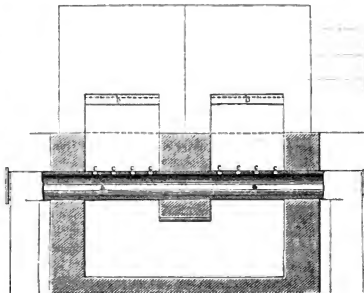


Fig. 29.

Man nimmt zu den Schienenpacketen bei dem Querschnitt (siehe Fig. 30) zu den Kopfplatten nur  $\frac{1}{4}$  Zoll starke ordinäre geschweiste Platten.

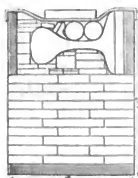


Fig. 30.

Nach dem Vorstrecken haben die Packete 7 Zoll Quadrat. Dieses erfolgt in einem Dreiwalzengerüst von bekannter Construction. Man will aber baldigst ein Vorstreckwalzwerk von derselben Construction, wie dasjenige zu Aberdare-Treforest, welche der Walzwerksdirigent der Dowlais für sehr zweckmässig hält, einrichten.

Es erhalten beim Schienenwalzen an Lohn:

die Vorwärmer	14 pence
die Nachwärmer	7 $\frac{1}{2}$ -
die Vorstrecker	3 -
die Fertigwalzer	13 -

incl. Säge und Pritsche

zusammen per ton Schienen 3 Shill. 1 $\frac{1}{2}$  pence.

Die Fertigwalzen beim Schienenwalzwerke haben auch hier unmittelbar am Gerüst noch ein zweites Paar Kuppelungsräder. Die Unterwalzen liegen zur Hälfte unter dem Fussboden.

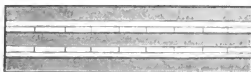


Fig. 31.

Die gewöhnliche Packetirung für Bleche in Dowlais ist nebenstehend skizzirt. Die Packete sind 30 Zoll lang und 14 Zoll breit. Die schraffirten Parthien stellen Brammen vor, welche unmittelbar aus Luppen, von denen mehrere beim Zängen aufeinander gelegt werden, gebildet sind. Zwischen diese werden kreuzweise je zwei Lagen von vorgeschweissten Stäben, die in der einen Lage 30 Zoll, in der anderen 14 Zoll lang sind,

oder je nach der verlangten Qualität der Bleche auch schwache Rohschienen gelegt. Diese Packete werden vor dem Auswalzen einmal unter dem 120 Ctr.-Hammer vorgeschmiedet.

### 3. Das Walzwerk zu Treforest.

Unter den sämtlichen Walzwerken für Fabrikate aus Eisen, namentlich Schienen, in Südwaies und vielleicht in England, ragt das ebengenannte durch seine enorme Leistungsfähigkeit hervor.

Als besondere Eigenthümlichkeit ist zunächst zu erwähnen, dass in diesem Walzwerke, bis jetzt vielleicht dem einzigen in der Welt, nur in der Tagesschicht gearbeitet wird; in der Nacht steht das Werk. Der sehr energische und intelligente Director behauptet, die Nacharbeit sei nichts werth, es werde dabei mehr verloren als gewonnen, und er sei nach langen Beobachtungen und Feststellungen dahin gelangt, sie ganz aufzugeben.

Die günstigen Resultate des Betriebes scheinen für die Richtigkeit der Ansicht zu sprechen. Abends nach Beendigung der Tagschicht werden die Essenklappen geschlossen, die Roste dicht mit Kleinkohle beworfen und die Einsatzthüren gut geschlossen und verschmiert. Die Schürer müssen morgens gegen 4 Uhr wieder zur Stelle sein, um zu rosten und das Feuer wieder in vollen Gang zu setzen. Nach Mittheilung des Directors sollen die Oefen sehr bald wieder in voller Hitze sein und der Aufwand an Brennmaterial zum Nachfeuern im Vergleich gegen den Gesamtverbrauch kaum in Betracht kommen, und durch die sonstigen besseren Resultate des Betriebes mehr als reichlich aufgewogen werden. Im Jahresdurchschnitt wurde der Kohlenverbrauch bei den Schweissöfen pro ton fertiger Schienen auf 17 Hundred weight (long weight à 112 Pfd.) angegeben, ein allerdings überraschend günstiges Ergebniss.

Zu bemerken ist indess, dass das Werk in Treforest keinen Puddelbetrieb hat; dasselbe erhält seinen Rohschienenbedarf zu Wasser von dem derselben Gesellschaft gehörigen Werke in Aberdare. Ob es also auch für den Puddelbetrieb vorthoilhaft ist, blos während der Tagesschicht zu arbeiten, bleibt unentschieden.

Die Packetirung bei der Schienenfabrikation in Treforest richtet sich nach der Vorschrift, welche

von den Eisenbahnverwaltungen bei der Bestellung ertheilt wird. Für weitaus am vorzüglichsten hält man diejenigen Schienen, bei denen der Kopf ebenso wie das Packet aus Luppenstäben packetirt wird, nur mit dem Unterschiede, dass zu den Kopfplattinen das vorzüglichste Material, nämlich Rohschienen, welche ausschliesslich aus einem mit dem besten grauen Roheisen dargestellten Feinmetall gepuddelt sind, verwendet wird. Von diesen Rohschienen (best iron) werden zwei Lagen übereinander gelegt, welche in der nebenstehenden Skizze durch Schraffur kenntlich gemacht sind.

Bei den sehr umfassenden Versuchen, welche in Treforest über die Festigkeit der Schienen angestellt worden sind, hat sich bei allen Schienen, zu denen geschweisste Kopfplattinen verwendet worden waren, der Kopf unter starkem Druck mit der hydraulischen Presse mehr oder minder abgelöst, weil zwischen dem schon geschweissten Eisen und den Rohschienen keine recht innige Schweissung mehr stattfindet, während die Schweissung zwischen Rohschienen vorzüglich ist.

Man wendet in Treforest bei den Schweissöfen Unterwind in derselben Weise, wie in Dowlais bei den Puddelöfen an. Die Schienen werden ebenfalls auf einmal nur an einem Ende beschnitten.

Nach den Angaben des Betriebsdirectors in Treforest, welche durch Einsicht in die Betriebsnotizen unterstützt wurden, fabricirt man dort mit einer Strecke und 15 bis 16 Schweissöfen, von denen 11 zum Vorstrecken und 4 bis 5 zum Fertigwalzen wärmen, trotz der blossen Arbeit bei Tage, in einer Woche bis über 650 tons oder 13000 Ctr.; u. A. sind in der letzten Woche des Monats Mai 1867

511 tons Schienen,
147 - Deckschienen,
658 tons = 13160 Ctr.

gefertigt worden.

Das Fertigwalzen einer Eisenbahnschiene dauert netto eine Minute; man bringt das nächste Packet schon in die Vorwalzen, ehe die fertige Schiene aus den Fertigwalzen heraus ist. Durch das Vorstrecken bis auf circa  $6\frac{1}{2}$  Zoll Quadrat Querschnitt wird allerdings das Schnellwalzen ausserordentlich erleichtert, weil bei einer nahezu gleichen Anzahl Caliber der Druck in jedem einzelnen sehr gering ist; in Folge dessen greifen die Caliber sehr leicht und ohne jede Nachhülfe. Nicht minder trägt die tiefe Lage der Walzen und die an denselben vorhandene Rolle sehr zur leichten Arbeit bei (vergleiche S. 17 Cyfartha). Die Hauptsache ist aber, dass Alles beim Betriebe vortrefflich in einander greift, dass die Oefen sehr gleichmässig wärmen und daher ein Stillstand des Walzens fast gar nicht eintritt.

Selbstverständlich kann eine solche Massenfabrikation nur bei der Freiheit von den bei uns vorhandenen, die Arbeit überaus erschwernenden und vertheuernden und grösstentheils sehr unzweckmässigen Fabricationsvorschriften, namentlich beim Wegfall alles Schmiedens der Packete, erzielt werden.

## Zweite Abtheilung.

### Beschreibung der Zeichnungen.

#### 1. Die Bessemeranlage und das Stahlwalzwerk in Dowlais.

(Tafel I und II.)

Die auf Tafel I dargestellte, neu erbaute Bessemerstahl-Anlage enthält 6 Converter und 18 Flammöfen in drei getrennten Gruppen, welche eine ganz gleiche Einrichtung besitzen. Jede derselben enthält 2 Converter *a*, die abwechselnd in Betrieb gesetzt werden; zum Einschmelzen des Roheisens sind einschliesslich der Reservöfen 4 grosse Flammöfen *b* vorhanden, zu denen noch 2 kleine *c* zum Schmelzen des Zusatzzeisens



Fig. 31.

hinzutreten. Die in den gusseisernen Bodenbelegplatten des Schmelzraumes ausgesparten Rinnen  $d$  dienen zur Anlage der Masselgräben und endigen in gusseisernen, mit Chamottemasse ausgefüllten Rinnen  $e$ , an welche sich die, aus Eisenblech gefertigten gekrümmten Verlängerungstücke  $f$  anschliessen. Die letzteren sind mit den Rinnen durch zwei Charniere verbunden, um dieselben bei dem Kippen der Converter aufheben und dadurch aus dem Wege schaffen zu können. Zum Aufziehen derselben dient die Kettentrommel  $g$  und die Kette  $g'$ , welche sich am unteren Ende in zwei Ketten trennt, deren Enden in zwei an dem Verlängerungsstücke befindliche Haken eingehängt werden. Durch das Gegengewicht  $g''$  wird das Gewicht der Rinne abbalancirt. Die Umdrehung der Kettentrommel wird durch die Kettenscheibe  $h$  vermittelt der Kette  $h h'$  von dem Podest  $i$  aus bewirkt. Die Construction der Converter und die Anordnung der Windleitung zur Einführung des Gebläsewindes in den Windkasten am Boden desselben stimmt mit den Einrichtungen auf



FIG. 5A.

Königshütte in der Hauptsache überein, dagegen wird zum Kippen derselben nicht Dampfkraft, sondern hydraulischer Druck angewendet. Die Schlotten  $k$  zur Abführung des Rauches stehen auf einer starken gusseisernen Bodenplatte, welche auf zwei gemauerten Wänden ruht, so dass der untere Theil derselben einen freien Durchgang gestattet. Diese Einrichtung gewährt den erheblichen Vortheil, dass der mit dem Reinigen der Düsen beschäftigte Arbeiter ausserhalb der Giessgrube zu stehen kommt, und durch diese nach jeder Charge notwendige Manipulation der Betrieb des gegenüber liegenden Converters in keiner Weise gehindert wird.

Der zum Tragen der Giesspfanne verwendete Wasserkrahn  $l$  unterscheidet sich vorzugsweise dadurch von dem auf der Königshütte O. S., dass derselbe eine einfachere Vorrichtung zum Kippen der Giesspfanne besitzt. Dieselbe besteht in einer Schraube ohne Ende  $m$ , welche in ein auf dem verlängerten Zapfen der Pfanne befestigtes Schneckenrad  $n$  eingreift. Die Bewegung der Schraube wird durch die beiden Winkelräder  $n'$  und  $n''$ , von denen das erstere auf der Schraubenwelle, das letztere aber auf der Kurbelwelle  $o$  sitzt, und die Kurbel  $o'$  mit grosser Leichtigkeit bewirkt.

Die Vorrichtung zum Kippen der Converter besteht aus einem Cylinder  $p$ , welcher abwechselnd oberhalb und unterhalb des Kolbens mit dem Kraftmesser in Verbindung gesetzt werden kann, wodurch nach Belieben eine vor- und rückwärtsgehende Bewegung der Kolbenstange hervorgerufen wird. Die letztere ist an die Zahnstange  $p'$  befestigt, welche in das auf der verlängerten Drehachse des Converters befestigte Stirnrad eingreift und dadurch das letztere in Bewegung setzt.

Zum Einsetzen der Coquillen in die Giessgrube  $s$  dienen die beiden Armstrong'schen Kräne  $q, q'$ . Die Stellung derselben und die Länge der Ausleger ist so bemessen, dass durch jeden Krahn mit Bequemlichkeit eine Seite der Giessgrube bestrichen und die Hälfte der zum Guss bestimmten Coquillen erfasst werden kann.

Die Stellvorrichtungen zur Regulirung des Gebläsewindes und des Wasserzufflusses zur Bewegung der Kräne und Converter befinden sich nebeneinander in dem kastenförmigen Gehäuse  $t$ , welches der Giessgrube gerade gegenüber liegt und eine solche Höhe über der Hüttensohle besitzt, dass dem Dirigenten der Charge ein freier Ueberblick über die Betriebsvorrichtungen gestattet ist. Die Anordnung derselben ist so getroffen, dass  $u$  für den Wasserkrahn,  $v$  für den rechten,  $v'$  für den linken Converter,  $w$  für den rechten und  $w'$  für den linken Armstrong-Krahn zur Anwendung kommt.

Die auf der Zeichnung angegebenen Schienenwege dienen zum Transport der Materialien und Produkte und gestatten, die ersteren unmittelbar in den Waggons bis zur Verbrauchsstelle zu schaffen.

Das neue, vorzugsweise zur Fabrikation von Stahlschienen bestimmte Walzwerk besitzt zu diesem Zweck drei Walzenstrassen  $A, B$  und  $C$  (Tafel II Fig. 1), von denen gegenwärtig jedoch nur  $C$  zur Darstellung von Stahlschienen verwendet wird. Zum Betriebe derselben dienen zwei mit einander verkuppelte Balanciermaschinen, welche durchschnittlich mit 800 Pferdekraften arbeiten. Die Dampfcylinder besitzen 42 Zoll Durchmesser, 8 Fuss Hubhöhe und eine mittlere Kolbengeschwindigkeit von 240 Fuss pro Minute. Die Maschinen arbeiten mit  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Atmosphären Ueberdruck und Condensation. Ausser den erwähnten



Walzenstrassen werden durch dieselben theils durch Räder, theils durch Riemenvorlegee noch zwei Circularsigen *D* und *E*, nebst 4 Doppelrichtmaschinen *F* in Bewegung gesetzt, so dass mit Ausschluss des Vorstreck-Walzwerkes *G* und einer an der Schienenbahn *MM* gelegenen, auf der Zeichnung nicht mehr sichtbaren Circularsäge, welche besondere Betriebsmaschinen besitzen, der gesammte Walzwerksbetrieb von ein und derselben Betriebskraft abhängt.

Die in der Walzhütte befindlichen 22 Wärm- resp. Schweissöfen sind durchgehends mit besonderen Essen versehen; eine Benützung der entweichenden Gase zur Kesselfeuerung findet nicht statt. Das aus Gusseisen construirte Balanciergebälk ruht auf 14 gusseisernen Säulen und bildet ein in sich verbundenes, frei in der Hütte stehendes Gerüst. Die Schwungrad- und Vorlegee-Wellenständer stehen auf starken, aus Gusseisen zusammengesetzten Gerüsten von nachstehend (Fig. 34) skizzirter Construction, welche zugleich die Seitenwände einer Vertiefung *a*, Tafel II Fig. 1, bilden, die zur Aufnahme des Getrieberrades *b* und der Schwungräder *c*, *c'* im Fundament ausgespart ist. Die aus Gusseisen bestehende Krummzapfenwelle hat, nach dem Augenmaass gemessen, in der Mitte  $3\frac{1}{2}$  Fuss Durchmesser und Laufzapfen von 21 Zoll Durchmesser, bei 24 Zoll Länge. Von den Enden nach der Mitte laufen 8 starke Rippen, wie in der nachstehenden Skizze Fig. 35 angedeutet ist. In gleicher Weise ist die pptr. 3 Zoll schwächere Schwungradwelle construiert.

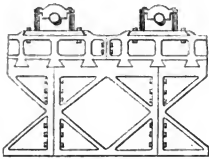


Fig. 34.



Fig. 35.

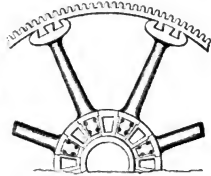


Fig. 36.

Das auf der Kurbelwelle sitzende Getrieberrad *b*, welches die Bewegung auf das gesammte gehende Zeug überträgt, ist zwar sehr stark, aber einfach construiert und besitzt 8 Arme, welche in vorstehend (Fig. 36) gezeichneter Weise mit dem Zahnkranz und der Nabe verbunden sind. Die Bahnbreite des Zahnkranzes beträgt 21 Zoll, die Theilung 7 Zoll. Auf der Welle *d* sind ausser dem, mit dem Getrieberrade *b* in Eingriff stehenden Stirnrade *e* die beiden Schwungräder *c* und *c'* von gleichem Durchmesser und gleichem Gewicht aufgesetzt. Die Walzenstrasse *A*, welche ein Kuppelungsradgerüst, ein Fertig- und ein Vorwalzengerüst mit je zwei Walzen besitzt, bietet in constructiver Beziehung nichts Neues. Die Uebertragung der Bewegung erfolgt durch die, mit ihrem vorderen Ende in dem Muffenkopfe *h* befestigte Welle *g*, welche letztere mit dem Winkelrade *i* fest verschraubt ist. Die Walzenstrasse *B*, Tafel I Fig. 4 und 5 und Tafel II Fig. 1, besitzt in dem eingelegten, sogenannten Vierwalzengerüst, welches die Vorwalzen enthält, eine Einrichtung, durch welche ein Vor- und Rückwärtswalzen der Packete, ohne Veränderung der Bewegungsrichtung der Walzenstrasse erreicht wird. Hieraus geht hervor, dass das Durchwalzen im Fertigwalzengerüst, welches nur zwei Walzen besitzt, in der gewöhnlichen Weise in einer Richtung bewirkt werden muss. Da durch das eingelegte Vierwalzengerüst die Construction der Walzenstrasse von den gebräuchlichen Anordnungen wesentlich abweicht, ist dieselbe der Deutlichkeit wegen auf Tafel I Fig. 4 und 5 nach einem grösseren Maassstabe noch besonders gezeichnet worden.

Die Uebertragung der Bewegung von der Schwungradwelle *d* auf die Walzenstrasse wird durch die Kuppelungsmuffe *m* vermittelt, welche die Verbindung mit der Welle des Stirnrades *n* herstellt. Von hier aus wird die Bewegung durch die in gewöhnlicher Weise eingelegten Kuppelungsspindeln und Muffen auf die beiden Kuppelungsräder *o*, *o'*, die beiden unteren Walzen *p*, *p'* im Vierwalzengerüst und die Fertigwalzen *q*

übertragen. Das mit dem Stirnrad  $n$  in Eingriff stehende Rad  $r$ , von gleichem Durchmesser, überträgt die Bewegung vermittelt der beiden Kuppelungsräder  $s, s'$  in derselben Weise auf die beiden oberen Walzen  $t, t'$  des Vierwalzengerüsts. Die Kuppelungsspindeln zwischen dem Kuppelungsrad und Vierwalzengerüst sind 6 Fuss lang und laufen mit ihrem mittleren, cylindrisch abgedrehten Theile in einem zwischen diesen beiden Gerüsten eingeschobenen Führungständer  $k$ , welcher die entsprechenden vier Lager enthält. Aus der Zeichnung auf Tafel I, in welcher die Richtung der Bewegung überall durch Pfeile angedeutet worden ist, dürfe ohne weitere Erläuterung hervorgehen, dass die entgegengesetzte Bewegungsrichtung der beiden Walzenpaare in dem Vierwalzengerüst durch die Zwischenräder  $n$  und  $r$  bewirkt wird. Um die Construction der Gerüstständer deutlicher hervortreten zu lassen, sind die Kuppelungsrad- und Vierwalzengerüstständer, sowie der Lagerständer für die Uebertragungsräder nach einem grösseren Maassstabe gezeichnet worden (Tafel I Fig. 6 bis 12). Die Vierwalzengerüstständer besitzen besondere Ständerkappen, um nach Abnahme derselben die Walzen für die vorspringenden Kuppelungszapfen den erforderlichen Raum frei zu lassen. Auf der Welle  $a'$  sitzt die Kettenscheibe  $l$ , welche durch eine Kette ohne Ende die mit punktirten Linien angedeutete Kettenscheibe  $u$  in Bewegung setzt. Die Welle  $v$  der letzteren ist bis zum Vierwalzengerüst verlängert und trägt hier ein kleines Stirnrad  $w$ , welches durch die beiden eingreifenden Getriebe  $x$  und  $y$  die achteckige Walze  $z$  in Bewegung setzt. Diese Walze dient (vergleiche auch die Beschreibung des Vorwalzwerkes in Aberdare) zum Vorschieben des Packetes auf die Walzenbank  $a$ , welche mit drei Gleitrollen  $\beta$  versehen ist, auf denen das Packet ohne besondere Kraftanstrengung den Calibern zugeführt wird. Der Gerüstständer für das Fertigwalzgerüst bietet in seiner Construction nichts Neues und ist deshalb nicht besonders gezeichnet worden. Die zur Stahlschienenfabrikation bestimmte Walzenstrasse  $C$  enthält ein Kuppelungsgerst, ein Fertigwalzgerüst und zwei Vorwalzgerüste mit je 2 Walzen, von denen das am Ende der Walzenstrasse liegende Gerüst zum Vorstrecken der rohen Stahlgüsse dient. Die Geschwindigkeit der Walzen, welche einen mittleren Durchmesser von 24 Zoll besitzen, ist eine sehr mässige und überschreitet nicht 25 Touren in der Minute. Die Walzenstrasse ist zum Vor- und Rückwärtswalzen eingerichtet, so dass das Ueberheben der Schienen über die Oberwalze beim Auswalzen derselben vermieden wird. Die sehr stark gebauten Gerüstständer besitzen eine ganz zweckmässige Einrichtung zum Tragen des Unterlagers für die Oberwalzen.

Auf Tafel I Fig. 13 bis 15 ist einer dieser Ständer nach grösserem Maassstabe gezeichnet. Die Ständer sind auf beiden Seiten mit angegossenen Knaggen  $a$  versehen, auf denen eine schmiedeeiserne Platte  $b$  ruht, die mit einer kleinen Mittelrippe in die Knaggen eingreift, und dadurch gegen ein etwaiges Abgleiten gesichert wird. Die Platten tragen die Hängeschrauben  $c$ , welche an ihrem unteren Ende eine Gabel bilden und durch Schraubenbolzen mit der schmiedeeisernen Schiene  $d$  verbunden sind, auf welcher das Unterlager  $e$  ruht. Die Uebertragung der Bewegung auf die Walzenstrasse  $C$  (Tafel II Fig. 1) erfolgt von dem auf der Schwungradwelle  $d$  sitzenden Winkelrad  $i$  aus, durch die drei Winkelräder  $z', \gamma$  und  $\gamma'$  zunächst bis auf die Welle  $\gamma''$ , auf welcher das Getriebrad  $\delta$  befestigt ist. Durch dasselbe werden die fünf Räder  $\epsilon$  und  $\epsilon', \mu, \mu'$  und  $\mu''$  in Bewegung gesetzt, von denen die beiden Räder  $\epsilon'$  und  $\mu''$  lose auf ihrer Welle laufen. Die Lagerständer der Radwellen ruhen auf einem gusseisernen Gerüst, welches in ähnlicher Weise wie das auf Seite 23 skizzirte Gerüst zusammengesetzt ist und sich ebenfalls in einem vertieften Raume befindet, welcher im Fundamentmauerwerk ausgespart worden ist. Die zwischen diesen Rädern befindliche Muffe  $\eta$  besitzt 4 Nuthen, welche mit vier auf der Welle  $\eta'$  befestigten Federn correspondiren, so dass die Muffe auf der Welle zwar rechts oder links geschoben werden kann, andererseits aber durch ihre Rotation die Bewegungsrichtung der Welle selbst bedingt. Die Klauen der Muffe greifen alternirend in die correspondirenden Klauen der Räder  $\epsilon'$  und  $\mu''$  ein, welche, wie erwähnt, eine entgegengesetzte Bewegung besitzen und durch Mitnahme der Muffe auch der Welle  $\eta'$  und der mit ihr verkuppelten Walzenstrasse  $C$  die Bewegungsrichtung mittheilen, welche sie selbst besitzen. Sobald die Muffe in die Mitte zwischen die beiden Räder gerückt und dadurch

der Eingriff der Klauen, nach beiden Seiten hin, aufgehoben wird, steht die Muffenwelle und die mit ihr verkuppelte Walzenstrasse still. Das Ein- und Ausrücken der Muffe geschieht durch einen sehr starken Hebel  $\rho$ , welcher mit seinem gabelförmig gestalteten Ende in eine, in den Muffenkörper eingedrehte Nuth eingreift. Das Ende des Hebels steht mit einem Schlitten in Verbindung, welcher durch die Kolbenstange des, mit Handsteuerung versehenen Dampfzylinders  $\varrho$  eine vor- und rückwärtsgehende Bewegung erhält. Das Einrücken der Muffe erfolgt stets mit grosser Gewalt und erzeugt sehr heftige Stösse in dem Räderwerk, so dass zur Verringerung derselben ein Stillsetzen der Walzenstrasse nothwendig ist, ehe die Bewegung in die entgegengesetzte verwandelt wird. Zu diesem Zwecke dient der Teller  $\sigma$  Tafel II Fig. 2 bis 4, welcher sich lose auf seiner verticalen Spindel dreht, und durch den am anderen Ende mit einer Gabel versehenen Hebel  $\sigma'$  auf- und niedergeschoben werden kann. Die Handhabung dieses Hebels und des Steuerhebels der Dampfmaschine besorgt ein und derselbe Arbeiter. Während der Zeit, in welcher die Muffe mit einem der beiden Räder  $\epsilon'$  und  $\mu''$  in Eingriff steht, wird der Teller so weit emporgehoben, dass er einseitig auf einer der abgedrehten Flächen ruht, welche sich unmittelbar über den Klauen der Räder befinden, bei dem Stillsetzen der Walzen aber soweit niedergelassen, dass er zwischen dieselben zu liegen kommt und dadurch das Einrücken der Muffe unmöglich macht. Die Entfernung der Räder, resp. der erwähnten Flächen von einander ist etwas grösser als der Durchmesser des Tellers, welcher letztere durch sein eignes Uebergewicht niederfällt, so dass das Stillsetzen der Welle und Walzenstrasse mit Sicherheit erfolgt, sobald die Muffe soweit ausgerückt worden ist, dass der Teller seinen Unterstützungspunkt auf dem Rande der Fläche verloren hat. Das kleine Gegengewicht am Ende des Hebels dient nur zur Erleichterung für den Arbeiter, ohne jedoch das Uebergewicht des Tellers ganz aufzuheben.

Die auf dem Situationsplan Tafel II angedeuteten Circularsäge  $D$  und  $E$ , deren Construction mit derjenigen des Walzwerks Cyfartha bei Merthys-Tydfil, von welcher weiter unten eine genaue Beschreibung nebst Zeichnung folgt, übereinstimmt, werden, wie aus der Zeichnung Tafel II hervorgeht, theils durch einfache Räder, theils durch Riemenvorgelege in Betrieb gesetzt, während die dritte an der Schienenbahn  $MM$  gelegene, auf der Zeichnung aber nicht mehr sichtbare Circularsäge durch eine besondere Dampfmaschine betrieben wird. Die Entfernung derselben von der Walzenstrasse ist sehr bedeutend, weshalb zum Transport der fertigen Schienen zwei kleine vierrädrige, mit einander verkuppelte Wagen  $f$  und  $f'$  benutzt werden, die durch Maschinenkraft in Bewegung gesetzt werden. Diese Wagen hängen an zwei Ketten  $H$  und  $J$ , deren vordere Enden auf Trommeln, von denen nur die eine  $K$  im Grundriss sichtbar ist, aufgewickelt sind. Die Inbetriebsetzung der Kettentrommel  $K$  erfolgt durch Riemenvorgelege von der Welle  $y''$  aus, die Bewegung der andern Trommel aber durch die Betriebsmaschine der oben genannten Circularsäge in gleicher Weise. Wenn daher die Wagen mit den fertigen Schienen nach der Circularsäge gezogen werden, muss sich die Kette von der Trommel  $K$  ab- und auf die andere Trommel aufwickeln können, wogegen das umgekehrte Verhältniss bei ihrer Rückkehr nach der Walzenstrasse eintreten muss. Zu diesem Zweck befindet sich auf jeder Trommelwelle eine feste und eine lose Riemscheibe, auf welche der Betriebsriemen abwechselnd durch eine einfache Ausrückung geschoben werden kann. Liegen die Betriebsriemen gleichzeitig auf den losen Scheiben der beiden Trommelwellen, so hört jede Bewegung der Wagen auf.

Das mit einer besonderen liegenden Betriebsmaschine von 60 Pferdekräften versehene Vorwalzengerüst  $G$  Tafel II Fig. 1 besitzt drei Walzen. Die Uebertragung der Bewegung von der Schwungradwelle aus wird durch ein einfaches Vorgelege bewirkt. Dasselbe ist mit einer ebenso zweckmässigen als einfachen Vorrichtung zum Aufheben der Pakete versehen und zur Erläuterung derselben auf Tafel II Fig. 8 bis 12 in grösserem Maassstabe, die Walzen jedoch ohne Calibrirung, gezeichnet. Die Vorgelegewelle  $a$  ist mit der mittleren Walze  $b$  verkuppelt und überträgt durch Kuppelungsräder  $c$ ,  $c'$ ,  $c''$ , welche unmittelbar auf die verlängerten Walzenzapfen aufgesetzt sind, die Bewegung auf die obere und untere Walze  $b'$  und  $b''$ . Aus der Richtung der Pfeile geht hervor, dass das zu walzende Packet zunächst zwischen der unteren und mittleren Walze durchgewalzt wird und zwischen der letzteren und oberen Walze zurückkehrt. Zum Aufheben der Pakete dient der Tisch  $k$ , welcher aus einem schmiedeeisernen Rahmen besteht, der zwei Reihen 6 Zoll grosser und 2 Zoll dicker gußeiserner Rollen enthält, die sich lose auf ihren Wellen drehen.

Zur Geradföhrung des Tisches dienen zwei an den Gerüstständern befestigte Quadratstäbe  $i, i'$ . Das Heben und Senken des Tisches wird durch die Kettenrollen  $l, l'$  bewirkt, auf denen die Ketten  $k$  und  $k'$  befestigt sind, welche sich am unteren Ende in 4 Ketten trennen, an denen der Rahmen hängt. Die Rollen sitzen fest auf der Welle  $l''$ , welche dicht vor dem Gerüstständer das mit einer Klauenmuffe versehene Stirnrad  $a$  trägt, welches sich lose auf der Welle dreht, jedoch durch Einrücken der Kuppelungsmuffe  $o$  auf derselben fixirt werden kann. Zum Aus- und Einrücken der Muffe  $o$  dient der Hebel  $p$ . Das Stirnrad  $a$  steht mit dem Hebel  $d$  in Eingriff, welcher an seinem vorderen Ende ein Zahnradsegment trägt und sich auf dem Kopfe der Welle  $d'$  lose dreht. In Bewegung gesetzt wird derselbe durch die Treibstange  $d''$  vermittelt des in den Walzenkopf der Oberwalze  $b'$  excentrisch eingesetzten Zapfens  $d'''$ , welcher als Krummzapfen dient. Die Welle  $l''$  trägt an ihrem Ende, unmittelbar hinter dem Lagerständer  $l''''$ , eine Kettenrolle  $e$ , welche durch ihre Drehung nach rechts oder links das an der Kette  $e'$  hängende Gewicht  $e''$  in die Höhe zieht oder niedergleiten lässt. Dasselbe hat den Zweck, das Gewicht des Tisches  $h$  zum Theil auszugleichen, so dass derselbe beim Niederfallen keinen erheblichen Stoss erleidet. Das Gewicht sinkt daher, wenn der Tisch aufgezogen wird, und steigt empor, wenn der letztere niederfällt. In die seitwärts an der Kettenrolle befestigte Knagge  $f$  fällt die Sperrklinke  $f'$  in dem Augenblicke ein, in welchem der Tisch  $h$  auf die erforderliche Höhe aufgezogen ist, und wird durch das Gewicht  $f''$  in dieser Stellung erhalten. Zum Auslösen der Sperrklinke dient der Hebel  $g$ , welcher ebenso wie die Klinke auf der Welle  $m$  befestigt ist.

Aus der vorstehenden Beschreibung der Vorrichtung erhellt, dass der Hebel  $d$  gleichzeitig mit der Oberwalze  $b'$  in Bewegung gesetzt wird und das Stirnrad  $a$  fortdauernd vorwärts und rückwärts bewegt. Soll der Tisch aufgezogen werden, so wird die Muffe  $o$  eingerückt und dadurch der Welle  $l''$ , sowie den Kettenrollen  $l$  und  $l'$  die durch den Pfeil angedeutete Bewegung erteilt, welche das Aufwickeln der Ketten  $k$  und  $k'$  auf die Rollen und dadurch das Heben des Tisches bedingt. Um die Hubböhe für den Tisch nach Erfordern reguliren zu können, ist der Balancier mit einem länglichen Schlitz versehen, in welchem der Zapfen für die Treibstange vorwärts oder rückwärts geschoben und dadurch der Hub des Hebels verkürzt oder verlängert werden kann. Sobald der Tisch die richtige Höhe erreicht hat, wird die Muffe  $o$  ausgerückt, während die Sperrklinke  $f'$ , wie bereits vorstehend erwähnt wurde, gleichzeitig in die Knagge der Kettenrolle  $e$  einfällt und diese sowie die Rollen  $l$  und  $l'$  in ihrer Stellung fixirt. Das Niedergehen des Tisches wird einfach durch das Uebergewicht desselben über das Gegengewicht  $e''$  bewirkt, sobald die Auslösung der Sperrklinke vermittelt des Hebels  $g$  stattgefunden hat.

Zum Herausziehen der Packete und Stahlbarren aus den Schweiss- und Wärmöfen bedient man sich der auf Tafel II Fig. 5 bis 7 in grösserem Maassstabe gezeichneten einfachen Vorrichtung, welche durch eine kleine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird. Dieselbe besteht aus der continuirlich in Rotation befindlichen Welle  $a$ , die aus mehreren, durch Universalgelenke verbundenen Wellen zusammengesetzt ist und über die sämmtlichen in einer Reihe liegenden Öfen hinwegreicht. Die Zapfenlager derselben sind auf einem aus C-Eisen gebildeten Rahmen befestigt, welcher auf vier Consolen ruht, die an je zwei benachbarten Öfen befestigt sind. Da die Öfenkörper durch die Einwirkung der Hitze eine ungleichmässige Ausdehnung erleiden, ist die Lage der an denselben befestigten Consolen Veränderungen unterworfen, die eine Abweichung der einzelnen Wellen in horizontaler oder verticaler Richtung von der geraden Linie hervorruft. Aus diesem Grunde sind die einzelnen Wellen nicht durch feste Muffen, sondern durch die erwähnten Universalgelenke mit einander verbunden, die den Differenzen in der Lage derselben hinreichend Rechnung tragen. Auf der Welle  $a$  sitzen die lose laufenden Kettentrommeln  $b$ , welche durch die auf der Welle verschieblichen, aber nicht drehbaren Kuppelungsmuffen  $c$  fixirt und in Rotation versetzt werden können. Die auf den Trommeln befindliche, um die Führungsrolle  $e$  laufende Kette  $d$  wird, sobald die Vorrichtung in Thätigkeit treten soll, mit ihrem freien Ende an die zum Herausziehen des Packetes bestimmte Zange befestigt und durch Einrücken der Kuppelungsmuffe  $c$  in die Klauen der Trommel  $b$  die letztere in Umdrehung versetzt und dadurch das Packet auf den vor die Arbeitsthür des Ofens geschobenen Wagen gezogen. Durch eine veränderte Führung der Kette kann dieselbe Vorrichtung auch bei dem Einsetzen der Packete in den Ofen zur Anwendung kommen, ohne dass eine Veränderung in der Bewegungsrichtung der Kettentrommel nothwendig wird.

## 2. Das Stahl- und Panzerplattenwalzwerk von Charles Cammel &amp; Co. in Sheffield.

(Tafel III Fig. 1 und 2.)

Das Panzerplattenwalzwerk Tafel III Fig. 1 und 2 wird durch eine liegende Zwillingmaschine von 400 Pferdekraften betrieben, welche gleichzeitig auch zum Betriebe des auf der entgegengesetzten Seite befindlichen Stahlschienenwalzwerkes dient. Die Bewegung wird von der Kurbelwelle der Dampfmaschine aus durch ein Stirnrad *a* von 15 Fuss Durchmesser und 6 Zoll Zahntheilung auf das Vorgelegerad *b* übertragen. Auf der Vorgelegewelle sitzt einerseits das 1000 Ctr. schwere Schwungrad *c* und auf dem anderen Ende das Stirnrad *d*, welches durch die Räder *e* und *f* das Schienenwalzwerk in Bewegung setzt. Das auf der entgegengesetzten Seite der Welle *f* sitzende Stirnrad *g* überträgt durch die Räder *h* und *i* die Bewegung auf das Panzerplattenwalzwerk. Die Räder *d*, *f*, *g* und *h* sind auf die Wellen fest aufgesetzt, während sich die Räder *e* und *i* lose auf ihren Wellen drehen. Die letzteren werden durch das Einrücken der Muffe *k* auf der Welle *e'* fixirt und dadurch auf das Panzerplattenwalzwerk abwechselnd die durch Pfeile angedeutete Bewegung der sich in entgegengesetzter Richtung drehenden Räder *e* und *i* übertragen. Die Bewegung der Muffe *k* erfolgt durch den Hebel *k'*, welcher an die Kolbenstange des Cylinders *k''* angeschlossen ist. Die auf- und niedergehende Bewegung des Kolbens im Cylinder wird durch hydraulischen Druck bewirkt, welcher für diesen Zweck der Anwendung der Dampfkraft vorzuziehen sein dürfte, weil der Rückstoss auf das Räderwerk hierbei viel weniger heftig erfolgt. Nur das Panzerplattenwalzwerk ist zu Vor- und Rückwärtsbewegung eingerichtet, das Schienenwalzwerk nicht.

Das Plattenwalzwerk enthält ausser dem Kuppelungsgerüst *l* drei Walzgerüste, von denen das erste *l'* zum Auswalzen von Platten bis zu 2 Zoll Dicke, aus denen die Pakete zu den starken Panzerplatten gebildet werden, benutzt wird, während das dritte *l'''* zum Auswalzen der Panzerplatten dient. Die Stellschraubenspindeln haben ca. 9 Zoll Durchmesser, und jede derselben wird durch Stellräder von ca. 30 Zoll Durchmesser von je 2 Mann bewegt.

In dem mittleren Gerüst *l''* werden gewöhnlich Eisenbleche gewalzt. Auf beiden Seiten des dritten Walzgerüsts liegen 2 grosse Schweissöfen von circa 10 Fuss Breite, und gegenüber dem ersten zwei etwas kleinere Schweissöfen. Jeder derselben hat einen einzigen grossen Rost, an beiden Seiten desselben Feuerungsthüren von etwa 5 Fuss Breite, und je 2 Fächer, welche bei jedem Ofen in zwei getrennte Blechessen von ca. 40 Fuss Höhe münden. Die Hüttensohle zwischen den Öfen und der Walzenstrasse bildet eine schiefe Ebene, welche mindestens 12 Zoll Neigung besitzt; dieselbe Neigung besitzt die Schienenbahn, auf welcher die zum Heranfahren der Pakete bestimmten Wagen *m* laufen. Diese Wagen bestehen aus einem, durch Mittelrippen in drei Felder getheilten Rahmen von Schmiedeseisen, welcher in den beiden Seitenfeldern 10 Gleitrollen besitzt, die als Unterlage für das Packet dienen. Um das Herausziehen der Pakete aus dem Ofen zu bewirken, wird, wie in der Seitenansicht Tafel III Fig. 2 angedeutet ist, eine starke Zange mit dem Ende einer Kette in Verbindung gebracht, deren anderes Ende um die Oberwalze des Walzgerüsts *l'''* geschlungen ist, welche hierauf langsam in Bewegung gesetzt wird und dadurch das Packet auf den Wagen zieht. Die Zange wird während dieser Zeit durch den Krahn *n* getragen und der Wagen durch Ketten vor dem Ofen festgehalten. Sobald das Packet auf dem Wagen liegt und gerichtet worden ist, wird die Zugkette von der Walze entfernt, die Zange durch Drehung des Krahnes beseitigt, die Arretirungskette ausgehakt und der Wagen in Bewegung gesetzt, welcher in Folge des der Schienenbahn gegebenen Gefalles mit vermehrter Geschwindigkeit bis an das Walzgerüst läuft und durch den Rückstoss bei seinem plötzlichen Anprall das Packet auf die mit zwei Gleitrollen versehene Walzbank *o* und zwar bis nahe vor die Walzen wirft, so dass dasselbe wenig oder gar nicht nachgeschoben zu werden braucht, um von den Walzen gefasst zu werden. Nach dem Durchwalzen des Packets wird der Wagen durch Ketten vor dem Walzgerüst festgehalten, um das Zurückstossen desselben durch das zurückkehrende Packet zu verhindern. Auf der entgegen-

gesetzten Seite der Walzenstrasse befindet sich zu demselben Zwecke ein zweiter, ebenfalls durch Ketten auf seinem Standpunkte festgehaltener Wagen von gleicher Construction. In geringer Entfernung vom Ende der Walzenstrasse liegen zwei starke gusseiserne Platten  $p, p'$ , auf welchen die fertig ausgewalzten Platten in rothglühendem Zustande vermittelt der Kräne  $n, n'$  gehoben und durch die am Ende derselben auf einer schiefen Ebene  $s, s'$  gelagerten massiven Walzen  $q, q'$  und  $r, r'$  geglättet werden.

Das Gewicht der kleineren Walzen berechnet sich auf 250, das der grösseren auf 400 Ctr. Dieselben werden von zwei Arbeitern mittelst kleiner Brechstangen und vorgelegter Keile mit grossem Geschick einige Fuss weit auf der schiefen Ebene  $s, s'$  emporgebracht, und rollen nach dem Auflegen der fertig gewalzten Panzerplatten auf die Richtplatte nach Lösung der Keile durch die erlangte Endgeschwindigkeit ohne Nachhülfe über die ganze Länge der Platten weg. Das Abhobeln und Bearbeiten der Panzerplatten erfolgt in einer besonderen Werkstatt, welche mit den hierzu erforderlichen grossen Hobel- und Bohrmaschinen etc. ausgerüstet ist und durch eine Schienenbahn mit dem Walzwerk in Verbindung steht. Das Aufladen der erkalteten und geöbneten Platten auf die Transportwagen wird ebenfalls durch die Kräne  $n, n'$  bewirkt, die endlich noch zum Ein- und Auslegen der Walzen in dem Gerüst  $l''$  dienen. Zur Bedienung der Walzgerüste  $l'$  und  $l''$  sind die beiden schwächeren Kräne  $t, t'$  aufgestellt.

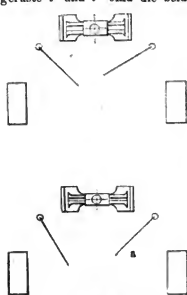


Fig. 37.

Die in der Nähe des Walzwerks liegende Hammeranlage zum Verschmieden der Packete enthält zwei Nasmyther Dampfhämmer von 200 Ctr. Schwere, die in circa 50 Fuss Entfernung einander gegenüber stehen. Bei jedem Dampfhämmer liegen, wie die nebenstehende Skizze zeigt, zwei Schweißöfen, deren Längsachse im rechten Winkel zur Längsachse der Hämmer liegt. Für jeden Schweißofen ist ein Krahn bestimmt, durch welchen die abzuschmiedenden Packete dem Hammer zugeführt werden. Der mit  $a$  bezeichnete Krahn wird durch Dampf betrieben, während die übrigen nur für Handbetrieb eingerichtet sind. Die Schienenwalzenstrasse besitzt keine neueren maschinellen Einrichtungen, die eine besondere Erwähnung erfordern. Dieselbe ist jedoch in dem Situationsplan der Vollständigkeit wegen mit eingezeichnet worden. Der hinter der Pritsche  $a$  liegende, aus alten Eisenbahnschienen gebildete Bock zur Aufstapelung der auf der Circularsäge beschnittenen Bahnschienen liegt auf gusseisernen, gitterförmig durchbrochenen Bodenplatten von  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Zoll Höhe und dürfte wohl den Zweck haben, eine schnellere und gleichmässige Abkühlung zu bewirken und dadurch dem Werfen der Stahlschienen bei ihrem Erkalten vorzubeugen.

### 3. Stellvorrichtung bei dem Stahlblechwalzwerk in Crewe.

(Tafel III Fig. 5 bis 8.)

Die Walzenstrasse enthält ein Kuppelngerüst  $a$  und zwei Walzgerüste  $b$  und  $c$ ,  $d$  ist die vorstehend erwähnte Vorgelegewelle, welche die Bewegung von der Dampfmaschine durch die Kuppelungsmuffe  $e$  auf die Walzenstrasse überträgt. Die Oberwalzen der Gerüste sind durch Gewichte in der bekannten Weise abbalancirt und werden schwebend erhalten, so dass dieselben bei Lösung der Stellschrauben selbstthätig in die Höhe gehoben werden. Jedes Walzgerüst besitzt drei horizontal liegende Stirnräder, von denen  $f$  und  $f'$  auf den Köpfen der Stellschraubenspindeln der Gerüstständer befestigt sind, das Rad  $g$  aber auf einer Welle sitzt, welche mit ihrem Laufzapfen in zwei Lagerpfannen läuft, von denen die obere in der zwischen den Ständern befestigten Trageplatte  $h$ , und die untere in einem Bockständer  $i$  liegt, welcher unterhalb an die Platte festgeschraubt ist. Zwischen den beiden Zapfen der Welle ist eine Kettentrommel  $k$  befestigt, auf welcher sich die Kette  $l$  auf- und abwickelt. Das eine Ende der letzteren trägt das Gegengewicht  $m$ , das andere läuft über eine auf dem Kuppelngerüstständer  $a$  befestigte Leitrolle  $n$ , und ist an dem Deckel des hydraulischen Druckcylinders  $o$  befestigt, welcher in dem

Niveau der Hüttensohle liegt. Der in dem Cylinder sich bewegende Kolben  $p$  ist ein Plungerkolben von 6 Zoll Durchmesser und trägt auf seinem Kopfe einen Aufsatz  $q$ , in welchem sich eine Rolle  $r$  auf der Welle  $s'$  dreht. Die auf- und niedergehende Bewegung des Plungers wird durch einen Dreiwegehahn bewirkt, welcher das Kraftwasser dem Druckcylinder zuführt und bei dem Niedergehen des Kolbens aus demselben abführt. Die Welle  $s$  besitzt an beiden Enden Gleitbecken, welche in Führungen  $t$  laufen, die mit dem Druckcylinder fest verschraubt sind und durch die Aufhebung der in horizontaler Richtung wirkenden Zugkraft dem Abbrechen des Plungerkolbens vorbeugen. Endlich ist der Aufsatz noch mit einem Zeiger  $u$  in Gestalt eines Pfeiles versehen, welcher auf einer an dem Führungsständer befestigten Skala die Erhebung der Oberwalze genau abzulesen gestattet. Die Wirkung des Apparates wird dadurch bedingt, dass durch das Aufsteigen des Plungers die Kette zwischen dem Cylinder und der Kettentrommel  $k$  gespannt resp. verlängert wird. Das Letztere wird nur dadurch möglich, dass die Kettentrommel in der Richtung des Zuges gedreht wird, wobei sich die Kette am oberen Ende derselben abwickelt, am unteren dagegen aufwindet und hierbei gleichzeitig das Gegengewicht  $m$  in die Höhe zieht.

Die Drehung der Kettentrommel bewegt das auf derselben Welle sitzende Rad  $g$ , welches durch seinen Eingriff in die Räder  $f$  und  $f'$  diese und mit denselben gleichzeitig die Stellschraubenspindeln in Drehung versetzt, wodurch die letzteren niedergeschraubt und die Entfernung der Oberwalze von der Unterwalze in Verhältnis der Grösse der Umdrehung vermindert wird. Die letztere wird bedingt durch die grössere oder geringere Höhe, bis zu welcher der Plunger aufsteigt. Bei dem Niedergehen des Plungers bewirkt das Gegengewicht das Aufwinden und Abwinden der Kette  $l$  auf der Trommel  $k$  in entgegengesetzter Richtung und die Oberwalze kehrt, vermöge der vorstehend erwähnten Hebevorrichtung, in ihre frühere Lage zurück.

(Fortsetzung folgt.)

## Nekrolog.

Am Mittwoch den 1. April d. J. starb in seiner Vaterstadt Berlin nach längeren Leiden der Gheime Oberbergrath Hans Martins, welcher bis zum 1. Juli 1865 das Amt eines vortragenden Rathes im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten wahrgenommen, damals aber wegen Kränklichkeit seinen Abschied erbeten hatte.

Die zahlreichen Freunde des Heimgegangenen werden mit tiefem Schmerze die Trauerbotschaft vernommen haben, aber auch ausserhalb des Freundeskreises wird es anerkannt sein, dass uns ein Mann entrisen ist, welcher mit Aufopferung, strengster Pflichttreue und Gewissenhaftigkeit, mit Wohlwollen und Milde den ihm zugefallenen Beruf erfüllt hat.

Diese Eigenschaften waren wie nicht minder der den Interessen des Bergbaues zugewandte Beruf das Erbtheil eines vortrefflichen Vaters, des am 30. November 1860 im 83. Lebensjahre zu Halle verstorbenen Berghauptmannes Martins, welcher, nachdem er die bergmännische Laufbahn von unten an durch alle Grade durchlaufen, den Oberbergämtern zu Berlin, Brieg und Halle als Director vorgestanden hatte. Dem Berghauptmann Martins verdankte der Staat die Rettung eines Theiles seines Bergwerksvermögens. Es war demselben nämlich während der französischen Occupation in seiner Eigenschaft als Assessor des Bergwerks-Departements nicht nur gelungen, 322800 Thlr. baares Geld der Disposition der Franzosen zu entziehen, sondern auch als angeleglicher Geschäftsführer der Gebrüder Schickler die auf Betreiben des General-Intendanten Daru und des General-Administrators Bignon zum Verkauf ausgesetzten Hütten und Bergwerke des Staates im Werthe von beinahe 2 Millionen Thlr. zum Preise von 129300 Thlr. für den Staat wieder zu erwerben. In einem längeren Schreiben vom 17. August 1809 an die Staatsminister Freiherr von Altenstein und Graf zu Dohna hat der spätere Oberpräsident Sack den ganzen Hergang ausführlich geschildert und am Schlusse desselben noch besonders hervorgehoben, dass Martins das ihm zugewiesene

Honorar von ungefähr 800 Thlr. zurückwies und zu einem gemeinnützigen Zwecke zu verwenden bat. „Gewiss ein Benehmen,“ sagt Sack, „welches dem seltenen Verdienste des Martins um die ganze Partie die Krone aufsetzt und welches gegen das Benehmen so vieler anderen Officialen auf eine für ihn rühmliche Weise sehr contrastirt.“

Dieselbe Uneigennützigkeit, wie beim Vater, war ein hervorragender Charakterzug des Sohnes. Anderen in aller Stille zu helfen und nützlich zu sein, bildete die höchste Freude des bescheidenen Mannes, welcher stets bereit, fremdes Verdienst in vollstem Maasse anzuerkennen und zu würdigen, nie von sich selbst und seinen eigenen Leistungen sprach. Und doch waren diese Leistungen keineswegs gewöhnliche zu nennen. Schon das zu Anfang des Jahres 1824 im 21. Lebensjahre abgelegte Auscultator-Examen und mehr noch die 1829 bestandene Assessor-Prüfung bewiesen reiche Kenntnisse, klares Urtheil und eine besondere Begabung zur Rechtswissenschaft, so dass im Jahre 1831, nachdem Martins an den Landgerichten zu Coblenz und Cöln thätig gewesen war, der Justizminister demselben das Zeugniß „vorzüglicher Qualification“ zu einer Rathsstelle bei einem Landesjustiz-Collegium ausstellen konnte. Am 9. April 1831 an Stelle des am 22. Januar desselben Jahres verstorbenen Geheimen Bergrathes Hardt zum Oberbergrath und Justitiar beim Oberbergamte zu Bonn ernannt, verwaltete Martins dieses Amt bis zum Frühjahr 1855, um welche Zeit derselbe als vortragender Rath in das Handelsministerium berufen wurde. Im Jahre 1836 hatte Martins zugleich die Direction des Bergamtes zu Düren wahrgenommen, und von diesem Jahre an bis zu seiner Berufung nach Berlin die Geschäfte eines Commissars für das sog. neutrale Gebiet bei Aachen geführt.

Die Verdienste, welche sich Martins in diesen verschiedenen Stellungen erworben, fanden gebührende Anerkennung. Bereits 1851 war derselbe zum Geheimen Bergrathe und 1859 zum Geheimen Oberbergrathe ernannt worden. 1856 erhielt Martins das Officierkreuz des Belgischen Leopold-Ordens, 1865 den Stern zum rothen Adler-Orden 2. Klasse mit Eichenlaub verliehen.

Diese Auszeichnungen waren wohlverdient. Hatte Martins schon in den 1830er Jahren es sich zur besonderen Aufgabe gemacht, das auf der linken Rheinseite geltende französische Bergrecht zur allgemeinen Kenntniss und richtigeren Würdigung zu bringen (vergl. Martins: die in der Königl. Preuss. Rheinprovinz gültigen französischen Bergwerksgesetze, Decrete u. s. w. Coblenz 1836), so war derselbe seit dem Jahre 1848 vielfach berufen, an den Arbeiten zur Reform der Preuss. Berggesetzgebung einen hervorragenden Antheil zu nehmen und die freien Grundsätze des französischen Bergrechtes in das vaterländische Recht einzuführen. Die Berggesetz-Entwürfe des Jahres 1848 stammen grösstentheils aus Martins' Feder. Der unermüdliche Fleiss desselben ermöglichte wesentlich den raschen Fortgang der damaligen Reformarbeiten, wie es denn z. B. S. 105 der Sitzungs-Protokolle heisst:

„Diese Mittheilungen von dem raschen Fortgange der Arbeit wurden von der Commission freudig aufgenommen und dem Herrn Martins für seine grosse Thätigkeit der wärmste Dank dargebracht.“

Es ist gewiss, dass diese grossen und umfassenden Arbeiten eine besondere Vorliebe für das französische Bergrecht verrathen und dass nach dem Inhalte derselben Martins nicht zu den unbedingten Anhängern des Rechtes des ersten Finders gerechnet werden kann, indess ebenso unzweifelhaft steht fest, dass ersterer jede nach dem französischen Berggesetze zulässige Willkür ausschliessen wollte. Das von demselben im October 1848 über das Finderrecht abgegebene Separatvotum (Sitzungs-Protokolle S. 149) schliesst mit den Worten:

„Die Willkür ist aber dasjenige, was in jedem zu erlassenden Gesetze unbedingt ausgeschlossen bleiben muss.“

Demgemäss hat Martins sogar für die Anerkennung des Finderrechtes gestimmt (Sitzungs-Protokolle S. 143), als der seiner Ansicht nach angemessene Weg von der Commission nicht eingeschlagen worden war. Auch an den späteren Reformbestrebungen sollte Martins den thätigsten Antheil nehmen. Die seit 1851 immer mehr durchgeführte Emancipation des Privatbergbaues von den Einwirkungen der Staatsbehörde fand in ihm den eifrigsten Förderer. Der Erlass des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865, an dessen schliesslicher Feststellung Martins als Mitglied der hierzu niedergesetzten Commission Theil nahm, wurde



von demselben um so mehr freudig begrüßt, als jenes Gesetz unter Beibehaltung bewährter Grundsätze des deutschen Rechtes gleichzeitig die Vorzüge der französischen Berggesetzgebung sich anzuzeigen verstanden hatte.

Diese kurze Charakteristik wird genügen, um darzuthun, wie viel wir in dem Heimgegangenen verloren haben. Nach einem Leben voll Thätigkeit und Anstrengung hat er Sonnabend den 4. April in einem Alter von 66 Jahren auf dem Jerusalemer Kirchhofe zu Berlin die ewige Ruhe gefunden. Er hat seine Erbschaft „mit Fleiß, Treue und Standhaftigkeit verfahren“ und ist nun angenommen „zum ewigen Gewerken auf der himmlischen Fundgrube, die ihm verliehen und vermessen ist.“

## Untersuchung der Saarbrücker Steinkohlen.

### Erster Theil.

Von Herrn R. Gasch zu Heinitz.

Ueber die in industrieller Beziehung so wichtigen Saarbrücker Steinkohlen fehlten bisher umfassende technische und chemische Untersuchungen. Bei der Errichtung einer Gasanstalt für die Grube Heinitz wurde daher die Herstellung einer Versuchstation nebst chemischem Laboratorium ins Auge gefasst, bei welcher nach und nach die Kohlen von den sämtlichen Gruben im Bergwerks-Directionsbezirk untersucht werden sollten. Die Untersuchungen begannen bereits im Jahre 1865, traten jedoch erst im Jahre 1866 in ein regelmässiges Stadium.

Die in Nachstehendem zur Veröffentlichung gelangenden Resultate betreffen die Gruben Heinitz, König und Friedrichsthal; die von den Gruben Reden und Dudweiler sind ihrem Abschlusse nahe und werden demnächst folgen.

### Versuchsverfahren und Versuchseinrichtungen.

Nach dem den Untersuchungen zu Grunde gelegten Plane sollten dieselben nach möglichst vielen Richtungen hin erfolgen; man wünschte den Consumenten nicht nur Aufschluss über das Gasausbringen, die Backfähigkeit, den Brennwerth der Kohlen von den einzelnen Gruben zu geben, sondern hiermit auch gleichzeitig chemische Untersuchungen über die organische Zusammensetzung zu verbinden.

Die erlangten Resultate sind in den Tabellen I bis III übersichtlich zusammengestellt und erstrecken sich auf die organische Analyse und den hieraus berechneten Brennwerth der Kohlen, über das Gas- und Koksausbringen beim grossen Betriebe und bei speciellen Versuchsvergassungen.

In den Tabellen IV und V sind einige Versuche über Transportfähigkeit und Dichte der Kohlen und Koks von den Gruben Friedrichsthal und König zusammengestellt.

### I. Untersuchung auf Gasausbringen.

Für die Untersuchung der Kohlen hinsichtlich ihres Verhaltens bei der Gasbereitung standen sowohl der laufende Betrieb der Gasanstalt als auch Apparate zur Probevergassung zu Gebote. So wichtig für den Praktiker die bei dem Betriebe im Grossen erhaltenen Resultate sind, so eignen sich dieselben bei den unvermeidlichen Schwankungen im Betriebe und den daraus folgenden Ungleichmässigkeiten in dem Untersuchungsverfahren doch wenig zu richtigen Vergleichungen; sie erhalten nur Werth, wenn gleichzeitig genaue

Probevergasungen ihnen zur Seite stehen. Das Gasausbringen beim laufenden Betriebe ist daher in Colonne 15 neben die eigentlichen Probevergasungen gesetzt.<sup>1)</sup>)

Als eine Hauptbedingung für die Brauchbarkeit der Resultate wurde eine richtige Probenahme aus den von den Gruben erhaltenen Sendungen angesehen; es wurde deshalb darauf eine ganz besondere Sorgfalt verwendet.

Die von der Grube erhaltenen 40 bis 50 Ctr. Stückkohlen (1. Sorte), welche Sorte ja allein bei den Gasanstalten zur Verwendung kommt, wurden im Retortenhause des Gaswerkes ausgebreitet, die grösseren Stücke bis auf Stücke von 2 Pfd. zerschlagen und 4 bis 5 Tage liegen gelassen, bis sie lufttrocken waren. Darauf wurden von jedem einzelnen Stück etwa  $\frac{1}{2}$  zur Vergasung für den Betrieb genommen und  $\frac{1}{4}$  zurückgelegt, um später zur Versuchsvergasung zu gelangen. Der Theil der Probekohlen, welcher aus den  $\frac{1}{4}$  resultirte, wurde zur Vergasung beim Betriebe des Gaswerkes verbraucht, indem 3 Retorten eines Dreierofens mit je 150 Pfd. mehrmals geladen wurden.

Von dem zurückgelegten  $\frac{1}{4}$  der Probekohlen wurde von jedem Stück ein kleiner Theil gelöst. Die kleineren Stückchen, zusammen etwa 30 Pfd., gelangten zum Stossen in einen grossen Mörser und gaben das Material für die organische Analyse, welches nach sorgfältiger Mischung und Durchschnittsprobennahme in Quantitäten von ca. 1 Pfd. in Glasstöpselgläsern aufbewahrt wurde.

Der bei Weitem grössere Theils dieses Achtels wurde zu einer oder mehreren Vergasungen im kleineren Maassstabe nach der von Herrn Schilling in München ausgeführten und im Journal für Gasbeleuchtung 1863 S. 120 beschriebenen Art verwendet. Das Verfahren bestand im Wesentlichen darin, dass eine im Betriebe befindliche Retorte eines Dreierofens mit 150 Pfd. geladen und das Gas durch einen Hahn von den Betriebsapparaten abgesperrt und durch kleinere, den grossen nachgebildete Apparate, deren specielle Construction, als a. a. O. genau beschrieben, hier übergangen werden kann, geleitet wurde. Nach Messung durch einen Gasmesser, worin ein Thermometer versenkt war, gelangte das Gas in die Atmosphäre.

Sowohl bei dem Betriebe als den Probevergasungen wurde die Kohle vollständig entgast, was bei der Beurtheilung der Leuchtkraft zu beachten ist. Der Reiniger war bei den Vergasungen der Kohle von Heinitz nur mit abgelöschtem Kalk auf 4 Horden versehen; bei den Vergasungen der Kohlen der Gruben König und Friedrichsthal enthielt er in der einen Hälfte ein bei der Anilinfabrikation abfallendes poröses Eisenoxyd, welches durch Beimengung von Sägespähen gelockert wurde, in der anderen Hälfte auf zwei Horden abgelöschten Kalk. Die erwähnte Mischung von Eisenoxyd und Sägespähen hatte sich bei Anwendung von Kalk seit bereits einem Jahre wegen ihrer Porosität, ihrer energischen Wirksamkeit und schnellen Regeneration so gut bewährt, dass ich nicht umhin konnte, auch den Versuchsreiniger damit zu füllen, in der Ueberzeugung, dass bald alle Gaswerke und besonders diejenigen, welche einen Kalkreiniger für sich oder einen Kalkwascher haben, zu dieser Reinigungsmasse greifen werden.

Vor der Ladung wurde der Wasserstand des Gasmessers controlirt und der Zeigerstand, der englische Cubikfuss angab, nebst dem Thermometerstande notirt.

Das auf der nächsten Seite folgende Beispiel der Vergasung No. 2 (Flötz Stolberg) in Tabelle I möge die Art der Notirung veranschaulichen:

<sup>1)</sup> Zur Beurtheilung sei bemerkt, dass die Heinitzer Gasanstalt 2 Oefen zu 3 Retorten zu 150 Pfd. Ladung und einen Ofen zu 2 Retorten à 100 Pfd. Ladung besitzt und ihre Production im Jahre

1866 = 2,413770 Cubikfuss rheinländisch,

1867 = 2,608060

betrug.

Zeit	Stand des Gasometers	Temperatur im Gasmesser Grade Celsius	Production Cbkf. englisch	Auf 10° C. reducirte Production Cbkf. engl.
2 Uhr 45 Minuten	6457	16	—	—
3 - - -	6515	25	58	} 307
- - 15 -	6600	—	85	
- - 30 -	6690	—	90	
- - 45 -	6770	—	80	
4 - - -	6845	—	75	} 271
- - 15 -	6920	15½	75	
- - 30 -	6986	—	66	
- - 45 -	7045	—	59	
5 - - -	7096	—	51	} 150
- - 15 -	7140	—	44	
- - 30 -	7170	—	30	
- - 45 -	7198	—	28	
6 - - -	7223	—	25	} 73
- - 15 -	7244	—	21	
- - 30 -	7262	—	18	
- - 45 -	7272	—	10	
7 - - -	7277	—	5	} 8
- - 15 -	7280	—	3	
- - 30 -	7280	—	0	
4½ Stunde	7280	—	823	809
	6457		= 753 Cbkf.	= 714 Cbkf.
	823		preuss.	preuss.
auf 100 Pfd. Kohle.			502 Cbf. pr.	494 Cbf. pr.

Auf diese Weise sind die Zahlen in Colonne No. 16 und 17 erhalten worden.

Als später bemerkt wurde, dass der Luftdruck die Production ziemlich bedeutend beeinflusst, wurde die erhaltene Production noch auf Normalbarometerdruck berechnet. Da dies indessen nicht von Anfang der Versuche an geschehen war, so können nur die auf 10° C. reducirten Productionen unter einander verglichen werden.

Während der ganzen Dauer der Vergasung führte ein von Herrn Schilling sinnreich an dem Gasmesser angebrachter kleiner Exhauster einen im constanten Verhältniss zur Production stehenden Theil des bereits gemessenen Gases als Probe in einen kleinen Gasbehälter zur qualitativen Untersuchung, die sich nur auf Leuchtkraft und spezifisches Gewicht erstreckte.

Das spezifische Gewicht des Gases (Colonne 26) wurde mit einem von Bunsen<sup>1)</sup> angegeben und von Schilling für den speciellen Zweck sehr praktisch modificirten Apparate<sup>2)</sup> bestimmt.

Die Leuchtkraft wurde nur mit dem Bunsen'schen Photometer bestimmt. Als Normalkerzen dienen englische Spermactetkerzen, von denen 7 Stück 1 Pfd. wogen.

Die quantitativen Untersuchungen auf Schwefelwasserstoff durch Bleizuckerlösung und auf Kohlensäure vermittelt Kali sind beide, abgesehen davon, dass erstere für technische Zwecke zu langwierig und umständlich, letztere aber bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff falsch ist, von gar keinem Interesse, denn ihre Resultate charakterisiren nicht die Kohle, sondern controliren nur die Leistung des Reinigers.

Während der Destillation wurde der Ofen, soweit sich dies thun und beurtheilen liess, in einer

<sup>1)</sup> Bunsen's Gasometrische Methoden S. 129.

<sup>2)</sup> Schilling's Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung S. 45.

möglichst hohen und gleichmässigen Temperatur erhalten und die Retorte durch zahlreiche in den Ofenwandungen angebrachte Schaulöcher auf ihre Dichte beobachtet. Die Leitung wurde an den Flanschen abgeleuchtet. Undichten waren bei den angeführten Untersuchungen nicht zu bemerken.

Der nach der vollständigen Vergasung in ein eisernes Gefäss gezogene Gaskoks wurde zugedeckt, heiss gewogen und sodann abgelöscht.

Die in der Colonne „Bemerkungen“ enthaltenen Angaben über die Beschaffenheit der erzeugten Gaskoks lassen keinen sichern Schluss auf die Verkokungsfähigkeit der Kohlen überhaupt zu, da es in der Natur des Processes liegt, dass bei der Vergasung Koks von ganz anderer Beschaffenheit resultirt, als in den Koksöfen, wo durch möglichst feine Korngrösse der eingesetzten Kohlen auch ein gleichmässiges, dichtes und wenig poröses Product erzielt werden kann.

## II. Chemische Untersuchungen.

Bei der Dringlichkeit, eine baldige Uebersicht über die Kohlen sämtlicher Gruben zu gewinnen, wurde von der Bestimmung des Stickstoffs und des Schwefels, bei der geringen Quantität derselben und der Langwierigkeit der Operation, vorläufig Abstand genommen und nur eine Verbrennungsanalyse angestellt. Diese geschah in Sauerstoff mit den an anderen Orten schon mehrfach beschriebenen Apparaten unter Anwendung aller Vorsichtsmaassregeln.

Anstatt Kupferoxyd wurde ein im Sauerstoff vorher oxydirtes und spiralförmig gewickeltes Kupferdrahtnetz angewendet, das als eine weiche Rolle von 1 Zoll Länge in die Verbrennungsröhre hinter das Platinschiffchen geschoben, die Röhre in ihrem ganzen Querschnitt ausfüllte.

Bei der Verbrennung wurde der Bunsen'sche Brenner angewendet. Obwohl die Anwendung desselben Uebung und Umsicht in der Leitung der Verbrennung erfordert, so wird doch durch dieselbe viel Zeit erspart, wogegen die Vorbereitungen für Kohlenfeuer viel Zeit rauben. Die Trocknung des Kohlenpulvers bei 100° C. erschien bei der hiesigen fetten Kohle nicht rathsam. In einem Uhrglase wurden etwa 3 grm. bei 90° getrocknet, vor der Wägung ein mit dem ersteren abgeschliffenes zweites Uhrglas mit einer Klemme darüber geschoben und nach dem Erkalten gewogen.

Zur Verbrennung selbst diente ungetrocknete Kohle, von der ein Theil Wasser, der bei der Trocknung gefunden worden war, in Abrechnung gebracht wurde. Es ist die Anweisung, wie sich solche in den Lehrbüchern der Chemie findet, schnell zu wägen und das Schiffchen schnell in die vorher ausgetrocknete Röhre einzuführen, unausführbar. Die Wägung einer so geringen Quantität, die als 100 Theile dient, muss sehr genau geschehen und ist sowie das Einbringen in die Röhre eine Operation, die sorgfältig gemacht werden muss und deshalb auch Zeit erfordert.

Der Heizeffect wurde, um die Resultate mit denen Anderer vergleichen zu können, vorläufig nach den von Scherer entwickelten Formeln:

$$1. A = [3(H - \frac{1}{2}O) + C] 78 \text{ und}$$

$$2. T = \frac{2A}{3,640} = \frac{A}{960}$$

berechnet, worin

A = Anzahl Wärmeeinheiten,

T = Anzahl Pfunde gebildeten Wasserdampfs aus Wasser von 0°,

H = Procentgehalt an Wasserstoff,

O = - - Sauerstoff,

C = - - Kohlenstoff.

Sollte es einst wünschenswerth erscheinen, von andern Formeln auszugehen, so lassen sich die gefundenen Werthe mit Leichtigkeit umrechnen.

## III. Transportfähigkeit und Dichte.

Die technischen Resultate der Tabellen IV und V wurden auf nachstehende Art erhalten:

Es wurde eine nach vorschriftsmässigen Dimensionen angefertigte halbe preussische Tonne (24 Zoll lang, 20 Zoll breit,  $12\frac{1}{2}$  Zoll hoch) mit lufttrockenen Kohlen resp. Koks in Stücken von etwa 1 Pfd. gestrichen gefüllt und gewogen. Nach den erhaltenen Resultaten sind die Zahlen in den Colonnen 1, 5, 9 und 13 berechnet.

Die Transportfähigkeit wurde nach Art der Playfair und de la Beche'schen Versuche, die später auch von Brix angestellt worden sind, ermittelt. Es wurden 50 Pfd. Kohlen oder Gaskoks, erstere in Stücken von etwa 1 Pfd., letztere in Stücken von  $\frac{1}{2}$  Pfd. in eine cylindrische Trommel von 6 Fuss Länge und 3 Fuss Durchmesser gelegt. Der Mantel der Trommel besteht aus gelochtem Eisenblech mit Löchern von 1 Centimeter Durchmesser. Inwendig sind der ganzen Länge nach parallel mit der Welle 4 Blechstreifen angeklebt. die beim Drehen der Trommel die Kohlen oder den Koks heben und in einer gewissen Stellung fallen lassen.

Es wurde diese Trommel mit einer Ladung von 50 Pfd. bei den Proben auf Tabelle IV - 10, bei denen auf Tabelle V - 20 mal umgedreht, da die 10maligen Umdrehungen weniger übereinstimmende Resultate ergaben.

Der bei der Umdrehung sich bildende Gries von 1 Centimeter fiel sofort durch den Mantel auf den Boden (III. Sorte), Colonne 4 und 12. Nach Beendigung der Umdrehungen wurde die Ladung über ein an der Trommel selbst angebrachtes Sieb mit  $1\frac{1}{2}$  zölligen runden Löchern gezogen, wobei die kleineren Stücke in eine darunter gestellte abgewogene Kiste fielen; ihr doppeltes Gewicht steht in Colonne 3 und 11 (II. Sorte). Die noch übrig bleibenden Stücke auf dem Siebe wurden gewogen und ihr doppeltes Gewicht in Colonne 2 und 10 eingetragen (I. Sorte). Sorte III wurde aus dem Verluste bestimmt.

Die übrigen Colonnen enthalten Bestimmungen des Stauraumes resp. des Schüttungscoefficienten bei einer Stückgrösse von  $\frac{1}{2}$  Pfd. bei Kohlen, und  $\frac{1}{4}$  Pfd. bei Gaskoks. Das angewandte Gefäss hatte 2 Cbkf. Inhalt (2 Fuss  $6\frac{1}{2}$  Zoll Höhe und 1 Fuss Durchmesser).

Es ist einleuchtend, dass das Gewicht Kohlen ein und desselben Raummaasses sehr verschieden sein muss, denn es ist abhängig:

1. vom Aschengehalt,
2. von der Grösse der Stücke, ob Stück- oder Kleinkohle, sowie vom Verhältniss dieser beiden Sorten,
3. von dem Grade der Trockenheit,
4. von der Grösse und Gestalt des Maasses,
5. von der Textur der Kohlen, also von der Gruppe, zu welcher die Kohle gehört,
6. von der Art des Einfüllens in das Maass.

Es erschien zum Vergleich zwischen Maass und Gewicht, für Angaben zu technischen Anlagen, zur Vergleichung verschiedener Kohlensorten von Interesse, derartige Versuche anzustellen. Nachstehende Tabellen enthalten eine nur sehr geringe Zahl von Versuchen und der Verfasser muss Verwahrung dagegen einlegen, daraus zu folgern, dass  $\frac{1}{2}$  To. oder 2 Cbkf. Kohlen von König im Durchschnitt 134 resp. 78 Pfd. wögen. Dies gilt nur für die erwähnte Stückgrösse, das dazu gebrauchte Gefäss und die sonst erwähnten Umstände. Versuche unter anderen Umständen sind noch zu machen und ihre Zahl muss sehr gross werden, um richtige Resultate zu erlangen.

Durch die Zahlen der Colonnen 8 und 16 versuchte man die Hauptursache der Differenzen zu umgehen. Dies geschah auf folgende Weise: Es wurde das oben beschriebene Maass von 61,83 Liter, annähernd 2 Cbkf., Inhalt (2 Cbkf. = 61,83 Liter)<sup>1)</sup> mit Kohlen in Stücken von etwa  $\frac{1}{2}$  Pfd. gestrichen gefüllt und das

<sup>1)</sup> Die Differenz liegt innerhalb der möglichen Fehler beim Verfahren, weil die Grenze des Wasserrugens allein schon nicht präcise genug sein kann.

Gewicht der Kohlen bestimmt. Darauf wurde Wasser aus Litergefässen bis zum Streichmaass zugegossen und das Volumen desselben notirt. Gesetzt man hätte, wie bei Probe 1 Tabelle IV 31,66 Liter Wasser bis zum Streichmaass gebraucht, so sind in dem Gefäss 31,66 Liter Zwischenräume und  $61,88 - 31,66 = 30,17$  Liter Kohle. Diese 30,17 Liter Kohle wogen aber 75 Pfd. Man findet aus dem Verhältnis  $30,17 : 75 = 61,38 : 1$  das Gewicht von 2 Cbkf. ohne Zwischenräume, welche Zahl zum Vergleich verschiedener Kohlsorten sich vorzüglich eignet. Hiernach sind in den Tabellen die Zahlen für 1 Cbkf. berechnet.

#### Bemerkungen zu den erhaltenen Resultaten.

##### a. Zu den technischen.

Die Betriebsvergassungen einer und derselben Kohle zeigten oft grosse Schwankungen. Es kann dies aber kein Wunder nehmen, da der Betrieb im Grossen von so vielen Umständen abhängt, dass eine Uebereinstimmung nicht erwartet werden kann. Jeder Betriebsbeamte eines Gaswerks wird bei Anstellung von Proben dieselbe Erfahrung gemacht haben. Deshalb ist kein Anstand genommen worden, diese Vergassungen selbst bei etwas undichten Betriebsretorten neben die minutiösen Arbeiten der chemischen Analyse zu setzen, denn sie repräsentiren eben wegen ihrer Schwankungen das Ausbringen einer Gasanstalt beim Betriebe im Grossen, bei welchem nicht immer alle Retorten dicht sind.

Es zeigten aber auch die Versuchsvergassungen bei einer Kohlsorte Schwankungen wie auf Tabelle I Heinitz Probe 1, 3 u. s. w. absichtlich angeführt ist, und zwar bei richtiger Wägung der Kohlen, bei fortwährender Beobachtung der Versuchsretorte durch zahlreiche Schaulöcher, bei Untersuchung der Leitung auf Undichten durch Ableuchten, bei hoch genug gesteigerter Ofentemperatur, überhaupt bei sorgfältigem Vermeiden jedes Fehlers im Versuchsverfahren. Dies wird jedoch erklärlich, wenn man bedenkt, dass wir über die Vorgänge bei der Steinkohlendestillation fast Nichts wissen, dass unsere Kenntniss darüber nur auf Vorstellungen, auf wahrscheinlichen Hypothesen und nicht auf direct durch Experimente nachgewiesenen Thatsachen basirt, dass ferner Schwankungen in der Natur eines jeden grösseren Versuchs begründet liegen.

Mit Recht macht der Praktiker dem Theoretiker den Vorwurf, dass seine Vergassungen in Glasretorten des Laboratoriums für ihn nicht maassgebend seien, weil sie nicht unter denselben Umständen angestellt sind, unter denen dies in der Praxis geschieht. Mit demselben Recht aber kann der Theoretiker den Versuchen des Praktikers vorwerfen, dass sie für seine Zwecke nicht genau seien. Man muss also bei dem Verlangen nach Versuchen in grösserem Maassstabe die geringere Genauigkeit mit in den Kauf nehmen.

Herr Schilling in München, der sich viel mit denselben Untersuchungen beschäftigt hat, beobachtete ebenfalls derartige Schwankungen. Er spricht sich darüber im Journal für Gasbeleuchtung 1863 Seite 323 folgendermassen aus: „Die oben angeführten Schwankungen<sup>1)</sup> derjenigen Versuche, welche mit einer und derselben Kohle ausgeführt worden sind, scheinen ihren Grund nicht in den Verhältnissen der Versuche, sondern wiederum in der Beschaffenheit der Kohlen gehabt zu haben. Man sieht, mit welcher Vorsicht man die Zahlenresultate aufzufassen hat, dass man nur ganz allgemeine Schlüsse aus denselben ziehen darf, und wie bedenklich es ist, von den Eigenschaften verschiedener Kohlsorten überhaupt in anderen als näherungsweise Beziehungen zu reden, da selbst die scheinbar gleichen Kohlen ein so verschiedenes Verhalten zeigen und wir über den Grund der Verschiedenheit, über die Natur der Kohlen uns keine Rechenschaft zu geben im Stande sind.“

Es wäre bei Anstellung dieser Versuche ein leichtes und bequemes Verfahren gewesen, einen Versuch zu machen und diesen als richtig hinzustellen, es war aber von Interesse, den Grad der Zuverlässigkeit der erhaltenen Zahlen zu prüfen. Aus dem Angeführten wird erhellen, dass diese Vergassungsresultate für das Ausbringen anderer Werke nur einen relativen Werth haben können, dass sie aber zu theoretischen Vergleichen oder gar Folgerungen nur mit äusserster Vorsicht benutzt werden dürfen.

<sup>1)</sup> Bis zu 38 C' englisch.

Die Resultate des Koksbringens beim Betriebe sind bei einigen Proben deshalb niedrig, weil im Anfange der Versuche beim Betriebe die Praschen (Cinder) vom Koks gesondert wurden; später geschah dies, indem die durch einen Zwischenraum von  $\frac{1}{4}$  Zoll durchfallenden Koksstückchen unbeachtet gelassen wurden. Dagegen sind die bei den Probevergasungen gewonnenen Koks sämtlich gewogen worden.

Die Resultate des Koksbringens durch den Versuch verdienen mehr Vertrauen. Das Koksbringen von 64,4 pCt. bei Heinitz ist etwas zu hoch, da sich einige mit Schiefer abnorm versetzte Proben darunter befanden, die wegen der Analysen aufgenommen wurden. Die Erfahrung beim Betriebe, wobei fast nur Heinitzer Kohlen vergast werden, gibt 62 $\frac{1}{4}$  pCt. an. Die Resultate des specifischen Gewichts verdienen vom technischen Standpunkte volles Vertrauen. Der von Herrn Schilling beschriebene Apparat gibt übereinstimmende Resultate.

Jede Gasprobe wurde 3 mal hintereinander auf specifisches Gewicht untersucht und ergab immer dasselbe Resultat. Eine Beziehung zwischen dem specifischen Gewicht und der Leuchtkraft konnte nicht gefunden werden und wird dies wohl nicht eher möglich werden, als bis von den vielen frommen Wünschen der Gastechner auch der in Erfüllung gegangen sein wird, Leuchtgas in kurzer Zeit mit wenigen Mitteln analysiren zu können. Ein Vergleich der Zahlen des specifischen Gewichts und der Leuchtkraft lässt schliessen, in was für verschiedenen Verhältnissen der einzelnen Gase das Leuchtgas oft zusammengesetzt sein mag.

Das aus Kohlen von König erhaltene Gas konnte leider nicht untersucht werden, da an dem kleinen Exhaustor Reparaturen vorgenommen werden mussten. Indessen wird die Leuchtkraft desselben nicht viel von derjenigen des aus Heinitzer Kohlen erhaltenen Gases differiren, da Gas der Kohlen von König beim Betriebe dieselbe Leuchtkraft zeigte, wie das aus Heinitzer Kohlen gewonnene Gas. Bei den Kohlen der beiden anderen Gruben stellt sich dieselbe mit Rücksicht auf vollständige Entgasung ziemlich hoch. Noch höher ist sie beim Leuchtgase des Betriebes, wo sie bei 5 Cbkf. Verbrauch trotz vollständiger Entgasung 16 bis 18 Kerzen erreicht; jedoch ist das Ausbringen geringer.

Eine allgemeine Vergleichung der Durchschnittsresultate der technischen Versuche ergibt, dass die Kohlen von König das meiste Gas geben, dann kommt Heinitz und schliesslich Friedrichsthal, dass aber das Gas von Friedrichsthaler Kohlen eine höhere Leuchtkraft besitzt. Das Koksbringen ist bei Kohlen von Heinitz am höchsten, 62 pCt.; dann folgt König mit 61 und Friedrichsthal mit 60 pCt.

Leider können Vergleiche mit den Ergebnissen der Kohlen anderer Reviere nicht angestellt werden, theils weil derartige Resultate in grösserer Anzahl nicht bekannt sind, theils weil der Gebrauch des Raummasses einen Vergleich sehr unzuverlässig macht.

#### b. Zu den chemischen.

Wird als allgemeiner Grundsatz festgehalten, dass die jüngeren fossilen Brennstoffe kohlenstoffärmer, die älteren kohlenstoffreicher sind, wie dies aus den Mittelwerthen

für Torf	60 bis etwa 70 pCt.,
- Braunkohle	70 - - 77 -
- Steinkohle	77 - - 90 -
- Anthracit	90 - - 97 -

hervorgeht, so würde die Heinitzer Steinkohle mit einem Gehalt von 81,32 pCt. eine der jüngsten Steinkohlen sein.

Da Stickstoff, Wasserstoff und Schwefel zusammen im Verhältniss zum Kohlenstoff eine kleine und zwischen engen Grenzen eine variable Grösse sind, und der Sauerstoff den Kohlenstoff zu 100 compensirt, so kann in Folgendem blos vom Steigen oder Sinken des Kohlenstoffgehaltes gesprochen werden.

Um die Heinitzer Kohlen mit den übrigen Kohlen Deutschlands vergleichen zu können, sind die Durchschnitte des Kohlenstoffs der aschenfreien Steinkohle nach den Analysen im Geinitz-Fleck-Hartig'schen Werke Band II Seite 272 berechnet und auf folgender Seite vom Anthracit bis zur Braunkohle zusammengestellt worden.

Kohlen-Revier	Anzahl der Analysen	Durchschnittlicher C-Gehalt pCt.	Analytiker	Bemerkungen
1. Anthracit vom Piesberge . .	4	97,12	Hilkenkamp u. Kempner	
2. Inde- und Worm-Revier . .	10 + 7	89,91	Fleck, Heintz	
3. Wettin . . . . .	6 + 2	89,33	-	
4. Essen, Bochum, Ibbenbüren .	13 + 7 + 4	87,00	Heintz, Fleck, Sauerwein	
5. Mährische Rossnitz . . . . .	3	86,84	Fleck	
6. Stockheim . . . . .	2	85,37	-	
7. Hannover, Schaumburg . . .	13	84,28	Sauerwein	
8. Oberschlesien . . . . .	223	83,27	Grundmann	mit Ausschluss von Brandschiefer Seite 277. No. 24.
- . . . . .	14	79,19	Heintz	
9. Mährisch-Ostrau . . . . .	15	83,25	Fleck	
10. Niederschlesien . . . . .	8 + 6 + 1	83,17	Fleck, Heintz, Grundmann	
11. Badische Kohle . . . . .	2 + 2	82,25	Fleck, Ressler	
12. Plauensche Formation . . .	10	81,66	Fleck	
13. Zwickau, Lugau etc. . . . .	28	81,48	-	
14. Grube Heintz . . . . .	26	81,32	Gasch	
- . . . . .	5 + 2	81,57	N. N. <sup>1)</sup> ; Heintz	
15. Böhmisches Kohle . . . . .	12	78,81	Fleck	
16. Molasse-Kohle, Oberbayern .	4	71,24	-	

Die Heintzer Kohle ist demnach fast die kohlenstoffärmste und sauerstoffreichste Kohle Deutschlands; danach müsste sie wenig aber gut gebackenen Koks, dagegen viel Gas, eine lange Flamme und einen geringeren Heizeffekt geben als andere Kohlen, was auch die Erfahrung lehrt.

In der Zusammensetzung der aschenfreien Substanz stehen die Kohlen von Heintz einerseits der sächsischen, andererseits der böhmischen Kohle am nächsten; es sind aber beide Kohlen, sowohl die sächsische wie die böhmische, Back- und Gaskohlen wie die Heintzer.

Da Heintz die liegendste Partie des Saarbeckens bebaut, so müssten die noch auszuführenden Analysen der Kohlen der hangenderen also jüngeren Particlen, z. B. die von Reden, in der Folge einen geringeren Kohlenstoffgehalt zeigen; dies scheinen die Analysen der Kohlen von Friedrichsthal in der That anzudeuten.

Der Aschengehalt der Heintzer Stückkohle (I. Sorte), wie solche an Gaswerke abgegeben wird, beträgt nach Tabelle I 6,42 pCt.; es müssten demnach im Gaskoks bei 62,5 pCt. Koksausbringen 10,37 pCt. Asche sein.

Was den Brennwerth der Heintzer Kohle im Vergleich zu dem der Kohlen der fiskalischen Gruben in Oberschlesien betrifft, so stellt sich derselbe folgendermaßen: Nach den Untersuchungen von Grundmann<sup>2)</sup> verdampft 1 Pfd. Kohle der Königs- und Louisengrube zusammengenommen im Durchschnitt 7,40 Pfd. Wasser von 0°; 1 Pfd. Kohle von Heintz, nach vorliegenden Untersuchungen, dagegen nur 6,93 Pfd. Es leistet demnach 1 Pfd. Kohle von Heintz dasselbe, was  $\frac{6,93}{7,40} = 0,9364$  Pfd. Kohle der beiden ober-schlesischen Gruben leisten, so dass also 100 Pfd. Heintzer Kohle im Brennwerth äquivalent 93,64 Pfd. ober-schlesischer Kohle der beiden Gruben sind.

<sup>1)</sup> N. N. Chemiker der Zuckerfabrik zu Wagbäusel.

<sup>2)</sup> Bd. IX. Abth. B. S. 207 dieser Zeitschrift.



Die Grube König baut ganz dieselben Flötze wie Heinitz in ihrem östlichen Fortstreichen; es war deshalb zu erwarten, dass die Untersuchungen einigermaassen annähernde Resultate liefern würden. In der That zeigt ein Blick auf die Durchschnitte beider Tabellen eine überraschende, sich selbst bis auf den Aschengehalt erstreckende Uebereinstimmung. 100 Pfd. Kohle von Heinitz, die zur Vergleichung für die Kohlen der übrigen Gruben vorläufig als Norm dienen mögen, sind im Brennwerth aequivalent 100,14 Pfd. Kohle von König.

Die Friedrichsthaler Kohle ist noch kohlenstoffärmer und sauerstoffreicher, so dass ihr die Eigenschaften der Heinitzer Kohle in höherem Maasse zukommen müssten, und Tabelle III zeigt auch in der That noch weniger Koks, doch nicht mehr Gas. Indessen muss andererseits das Zunehmen an Gas bei abnehmendem Kohlenstoffgehalt seine Grenzen finden.

100 Pfd. Heinitzer Kohle entsprechen im Brennwerth 102,51 Pfd. Kohle von Friedrichsthal. Der Aschengehalt der letzteren ist um 0,73 pCt. niedriger, als bei den Heinitz-Kohlen.

In den Tabellen sind ausser dem Gesamtdurchschnitt noch Durchschnitte einzelner Flötzpartieen berechnet worden, theils um die Resultate auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, theils um zu sehen, ob sich eine von Grundmann ausgesprochene Vermuthung auch bei den vorliegenden Analysen bestätige. Herr Grundmann hat <sup>1)</sup> auf das Abnehmen des Sauerstoffs vom Hangenden zum Liegenden in seinen Analysen <sup>2)</sup>, so viel mir erinnerlich, zuerst aufmerksam gemacht. Seine Analysen der Kohlen von Königin Louise zeigen ein regelmässiges Abnehmen. Dass aber die Kohlen der Königsgrube beim Sattelflötz eine Ausnahme machen, dürfte abgesehen von der sehr begründeten Einwirkung der Trockenlegung durch einen Stolln nicht wundern; die verschiedenen Betriebspunkte eines complicirten Grubenbaues unterliegen jedenfalls so vielen Einflüssen, dass nur ein Durchschnitt aus mehreren Analysen für die eine oder die andere Ansicht sprechen kann. Dies ist in der That bei den 8 Analysen von Grundmann der Fall.

Der Durchschnitt der 4 hangenden Flötze beträgt 12,12, der der liegenden 11,57 pCt. Diese Zunahme an Kohlenstoff vom Hangenden nach dem Liegenden bestätigt sich denn auch durch die vorliegenden Analysen bei allen drei Gruben auf das Entschiedenste. Von den einzelnen Flötzen kann dies allerdings nicht gesagt werden.

<sup>1)</sup> Bd. IX. Abth. B S. 199 dieser Zeitschrift.

<sup>2)</sup> Ebendasselbst S. 207.

Laufende No.	Name des Flötzes	Chemische Untersuchungen											Verhältnis des H H H rum C = 1000				
		Sohle des Gewinnungspunktes	Bei 90° getrocknete Kohle					Aschenfreie Kohle									
			Bestandteile				disponibler H	Wärme-Einheiten eines Flötzes	1 Pfd. liefert Dampf aus Wasser von 212° Fhd.	Bestandteile				disponibler H	gebundener H		
			C	H	O+N	Asche				C	H	O+N					
			pCt.	pCt.	pCt.	pCt.				pCt.	pCt.	pCt.				pCt.	pCt.
1.	Stolberg . . . . .	Flottwell	77,79	5,08	14,12	3,09	3,30	6839,8	7,12	80,23	5,22	14,26	3,40	1,92	42,76	22,02	
2.	- . . . .	Saarsohle	74,57	4,76	11,88	8,19	3,28	6584,0	6,88	81,72	5,22	13,02	3,59	1,63	43,21	19,58	
3.	Thiele . . . . .	Flottwell	76,86	4,73	13,23	5,28	3,09	6718,1	7,00	81,15	4,99	13,84	3,26	1,72	40,17	21,21	
4.	- . . . .	-	78,21	4,98	13,21	3,50	3,33	6887,4	7,17	81,45	5,16	13,69	3,45	1,71	42,51	21,07	
5.	- . . . .	-	78,80	4,98	12,83	3,39	3,38	6937,9	7,22	81,57	5,15	13,28	3,49	1,66	42,76	20,25	
6.	Borstel . . . . .	-	77,22	4,43	11,96	6,25	2,94	6711,1	6,99	82,49	4,79	12,78	3,12	1,80	37,84	19,29	
7.	Waldemar . . . . .	-	73,49	4,85	15,21	6,32	2,96	6417,1	6,68	78,51	5,19	16,27	3,16	2,03	40,23	22,68	
8.	Wrangel . . . . .	-	78,76	4,57	12,65	4,02	2,09	6842,9	7,13	82,66	4,76	13,15	3,11	1,65	37,88	20,30	
9.	Gneisenau . . . . .	Heinitzstolln	79,60	4,85	9,39	5,90	3,65	7067,5	7,26	84,66	5,16	10,19	3,99	1,27	45,26	15,03	
10.	- . . . .	Flottwellsohle	72,92	4,67	12,74	2,67	3,08	6954,5	7,24	82,42	4,79	13,09	3,15	1,64	38,20	19,37	
11.	Braun . . . . .	-	71,98	4,70	14,94	9,10	2,87	6329,9	6,49	78,99	5,18	16,19	3,12	2,05	39,28	26,15	
12.	- . . . .	-	71,23	5,06	15,73	7,99	3,09	6279,0	6,54	77,42	5,49	17,09	3,25	2,14	43,47	27,66	
13.	Thonstein . . . . .	Heinitzstolln	74,40	4,32	9,66	12,33	3,09	6526,5	6,79	84,66	4,82	10,82	3,54	1,29	41,20	15,91	
14.	Bonia . . . . .	Saarsohle	70,73	4,40	13,73	11,14	2,66	6144,0	6,40	79,60	4,36	14,43	3,02	1,93	37,94	24,34	
15.	Aster . . . . .	-	80,83	4,33	11,64	2,98	3,09	7027,8	7,37	83,21	4,69	12,00	3,19	1,30	38,20	18,00	
16.	- . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17.	- . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18.	- . . . .	-	78,26	4,52	12,68	4,44	2,36	6820,3	7,10	82,27	4,73	13,76	3,10	1,83	37,76	19,82	
19.	- . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20.	- . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21.	Ranck . . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22.	- . . . .	-	77,29	4,44	11,67	6,40	2,98	6725,9	7,01	82,76	4,73	12,49	3,19	1,34	38,90	18,86	
23.	Blücher . . . . .	-	74,28	4,70	14,23	6,89	2,92	6484,9	6,75	79,71	5,04	15,29	3,09	1,96	38,60	20,00	
24.	Tauernzien . . . . .	-	76,32	4,90	14,17	5,21	2,55	6545,0	6,81	80,31	4,23	14,96	3,06	1,57	35,61	23,61	
25.	Scharnhorst . . . . .	-	75,09	4,19	12,51	8,30	2,39	6457,6	6,79	81,28	4,33	13,63	2,83	1,70	37,13	22,66	
26.	33 zölliges Flötz . . . . .	Heinitzstolln	72,92	4,88	11,73	10,53	3,36	6474,0	7,14	81,49	5,40	13,11	3,76	1,61	46,14	20,12	
	Durchschnitt der 7 hangenden	Flötze	76,71	-	-	-	-	-	-	80,99	5,09	13,92	-	-	41,41	21,01	
	- - 7 mittleren		75,11	-	-	-	-	-	-	-	81,30	5,02	13,68	-	-	40,70	21,03
	- - 7 liegenden		76,47	-	-	-	-	-	-	-	81,82	4,81	13,26	-	-	38,58	21,01
	Durchschnitt		76,11	-	-	8,42	-	-	6,93	81,22	4,97	13,70	-	-	40,34	21,01	
27.	Tauernzien Canal . . . . .	Flottwellsohle	63,60	5,75	15,20	16,42	3,34	5637,9	5,91	75,41	6,28	18,21	3,99	2,29	52,91	30,07	
28.	Mineralische Holzkohle . . . . .	-	47,82	1,11	8,50	42,47	0,26	3749,1	3,90	83,30	1,92	14,77	0,09	1,86	0,86	22,55	
29.	Wäscheschlamm . . . . .	Bergehalde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30.	- . . . .	-	65,44	3,51	9,77	21,29	2,49	5687,0	5,92	82,75	4,84	12,41	3,19	1,85	39,26	18,79	

Heinitz.

Technische Untersuchungen												
Heinitz- Erträge	Gas-Ausbringen			Koks- Ausbringen		Leuchtkraft nach Bunsen						Beschaffenheit des durch die Versuchs- Vergastung erhaltenen Koks.
	durch Versuchsverzgasung			Beim Be- triebe	Beim Ver- suche	Licht- stärke	Consum an		mithin ist 1 Cbf Gas gleich		Spezif. Gewicht des vom Versuch erhaltenen Gases	
	wirk- lich er- halten	auf 10° re- ducirt	auf Nor- mal- druck reducirt				Gas	Ker- zen	Sper- ma- ceti	Ker- zen		
Cbf.	Cbf.	Cbf.	pCt.	pCt.	Cbf.	grains	grains	grains	Stück			
-	411/406	430/397	-	-	64	9,56	4,68	148	299	2,02	0,185	dicht, gut gebacken.
225	502/429	494/418	-	59	61	12,90	5,11	132	325	2,17	0,184	schlecht gebacken.
-	429/445	417/420	-	-	63	11,66	4,99	122	283	2,37	0,199	fest hellkindig und nicht zum besten gebacken.
-	445/457	420/442	-	-	61,5	11,87	5,09	138	323	2,34	0,174	gut gebacken.
-	457/522	442/512	-	-	62,5	13,16	5,10	126	292	2,32	0,201	- - - sehr dicht.
42	522/379	512/369	-	61	62	16,60	5,53	132	397	3,01	0,157	- - - dicht.
-	379/409	369/398	-	-	64	7,73	5,71	140	186	1,33	0,409	- - -
-	409/502	398/491	-	-	62	9,83	4,84	123	250	2,03	0,178	nicht gut gebacken, porös.
-	502/413	491/413	-	-	63	10,17	5,48	135	250	1,85	0,158	- - -
-	413/369	413/365	-	-	64	11,30	5,37	140	298	2,13	?	schlecht gebacken, leicht zerfallend.
-	369/407	365/400	-	-	66	-	-	-	-	-	-	nicht gut gebacken.
-	407/318	400/330	-	-	65	10,50	5,35	137	268	1,96	0,397	gut gebacken.
-	330/471	325/483	-	64	64	6,17	5,15	132	158	1,20	0,437	- - -
471	483/474	487/414	-	62,5	62,5	8,50	6,09	137	180	1,39	?	nicht gut gebacken.
-	474/444	487/580	-	-	64	9,80	4,92	137	274	2,00	0,131	sehr gut gebacken, fest.
-	580/471	506/512	-	61	62	14,12	5,01	134	376	2,81	0,263	- - - -
471	512/443	507/512	-	61	61	15,60	6,49	141	338	2,40	0,443	- - - -
443	519/500	513/502	-	61,5	65,5	8,15	4,95	133	219	1,65	0,424	- - - -
-	500/554	502/554	-	-	68	11,50	5,30	-	-	-	0,375	ziemlich gebacken, nicht sehr fest.
-	554/516	554/510	-	-	67	10,30	5,00	-	-	-	0,356	nicht gleichmässig gebacken.
-	516/424	510/418	-	-	67	11,80	5,00	-	-	-	0,173	gut gebacken, fest und gleichförmig.
424	418/435	418/429	-	-	65,5	7,50	5,23	133	190	1,43	0,417	gut gebacken.
435	429/496	429/511	-	66	66,5	7,90	4,87	145	232	1,60	0,450	- - -
496	519/521	511/514	-	62	64	11,50	5,42	93	197	2,12	0,400	- - -
521	514/509	514/502	-	62	63,5	14,80	5,44	131	348	2,66	0,141	- - -
509	327/334	327/332	-	-	70	10,50	5,05	148	303	2,05	0,42	- - - viel Schiefer, porös.
334	332/433	332/411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- - -
433	411/471	411/471	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- - -
471	446/496	446/495	-	64,5	64,5	11,14	5,23	133	277	2,10	0,440	gute Backfähigkeit, dicht.
496	495/0	495/0	-	62	62	21,0	6,25	146	477	3,27	0,476	sehr gut gebacken, doch porös, viel Schiefer.
0	420/347	412/343	-	68,5	68,5	5,00	5,48	140	127	0,91	0,415	ungebackenes Pulver.
420	343/437	343/437	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- - -

Abhandl. XVI. 1. Lief.

Laufende No.	Namen der Flötze	Sohle des Gewinnungspunktes	Chemische Untersuchungen												Verhältnis des		
			Bei 20° getrocknete Kohle						Aschenfreie Kohle								
			Bestandtheile				disponibler H	Wärme-Einheiten	Bestandtheile			disponibler H	gebundener H	disp. H	geb. H		
			C	H	O+N	Asche			C	H	O+N						
			pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	Wärme-Einheiten	pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	zum C = 1000			
1.	Stolberg . . . . .	Saarsohle	73,87	4,43	13,75	7,99	2,76	6407,7	6,67	80,31	4,86	14,03	2,09	1,97	37,25	23,31	
2.	Thiele . . . . .	1/2 Saarsohle	70,71	4,30	15,41	9,65	2,27	6046,6	6,30	78,29	4,63	17,06	2,52	2,43	32,19	27,29	
3.	- . . . .	Saarsohle	71,72	4,61	18,71	4,96	2,47	6125,3	6,38	75,16	3,86	19,69	2,20	2,16	31,67	32,31	
4.	Carlowitz . . . . .	-	75,39	4,45	11,57	8,53	3,09	6592,0	6,82	82,47	4,87	12,66	3,23	1,58	39,86	19,31	
5.	Borstel . . . . .	-	75,31	4,63	14,76	5,11	2,75	6516,9	6,79	79,51	4,88	15,61	2,93	1,95	36,86	21,23	
6.	Waldemar . . . . .	-	73,66	4,61	15,39	6,35	2,69	6373,3	6,61	78,61	5,92	16,44	2,87	2,05	36,49	26,07	
7.	Grollmann . . . . .	-	71,69	4,29	13,25	10,97	2,73	6191,6	6,45	80,30	4,92	14,68	2,96	1,86	36,86	23,35	
8.	Wrangel . . . . .	-	75,67	4,27	11,44	8,42	2,61	6566,8	6,81	82,91	4,41	12,82	3,11	1,66	37,34	18,94	
9.	Gneisenau . . . . .	1/2 -	79,82	4,83	11,89	3,49	3,86	7009,9	7,30	82,71	5,00	12,99	3,46	1,54	41,89	18,91	
10.	- . . . .	Saarsohle	81,85	4,66	9,36	4,13	3,19	7200,9	7,50	85,98	4,86	9,76	3,64	1,22	42,47	14,49	
11.	Thielemann . . . . .	1/2 -	75,57	4,63	14,38	5,42	2,93	6556,7	6,38	79,60	4,90	15,30	3,00	1,90	37,55	23,79	
12.	- . . . .	Saarsohle	79,42	5,19	12,79	3,00	3,61	7046,5	7,33	81,88	5,33	12,77	3,79	1,60	45,60	19,24	
13.	Braun . . . . .	-	78,43	4,61	12,59	4,11	3,07	6835,2	7,12	82,26	4,86	13,00	3,22	1,64	39,24	19,99	
14.	22 zölliges Flötz . . . . .	1/2 -	78,34	5,11	11,68	5,21	3,73	6983,3	7,37	82,85	5,42	11,90	3,90	1,69	47,41	19,52	
15.	Bonin . . . . .	1/2 -	78,15	5,18	10,34	5,73	3,91	6987,3	7,28	82,50	5,30	11,60	4,05	1,48	48,96	17,49	
16.	Aster . . . . .	1/2 -	76,73	4,65	13,71	4,87	2,95	6682,2	6,96	80,66	4,93	14,41	3,12	1,80	38,80	22,01	
17.	- . . . .	Saarsohle	70,79	4,70	15,16	9,29	2,80	6176,8	6,43	78,67	5,19	16,78	3,09	2,09	39,26	26,71	
18.	Blücher . . . . .	1/2 -	74,87	4,23	8,46	12,51	3,17	6589,1	6,86	85,33	4,82	9,65	3,61	1,71	42,27	14,61	
19.	- . . . .	1/2 -	77,80	4,77	12,62	4,91	3,19	6814,9	7,10	81,79	5,01	13,26	3,25	1,66	40,97	20,31	
20.	Tauenzien . . . . .	1/2 -	80,58	5,15	11,83	2,48	3,67	7140,1	7,44	82,49	5,28	12,19	3,77	1,53	45,81	18,95	
	Durchschnitt der 10 hangenden	Flötze	74,94	—	—	—	—	—	—	80,58	4,81	14,25	—	—	37,25	22,78	
	- 10 liegenden		77,07	—	—	—	—	—	—	—	81,80	5,13	13,07	—	—	42,61	20,92
	Durchschnitt		76,01	—	—	6,39	—	—	—	6,92	81,19	4,98	13,93	—	—	39,87	21,01

König.

Technische Untersuchungen

Gas-Ausbringen				Koks-Ausbringen		Beschaffenheit des durch die Versuchs-Vergasung erhaltenen Koks.
Beim Be-triebe	durch Versuchsvergasung			Beim Be-triebe	Beim Ver-such	
	wirk-lich er-halten	auf 10° re-ducirt	auf Nor-mal-druck reducirt			
Cbt.	Cbt.	Cbt.	Cbt.	pCt.	pCt.	
440	488	473	465	53,0	59,5	gut gebacken und dicht.
410	477	458	451	58,0	58,5	sehr gut gebacken.
467	516	493	486	63,0	61,0	gut gebacken, fest.
459	507	490	482	64,3	58,5	- - ziemlich fest.
410	500	477	466	64,0	59,5	- - und fest.
444	488	471	460	64,0	60,0	- - rein aber weich.
-	482	467	458	68,0	61,5	- - fest.
-	485	466	453	65,0	59,0	- - ziemlich fest.
457	460	436	432	61,0	61,5	gut gebacken.
-	503	483	469	68,0	62,0	- - fest.
480	492	471	-	60,7	61,0	- - sehr weich.
414	510	482	475	64,0	60,0	- - fest.
433	457	461	449	58,3	63,0	sehr gut gebackener fester Koks.
-	484	462	-	-	61,0	gut gebacken, dicht.
-	460	444	-	-	64,0	- - porös.
431	451	433	422	58,0	62,5	sehr gut gebacken, fest.
-	522	496	-	-	60,0	gut gebacken, porös.
-	439	418	-	-	61,5	sehr schlechter ungebackener Koks, weil von Eisenoxyd sehr zerklüftet.
504	533	503	488	63,0	58,5	sehr gut gebackener Koks, dicht.
-	460	425	-	-	64,0	ausgezeichneter dichter Koks.
-	-	471	-	-	-	-
-	-	460	-	-	-	-
-	-	466	-	-	60,8	gut gebacken.

## III. Grube

Laufende No	Namen der Flötze	Sohle des Gewinnungspunktes	Chemische Untersuchungen												Verhältnis des	
			Bei 90° getrocknete Kohle						Aschenfreie Kohle						dibp. H	gebund. H
			Bestandtheile				disponibler H	Wärme-Einheiten	Bestandtheile			disponibler H	gebundener H			
			C	H	O+N	Asche			C	H	O+N					
			pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	Wärme-Einheiten	1 Cbf. Kohle	pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	pCl.	2400. C = 1000	
1.	Hängendes Flötz . . . . .	1/3 Saarsohle	78,03	4,72	15,51	5,84	2,74	6417,1	6,68	78,52	5,04	16,47	2,25	2,66	37,57	26,21
2.	" . . . . .	1/2 "	75,11	4,80	15,43	4,83	2,90	6537,2	6,81	78,76	5,07	16,17	3,05	2,69	33,72	25,65
3.	Flötz Motz . . . . .	2/3 "	70,98	4,14	19,29	5,09	1,73	5933,5	6,19	75,10	4,29	20,45	1,83	2,56	24,45	34,68
4.	" . . . . .	Saarsohle	67,86	4,22	19,06	7,97	1,90	5720,5	5,98	73,64	4,09	21,67	1,88	2,71	25,88	36,00
5.	" . . . . .	1/3 "	76,56	5,05	13,76	5,03	3,42	6745,6	7,00	80,94	5,25	13,84	3,62	1,79	44,79	21,90
6.	" . . . . .	1/2 "	73,92	4,48	14,53	7,40	2,66	6388,4	6,64	79,53	4,92	15,65	2,94	1,98	35,96	24,66
7.	" . . . . .	2/3 "	72,05	4,08	13,73	9,26	2,26	6147,2	6,50	79,25	5,49	15,12	3,00	1,99	45,25	23,90
8.	" . . . . .	2/3 "	78,22	4,64	14,42	2,51	3,18	6846,1	7,13	80,21	4,97	14,79	3,12	1,83	38,98	23,90
9.	" . . . . .	2/3 "	76,60	5,04	13,92	4,91	3,35	6758,7	7,04	80,50	5,20	14,30	3,59	1,76	43,73	22,10
10.	" . . . . .	Saarsohle	75,02	5,22	15,33	4,43	3,31	6636,1	6,99	78,50	5,46	16,01	3,46	2,00	44,20	25,00
11.	26 zölliges Flötz . . . . .	Grüchlingssohle	74,59	5,00	16,12	4,50	2,99	6516,9	6,58	77,03	5,22	16,86	3,11	2,11	39,91	27,00
12.	30 " . . . . .	Priedrichssohle	78,00	4,81	11,21	5,86	3,14	6896,0	7,18	82,25	5,14	11,31	3,65	1,49	44,00	17,00
13.	30 " . . . . .	1/3 Saarsohle	75,63	5,27	15,43	3,67	3,34	6680,7	6,96	78,51	5,47	16,02	3,17	2,00	44,10	25,00
14.	Liegendes Flötz . . . . .	1/2 "	77,60	4,71	11,09	6,67	3,23	6892,0	7,17	83,13	5,25	11,80	3,27	1,49	42,20	17,00
	Durchschnitt der 7 hängenden	Flötze	72,83	—	—	—	—	—	—	77,07	4,97	17,08	—	—	36,23	27,50
	" " " " " " " "	"	76,54	—	—	—	—	—	—	79,11	5,10	15,79	—	—	42,13	22,00
	Durchschnitt	"	74,79	—	—	5,58	—	—	6,76	79,11	5,10	15,79	—	—	39,28	25,00

Tabelle

Laufende No.	Namen der Flötze	Sohle des Gewinnungspunktes	Kohle									
			I To. preuss. wog	Transportfähigkeit			Dichte			Es waren in 1 Cbf. preuss. wog Kohlen Liter	Es waren in 1 Cbf. preuss. wog Stauraum Liter	Es hängen in 1 Cbf. Kohlen ohne Stauraum gewogen Pfd.
				I.	II.	III.	1 Cbf. preuss. wog Pfd.	Kohlen Liter	Stauraum Liter			
pfd.	pCl.	pCl.	pCl.									
<b>Grube König.</b>												
1.	Stolberg . . . . .	Saarsohle	273	81	10	9	37,3	15,09	15,88	73,3		
2.	Thiele . . . . .	1/2 "	188	83	9	8	38,0	14,73	16,17	79,7		
3.	" . . . . .	Saarsohle	288	80	12	8	37,9	15,04	15,88	76,4		
4.	Carlowitz . . . . .	"	—	91	12	7	39,9	15,94	16,08	77,1		
5.	Borstel . . . . .	"	272	84	11	5	39,3	15,09	15,79	77,7		
6.	Waldemar . . . . .	"	277	80	12	8	38,3	15,49	15,49	77,3		
7.	Grollmann . . . . .	"	267	81	11	9	38,5	15,39	15,52	77,3		
8.	Wrangel . . . . .	"	298	71	18	11	41,9	16,09	14,82	80,3		

Friedrichsthal.

Technische Untersuchungen												
Gas-Ausbringen				Koks-Ausbringen		Leuchtkraft nach Bunsen						Beschaffenheit des durch die Versuchs-Vergasung erhaltenen Koks.
Höhen, in Fuß.	Durch Versuchsvergassung			Beim Be-triebe	Beim Ver-such	Licht-stärke	Consum an		mithin ist 1 Cbf. Gas		Specif. Gewicht des durch den Versuch erhaltenen Gases	
	wirklich erhalten	auf 10° re-cit.	auf Normal-druck reducirt				Gas	Ker-zen	Sper-ma-ceti	Ker-zen		
	Cbf.	Cbf.	Cbf.	pCt.	pCt.		Cbf.	grains	grains	Stück		
436	438	431	416	66	60,0	16,30	4,30	120	393	3,28	0,463	ziemlich gut gebacken.
432	404	402	388	66	60,5	7,13	5,75	132	180	1,36	0,460	gut gebacken.
-	448	432	421	-	60,0	17,37	5,78	122	365	2,99	0,461	- - dicht.
-	452	438	427	-	59,0	9,83	5,74	128	218	1,70	0,545	- - -
430	413	407	397	65	61,0	13,17	4,66	144	405	2,81	0,457	ziemlich gut gebacken.
440	413	409	401	68	62,0	16,16	5,02	131	421	3,21	0,473	gut gebacken.
443	402	399	391	63	61,0			u n i s s g l ü c k t				- - -
437	425	421	408	62	59,5	11,50	4,74	137	330	2,41	0,444	- - -
419	449	448	440	62	60	10,08	5,14	123	240	1,96	0,469	- - -
500	436	398	394	60	59,5	13,50	5,37	122	306	2,51	0,468	- - -
483	425	419	412	60	59,5	11,50	5,14	146	326	2,22	0,497	- - -
434	437	432	417	66	58,0	16,41	5,11	112	360	3,21	0,474	- - - und fest.
-	422	409	398	-	61,5	15,62	4,86	135	433	3,21	0,462	nicht gut gebacken.
-	392	384	373	-								- - -
443	456	453	443	59	58,5	14,69	5,06	127	367	2,88	0,497	gut gebacken, porös.
437	442	438	430	60	60,0	12,83	5,11	133	334	2,51	0,453	gut gebacken.
-	-	417	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- - -
-	-	423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- - -
-	-	420	-	-	60,0	13,28	5,14	129	334	2,59	0,473	gut gebacken.

IV.

Gas - Koks								Bemerkungen
I To. preuss. wog. Pfd.	Transportfähigkeit			Dichte			Es hätte demnach 1 Cbf. Koks ohne Saalraum ge-wogen Pfd.	
	I.	II.	III.	1 Cbf. preuss. wog. Pfd.	Es waren in 1 Cbf. preuss. Koks	Stauraum		
	pCl.	pCl.	pCl.	Pfd.	Liter	Liter		
147	46	44	10	20,8	11,21	19,71	57,3	Bei 10 Trommelumdrehungen.
120	61	32	7	20,3	11,10	19,79	56,8	
121	66	38	6	19,8	12,13	18,79	49,7	
122	52	40	8	18,5	11,69	19,23	48,9	
123	45	40	15	20	12,37	18,65	50,4	
120	52	42	6	19,8	11,68	19,24	52,3	
127	58	34	8	19,8	12,13	18,79	49,7	
116	55	36	9	19,8	11,94	18,98	51,3	

Laufende No.	Namen der Flötze	Sohle des Gewinnungspunktes	Kohle							
			1 To. preuss. wog Pfd.	Transportfähigkeit			1 Cbf. preuss wog Pfd.	Dichte		Es kann demnach 1 Cbf. Kohlen ohne Stauraum gewogen Pfd.
				I.	II.	III.		Kohlen Liter	Stauraum Liter	
<b>Grube König.</b>										
9.	Gneisenu . . . . .	1/3 Saarsohle	270	80	12	8	38,8	15,46	15,46	77,4
10.	- . . . . .	Saarsohle	275	84	8	8	38,8	15,47	15,45	77,5
11.	Thielemann . . . . .	1/2 -	264	72	15	13	41,8	15,25	15,57	84,1
12.	- . . . . .	Saarsohle	266	78	13	9	38,3	15,17	15,75	77,9
13.	Braun . . . . .	-	232	75	12	13	40,8	16,25	14,67	77,6
14.	22 zölliges Flötz . . . . .	1/2 -	-	-	-	-	-	-	-	-
15.	Bonin . . . . .	1/2 -	245	75	14	11	40,5	16,27	14,65	76,9
16.	Aster . . . . .	1/2 -	270	73	16	11	37,3	15,04	15,88	76,6
17.	- . . . . .	Saarsohle	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	Blücher . . . . .	1/2 -	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	- . . . . .	1/2 -	254	66	21	13	38	14,77	16,15	79,6
20.	Tauenzien . . . . .	1/2 -	268	71	18	11	41,5	16,29	14,52	78,3
<b>Durchschnitt . . . . .</b>			<b>268,5</b>	<b>77</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>39,2</b>	<b>15,50</b>	<b>15,42</b>	<b>78,6</b>

Tabelle

Laufende No.	Namen der Flötze	Sohle des Gewinnungspunktes	Kohle							
			1 To. preuss. wog Pfd.	Transportfähigkeit			1 Cbf. preuss. wog Pfd.	Dichte		Es kann demnach 1 Cbf. Kohlen ohne Stauraum gewogen Pfd.
				I.	II.	III.		Kohlen Liter	Stauraum Liter	
<b>Grube Friedrichthal.</b>										
1.	Hangendes Flötz . . . . .	1/3 Saarsohle	298	64	16	20	42,3	15,85	15,07	80,4
2.	- . . . . .	-	278	58	22	20	39,3	15,33	15,59	79,3
3.	Flötz Motz . . . . .	2/3 -	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	- . . . . .	Saarsohle	292	72	13	15	39,3	15,47	15,45	78,6
5.	- . . . . .	1/3 -	277	75	15	10	39,8	15,42	15,20	78,7
6.	- . . . . .	1/3 -	298	72	12	16	40,5	15,86	15,07	79,6
7.	- . . . . .	2/3 -	298	72	18	10	40,5	15,94	14,98	79,1
8.	- . . . . .	2/3 -	284	78	9	13	40,8	15,23	15,70	82,3
9.	- . . . . .	2/3 -	273	73	13	14	39,3	15,25	15,67	79,6
10.	- . . . . .	Saarsohle	290	72	15	13	41,5	16,49	14,43	77,9
11.	26 zölliges Flötz . . . . .	Grühingssohle	298	72	13	15	40,5	16,04	14,99	78,1
12.	30 - . . . . .	Friedrichssohle	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	- . . . . .	1/3 Saarsohle	271	70	16	14	41	16,46	14,46	77,9
14.	Liegendes Flötz . . . . .	1/2 -	270	78	13	9	37,3	15,04	15,28	76,6
<b>Durchschnitt . . . . .</b>			<b>285,6</b>	<b>71</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>40,2</b>	<b>15,71</b>	<b>15,21</b>	<b>78,5</b>



Gas-Koks								Bemerkungen.
I. To. preuss. Wog Pfd.	Transportfähigkeit			Dichte				
	L.	II.	III.	1 Cbf. preuss. Wog Pfd.	Es waren in 1 Cbf. preuss.		Es hätte demnach 1 Cbf. Koks ohne Stau- raum gewo- gen Pfd.	
Sorte				Koks	Stauraum			
pCt.	pCt.	pCt.		Liter	Liter			
118	46	45	9	20,3	11,03	18,75	53,9	
120	65	29	6	21,5	13,36	17,56	51,1	
110	48	40	12	20,6	13,01	17,31	48,5	
122	55	38	7	19	12,10	18,82	48,9	
108	57	34	9	20,5	12,19	18,73	52,0	
—	—	—	—	—	—	—	—	
114	58	36	11	20,8	11,96	19,66	56,9	
112	60	30	10	18,5	11,65	19,37	48,5	
—	—	—	—	—	—	—	—	
102	54	36	10	19,5	12,09	18,90	49,9	
112	62	30	8	19,5	12,09	18,99	48,7	
119,5	54	37	9	19,9	11,87	18,92	51,5	

Bei 10 Trommelumdrehungen.

V.

Gas-Koks								Bemerkungen.
I. To. preuss. Wog Pfd.	Transportfähigkeit			Dichte				
	L.	II.	III.	1 Cbf. preuss. Wog Pfd.	Es waren in 1 Cbf. preuss.		Es hätte demnach 1 Cbf. Koks ohne Stau- raum gewo- gen Pfd.	
Sorte				Koks	Stauraum			
pCt.	pCt.	pCt.		Liter	Liter			
113,5	—	—	—	17,5	11,12	19,90	48,7	
115,0	21	60	19	19	11,62	19,50	50,6	
—	—	—	—	—	—	—	—	
123,0	35	52	13	19,5	11,36	19,56	53,1	
108	42	44	14	16,5	11,12	19,79	46,3	
106	—	—	—	16	11,31	16,61	43,7	
112	38	50	12	19,5	12,46	18,16	48,4	
104	44	47	9	18	11,02	19,00	44,6	
110	42	48	10	17,5	12,12	18,00	44,7	
119,5	42	47	11	18,5	12,12	18,80	47,2	
118	—	—	—	17,8	11,19	19,74	48,8	
—	—	—	—	—	—	—	—	
115	30	57	13	18,5	11,19	19,43	49,8	
118	—	—	—	18	10,67	20,21	52,0	
113,7	37	51	13	18,0	11,54	19,33	48,1	

Bei 20 Trommelumdrehungen

## Eine vorläufige Mittheilung über Paraffinfabrikation aus Braunkohlentheer.

Von Herrn Dr. E. Hübner in Zeitz.

Die unter dem Namen „Paraffin“ bekannten festen Kohlenwasserstoffe aus dem Braunkohlentheer wurden seither fast allgemein auf folgende Weise gewonnen: Der gedachte Theer wurde destillirt und das Destillat in einen flüssig bleibenden und einen erstarrenden Theil zerlegt.

Der letztere wurde nach dem einen Verfahren ohne weitere Behandlung roh in möglichst kühlen Räumen zur Krystallisation bei Seite gesetzt; nachdem diese erfolgt, wurden die festen Kohlenwasserstoffe denen er seine Consistenz verdankt, durch Centrifügen und Pressen von den beigemengten Paraffinölen getrennt, einer Behandlung mit kaustischem Natron und Schwefelsäure unterworfen, dann abermals destillirt, und das erstarrende Destillat durch Pressungen mit einem Zusatz von den flüchtigsten, farblosen, flüssigen Kohlenwasserstoffen aus dem Braunkohlentheer gereinigt, resp. entfärbt. Nach einem anderen Verfahren wurde der erstarrende Antheil des Destillats aus dem Theer direct mit kaustischem Natron und Schwefelsäure behandelt, einer erneuten Destillation unterworfen, das Destillat zur Krystallisation gestellt und die aus den krystallisirten Massen ebenfalls durch Centrifügen oder Pressen abgeschiedenen festen Kohlenwasserstoffe durch Pressungen mit den ohngedachten flüssigen Kohlenwasserstoffen gereinigt. In beiden Fällen ging der Paraffin-Gewinnung eine zweifache Destillation desselben voraus. Verschiedene Erscheinungen deuten darauf hin, dass jede derselben insofern einen nachtheiligen Einfluss auf die festen Kohlenwasserstoffe ausübt, als ein sehr grosser Theil davon bei den hohen Destillationstemperaturen in weniger werthvolle flüssige Kohlenwasserstoffe, ein anderer in zwar wiederum feste zerfällt, die aber einen niedrigeren Schmelzpunkt haben, als diejenigen, aus welchen sie entstanden sind, und deshalb gleichfalls einen geringeren Werth besitzen.

Um diese Umhildungen und Zersetzungen wenigstens theilweise zu vermeiden, hat der Verfasser anstatt der aus dem Theer ausgeschiedenen Paraffinmassen diesen selbst einer geeigneten Behandlung mit Schwefelsäure und nach Trennung von der letzteren einer Destillation über einige Procent gelöschten Aetzkalkes unterworfen, die dabei gewonnene Paraffinmasse zur Krystallisation bei Seite gesetzt, die von dem Oel getrennten Paraffinkrystalle aber durch die schon gedachten Pressungen mit weissem Braunkohlentheeröl sofort gereinigt.

Bei diesem Verfahren wird also eine Destillation und die damit verbundenen Zersetzungen vermieden; die Folgen davon sind:

1. grössere Ausbeute an Paraffin,
2. Gewinnung eines bedeutend härteren Paraffins,

als nach dem erstgedachten Verfahren.

Neben dem Paraffin und gleichzeitig mit diesem werden aus dem Braunkohlentheer Mineralöle gewonnen, die hauptsächlich als Material zur Beleuchtung dienen.

Das wichtigste und werthvollste Ergebniss desselben waren früher die Oele. In neuerer Zeit sind dieselben durch die überaus massenhafte Gewinnung und Verwendung der zu gleichem Zweck benutzten natürlichen Mineralöle, insbesondere des amerikanischen Petroleum, derart entwerthet worden, dass die Industrie, die sich mit ihrer Herstellung beschäftigt und die insbesondere in der Provinz Sachsen sich bedeutend entwickelt hat, in empfindlichster Weise davon berührt wird und sich ernstlich nach Mitteln umsehen muss, um die ihr zugefügten Nachtheile auszugleichen. In dieser Beziehung wird auch eine Mehr-Gewinnung an festen Kohlenwasserstoffen, dem Paraffin, das bedeutend werthvoller ist als die flüssigen, die Mineralöle, und dessen Verwendung immer grössere Dimensionen annimmt, von Wichtigkeit sein und somit auch die erwähnten neuen Ergebnisse.

Der Verfasser wird später ausführlicher auf diesen Gegenstand zurückkommen und bemerkt für jetzt nur noch, dass durch die besprochene Destillation über Kalk 40 bis 50 pCt. der Unreinigkeiten aus dem Theer (insbesondere Brandharze und dem Creosot verwandte Stoffe) entfernt werden, die früher auf kostspieligere Weise durch kaustisches Natron aus den Destillaten desselben entfernt werden mussten.

## Die Entsilberung des Werkbleis durch Zink und deren Einführung auf der Clausthaler Silberhütte.

Von Herrn Illing zu Andreasberg.

Zur Gewinnung des Silbers aus silberhaltigem Blei, Werkblei, gibt es nur eine Methode, den schon seit vielen Jahrhunderten bekannten Abtreibeprocess. Dieser für die hüttenmännische Technik so wichtige Process, im Laufe der Jahrhunderte zwar mannigfach verbessert, ist aber im Vergleich zu anderen Zweigen der metallurgischen Wissenschaft, bei welchen in der neueren Zeit sehr grosse Fortschritte gemacht sind, dennoch sehr unvollkommen geblieben, da er einmal grosse Kosten und hohe Bleiverluste verursacht, in Folge deren ihm nur Werkblei mit einem gewissen Silbergehalt übergeben werden kann, dessen Werth die Kosten und Bleiverluste deckt, während das in geringhaltigeren Bleien enthaltene Silber nicht gewonnen werden kann, und da er zweitens bei der Verarbeitung unreiner Bleie die Handelsproducte nicht von solcher Reinheit liefert, wie sie die Technik jetzt verlangt.

Auf den Oberharzer Hütten z. B., wo die Kosten der Verarbeitung eines Centners Werkblei 7 Sgr. 6 Pf. betragen und wo ein Bleiverlust von 10 pCt. stattfindet, kann Werkblei unter 3 Quint Silbergehalt im Centner nicht mehr mit Vortheil auf Silber verarbeitet werden und muss man den Silbergehalt desselben im Blei lassen und verloren geben.

Sämmtliche Bemühungen, den Treibprocess gänzlich zu beseitigen, sind aber erfolglos geblieben, und gehen die in der Neuzeit bei der Darstellung des Silbers aus silberhaltigem Blei gemachten Fortschritte darauf hinaus, den Silbergehalt des zu verarbeitenden Werkbleies in einer kleinen Quantität Blei zu concentriren, den grössten Theil des Bleis aber silberarm herauszuziehen und nur den geringen silberreichen Theil dem Abtreiben zu übergeben.

Die eine dieser Silberconcentrations-Methoden ist der Pattison'sche Krystallisationsprocess, zu Anfang der 30er Jahre dieses Jahrhunderts zuerst von Hugh Lee Pattison angewandt, durch welchen der grösste Theil des Bleis silberarm und von einer solchen Reinheit gewonnen wird, wie es der Treib- und Frischprocess nicht zu liefern im Stande ist, und der zugleich gestattet, Werkblei mit sehr geringem Silbergehalte noch mit Nutzen zu verarbeiten, aus dem sich das Silber durch den Treibprocess nicht mehr mit Vortheil darstellen lässt. Während beim Abtreibeprocess die Verarbeitungskosten abhängig sind von dem Silbergehalte des verarbeiteten Bleis, stehen sie bei dem Pattison'schen Krystallisationsprocess nahezu in demselben Verhältniss wie der Silbergehalt des Bleis und ist dieser Process recht eigentlich für ganz silberarme Bleisorten geschaffen, deren Zugutmachung durch den Abtreibeprocess nicht mehr möglich ist. Während Werkblei unter 3 Quint Silbergehalt nicht mehr treibwürdig ist, kann man durch den Krystallisationsprocess Werkblei mit nur 0.75 Quint Silbergehalt noch mit Nutzen verarbeiten.

Durch die grossen Vortheile angelockt, welche dieser Process dem alten Verfahren gegenüber gewährt, zum Theil aber auch gedrängt durch die Concurrenz, welche alle nicht durch den Krystallisationsprocess dargestellten Bleimarken vom Markte des Grosshandels verdrängte, wurde in den Jahren von 1848 bis zur Neuzeit von fast allen norddeutschen Bleihütten und namentlich von solchen, welchen nicht ganz reine Werkbleie zu Gebote standen, der Abtreibeprocess abgeworfen, und statt dessen der Krystallisationsprocess eingeführt.

Kaum war mit der Einführung des Pattison'schen Krystallisationsprocesses in Deutschland der Anfang gemacht, als der Engländer Parkes auf die von ihm und früher bereits von dem Oberbergrath Karsten beobachtete Thatsache, dass Zink, welches mit silberhaltigem Blei zusammengeschmolzen wird, sich mit dem Silber verbindet und als leichter erstarrende Legirung auf dem noch flüssigen, fast vollständig silberfreien Blei schwimmt, welche abgehoben und so vom Blei getrennt werden kann, eine Methode der Silbergewinnung aus Werkblei begründete. Dies Verfahren erregte seiner Zeit in der hüttenmännischen

Welt grosses Aufsehen, und wurden vielfach Versuche damit angestellt, am ausgedehntesten auf der König. Friedrichshütte bei Tarnowitz (cf. Karsten's Archiv II. R. Bd. XXV. p. 192). Dieselben scheiterten aber sämmtlich an der Schwierigkeit, einmal das entsilberte Blei wieder vollständig von dem zugesetzten Zink zu befreien und ein brauchbares Handelsproduct daraus darzustellen, zweitens aber daran, aus der von dem Bleibade abgehobenen Zinksilberlegirung das Silber ohne Verluste zu gewinnen und das mit dem Zink abgehobene Blei wieder nutzbar zu machen. Diese Schwierigkeiten allein scheinen das Aufgeben der Versuche veranlasst zu haben, obgleich dieselben in öconomischer Hinsicht sehr günstige Resultate ergeben hatten.

Nachdem die Versuche der Werkblei-Entsilberung mit Zink bis zum Jahre 1866 geruht hatten, wurden sie von einigen Hüttenbesitzern in der Eifel (Pirath & Jung in Commern, Herbst in Call bei Mechernich) wieder aufgenommen, welche, gezwungen durch die Schwierigkeit, die zum Pattisoniren erforderlichen, kräftigen Arbeiter zu beschaffen und zu halten, sich genöthigt sahen, ein Verfahren der Werkblei-Entsilberung aufzusuchen, welches weniger Arbeitskräfte beansprucht, als das Pattison'sche Krystallisationsverfahren. Sie kamen bei den dieserhalb angestellten Versuchen auf die Anwendung des Zinks zurück und machten nach mehrfachen Versuchen ein Verfahren ausfindig, bei welchem die oben erwähnten Schwierigkeiten, welche die früher mit diesem Process angestellten Versuche scheitern liessen, mit leichter Mühe überwunden werden.

Die Beschreibung der Entsilberung des Werkbleis durch Zink wird umfassen:

- A. Eine Beschreibung des Verfahrens der Werkblei-Entsilberung mit Zink auf den rheinischen Hütten.
- B. Eine Beschreibung der auf der Clausthaler Hütte ausgeführten Versuche, und
- C. Einen Vergleich zwischen Abtreiben, Pattisoniren und der Zinkentsilberung, unter specieller Berücksichtigung der Verhältnisse der Oberharzer Silberhütten.

#### A. Das Verfahren der Werkblei-Entsilberung auf den rheinischen Hütten.

Der Process der Gewinnung des Silbers aus Werkblei bei Anwendung von Zink zerfällt in drei Abtheilungen:

- I. Die Entsilberung des Werkbleis und die Darstellung von Armblei;
- II. Die Entzinkung des Armbleis und die Darstellung von Kaufblei;
- III. Die Darstellung des Silbers aus den bei der Entsilberung des Werkbleis gewonnenen silberreichen Zinkrückständen.

##### I. Die Entsilberung des Werkbleis und die Darstellung von Armblei.

Die Entsilberung des Werkbleis wird so ausgeführt, dass das zu verarbeitende Blei in einem Pattison'schen Krystallisationskessel dreimal mit Zink in verschiedenen Processperioden in Berührung gebracht wird, und zwar zuerst mit  $\frac{2}{3}$  der erforderlichen Zinkmenge, dann mit  $\frac{1}{4}$  und zuletzt mit  $\frac{1}{5}$  derselben. Das zu entsilbernde Blei wird zu dem Zweck sehr hitzig eingeschmolzen, bis ein kleines Stück Zink auf der Oberfläche des Bleibades schmilzt, dann wird die ganze Zinkmenge zugesetzt und, nachdem sie geschmolzen, 20 bis 30 Minuten lang bei starkem Feuer mittelst eines durchlöchernten Löffels mit dem Blei innig durch einander gerührt.

Danach wird das Feuer mit nassen Kohlen abgedeckt und lässt man den Kessel abkühlen. Dabei scheidet sich eine schaumige Masse an der Oberfläche des Metallbades aus, welche mit dem Schaumlöffel abgehoben wird, und bilden sich an den Kesselrändern Ansätze, welche beide Producte aus Zink, Silber und Blei bestehen, während das im Kessel zurückbleibende Blei silberärmer als das ursprüngliche Werkblei ist. Dieses Abheben des Zinkschaumes und Abnehmen der Ränder setzt man so lange fort, bis sich die Kessel-füllung so weit abgekühlt hat, dass eine zu starke Randbildung eintritt, oder sich auf der Oberfläche des Bleibades Bleikrystalle zu zeigen anfangen, und hört man dann mit dem Abnehmen von Zinkschaum auf.

Der Kessel wird danach wieder zur Schmelztemperatur des Zinks erhitzt, die zweite Partie Zink zugesetzt und wieder Zinkschaum abgehoben, und danach ganz ebenso, wie beim ersten Male, der dritte

Zinkzusatz gegeben und Zinkschaum genommen. Beim Abheben des dritten Zinkschaums verfährt man insoweit vorsichtiger, als beim ersten und zweiten Male, dass man sehr reichlich Zinkschaum nimmt, bis man die Bildung der Bleikrystalle ganz deutlich beobachtet und man erfahrungsmässig überzeugt sein kann, dass das verarbeitete Blei hinreichend entsilbert ist.

Bei der Entsilberung des Bleis sind vorzüglich folgende Punkte ins Auge zu fassen:

1. muss die zu entsilbernde Bleicharge möglichst hitzig eingeschmolzen und muss das Rühren sehr sorgfältig ausgeführt werden, damit eine recht innige Mengung von Zink und Blei stattfindet;
2. muss die Abkühlung des Bleis sehr langsam vor sich gehen, damit die leichtere Zinksilberlegirung sich möglichst an die Oberfläche des Bleis ziehen kann;
3. ist das Abheben des Zinkschaums sehr subtil auszuführen, damit von der an der Oberfläche befindlichen, erstarrenden, reichen Zinksilberlegirung keine Stücke in den Kessel hineinfallen, dort wieder aufschmelzen und den Silbergehalt wieder erhöhen.

Der Zusatz an Zink richtet sich nach dem Silbergehalte des zu verarbeitenden Werkbleis. Auf den rheinischen Bleihütten hat man folgende Verhältnisszahlen für den Zinkzusatz zum Werkblei bei verschiedenen Silbergehalten ausgemittelt:

Blei mit	250 Gr. Silber	pro 1000 Kilogr. erfordert	1½ pCt. Zink,
- - 500	- - - - -	- - - - -	1½ - - -
- - 1000	- - - - -	- - - - -	1½ - - -
- - 1500	- - - - -	- - - - -	1½ - - -
- - 3000	- - - - -	- - - - -	2 - - -
- - 4000	- - - - -	- - - - -	2 - - -

zur vollständigen Entsilberung.

Nach dieser Tabelle steigt der zur Entsilberung erforderliche Zinkzusatz nicht in dem Verhältnis, wie der Silbergehalt des zu verarbeitenden Werkbleis, und kann eine Erklärung dieser Thatsache zur Zeit noch nicht gegeben werden.

Die auf der Clausthaler Silberhütte ausgeführten Versuche haben die Richtigkeit der oben angegebenen Verhältnisse des Zinkzusatzes zum Werkblei bestätigt, da bei einem Silbergehalt des zu verarbeitenden Werkbleis von 1250 Gr. pro 1000 Kilogr. Werkblei mit einem Zinkzusatz von 1½ pCt. noch eine genügende Entsilberung erreicht wurde, bei dem versuchsweise verringerten Zusatz von 1½ pCt. Zink aber nicht mehr; der Silbergehalt des Armbleis, welcher bei 1½ pCt. Zinkzusatz 5 Gr. pro 1000 Kilogr. Blei betrug, stieg bei Verminderung des Zinkzusatzes auf 1½ pCt. sofort auf 10 Gr. pro 1000 Kilogr. Blei.

Die Abnahme des Silbergehaltes nach den verschiedenen Zinkzusätzen ist sehr variabel, und die Verhältnisszahlen der Abnahme des Silbergehaltes auf den einzelnen Hütten sehr verschieden.

Eine vom Verfasser selbst auf der Hütte zu Schliessemaar bei Call in der Eifel der Herren Herbst & Co. genommene Probenreihe ergab folgende Abnahme des Silbergehaltes:

1. Werkblei nach dem Einschmelzen 283 Gr. Silber,
2. - - - I. Zinkzusatz 210 - - -
3. - - - II. - 50 - - -
4. Entsilbertes Armblei . . . . 62 - - -

pro 1000 Kilogr. Blei.

Bei den auf der Clausthaler Silberhütte ausgeführten Versuchen ergaben sich dagegen ziemlich constant folgende Silbergehalte:

1. Werkblei . . . . . 1250 Gr. Silber
2. - nach dem I. Zinkzusatz 250 - - -
3. - - - II. - 42 - - -
4. Entsilbertes Armblei . . . . . 5 - - -

pro 1000 Kilogr. Blei.

Die relative Abnahme des Silbergehaltes stellt sich danach wie folgt:  
zu Schliessemaar.                      zur Clausthaler Hütte.

Werkblei . . . . .	100		100
nach dem I. Zusatz	74	$\left. \begin{array}{l} 3/4 \\ 2/5 \end{array} \right\}$	20
- - II.	17	$\left. \begin{array}{l} 1/2 \\ 1/3 \end{array} \right\}$	3,36
entsilbertes Armblei	2,2	$\left. \begin{array}{l} 1/8 \\ 1/6 \end{array} \right\}$	0,4

Es muss hierbei auffallend erscheinen, dass zur Clausthaler Hütte, bei dem höheren Silbergehalte der verarbeiteten Bleie, als dem der Werkbleie zu Schliessemaar, dennoch eine raschere Entsilberung erzielt ist, als am letztgenannten Orte, während man a priori hätte das Gegentheil erwarten sollen und nach den zur Clausthaler Hütte erhaltenen Resultaten zu der Annahme berechtigt gewesen wäre, dass zur Entsilberung derartiger armer Bleie ein entsprechend geringerer und in zwei Portionen zugegebener Zinkzusatz zur völligen Entsilberung ausreichend sei.

Diese Erscheinung dürfte sich dadurch erklären lassen, dass unabhängig von der Menge des im Blei enthaltenen Silbers eine gewisse Menge Zink erforderlich ist, um das zu entsilbernde Blei erst mit Zink zu sättigen und eine Zink-Bleilegung zu bilden, welche zum Silber keine Verwandtschaft hat und dasselbe ausscheidet, dass aber das Zink im Stande ist, sich mit dem einmal vom Blei frei gemachten Silber in grösseren Mengen bis zur Sättigung zu verbinden. Es führt dies dahin, den Zinkschaum vom zweiten und dritten Entsilbern, der noch nicht mit Silber gesättigt ist und noch Zink im Ueberschuss enthält, wieder zur Entsilberung zu verwenden und an frischem Zink zu sparen, was auch in Schliessemaar mitunter geschieht, ohne dass die Vollkommenheit der Entsilberung dadurch beeinträchtigt würde.

Das dem Werkblei zugesetzte Zink hindert aber nicht allein den Silbergehalt, sondern auch den Kupfergehalt dasselben, wie aus folgenden Analysen der oben erwähnten, vom Verfasser zu Schliessemaar genommenen Probenreihe <sup>1)</sup> hervorgeht:

	1.	2.	3.	4.
Sh . . . . .	0,085 pCt.	0,034 pCt.	0,048 pCt.	0,046 pCt.
Cu . . . . .	0,161 -	0,003 -	0,007 -	0,008 -
Fe . . . . .	0,005 -	0,006 -	0,003 -	0,004 -
Zn . . . . .	0,006 -	0,227 -	0,541 -	0,777 -
Ag . . . . .	0,0283 -	0,021 -	0,005 -	0,00062 -

- No. 1. Eingesetztes Werkblei,  
- 2. Werkblei nach dem 1. Zinkzusatz,  
- 3. - - - 2. -  
- 4. Entsilbertes Armblei.

Während nach dem ersten Zinkzusatz der Kupfergehalt auf  $\frac{1}{2}$  gesunken ist, steigt er nach dem zweiten und dritten Zinkzusatz wieder bis auf die Hälfte, eine Erscheinung, die sehr auffällig ist und deren Aufklärung wahrscheinlich in den Unvollkommenheiten der chemischen Analyse bei Bestimmung so geringer Mengen selbst bei Anwendung grosser Quantitäten Probesubstanz gesucht werden muss.

Antimon und Eisen scheinen sich gegen das Zink ziemlich indifferent zu verhalten, da die Unterschiede in den Gehalten an diesen Stoffen so gering sind, dass sie ebensowohl durch Zufälligkeiten bei der Probenahme, als auch durch die Unvollkommenheiten der chemischen Analyse ihre Erklärung finden können.

## II. Die Entzinkung des Armbleis und Darstellung von Kaufblei.

Das entsilberte Blei, welches nach der im Vorstehenden sub No. 4 aufgeführten Analyse noch einen Zinkgehalt von 0,777 pCt. hat, kann nicht ohne Weiteres in den Handel gegeben, muss vielmehr noch von dem Gehalte an Zink, welcher dasselbe zu den meisten technischen Verwendungen total unbrauchbar macht,

<sup>1)</sup> Die Analysen sind im chemischen Laboratorium zu Clausthal von Herrn Bergreferendar Michaelis ausgeführt.

und von einem etwaigen Gehalte an Antimon befreit werden. Die zu diesem Zwecke angewandten verschiedenen Methoden lassen sich in zwei Gruppen bringen. 1. Die Behandlung des zinkhaltigen Armbleis mit chlorhaltigen Substanzen. 2. Das Verschmelzen des Bleis mit kieselhaltigen Materialien.

Auf den Hütten am Bleiberge bei Mechernich und bei Call in der Eifel sind drei verschiedene Methoden in Anwendung:

1. Das dem Hüttenbesitzer Herbst und Ingenieur Wassermann patentirte Raffinirverfahren, das entsilberte Blei mit Chlorblei zu entzinken;

2. Das Verfahren des Hüttenbesitzers Eduard Pirath, das zinkhaltige Blei in einem Flammofen unter einer Kochsalzdecke zu entzinken;

3. Das Verfahren des Chemikers Flach, das zinkhaltige Armblei durch Umschmelzen in einem Schachtofen mit Puddlingschlacken von seinem Zinkgehalt zu befreien.

Ad 1. Das dem Hüttenbesitzer Herbst und Ingenieur Wassermann patentirte Raffinirverfahren besteht darin, dass das entsilberte Blei sofort nach dem vollendeten Entsilbern in dem Entsilberungskessel 24 Stunden lang unter einer Decke von 3½ pCt. Chlorblei erhitzt wird, wobei sich Chlorblei und metallisches Zink umsetzen zu Chlorzink, welches als Schlacke auf dem Metallbade schwimmt, und metallischem Blei, so dass gleichzeitig der Bleigehalt des Chlorbleis zum Theil gewonnen wird. Das zur Entzinkung zu verwendende Chlorblei wird auf der Herbst'schen Hütte einfach auf die Weise dargestellt, dass Hüttenrauch, welcher in den Condensationskammern und Canälen sich niedergeschlagen hat, mit Salzsäure angemengt und der Einwirkung derselben einige Zeit lang ausgesetzt wird.

Das auf diese Weise dargestellte Chlorblei ist ziemlich unrein. Es enthält alle Verunreinigungen des Hüttenrauchs und hat statt des theoretischen Bleigehaltes von 74 pCt. nur einen solchen von 62 pCt. Dasselbe wird noch feucht auf das Bleibad gebracht, der Kessel zur Entfernung der sich in grosser Menge aus dem Chlorblei entwickelnden, höchst übelriechenden Gase mit einem Blechtrichter bedeckt, und die Kesselfüllung bei öfterem Umrühren in mässiger Temperatur erhalten, bis das Zink aus dem Blei vollständig entfernt ist.

Diesen Punkt erkennt man daran, dass das Blei rein aus der Kelle ausfliesst, ohne bereits im Ausfliessen zu erstarren und Lappen an der Wand derselben anzusetzen, und dass ein Problock die Anlauf-farben des reinen Bleis zeigt, was gewöhnlich nach 24stündiger Einwirkung des Chlorbleis der Fall ist. Insofern nun das zu verarbeitende Werkblei ziemlich frei von Antimon war, ist das Blei fertig und kann als Handelswaare abgegeben werden. Ist dagegen das erfolgte Armblei noch antimonhaltig, was man an dem eigenthümlichen gestrickten Gefüge der Oberfläche des Bleis erkennen kann, so ist noch ein weiteres Raffiniren erforderlich. Dasselbe wird auf der Herbst'schen Hütte einfach auf die Weise ausgeführt, dass man das entzinkte Blei nach Abzug der Chlorzinkschlacke, welche durch Zusatz von etwas gebranntem Kalk angestEIFt wird, 24 Stunden lang und mehr bis zur dunklen Rothgluth erhitzt, im Uebrigen aber sich selbst überlässt, wobei an der Oberfläche eine Oxydation eintritt, durch welche das Antimon zum Theil aus dem Blei entfernt wird.

Die Veränderungen in der Zusammensetzung des Bleis beim Entzinken und Raffiniren gehen aus folgenden Analysen von Bleiprobe von der Herbst'schen Hütte hervor, welche aus der schon mehrerwähnten vom Verfasser genommenen Probenreihe stammen. <sup>1)</sup>

	No. 1.		2.		3.	
		pCt.		pCt.		pCt.
Sb . . .	0,046		0,070		0,003	
Cu . . .	0,008	-	0,011	-	0,007	-
Fe . . .	0,004	-	0,006	-	0,005	-
Zn . . .	0,777	-	0,006	-	0,003	-
Ag . . .	0,00062	-	0,00062	-	0,00062	-

<sup>1)</sup> Die Analysen sind im chemischen Laboratorium zu Clausthal von Herrn Bergreferendar Michaelis ausgeführt.

- No. 1. Entsilbertes Blei (siehe oben No. 4),  
 - 2. entzinktes Armblei vor dem Raffiniren,  
 - 3. Kaufblei nach dem Raffiniren.

Nach dem Ergebniss dieser Analysen hat bei dem Entzinken des Armbleis gleichzeitig eine Verminderung des Antimongehaltes desselben von 0,046 pCt. auf 0,01 pCt. stattgefunden, während der Kupfergehalt von 0,008 pCt. auf 0,011 pCt. gestiegen ist. Es wird danach bei der Berührung von Chlorblei mit Antimon sich wahrscheinlich Antimonchlorür bilden, welches sich verflüchtigt, bei gleichzeitiger Ausscheidung von metallischem Blei. Denn eine Entfernung des Antimons durch Oxydation ist nicht anzunehmen, weil das antimonhaltige Blei unter einer die atmosphärische Luft abschliessenden Chlorbleidecke steht, es sei denn, dass die Oxydation des Antimons durch die im Chlorblei noch vorhandenen Bleioxyde, welche durch Salzsäure nicht in Chlormetalle umgewandelt sind, bewirkt wird.

Die Zunahme des Kupfergehaltes des entzinkten Bleis lässt sich dadurch erklären, dass das Blei aus dem zum Entzinken angewandten, stark verunreinigten Chlorblei wieder Kupfer aufgenommen hat.

Ad 2. Auf der Bleihütte in der Mühlengasse bei Commern wird von dem Hüttenbesitzer Eduard Pirath zu Roggendorf das entsilberte Blei auf die Weise entzinkt, dass dasselbe in einem Bleiraffinofen unter einer Kochsalzdecke von 1 pCt. des Bleis bei gleichzeitigem Polen längere Zeit, 8—10 Stunden lang, erhitzt, dann in einen unter dem Ofen stehenden Giesskessel abgelassen und ausgekelt wird. Ob das Blei zinkfrei ist, erkennt man an denselben Merkmalen, wie auf der Herbst'schen Hütte.

Nach Versuchen, die der Verfasser im chemischen Laboratorium angestellt hat, dürfte sich der chemische Vorgang bei dieser Methode am leichtesten dadurch erklären lassen, dass sich zuerst Bleioxyd bildet, welches aus dem Kochsalz unter Bildung von Bleioxyd-Natron Chlor frei macht, und dass dieses sich direct mit dem Zink zu Chlorzink und mit Blei zu Chlorblei verbindet, wonach dann die oben bei Beschreibung des Herbst'schen Verfahrens erwähnte Umsetzung von Chlorblei und Zink zu Chlorzink und Blei eintritt.

Die vom Verfasser angestellten Versuche haben nämlich ergeben, dass beim Zusammenschmelzen von reinem Bleioxyd mit reinem, namentlich schwefelsäurefreiem Kochsalz stets eine Bildung von Chlorblei stattfindet.

Bei einer zweckmässigen Anordnung der Apparate ist dieses Verfahren ebenso einfach, wie das vorhin beschriebene.

Auf der erwähnten Hütte liegt zu oberst der Entsilberungskessel, aus diesem fliesst das entsilberte Blei direct in den Flammofen, aus welchem es in den Giesskessel abgelassen und von da in die Formen gekelt wird.

Nach einer von dem Hüttenbesitzer Pirath mitgetheilten Analyse hat das auf diese Weise dargestellte Armblei folgende Zusammensetzung:

Cu . . .	0,021 pCt.
Sb . . .	0,0028 -
Fe . . .	0,0179 -
Zn . . .	Spur.

Ad 3. Das Verfahren des Chemikers Flach besteht darin, dass das entsilberte Blei bei Zuschlag von Puddlingschlacken und Sand in einem kleinen Schachtofen durchgeschmolzen wird, wobei sich das Zink zum grössten Theile verschlackt, zum kleineren Theile aber verflüchtigt. Das Blei wird in einem eisernen Kessel abgestochen und in diesem zur Entfernung der letzten Antheile Zink noch 1 Stunde lang gepolt und dann ausgekelt.

Das nach diesem Verfahren auf der Burgfeyer Hütte des Mechernicher Actienvereins dargestellte Blei hat folgende Zusammensetzung:



	1.	2. 1)
Fe . . .	0,000 pCt. (Spur)	0,004 pCt.
Zn . . .	—	0,003 -
Sb . . .	0,0015 -	0,002 -
Cu . . .	Spur	0,006 -
Ag . . .	0,0004 -	0,0009 -

Diese Methode der Entzinkung, über welche Näheres nicht bekannt geworden ist, da der Erfinder sein Verfahren vollständig geheim hält, scheint nach den flüchtigen Beobachtungen, welche der Verfasser auf der vorgenannten Burgfeyer Hütte des Mechnicher Actienvereins, wo diese Methode in Anwendung steht, anzustellen Gelegenheit hatte, hinsichtlich der öconomischen Resultate gegen die beiden zuerst beschriebenen zurückstehen. Man kann sich durch den blossen Augenschein überzeugen, dass bei derselben ein nicht unerheblicher Bleiverlust stattfinden und dass der Aufwand an Löhnen dabei ein beträchtlich grosserer sein muss, als bei dem Entzinken mit Chlorblei oder Salz, welches fast gar keine Arbeitskräfte erfordert.

Dann aber bietet das Umschmelzen des Bleis im Schachtofen nicht die erforderlichen Garantien für die vom Handel geforderte Darstellung eines sich stets gleichbleibenden Products, da der Schmelzprocess im Schachtofen sich einer directen Einwirkung mehr entzieht, als das Schmelzen in einem Kessel, und geringfügige Umstände, z. B. Ausbrennen des Ofens, schon Einflüsse ausüben können, welche die geforderte gleichmässige Qualität des darzustellenden Productes nicht unerheblich zu beeinträchtigen im Stande sind.

### III. Die Darstellung des Silbers aus den bei der Entsilberung des Werkbleis gewonnenen silberreichen Zinkrückständen.

In dem Zinkschaum, welcher bei der Entsilberung des Werkbleis gewonnen wird, ist ausser Zink und Silber noch eine grosse Menge Blei enthalten, welches aus demselben abgeschieden werden muss, ehe man das Silber daraus gewinnen kann. Diese Abscheidung des Bleis aus dem Zinkschaum und gleichzeitig auch die Concentration des Silbers in demselben geschieht durch einen Saigerprocess, der in zwei übereinander liegenden Kesseln ausgeführt wird, von welchen der obere mit einem verschliessbaren Abflussrohre versehen ist und der untere als Giesskessel dient.

In den oberen Kessel wird der bei der Entsilberung erhaltene Zinkschaum eingetragen, danach der Kessel stark erhitzt und die Masse eingeschmolzen. Dabei saigert das Blei mit einem geringen Antheile Silber und Zink aus, während der grösste Theil des silberhaltigen Zinkrückstandes auf der Oberfläche des Metallbades als staubförmige Masse schwimmt.

Nachdem das Blei gehörig erhitzt ist, so dass man annehmen kann, dass aus dem Zinkschaum nichts mehr aussaigert, wird durch das Ablassrohr das geschmolzene Blei in den unterstehenden Giesskessel abgezapft, und bleibt der silberreiche, staubförmige Zinkrückstand im oberen Kessel zurück. Derselbe wird ausgetragen und bis zur demnächstigen Verarbeitung auf Silber zurückgestellt.

Das ausesaigerte Blei hält noch etwas Silber zurück. Um dieses möglichst rasch herauszuziehen, lässt man das Blei ebenso wie beim Entsilbern des Werkbleis langsam abkühlen; dabei zieht sich das mit dem Blei aus dem Zinkschaum ausgeschmolzene Zink mit dem darin noch enthaltenen Silber an die Oberfläche und wird als Zinkschaum abgehoben, welcher zum Saigern zurückgeht. Das dann zurückbleibende Blei ist schon sehr arm und wird bei der Entsilberung des ursprünglichen Werkbleis vor dem dritten Zinkzusatz wieder zugesetzt.

Das aus dem Zinkschaum auf der Herbst'schen Hütte ausesaigerte Werkblei enthielt vor dem Abnehmen des Zinkschaums

1) No. 1 nach einer Analyse des Herrn Eisenbuth, Chemiker am Meinertzhagener Bleiberge, No. 2 Analyse einer vom Verfasser auf der Burgfeyer Hütte bei Mechnich genommenen Probe Kaufblei, von Herrn Referendar Michaelis im chemischen Laboratorium zu Clausthal ausgeführt.

Sb . . .	0,128 pCt.
Cu . . .	0,018 -
Fe . . .	0,005 -
Zn . . .	0,998 -
Ag . . .	0,050 -

nach einer Analyse des Herrn Michaelis.

Mit dem ursprünglichen Werkblei verglichen (cfr. Analyse No. 1), ist der Antimongehalt von 0,095 pCt. auf 0,128 pCt. gestiegen, der Kupfergehalt dagegen von 0,161 pCt. auf 0,018 pCt. gefallen, woraus wiederum hervorgeht, dass das Kupfer sich mit dem Zink verbindet und von demselben hartnäckig zurückgehalten wird, während das Antimon eine grössere Verwandtschaft zum Blei als zum Zink hat. Der nach dem Obigen bei dem Aussaigern des Zinkschaums bleibende silberreiche Rückstand besteht zum Theil aus staubförmigen Oxyden des Bleis, Zinks etc., zum Theil aus Knoten von Legirungen dieser Metalle.

Nach den am Rhein gemachten Erfahrungen erhält man an Zinkrückständen:

bei Werkblei von	250 Gr. Silber = 2 pCt.	} des verarbeiteten Werkbleis.
- - - 1000	- - = 4 -	
- - - 3000	- - = 6 -	
- - - 5000	- - = 7 -	
- - - 8000	- - = 9 -	

Um daraus das Silber gewinnen zu können, müssen dieselben auf Werkblei verschmolzen werden, welches entweder abgetrieben, oder noch einmal mit Zink behandelt wird, um das Silber noch weiter zu concentriren.

Das Verschmelzen des Zinkstaubs geschieht in Krummöfen mit Koks bei Zuschlag von Puddlingschlacke, wobei das Zink, wie bei dem Flach'schen Entzinkungsverfahren, zum Theil verschlackt, zum Theil aber verflüchtigt wird.

Das Abtreiben der Reichwerke geschieht wie gewöhnlich auf den rheinischen Hütten in englischen Treiböfen, wobei statt der Gebläseluft häufig Wasserdampf angewandt wird, wodurch man bessere Resultate zu erzielen glaubt.

Auch hat man versucht, das Reichblei nochmals durch Behandlung mit Zink zu concentriren. Es dürfte indessen den desfallsigen Versuchen kein sehr hoher Werth beizumessen sein, da von einer gewissen Grenze ab mit der Reichhaltigkeit der zu verarbeitenden Producte die Silberverluste unverhältnissmässig steigen.

#### B. Versuch der Werkbleientsilberung mit Zink auf der Königlichen Silberhütte bei Clausthal, ausgeführt im November, December 1867 und Januar 1868.

Um eine Erfahrung darüber zu gewinnen, ob der Process der Zinkentsilberung auch auf den Oberharzer Hütten anwendbar ist, wurde im November und December 1867 und Januar 1868 auf der Königl. Silberhütte bei Clausthal ein Versuch in grösserem Maassstabe ausgeführt. Zu demselben wurden in Arbeit genommen 4000 Ctr. Werkblei, und zwar 3816 Ctr. von der Erzarbeit im Rchette'schen Ofen nach dem neuen Schmelzverfahren und 184 Ctr. von dem Bleisteinschmelzen.

Das Werkblei von der Schliegarbeit, nach dem neuen Hüttenprocess, enthält nach früheren Analysen:

Cu . . .	0,285 pCt.
Fe . . .	0,003 -
Sb . . .	0,442 -

und Silber zwischen 12 und 13 Quint pro Centner. Das zum Versuch bestimmte Bleiquantum wurde in 16 Chargen à 250 Ctr. verarbeitet.]

Die Werkbleicharge wurde in einem gewöhnlichen Pattisonirkessel möglichst hitzig eingeschmolzen, und nachdem die Schlickerwerke abgezogen waren, in drei verschiedenen Malen:

zuerst mit . . . . .	260 Pfd.,
dann mit . . . . .	100 -
und zuletzt mit . . . . .	40 -

zusammen mit 400 Pfd. Zink behandelt.

Der Silbergehalt betrug dann im Durchschnitt:

nach dem 1. Zinkzusatz	25 Quint pro Ctr.,
- - 2. -	0,42 - - -
- - 3. -	0,05 - - -

Wie oben bereits erwähnt, misslang ein Versuch, die Entsilberung mit weniger Zink auszuführen, da bei einem nur um 25 Pfd. geringeren Zusatz schon keine vollständige Entsilberung mehr stattfand, und stieg der Silbergehalt des Armbleis von 0,05 auf 0,1 Quint, weshalb von weiteren Versuchen, weniger Zink zu verwenden, Abstand genommen ist.

Das entsilberte Armblei wurde anfänglich mit Chlorblei, welches von Herbst & Co. zu Call in der Eifel bezogen war, entzinkt. Da jedoch das Chlorblei zu schwer zu beziehen war, wurde versucht, ob nicht, analog dem Verfahren des Hüttenbesitzers Pirath, eine Entzinkung des Bleis im Entsilberungskessel bei Anwendung von Chloralkalien möglich war. Zu dem Ende wurde das entsilberte Blei sofort nach vollendeter Entsilberung mit 2 pCt. Kaliabbausalzen von Stassfurt bedeckt und 24 Stunden unter öfterem Polen damit erhitzt. Die Kaliabbausalze von Stassfurt wurden deshalb gewählt, weil dieselben einen nicht unbedeutenden Gehalt an Chlormagnesium haben, aus welchem sich bei höherer Temperatur Salzsäure entwickelt, und man annahm, dass die aus dem Salz frei werdende Salzsäure in statu nascendi einen günstigen Einfluss ausüben und die Entzinkung befördern würde.

Diese Annahme hat sich nun bei den weiter fortgesetzten Versuchen als vollständig zutreffend erwiesen: das Entzinken ging bei Anwendung von Salz mindestens ebenso gut von Statten, als mit Chlorblei, und hatte noch den Vortheil, dass sich nicht so überlichiende Gase entwickelten, als bei Verwendung dieser letzteren Verbindung.

Bereits auf einer nach dem Rhein ausgeführten Reise war der Verfasser zu der Ansicht gekommen, dass zum Entzinken des Bleis am vortheilhaftesten ein im stöchiometrischen Verhältniss zusammengesetztes Gemenge von Kochsalz und schwefelsaurem Bleioxyd anzuwenden sein würde, welches viel energischer und rascher wirken muss, als Chlorblei oder Kochsalz. Von vorn herein wurde beabsichtigt, auch mit dem Gemenge von Salz und schwefelsaurem Bleioxyd Versuche zur Entzinkung des Bleis anzustellen, dieselben konnten aber nicht ausgeführt werden, weil das zu dem Versuche bestellte Bleisalz zu spät eintraf, als die Versuchsreihe bereits geschlossen war.

Das entsilberte und entzinkte Werkblei zeigte sich noch zu hart und spröde, als dass es hätte in den Handel gegeben werden können, es musste dasselbe vielmehr erst noch raffinirt werden.

Zuerst wurde versucht, das Armblei, analog dem Verfahren auf der Herbst'schen Hütte, sofort im Entsilberungskessel durch längeres Erhitzen zu raffiniren, jedoch erhielt man hierbei, selbst bei 72 Stunden langer Erhitzung des Bleis, noch kein Product, welches dem äusseren Ansehen nach befriedigte. Man konnte sofort am Aussehen der Bleiblocke erkennen, dass dieselben noch einen hohen Antimongehalt hatten.

Die Analyse einer Durchschnittsprobe des im Kessel raffinirten Bleis ergab folgende Zusammensetzung:

Sb . . . . .	0,1963 pCt.
Cu . . . . .	0,0062 -
Fe . . . . .	0,0037 -
Zn . . . . .	0,0043 -

Aus dieser Analyse ergab sich, dass das Blei nur noch einen zu hohen Antimongehalt hatte, während der Gehalt an Kupfer, Eisen und Zink befriedigte.

Zur Beseitigung desselben war ein kräftiger Raffinationsprocess erforderlich, der in Ermangelung

eines anderen, vollkommeneren Apparates, um den Abschluss der Versuche nicht aufzuhalten, in einem zu Steinkohlenfeuerung mit Unterwind eingerichteten Treibofen auf einem Mergelherd ausgeführt wurde, während das Raffiniren im Kessel unterblieb. In den Treibofen wurde, wie zum Abtreiben, ein gewöhnlicher Mergelherd geschlagen, auf diesen 180 Ctr. entzinktes Armblei gesetzt, eingeschmolzen und danach Wind gegeben. Den sich dabei bildenden Abstrich liess man über die Brust ablaufen, bis derselbe in Glätte übergegangen war; dann wurde die Brust eingeschnitten, das raffinierte Blei abgezapft und in Mulden gegossen. Dasselbe hatte folgende Zusammensetzung:

Sb . . . .	0.0098 pCt.
Cu . . . .	0.0076 -
Fe . . . .	0.0013 -
Zn . . . .	0.0026 -

Es hat danach der Antimongehalt von 0,1963 pCt. auf 0,0098 pCt. abgenommen, während die durch die Analyse nachgewiesenen Veränderungen der Gehalte an den übrigen Verunreinigungen des Bleis zu unbedeutend sind, als dass sie nicht durch die Ungenauigkeiten der Analyse bei Bestimmung so äusserst geringer Mengen veranlasst sein könnten.

Die vom Raffiniren des Bleis sowohl im Kessel als im Treibofen erhaltenen Raffinirkrätzen, sowie die etwas bleihaltigen Schlacken vom Entzinken des Armbleis wurden zusammen im Glättfrischofen reducirt und die erfolgten Frischbleie ebenfalls raffiniert. Das davon erhaltene raffinierte Blei ist dem äusseren Anscheine nach wahrscheinlich von derselben Qualität, wie das vom ersten Raffiniren; indessen liegt noch keine Analyse desselben vor, und muss es erst vom Ausfall derselben abhängen, welche Marke dem Blei gegeben werden kann.

Der Abstrich vom zweiten Raffiniren ist sehr antimonhaltig und wird zweckmässig auf Antimonblei verarbeitet, wenn sich eine grössere Quantität davon gesammelt hat.

Die dabei fallenden Raffinirkrätzen sind mit denen vom ersten Raffiniren zu verarbeiten.

Der beim Entsilbern des Werkbleis erhaltene Zinkschaum wurde in einem Kessel mit Abflussrohr. der über einem Entsilberungskessel angebracht war, ausgesaugt.

Das Saigerblei hielt unmittelbar nach dem Abstechen 3 Quint Silber im Centner, nach dem Abnehmen von Zinkschaum aber nur noch 0,5 Quint. Dasselbe wurde zum grössten Theil bei der Entsilberung des Werkbleis vor dem dritten Zinkzusatz wieder zugesetzt, wo dies aber nicht thunlich war, für sich durch Zusatz von 40 Pfd. Zink auf 250 Ctr. Blei vollständig entsilbert.

Der zurückbleibende Zinkstaub wurde in einem Bleisteinofen unter Zuschlag von 100 pCt. Bleistein und 100 pCt. Okerschen Kupferschlacken auf Werkblei durchgestochen, welches vertrieben wurde. Das Verschmelzen der silberreichen Zinkrückstände wurde bei möglichst niedriger Temperatur und ganz geringer Windpressung — 3''' Quecksilber — ausgeführt, um einen Silberverlust durch Verflüchtigung möglichst zu vermeiden.

Das Verschmelzen des Zinkstaubs ging ohne Schwierigkeiten vor sich; bei der geringen Windpressung fand keine starke Rauchbildung statt, und liess sich die Gicht des Ofens fortwährend dunkel halten. Um einen etwaigen Silberverlust durch Verflüchtigung constataren zu können, wurde vor der Ausmündung der letzten Flugstaubkammer in der Esse ein nasser Sack aufgehängt. Nach 36stündiger Betriebsdauer hatte sich an demselben aber nur 0,1 Pfd. Flugstaub mit einem Silbergehalt von 1 Quint im Centner niedergeschlagen, so dass ein nur irgend nennenswerther Silberverlust durch Verflüchtigung bei diesem Schmelzen nicht stattgefunden haben kann.

Der Treibarbeit wurden auch die vom Einschmelzen des Werkbleis erfolgten Schlackerwerke übergeben, um einen möglichst reinen Abschluss in Bezug auf Silberausbringen zu erhalten. Dieselben werden aber zweckmässig beim Aussaugern des Zinkschaums mit zusetzen sein, wobei das darin enthaltene Silber und Kupfer fast ganz ohne Kosten an Zink gebunden wird, welches in dem Zinkschaum noch vorhanden ist.

Die beim Abtreiben der Reichbleie erfolgten Glätten und Blicksilber fielen sehr kupferhaltig aus. und dürfte es sich vielleicht empfehlen, beim Verschmelzen des Zinkstaubs auf Werkblei einen geringen

Zuschlag von Schwefelkies zu geben, wodurch eine Bildung von Stein herbeigeführt wird, welcher das Kupfer aufnimmt, aus welchem es dann noch nutzbar gemacht werden kann, während es aus der Glätte und dem Bleisilber nicht zu gewinnen ist.

Im chemischen Laboratorium zu Clausthal wurde auch ein Versuch in kleinem Maasstabe ausgeführt, aus dem Zinkstaub mit verdünnter Schwefelsäure das Zink herauszuziehen und denselben dadurch zur Gewinnung des Silbers geeigneter zu machen. Die Versuche ergaben aber kein günstiges Resultat. Aus dem pulverförmigen oxydischen Zinkstaub, aus dem alle Knoten von Legirungen abgeseiht waren, liessen sich durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure etwa 12 pCt. Zink ausziehen, ohne dass Silber in Lösung ging; der Rückstand hatte folgende Zusammensetzung:

Pb . . .	83,57 pCt.
Ag . . .	1,915 -
Cu . . .	1,670 -
Zn . . .	9,92 -
HO . . .	0,34 -
SO <sub>2</sub> . . .	1,11 -
	<hr/>
	98,595 pCt. <sup>1)</sup>

Man kann danach aus dem oxydischen Theile des Zinkstaubs nur etwas über die Hälfte des Zinkgehaltes extrahiren, und muss die Rückstände von der Extraction democh auf Werkblei verschmelzen, um das Silber daraus darstellen zu können. Aus dem metallischen Theile der Zinkrückstände wird man aber durch Schwefelsäure nur ganz wenig Zink extrahiren können, weil die sich auf der Oberfläche der einzelnen Knoten bildende Schicht von schwefelsaurem Bleioxyd den Kern derselben vor der weiteren Einwirkung der Säure schützt.

Wünschenswerth wäre es jedoch sehr, das Zink aus den Rückständen extrahiren zu können, einmal, um dasselbe auf die eine oder andere Weise wieder nutzbar zu machen, dann aber auch, um es aus den Schlacken vom Verschmelzen der Rückstände auf Silber fern zu halten, welche ihres nicht unbeträchtlichen Silbergehaltes wegen bei anderen Schmelzarbeiten wieder vorgeschlagen werden müssen, wobei ihr nicht unbeträchtlicher Zinkgehalt eine sehr unangenehme Zugabe ist.

Nach dem angehängten Auszuge aus dem über den Versuch geführten Betriebsjournal sind die zur Entsilberung in Arbeit genommenen 4000 Ctr. Werkblei in 239 zwölfstündigen Schäum- und 88 zwölfstündigen Schürerschichten verarbeitet; es kommen danach auf 1 Ctr. Werkblei = 0,06 Schäumerschichten und 0,022 Schürerschichten.

Dieser Aufwand an Löhnen ist sehr hoch, da bei dem Versuch nicht so rasch gearbeitet werden konnte, als es demnächst bei dem Betriebe der Arbeit der Fall sein wird, wo 3 Schäumer und 1 Schürer täglich 250 Ctr. Blei entsilbern und alle Nebenarbeiten, als Aussaigern des Zinkschaums etc., dabei noch verrichten können. Es werden dann pro Centner Werkblei erforderlich sein

0,012 Schäumerschichten und
0,004 Schürerschichten.

An Material ist verbraucht:

65,85 Ctr. Zink,
12,10 - Chlorblei,
98,00 - Kalisalz,
1,90 - Kalk,
803,60 - Steinkohlen,
255 Stück Waasen,
2760 - Torf.

<sup>1)</sup> Die Differenz gegen 100 pCt. ist Sauerstoff, an Blei gebunden.

Der Verbrauch an Steinkohlen vertheilt sich nach der Zeitdauer, während welcher die Kessel zum Entsilbern, Entzinken und Raffinieren gefeuert sind, wie folgt:

auf 333 Stunden zum Entsilbern	235 Ctr.
- 384 - - Entzinken	271 -
- 422 - - Raffinieren	297 -

zusammen in 1139 Stunden . . . . . 803 Ctr.

Da nun das Raffinieren im Kessel in Wegfall kommt, so bleibt nur der Brennmaterialaufwand zum Entsilbern und Entzinken, der sich pro Centner verarbeitetes Werkblei auf 12,65 Pfd. berechnet.

Erfolgt sind 3474 Ctr. Armblei und 220,17 Ctr. Raffinirkrätzen und 103,23 Ctr. Schlacke vom Entzinken. Aus 3474 Ctr. Armblei und 606 Ctr. Blei vom Verfrischen der Entzinkungsschlacken und Raffinirkrätzen erfolgten in 23 Raffinieren: 2577 Stück = 3403 Ctr. 40 Pfd. Raffinatblei und zwar 2252 Stück = 2973 Ctr. 73 Pfd. I. Qualität und 325 Stück = 429 Ctr. 67 Pfd. von noch zweifelhafter Qualität.

91,5 Ctr.	Raffinirkrätze,
67 -	Hartbleiabstrich und
14,5 -	Herd,

bei einem Aufgange von

189 Himten Mergel,
6 Schock Waasen und
122 Ctr. Steinkohlen.

Beim Verschmelzen von 192,35 Ctr. Zinkstaub erfolgten in 10 zwölfstündigen Schichten 152 Ctr. Reichblei, welche 502 Pfd. 60 Quint Blicksilber lieferten. Ausserdem sind 170 Ctr. Abzugwerke vertrieben, welche 17 Pfd. 80 Quint Blicksilber gaben.

Die specielleren Daten über diese Arbeiten sind aus dem angehängten Auszuge aus dem Betriebsjournal (Tabelle A) ersichtlich, und würde deren Mittheilung hier zu weit führen. Auf Grund des Betriebsjournal's sind die anliegenden Ausweise über Metallanlage und Ausbringen (Tabelle B), sowie über die Kosten der Verarbeitung des Werkbleis mit Zink (Tabelle C) aufgestellt.

Von der Anlage, welche 484 Pfd. 47,5 Quint Silber und 4002 Ctr. 15 Pfd. Blei beträgt, sind ausgebracht:

	Silber		Blei		In Procenten der Anlage	
	Pfd.	Qt.	Ctr.	Pfd.	Silber	Blei
Im Brandsilber . . . . .	463	33	—	—	95,635	—
- Kaufblei . . . . .	—	—	3403	37	—	85,088
In silberhaltigen Zwischenproducten . . . . .	16	97,45	309	62,5	3,563	7,711
- silberfreien Zwischenproducten . . . . .	—	—	134	88,5	—	3,873
Summe . . . . .	480	30,45	3847	88	99,138	96,122
Mithin ist Verlust . . . . .	4	17,5	154	27	0,862	3,878

Danach ist bei der Zinkentsilberung sowohl der Verlust an Silber, als an Blei geringer, als bei dem Pattison'schen Krystallisationsprocess, wo derselbe 1,6 pCt. resp. 5—5½ pCt. beträgt.

Der Erfolg an Handelsblei würde grösser gewesen sein, wenn bei dem Versuch einmal die Abzugwerke gemeinschaftlich mit dem Zinkschaum abgeseigert und nicht für sich vertrieben wären, und wenn zweitens es thundlich gewesen wäre, die zurückgebliebenen silberfreien Zwischenproducte auf Blei zu verarbeiten, was aber bei den geringen Quantitäten nicht möglich war.

Werden die Abzugwerke mit dem Zinkschaum abgeseigert, so wird sich das Quantum der silberhaltigen und demnächst wieder auf Werkblei zu verarbeitenden Zwischenproducte von 7,711 pCt. um circa

4 pCt. also auf 3,711 pCt. ermässigen und der Erfolg an Handelsblei um ebensoviel, also auf 89,098 pCt. erhöhen.

Bei Ermittlung der Bleianlage ist auf die Verunreinigungen des Werkbleis, welche 0,7 pCt. betragen, keine Rücksicht genommen, sondern es sind 100 Werkblei als 100 reines Blei angenommen. Zieht man dies noch in Betracht, so ermässigt sich der gefundene Bleiverlust von 3,87 auf 3,17 pCt.

Die Kosten haben bei dem Versuche im Ganzen 1607 Thlr. 2 Gr. 8 Pf. oder pro Centner verarbeitetes Werkblei 12 Gr. 0,485 Pf. betragen und vertheilen sich pro Centner Werkblei wie folgt:

1. Entsilberung . . . . .	8 Gr. 7,861 Pf.
2. Verschmelzen des Zinkstaubs . . . . .	— - 3,791 -
3. Abtreiben . . . . .	— - 5,353 -
4. Raffiniren des Armbleis . . . . .	1 - 3,918 -
5. Verfrischen der Raffinirkrätze . . . . .	— - 9,562 -
	12 Gr. 0,485 Pf.

Bei der betriebsmässigen Einführung des Entsilberungsprocesses mit Zink werden sich die Löhne von 1 Gr. 6,435 Pf. auf 6,975 Pf. und die Kosten für Brennmaterial bei Wegfall des Raffinirens im Kessel von 2 Gr. 6,04 Pf. auf 1 Gr. 6,44 Pf. ermässigen, während die Kosten für Chlorblei mit 4,6 Pf. pro Centner verarbeitetes Werkblei ganz in Wegfall kommen, und tritt danach eine Verminderung der Verarbeitungskosten von 2 Gr. 1,175 Pf. pro Centner entsilberetes Werkblei ein, so dass die Verarbeitungskosten statt 12 Gr. 0,485 Pf. nur noch 9 Gr. 9,31 Pf. betragen werden.

Dieser Kostenbetrag wird sich aber noch weiter herabdrücken lassen, wenn erst längere Erfahrungen die zweckmässigste Einrichtung und Grösse der Apparate, sowie des ganzen Verfahrens an die Hand gegeben haben.

So wird z. B. zunächst zu ermitteln sein, ob nicht in Kesseln von grösserem Fassungsraum und einem geringeren Verhältniss der Oberfläche zur Tiefe derselben die Entsilberung des Bleis vollständiger und rascher ausgeführt werden kann, als in gewöhnlichen Pattisonirkesseln.

Dann wird durch Versuche zu constatiren sein, ob nicht der Zinkscham vom 2. und 3. Entsilbern der noch nicht mit Silber gesättigt ist und Zink im Ueberschuss enthält, zur ersten Entsilberung wieder zugesetzt und dadurch an Zink gespart werden kann; ferner, ob nicht die einmal benutzte Salzschlacke zum Entzinken einer zweiten Charge Armblei noch zu verwerten ist.

Der ganze Process der Entsilberung des Werkbleis durch Zink liegt noch in der Kindheit, und werden bei längerer Ausübung desselben gewiss noch in vielen Punkten Verbesserungen angebracht werden, welche die öconomischen Resultate desselben noch günstiger gestalten, als es jetzt schon der Fall ist.

### C. Vergleichung zwischen Abtreiben, Pattisoniren und der Entsilberung des Werkbleis durch Zink, unter specieller Berücksichtigung der Verhältnisse der Oberharzer Silberhütten.

Bei der Vergleichung der oben angeführten drei Werkbleientsilberungs- resp. Silberconcentrations-Processen sind zwei Punkte in Erwägung zu ziehen:

1. die Qualität der durch dieselben dargestellten Producte, und
2. die öconomischen Resultate derselben.

Was zuerst die Qualität der durch die drei Processen dargestellten Bleiproducte betrifft, so steht darin der Abtreibeprocess den beiden übrigen bei Weitem nach.

Wie schon im Eingang erwähnt, ist der Pattison'sche Entsilberungsprocess hauptsächlich aus dem Grunde eingeführt, um Bleiproducte von solcher Reinheit darzustellen, wie sie jetzt im Handel verlangt werden und wie sie der Treibeprocess nicht zu liefern vermag. Bei der Vergleichung der durch den Zinkentsilberungsprocess dargestellten Producte mit denen der beiden anderen Processen kommt allein das Raffinatblei erster Qualität in Betracht. Das Blei vom Raffiniren der Raffinirkrätzfrischbleie erfolgt in so

geringer Menge, dass es für die Beurtheilung der Zweckmässigkeit des Processes wenig in die Waagschale fällt, ob dasselbe als Raffinatblei erster Qualität oder als eine geringere Sorte zu verwerthen ist.

Zur Vergleichung der durch die drei Methoden erzeugten Bleiqualitäten mögen folgende Analysen dienen.

	Cu	Sb	Fe	Zn
I. Vom Abtreiben und Glättfrischen.				
1. Gutes Muldenblei nach Streng . . . . .	0,2	Spur	—	—
2. - - - - -	0,122	0,225	0,005	0,001
3. - - - - -	0,055	0,168	0,008	0,012
4. - - - - - von Lautenthaler Hütte . . . . .	0,07	0,240	0,005	0,015
5. - - - - - Dr. Schmidt - - - - -	0,032	0,088	0,004	0,003
6. - - - - - v. Graba - - - - -	0,125	0,150	Spur	0,125
7. - - - - - Streng - - - - -	0,1042	0,0384	0,0043	—
8. - - - - - Dr. Hilgenberg von Clausthaler Hütte . . . . .	0,081	0,023	0,0086	0,013
II. Vom Pattisoniren.				
1. Raffinirtes Harzblei von Altenau nach Streng . . . . .	0,017	0,016	0,003	0,000
2. - - - - -	0,020	0,040	0,0085	0,008
3. - - - - - Weyand . . . . .	0,026	0,017	0,013	0,009
4. - - - - - Streng . . . . .	0,026	0,016	0,012	0,009
5. - - - - - Eich . . . . .	0,022	0,033	0,004	Spur
6. - - - - - Weyand . . . . .	0,017	0,025	0,004	Spur
7. - - - - - (Analytiker unbekannt)	0,016	0,030	0,005	Spur
8. - - - - - Lautenthal - - - - -	0,00096	Spur	0,003	0,0042
9. - - - - -	Spur	0,006	0,004	0,006
Raffinirtes Harzblei von Clausthaler Hütte nach Dr. Hampe . . . . .	0,039	0,004	0,004	—
- - - - -	0,0396	0,0025	0,0051	0,001
- - - - - Altenauer - - - - -	0,0387	0,0083	0,0046	—
- - - - - Lautenthaler - - - - -	0,0374	0,0016	0,0044	—

Das mit Zink entsilberte Blei hat dagegen folgende Zusammensetzung:

1. nur im Kessel raffinirt:

Sb . . . . .	0,1963 pCt.
Cu . . . . .	0,0062 -
Fe . . . . .	0,0037 -
Zn . . . . .	0,0011 -

2. im Treibofen raffinirt:

Sb . . . . .	0,0068 pCt.
Cu . . . . .	0,0076 -
Fe . . . . .	0,0013 -
Zn . . . . .	0,0026 -

Danach ist das nur im Kessel raffinirte Blei schon von bedeutend besserer Qualität, als das früher beim Abtreiben und Glättfrischen erhaltene gute Muldenblei, da es bei etwa gleichem Antimon Gehalt einen viel geringeren Gehalt an Kupfer hat, als das letztere.

Das im Treibofen raffinirte, mit Zink entsilberte Blei ist dagegen dem durch den Pattison'schen Process dargestellten raffinirten Harzblei mindestens gleichzustellen, da es bei einem wesentlich geringeren



Gehalte an Kupfer einen nur unbedeutend höheren Gehalt an Antimon hat, und glaubt der Verfasser nicht zu viel zu sagen, wenn er behauptet, dass das aus den Oberharzener Werkbleien durch Behandlung mit Zink dargestellte Armblei zu den besten Bleisorten des Handels gehören wird.

Zur Bestätigung dieser Behauptung mögen folgende Analysen von im Handel geschätzten Bleimarken angeführt werden.

	Sb	Cu	Zn	Fe
A. Pattisonirtes Blei.				
1. Eschweiler doppelt raffinirt nach Streng . . . . .	0,053	0,026	0,001	0,008
2. Stolberger - - - - -	0,007	0,026	0,009	0,006
3. - - - - -	0,007	0,051	0,001	0,006
4. Villacher Blei - - - - -	0,026	Spur	0,0089	0,0041
5. Englisch best selecter - - - - -	0,015	Spur	0,0008	0,0042
6. Pirath & Jung doppelt raffinirt - - - - -	0,061	0,041	0,004	0,002
7. - - - - - (Analytiker unbekannt) . . . . .	0,0031	0,052	0,0074	0,0154
8. Locke Blackett et Co. London nach Eisenhuth . . . . .	0,0037	0,0271	Spur	0,0052
9. Friedrichshütte. Marke Tarnowitz nach Prof. Dr. Löwig . . . . .	—	—	0,03	0,02
10. W. Blackett selecter nach Eisenhuth . . . . .	0,0008	0,0290	Spur	0,0049
11. - - - - - Hampe . . . . .	0,0059	0,0318	0,0037	0,0016
B. Andere durch Zink entsilberte Bleisorten.				
1. Herbst et Co. nach Eisenhuth . . . . .	0,004	Spur	0,0024	0,0056
2. - - - - - Hampe . . . . .	0,003	0,007	0,003	0,005
3. Mechnischer Verein nach Eisenhuth . . . . .	0,0015	Spur	Spur	Spur
4. - - - - - Hampe . . . . .	0,002	0,006	0,003	0,004
5. - - - - - - - - - - - . . . . .	0,0031	0,0023	0,0026	0,0017
6. Pirath & Jung (Analytiker unbekannt) . . . . .	0,0028	0,0021	Spur	0,0179
7. - - - - - nach Hampe . . . . .	0,0081	0,0034	0,0013	0,0009

Aus den Resultaten dieser Analysen geht hervor, dass die durch Verarbeitung der Werkbleie mit Zink dargestellten Bleimarken im Allgemeinen viel reiner und namentlich kupferfreier sind, als die durch den Pattison'schen Krystallisationsprocess erhaltenen, und ist das bei dem Versuche der Werkbleientsilberung mit Zink erhaltene Armblei bedeutend reiner, als die vom Pattisoniren erfolgten Bleisorten.

Dass in dem ersteren durch die Analyse ein etwas höherer Antimongehalt nachgewiesen ist, als in anderen Bleisorten, dürfte nicht in einem wirklich höheren Antimongehalte des Bleis, sondern wohl darin begründet sein, dass zur Analyse von Handelsbleien im chemischen Laboratorium zu Clausthal vorschriftsmässig 100 Gramme Probesubstanz zu jeder Analyse angewendet werden müssen, und ist bei Verwendung solcher grossen Mengen des zu untersuchenden Materials noch eine quantitative Bestimmung des Gehaltes an Verunreinigungen des Bleis mit hinreichender Schärfe und Sicherheit möglich, während sich dieselben bei Verwendung von geringeren Quantitäten Probesubstanz — vielleicht nur 5 bis 15 Gramme — der Wahrnehmung völlig entziehen, oder doch nur ungenau und zu niedrig bestimmt werden. Es erscheint deshalb erforderlich, dass bei jeder Analyse eines Kaufbleis angegeben wird, wie viel Probesubstanz zur Analyse verwandt ist, weil nur bei Verwendung gleicher Quantitäten Probematerial zwei Analysen mit einander verglichen werden können.

Was nun die öconomischen Resultate der drei Entsilberungsprocesse betrifft, so betragen die Kosten der Verarbeitung eines Centners Werkblei:

beim Abtreiben . . . . .	7½ Gr.
- Pattisoniren . . . . .	15 -
bei der Entsilberung mit Zink rund	10 -

und der Bleiverlust

beim Abtreiben . . . . .	9 pCt.)	} der Anlage im verarbeiteten Werkblei.
- Pattisoniren . . . . .	3,5 -	
bei der Entsilberung mit Zink	3,73 -	

Bei der Vergleichung dieser drei Entsilberungsprocesse ist jedoch zu berücksichtigen, dass ein Theil der Bleianlage in dem zur Entsilberung gegebenen Urwerkblei nicht sofort bei der ersten Verarbeitung als Handelsproduct, sondern als silberhaltiges Zwischenproduct erfolgt, woraus wieder ein zur Entsilberung zurückgehendes Werkblei entsteht. Das zu verarbeitende Haufwerk wird dadurch vermehrt und die Kosten der Entsilberung, sowie die dabei stattfindenden Metallverluste vergrößert. Da nun die Menge der von den drei hier in Frage stehenden Entsilberungsprocessen zurückgehenden Repetitionswerke verschieden ist, so kann man nicht die Kosten und Verluste auf das in die Arbeit gegebene Werkbleiquantum berechnen, sondern man muss erst eine Vergleichungsbasis, welche bei allen drei Methoden gleich ist, gewinnen.

Eine solche ist die, dass man ermittelt:

1. wie viel Werkblei incl. der Repetitionswerke aus dem in den Erzen enthaltenen Urwerkblei erfolgt und zur Verarbeitung gelangt, und
2. welche Bleiquantitäten in den verschiedenen Sorten aus dem in den Erzen enthaltenen Urwerkblei bei völliger Aufarbeit der bei den Entsilberungsarbeiten fallenden Zwischenproducte erfolgen.

Für das Abtreiben und Pattisoniren haben sich aus den Betriebserfolgen der Clausthaler, Altenauer und Lautenthaler Hütte in einem 10jährigen Zeitraum die in der Anlage aufgeführten Resultate ergeben.

Bei der Entsilberung mit Zink geben

100 Ctr. Urwerkblei im Erz.
104 Ctr. Werkblei incl. der Repetitionswerke,

und erfolgen daraus:

82 Ctr. I. Raffinat,

12 - II. - , dessen Qualität zwar noch zweifelhaft ist, da eine Analyse davon noch nicht vorliegt, welches aber der Sicherheit wegen als dem Krystallisationsblei gleichstehend betrachtet und mit dem Preise desselben berechnet ist, und

2,4 Ctr. Hartblei.

Der Werthberechnung der Production sind folgende Preise pro Centner zu Grunde gelegt:

raffiniertes Harzblei . . . . .	6 Thlr. 18 Gr. 9 Pf.
Krystallisationsblei . . . . .	6 - - - 3 -
gutes Muldenblei . . . . .	6 - 10 - 2 -
Steinblei . . . . .	6 - - - 3 -
Krätzblei . . . . .	5 - 25 - 2 -
Hartblei . . . . .	5 - 3 - - -
Kaufglätte . . . . .	6 - 5 - 7 -

Der Werth der aus 100 Ctr. im Erz enthaltenen Urwerkbleis zu erzielenden Producte nach Abzug der Kosten der Entsilberung beträgt nun nach der Anlage im Durchschnitt:

beim Abtreiben . . . . .	520 Thlr. 23 Gr. 8 Pf.
- Pattisoniren . . . . .	552 - 21 - 8 -
bei der Zinkentsilberung . . . . .	593 - 10 - 6 -

und ist pro 100 Ctr. Urwerkblei im Erz gegen das Abtreiben beim Pattisoniren ein Gewinn von 31 Thlr. 28 Gr. — Pf.

und bei der Entsilberung durch Zink ein Gewinn gegen die Treib- und Frischarbeit von

72 Thlr. 16 Gr. 8 Pf.

und gegen das Pattisoniren von

40 Thlr. 18 Gr. 8 Pf.

Es liefert danach der Zinkentsilberungsprocess ein Handelsproduct von mindestens derselben Güte, wie der Pattison'sche Krystallisationsprocess, und gewährt gegen denselben, vom höheren Silberausbringen ganz abgesehen, einen Nutzen von 40 Thlr. 18 Gr. 8 Pf. pro 100 Ctr. Urwerkblei in den Erzen.

Ausserdem gestattet der neue Process eine Verminderung des Betriebscapitals der Silberhütten, da das in Arbeit gegebene Blei nach kurzer Zeit fertig als Handelswaare abgegeben werden kann und es nicht erforderlich ist, grosse Vorräthe an Zwischenproducten zu halten.

Ferner ist die Entsilberung mit Zink weniger von einem bestimmten Reinheitsgrade des zu verarbeitenden Bleis abhängig, als das Pattisoniren. Das Silber kann gewonnen werden, ohne dass die Unreinigkeiten vorher abgeschieden zu werden brauchen. Während man bei der dem Pattisoniren vorhergehenden Refinement des Bleis silberhaltige Zwischenproducte erhält, welche mit den darin concentrirten Verunreinigungen in den Schmelzbetrieb zurückgegeben werden müssen, erhält man bei der Refinement des bereits entsilberten Bleis silberfreie Producte, welche man direct auf Handelswaare verarbeiten, und so die Verunreinigungen des Bleis aus dem Kreislauf der Schmelzarbeit entfernen kann, wodurch eine Verbesserung der Qualität der zu verarbeitenden Rohproducte und in Folge dessen auch der Handelsproducte erreicht wird.

Ferner ist noch zu erwähnen, dass zu dem neuen Process etwa nur  $\frac{1}{4}$  der Arbeiterzahl erforderlich ist, welche in einer Pattison'schen Kesselbatterie angelegt werden müssen, was bei der Schwierigkeit, die zum Pattisoniren nöthigen kräftigen Arbeiter in genügender Zahl zu beschaffen, von Wichtigkeit ist; sowie, dass die Arbeiter dabei weniger der Gesundheit schädlichen Einflüssen ausgesetzt sind, als bei der Krystallisationsarbeit, wo durch das unvermeidliche Einathmen von verstäubten Bleioxyden die Entstehung von Bleivergiftung stark gefördert wird.

Der einzige Uebelstand des Processes liegt in der Schwierigkeit, die stark zinkhaltigen Schlacken vom Entzinken des Bleis und vom Verschmelzen des Zinkstaubs in grösseren Mengen zu verarbeiten; indessen sind diese Mängel den durch den Process zu erreichenden Vortheilen gegenüber nur von ganz untergeordneter Bedeutung und fallen nicht in die Waagschale.

Nach Abschluss der vorstehenden Arbeit ist der Process der Werkbleientsilberung mit Zink auf der Clausthaler Silberhütte betriebsmässig eingeführt und haben dabei die im Vorstehenden enthaltenen Angaben ihre Bestätigung gefunden.

Der Gang der Arbeit war im Wesentlichen derselbe, wie bei dem Versuche. Abweichend davon war, dass der erhaltene Zinkschaum nicht in einem besonderen Saigerkessel ausgesaigert, sondern dass von zwei gleichzeitig zur Entsilberung in Arbeit genommenen Kesseln der erfolgte Zinkschaum in einen dazwischen liegenden leeren Kessel gebracht, dort erhitzt und der auf der Oberfläche sich ausscheidende Zinkstaub mit durchlöchernten Kellen abgenommen, das zurückbleibende, schon silberarme Blei aber durch einen Zusatz von Zink völlig entsilbert wurde.

Das entsilberte Blei wurde mit schwefelsaurem Bleioxyd und Stassfurter Salz entzinkt und wurde dadurch viel rascher eine Reinigung des Bleis erreicht, als bei der Entzinkung mit Chlorblei oder reinem Salz, wie dies auch a priori zu erwarten war.

Das entzinkte Blei ist versuchsweise nochmals 12 und auch 24 Stunden lang im Entzinkungskessel raffinirt.

Das in Arbeit genommene Werkblei enthielt:

Cu . . .	0,1070	µCt.
Sb . . .	0,6208	-
Fe . . .	0,0032	-
Zn . . .	0,0013	-
Ag . . .	0,1200	-

(Fortsetzung des Textes hinter den Tabellen, auf Seite 70.)

## A. Auszug aus dem Betriebsjournal über den auf der Clausthaler Hütte

	Schichten		Verarbeitetes Werkblei			Erfolgt es Arm- blei	Erfolgt Zink- schaum
	Schäu- mer	Schü- rer	Schlieg	Stein	Summe		
	Zahl	Zahl	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1. Entsilberung des Werkbleis und Darstellung von Zinkschaum	239	88	3816	184	4000	3474	192,3

	Zu- ma- chen	Aus- ta- sen	12 stün- dige Schich- ten	Verarbeitet				Erfolg an				Verbrauch an		
				Zink- staub	Ab- zug- werke	Stein- schlacken	(Obersche Kupfer- schlacken)	Reich- blei	Schla- cke	Flug- staub	Schur	Büh- nen	Koks	Koh- le
				Cen- tner	Cen- tner	Cen- tner	Cen- tner	Cen- tner	Cen- tner	Cen- tner	Cen- tner	Ctr.	Stk.	
2. Verschmelzen des Zinkstaubs	1	1	10	192,3	7	160	220	152	reine 347 un- reine 101	1	12	2,3	51	11

3. Raffinieren des Armbleis	Schich- ten	Aufge- setztes Armblei	Erfolg an					Verbrauch an		
			Raffinat	Krätze	Ab- strich	Heerd	Mer- gel	Waa- sen	Stein- kohlen	
			Ctr.	Pfd.	Cen- tner	Ctr.	Stk.	Ctr.		
Raffinieren des Armbleis von der Entsilberung . .	57	3474	2973	73	384	—	9	136	150	100
Raffinieren des Armbleis von der Reduction der Raffinirkrätzen . . . . .	12	606	429	69	91,5	67	14,5	53	210	22
Summe . . . . .	69	4080	3403	42	475,5	67	23,5	189	360	122

4. Treibarbeit	Ver- trie- bene Werke	Erzeugtes Blicksilber		Erfolge an					Verbrauch an	
		Pfd.	Qt.	Glätte	Abzug	Ab- strich	Vor- schlä- ge	Heerd	Mer- gel	Waa- sen
		Ctr.	Qt.	Cen- tner	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Stk.
Abzugwerke . . . . .	170	17	80	110	10	22	24	25	30	10
Reichwerke . . . . .	152	502	60	100	—	15	29,5	25	76	14
Summe . . . . .	322	520	40	210	10	37	53,5	50	106	24

## ausgeführten Versuch, Werkblei mit Zink zu entsilbern.

Erfolg an			Zinkzusatz beim				Zeitdauer zum				Materialienverbrauch						
Abtrag	Raffinir- krätze	Entzin- kungs- Schlacke	I.	II.	III.	Sum- me	Ent- sil- bern	Ent- zin- ken	Raffi- niren	Summe	Stein- kohlen	Chlor- blei	Zink	Kalk	Waa- sen	Torf	Salz
Centner			Pfund				Stunden				Centner			Stck.		Stck.	Cr.
177	220,17	103,23	4130	1570	885	6585	333	384	442	1139	803	12,1	65,83	1,9	256	2760	98

5. Verfrischen der Raffinirkrätzen	Zunachen	Ausblasen	19 stündige Schichten	Verarbeitet				Erfolg an				Verbrauch an		
	Zahl	Zahl	Zahl	Raffinir- krätze	Schlacke vom Ent- zinken	Heerd vom Raffi- niren	Stein- schlacken	Blei	Ab- zug da- von	Schlacke	Flugstaub	Schur	Koks	Kohlen
	1	1	11	591,17	123,33	9	362	606	7	443	7	21	33	225

## B. Metallanlage und Ausbringen bei dem auf der Clausthaler Hütte ausgeführten Versuche, Werkblei mit Zink zu entsilbern.

	Gewicht Cr.	Gehalt in 100 Pfd.		Beträgt			
		Silber Qt.	Blei Pfd.	Silber		Blei	
				Pfd.	Qt.	Cr.	Pfd.
<b>Anlage.</b>							
Werkblei nach spezieller Berechnung	4000	—	—	484	47,5	3995	15
Chlorblei zum Entzinken des Armbleis	12,1	—	62	—	—	7	50
Stenschlacken	220	0,05	1	—	11,0	2	20
Gleiche Kupferschlacken	160	0,1	—	—	16,0	—	—
				484	74,5	4004	85
<b>Ausbringen.</b>							
Erzsilber	468,06 Pfd.	Tausend- theile	—	463	33	—	—
Erzblei	3408,4 Cr.	Quint	0,1	—	3	40	3403
Vom Verarbeiten der Reichwerke:							
Glätte	19	5	92	5	—	92	—
Abstrich	15	0,5	80	—	7,5	12	—
Vorschläge	29,5	18,5	89	5	45,7	26	25
Heerd	25	3,73	55	—	93,7	13	75
				11	46,9	144	—
Vom Verarbeiten durch Abzugwerke:							
Glätte	110	0,38	92	—	41,8	101	20
Abzug	10	3	82	—	30,0	8	20
Abstrich	22	Spur	84	—	—	18	48
Vorschläge	24	1,5	84	—	35,0	20	16
Heerd	25	Spur	62	—	—	15	50
				1	7,8	163	54
Vom Verschmelzen des Zinkstaubs:							
Flugstaub	1	4	24	—	4	—	24
Schur	12	14,3	13,5	1	71,6	1	62
Böhen	2,5	14,5	9	—	36,25	—	22,5
reine Schlacken	347	0,88	1	1	24,9	3	47
ureine	101	1,03	2	1	6,0	2	2
				4	42,75	2	8,5
Vom Verfrischen der Raffinirkrätzen:							
Abzug	7	—	7,5	—	—	—	10,5
Flugstaub	7	—	25	—	—	2	3
Schur	21	—	23	—	—	4	83
Frischschlacken	443	—	2	—	—	8	86
						6	96,5
Beim Bleiraffiniren:							
Raffinirkrätze	91,5	0,12	76	—	11	69	54
Abstrich	67	—	73	—	—	48	91
Heerd	14,5	—	65	—	—	9	57
						—	128
							2

## Zusammenstellung der bei der Entsilberung des Werkbleis durch Abtreiben, durch

	Von 100 Ctr. Blei- analoge erfolgt Werkblei in der Beprobungsprobe Ctr.	Davon werden verarbeitet durch		Bleiverlust beim			Aus 100 Ctr. Blei- an fertigen					
		Patti- so- niren Ctr.	Ab- treiben Ctr.	Patti- so- niren Ctr.	Ab- treiben Ctr.	Summe Ctr.	Kaufglätte		raffiniertes Blei		Kristall- sationsblei	
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.
<b>A. Abtreiben.</b>												
Clausthaler Hütte . . . . .	133	—	133	—	13,17	13,43	8	35	—	—	—	—
Lautenthaler Hütte . . . . .	130,19	—	130,12	—	11,74	11,74	8	81	—	—	—	—
<b>B. Pattisoniren.</b>												
Altenauer Hütte . . . . .	117,1	112,3	4,8	3,86	0,44	4,50	—	—	60	47	13	77
Lautenthaler Hütte . . . . .	114,3	107	7,3	3,98	0,62	4,60	—	—	50	85	22	23
<b>C. Zinkentsilberung.</b>												
Versuch . . . . .	104	—	—	—	—	3,69	—	—	82	—	12	—

## Kosten des Versuchs, Werkblei mit Zink zu entsilbern

	Thlr.			Sgr.			Pf.			Beträgt pro Ctr. verarbeitete Werkblei
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.		
<b>1. Entsilberung des Werkbleis.</b>										
<b>a. Löhne.</b> Für 239 zwölfstündige Schlämmer- und 88 Schürersichten à 20 resp. 16,5 Sgr. . . . .										
	207	22	—							
4000 Ctr. Werkblei vorzulauen à 170 Ctr. 12 Sgr. . . . .										
	9	12	—							
Für Nebenarbeiten, Vorlauen des Brennmaterials etc. . . . .										
	2	—	—	219	4	—	1	6,00		
<b>b. Materialien.</b> Für 65,88 Ctr. Zink à 7 Thlr. 19 Sgr. 0,3 Pf. . . . .										
	502	22	9							
- 12,1 - Chlorblei à 5 Thlr. 2 Sgr. 0,25 Pf. . . . .	61	9	5							
- 98 - Salz à 8 Sgr. 7 Pf. . . . .	28	12	6							
- 1,9 - Kalk à 24 Sgr. . . . .	1	15	6							
- 803 - Steinkohlen à 13 Sgr. . . . .	347	29	—							
- 4/4 Schock Waassen à 1 1/4 Thlr. . . . .	4	28	7,5							
- 2700 Stück Torf à Mille 1 Thlr. 6 Sgr. 1 Pf. . . . .	3	9	6	950	7	9,5	7	1,39		
<b>2. Verschmelzen des Zinkstaubs.</b>										
<b>a. Löhne.</b> Für 10 zwölfstündige Schmelzer- und Vorläuferschichten à 1 Thlr. 25 Sgr. . . . .										
	18	10	—							
Für Vorlauen der Beschickung, Schlackenlauen etc. . . . .										
	1	6	—							
Für 1 Zumachen und Ausblasen des Ofens . . . . .										
	1	8	—	20	24	—	—	1,00		
<b>b. Materialien.</b> Für 51 Ctr. Koks à 15 Sgr. . . . .										
	25	15	4							
- 11 Ms. Holzkohlen à 11 Sgr. 6 Pf. . . . .	4	7	6	29	22	6	—	2,79		
<b>3. Abtreiben.</b>										
<b>a. Löhne.</b> Für 322 Ctr. Werkblei zu vortreiben à 1 Sgr. 7 Pf. . . . .										
	18	7	4							
- Nebenarbeiten, Zubereiten des Mergels . . . . .										
	2	12	—	20	19	4	—	1,00		
<b>b. Materialien.</b> Für 106 Bimten Mergel à 6 Sgr. 6 Pf. . . . .										
	23	9	6							
- 24 Schock Waassen à 1 Thlr. 5 Sgr. . . . .	28	—	—	51	9	—	—	3,50		
Uebertrag . . . . .										
				1291	26	9,5	9	6,00		

## Pattinsoniren und mittelst Zinks auf den Oberharzer Hütten erhaltenen Resultate.

Anlage im Erz werden Producten dargestellt						Brutto- Geldwerth der Production			Zu verarbeitendes Werkblei durch			Betrag der Verarbei- tungskosten			Bleibt netto Geldwerth der Production aus 100 Ctr. Ur- werkblei im Erz			Gegen den bei der Zink- entsilberung erzielten Nettowerth									
gutes Kalt- Met		Stein- blei		Kritz- blei		Hart- blei		Thlr.	Sgr.	Pf.	Abtrei- ben à Ctr. ¼ Thl.	Patti- soniren à Ctr. ½ Thl.	Zink- entsil- berung à Ctr. ½ Thl.	Thl.	Sgr.	Pf.	Thl.	Sgr.	Pf.	mehr			weniger				
Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.													Ctr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.
69	67	6	82	1	80	—	77	549	13	1	133	—	—	33	7	5	516	5	6	—	—	—	77	5	—		
68	60	8	26	2	22	1	15	567	27	9	130,12	—	—	32	15	9	525	12	—	—	—	—	—	67	28	6	
6	56	11	70	2	26	—	94	614	8	8	4,5	112,2	—	57	9	8	556	29	—	—	—	—	—	36	11	6	
1	96	17	49	2	58	—	30	604	24	4	7,5	107	—	55	9	8	548	14	6	—	—	—	—	—	44	26	—
—	—	—	—	—	—	2	4	628	—	6	—	—	—	104	34	20	503	10	6	—	—	—	—	—	—	—	—

## Kosten des Versuchs, Werkblei mit Zink zu entsilbern

		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Betrag pro Ctr. verarbeitetes Werkblei
Uebersicht					1291	26	9,5	9	6,800	
4. Raffiniren des Armbleis.										
a.	Löhne. Für 23 Schichten à 2 Thlr. 20 Sgr. . . . .	61	10	—						
	- Verlaufen des Bleis . . . . .	11	12	—						
	- Nebenarbeiten . . . . .	11	12	—	84	4	—	—	6,310	
b.	Materialien. Für 189 Hinten-Menge à 6 Sgr. 6 Pf. . . . .	41	17	4						
	- 122 Ctr. Steinkohlen à 13 Sgr. . . . .	52	26	—						
	- 6 Schock Waasen à 1½ Thlr. . . . .	7	—	—	101	13	4	—	7,000	
5. Verfrischen der Raffinirkrütze etc.										
a.	Löhne. Für 11 zwölfstündige Schichten à 1 Thlr. 25 Sgr. . . . .	20	5	—						
	- 1 Zumachen und 1 Ausblasen . . . . .	1	8	—						
	- Nebenarbeiten . . . . .	2	18	—	24	1	—	—	1,803	
b.	Materialien. Für 83 Ctr. Koks à 15 Sgr. . . . .	16	15	—						
	- 225 Ms. Holzkohlen à 11 Sgr. 6 Pf. . . . .	87	—	—						
Summe . . . . .					1605	—	3,5	12	0,575	

Das entsilberte, mit schwefelsaurem Bleioxyd und Kalisalz entzinkte Armblei enthielt nach  
12stündigem 24stündigem

Raffiniren im Kessel:

Cu . . .	0,0054	pCt.	0,0064	pCt.
Sb . . .	0,0096	-	0,0080	-
Fe . . .	0,0034	-	0,0019	-
Zn . . .	0,0034	-	0,0024	-
Ag . . .	0,00063	-	0,00063	-

eine andere Probe Blei, welches im Treibofen raffinirt war, enthielt

Cu . . .	0,0062	pCt.
Sb . . .	0,0058	-
Fe . . .	0,0018	-
Zn . . .	0,0024	-
Ag . . .	0,0013	-

Die Verarbeitungskosten haben pro Centner Werkblei betragen:

	An Löhnen			Für Materialien			Summe		
	Tbl.	§gr.	Pf.	Tbl.	§gr.	Pf.	Tbl.	§gr.	Pf.
Bei der Entsilberung . . . . .	—	1	3,4	—	7	3,5	—	8	6,9
Beim Raffiniren des Armbleis u. Verarbeitung der Bleikrätzen etc.	—	—	4,8	—	—	8,1	—	1	0,9
Beim Verschmelzen des Zinkstaubs . . . . .	—	—	2,7	—	—	4,5	—	—	7,2
Beim Vertreiben der Reichwerke . . . . .	—	—	1,8	—	—	4,3	—	—	6,1
Summe . . . . .	—	2	0,7	—	8	8,4	—	10	9,1

Dass die Kosten der Entsilberung bei der Ausführung des Processes im Grossen einen etwas höheren Betrag erreichen, als eben in Aussicht gestellt ist, hat seinen Grund darin, dass unter den Kosten der Materialien der volle Ankaufspreis des schwefelsauren Bleioxyds mit in Ansatz gebracht ist, der aber eigentlich nicht mit in Rechnung gezogen werden darf, da der Preis dieses Materials nicht höher ist, als der Werth des aus demselben gewonnenen Bleis.

Die Entsilberung des Armbleis durch Zink, welche gegen die jetzt bekannten Methoden so grosse Vortheile bietet, ist anscheinend bestimmt, eine grosse Umwälzung in der Metallurgie des Bleis herbeizuführen.

## Beiträge zur Constitutionslehre des Roheisens.

Von Herrn E. F. Dürre zu Berlin.

Seit die Metallurgie in den Kreis der wissenschaftlichen Betrachtung getreten, hat keins ihrer Kapitel so sehr den Eifer und Forschungsdrang rege erhalten, als die Constitution des Eisens und in erster Linie die des Roheisens, d. h. des ersten Products der Eisendarstellung im Grossen.

Dadurch, dass der Umfang des Industriezweiges, wie auch seine Behandlung allmählig andere wurden, veränderten sich die Anschauungen der Techniker und Gelehrten und die Wandlung äusserte sich auch in der Auffassung der Constitutionsgesetze des Roheisens.

Man kennt bis jetzt, trotz der aufgewandten Mühe und Gelehrsamkeit, kein allgemein gültiges Gesetz dieser Art. Es sind dergleichen wohl entstanden, aber niemals in hinreichend vollständiger Uebereinstimmung mit der Praxis aufgetreten, um Boden zu gewinnen und festen Fuss in der wissenschaftlichen Technik zu fassen.



Ein Gesetz ohne Geltung ist kein Gesetz, und viele der aufgestellten Lehren haben sich noch dazu vom ersten Augenblick ihres Bekanntwerdens an so wenig stichhaltig erwiesen, dass man in solchen Fällen sofort zur Tagesordnung überging. Diese bestand in Erweiterung des praktischen Erfahrungskreises, im Registriren genau ausgeführter Beobachtungen, vertrauenswürdiger Versuchsergebnisse und Bemerkungen über das oft räthselhafte Verhalten der Eisenarten in den verschiedenen Phasen der Darstellung und Verarbeitung im Grossen.

Das vorhandene Material ist, wenn man es mit der Anzahl der Gesetzesentwürfe vergleicht, welche zu verschiedenen Zeiten daraus abgeleitet sind, dürftig, unvollkommen in der Form, unsicher im Werth.

An jeden wissenschaftlich denkenden Praktiker tritt daher die Aufforderung noch jetzt heran, klar gesichtetes und nach allen Seiten hin vollständiges Material zu sammeln und zugänglich zu machen.

Diese Aufgabe hat sich der Verfasser in Bezug auf die physikalischen Erscheinungen gestellt, welche an dem Roheisen beobachtet werden, und von denen viele der interessantesten, obgleich lange Zeit in den Werkstätten gekannt, erst kürzlich das Licht der Wissenschaft erblickt haben. Ehe er daran geht, die im Laufe einer längeren Praxis auf Eisenhüttenwerken gesammelten Beobachtungen in wissenschaftlicher Form und möglichst geordneter Folge hinzustellen, scheint es ihm von Wichtigkeit, eine historisch-kritische Entwicklung der hauptsächlichsten von bedeutenden Fachgelehrten und Ingenieuren ausgegangenen Ansichten über die Constitution des Roheisens voraufgehen zu lassen.

Er selbst beschränkt sich darauf, am Schlusse seiner Arbeit einige Gesetze abzuleiten, welche später vielleicht zu den Grundlagen einer neuen Constitutionellehre des Roheisens gehören werden, vorläufig indess nur als Resultate und Schlussfolgerungen einer Reihe von empirischen Wahrheiten gelten sollen.

Besonders betont werden die der Praxis näherstehenden, noch wenig beachteten Texturverhältnisse des frischen Bruches, in Verbindung mit der Krystallisation des Eisens, sowie das Verhalten beim Schmelzen und Erstarren und das Aussehen des flüssigen Metalls.

Alle diese einzelnen Erscheinungen sind nur gelegentlich mit den Resultaten chemischer Untersuchungen in Beziehung gebracht, um nicht die Unbefangenheit des Sehens und die Objectivität der Anschauung zu hindern. Dagegen sind Beobachtungsergebnisse, soweit sie von Anderen öffentlich bekannt gemacht worden sind, als Belege eigener Erfahrung angeführt und theilweise kritisch beleuchtet.

Einen Theil der angeführten Thatsachen hat der Verfasser bereits in seinen „Aphorismen über Giesereibetrieb“ veröffentlicht, welche 1865 und 1866 in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung“ erschienen sind — es sind aber nur die auf Giesereibetrieb speciell bezüglichen und man wird finden, dass sie zum Theil anders interpretirt sind und in anderer Reihenfolge erscheinen.

Überall, wo der Verfasser sich selbst citirt, ist es ausdrücklich bemerkt und auch darauf aufmerksam gemacht, wenn die jetzige Erklärung von der früher gegebenen abweicht.

## I. Uebersicht der hauptsächlichsten Leistungen auf dem Gebiete der Constitutionellehre des Roheisens.

### Karsten und die ältere Anschauung.

Karsten eröffnete 1814 durch seine deutsche Bearbeitung von Sven Rinman's „Geschichte des Eisens“ die neue Aera der metallurgischen Literatur und versuchte zuerst mit Erfolg an der Hand der inductiven Wissenschaft die dunklen Oerter des technischen Empirismus zu beleuchten; ein Heer von Schriften aller Art über metallurgische Disciplinen ist seit jener Zeit entstanden.

Ausser systematischen Lehr- und Handbüchern vorwiegend encyclopädischer Natur, entstanden unzählige Monographien und kleinere Mittheilungen, welche namentlich in den voluminösen Reihen der technischen Journale sich vorfinden. Die verschiedensten Fragen wurden gestellt und beantwortet, eine Hypothese stürzte die andere und unter diesen haben nur wenige die Angriffe späterer mit schärferen Waffen ausgerüsteter Kritik überdauert. Bei dieser Productivität erlitt sowohl die Gediegenheit und Gründlichkeit der Forschung, als auch die notwendige Strenge wissenschaftlicher Speculation wesentliche Einbusse; ernstere

und schwierigere Fragen wurden theils unvollständig beantwortet, theils völlig umgangen. Ein Theil derselben ist heut noch offen und trotz der genialsten Hypothesen noch immer ungelöst; man kann behaupten, dass durch den Ueberfluss an versuchten Lösungen und Erklärungen die Entscheidung immer schwieriger zu erreichen sei.

In diesem Falle befindet sich unter vielen anderen auch die Constitutionfrage des Roheisens, des Stahls und des Stabeisens, d. h. der drei Producte, in welchen das verbreitetste Metall, das Eisen, im gewöhnlichen Leben auftritt.

Was ist Roheisen? Was ist Stahl? Was ist Stabeisen? Dieses sind drei Fragen, die bereits vor langer Zeit, dem damaligen Stand der Chemie entsprechend, beantwortet wurden. Alle drei Körper bilden eine geschlossene Reihe, sind zusammengehörige Verbindungen; doch sind sie deutlich von einander zu unterscheiden. Sie enthalten neben metallischem Eisen noch andere Bestandtheile — das Roheisen die grösste Menge davon, während das Stabeisen dem reinen Eisen am nächsten steht und der Stahl das Mittel beider Körper darstellt.

Dieser Gehalt an fremden Substanzen ist bereits früher durch die chemische Analyse nachgewiesen worden und seiner veränderlichen Grösse in den drei Eisenarten schrieb man auf dem Wege des rein empirischen Schlusses die wechselnden Eigenschaften jener drei Modificationen des unreinen in der Industrie vorkommenden Eisens zu.

Bei der einfachen Erklärung, dieselben seien Verbindungen des Eisens mit verschiedenen andern Elementen, blieb man nicht lange stehen.

Schon die älteren Chemiker stellten die Ansicht auf, dass der Kohlenstoff der entscheidende Bestandtheil für die Beschaffenheit des gewöhnlichen Eisens sei und Mushet suchte ein genaues Verhältniss des Kohlegehalts zum Eisen auszumitteln, um nach diesem verschiedenen Gehalt das rohe Eisen classificiren und bestimmen zu können, ob es Roheisen, Stahl oder Stabeisen sei (Karsten, Eisenhüttenkunde I. p. 379). Die von Mushet als Resultat seiner Untersuchungen aufgestellte Reihe der Kohlenstoffgehalte sämtlicher im Handel vorkommender Hauptarten von Roheisen, Stahl und Stabeisen und die aus dieser Reihe zu entwickelnden Folgerungen erschienen zur Erklärung des Verhaltens der Eisengattungen so geeignet, dass sie sehr bald den Eingang in die technische Literatur fanden und allgemein als gültig angesehen wurden.

Nachdem hier zum Theil Karsten's eigene Worte angeführt sind, kann die Bemerkung nicht weggelassen werden, welche der geistvolle Metallurg daran knüpft und welche zeigt, wie hoch der Werth solcher willkürlich schematisirter Begriffsaufstellungen bei natürlichen Dingen reicht.

Karsten sagt a. a. O. S. 379—380: „Diese Angaben . . . sind nichts desto weniger ganz unrichtig und haben nur dazu gedient, von weiteren Untersuchungen abzuhalten.“

Nach dieser Aeusserung und anderen ähnlichen kritischen Auslassungen ist man berechtigt, zu fragen: Was hat Karsten gethan und in welcher Weise ist er der Constitutionfrage der Eisenarten im Allgemeinen, des Roheisens im Besonderen näher getreten?

Die Ergebnisse von Karsten's Forschungen sind in einer Menge kleinerer Aufsätze, akademischen Abhandlungen etc. niedergelegt; diese Ergebnisse sind aber zusammengefasst und allgemeiner interpretirt in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde, welches bekanntlich drei Auflagen erlebte und weit verbreitet und bekannt geworden ist. Da Karsten in dieses Werk auch das, was von ihm an anderen Orten veröffentlicht ist, aufgenommen hat, so ist es unnöthig, von den einzelnen Aufsätzen zu reden; was er in der Eisenhüttenkunde geleistet, ist Alles in seinem ausgezeichneten Handbuche niedergelegt.

Karsten, die grossen Schwierigkeiten richtig erkennend, die zu seiner Zeit einer abschliessenden Discussion der Constitutionfragen des Eisens sich noch entgegenstellten, suchte vor Allem durch genaue Beobachtung und durch Sammeln rein praktischer Details das Material zu bereichern und zu ergänzen, auf das eine Lösung obiger Fragen allein sich gründen liess. Alle diese Errungenschaften legte er in den aufeinander folgenden Auflagen der Eisenhüttenkunde nieder, nachdem er sie sorgfältig geprüft und festgestellt hatte.

Bei dem eignen grossen Fleisse und der Unterstützung, die dem rastlosen Sammler durch die

Beamten der schlesischen, brandenburgisch-preussischen und rheinisch-westfälischen Werke wurde, gestaltete sich besonders die letzte Ausgabe (1841) der Eisenhüttenkunde zu der reichhaltigsten und wissenschaftlichsten Beschreibung aller Dinge, welche auf die Darstellung des Eisens damals Bezug hatten. Noch heute, nachdem die Industrie Riesenschritte vorwärts gethan, behauptet das Karsten'sche Werk durch die Unbefangtheit des Urtheils, durch die wissenschaftliche Form, sowie durch den Reichthum der gemachten Beobachtungen, die erste Stelle in der Literatur und bildet eine sichere Grundlage des Studiums eines bedeutenden Industriezweiges.

Es gibt neuere Werke, welche namentlich die aus England, Belgien und Frankreich eingeführten Neuerungen in der Eisenhüttenkunde mit Genauigkeit und einem grossen Aufwand an Mitteln beschreiben, und, was Einrichtungen, Maschinen und Apparate anbetrifft, die Darstellungen des Karsten'schen Buches weit hinter sich gelassen haben — sobald aber in denselben Werken es auf streitige Theorien, abstracte Anschauungen und wissenschaftliche Behandlung der Fabrikation ankommt, wird in der Regel auf Karsten verwiesen. Die Gründe dieser auffallenden Erscheinung ergeben sich aus folgenden, auch für das hier behandelte Thema wichtigen Erörterungen.

Das Handbuch der Eisenhüttenkunde nahm in seiner Entstehung einen wesentlich andern Verlauf, als die übrigen Schriften dieser Art. Jeder Abschnitt des ersten stammt ursprünglich aus der Feder eines gerade mit dem betreffenden Gegenstande vorzugsweise vertrauten Praktikers und wurde nach dem Plan und unter Anleitung Karsten's ausgearbeitet, welcher ausserdem viele umständliche und erschöpfende Versuche im Grossen ausführen liess, um dunkle Punkte zu beleuchten. Aus diesen Monographien und Versuchsprotokollen gingen dann unter Karsten's Redaction die praktischen Kapitel der Eisenhüttenkunde hervor, während die wissenschaftlichen von dem Herausgeber allein ausgearbeitet worden sind.

Berücksichtigt man die Zahl von Analysen, welche Karsten selbst gemacht hat, oder unter seiner directen Aufsicht machen liess, und die Menge von Quellen, die er durcharbeiten musste, wenn er alles bis zu seiner Zeit Geleistete berücksichtigen wollte, so erfüllt die klare Redaction und die gleichmässige Behandlung der verschiedenartigsten Seiten seines Gegenstandes mit Bewunderung. Man findet keine fremde Ansicht mitgetheilt, welche nicht kritisch zerlegt wäre und wobei Karsten nicht versucht hätte, auch den Gedankengang, den der Urheber bei der Aufstellung genommen, zu untersuchen.

Die neueren Werke über Eisenhüttenwesen stehen auf ganz anderer Basis, als das eben besprochene. Durch die Ausdehnung der Industrie, mehr noch durch die Masse von publicistischen Arbeiten und die grössere Verbreitung von Fachjournalen, ist eine solche Anhäufung disponiblen Materials entstanden, dass dem Erscheinen eines nur etwas erschöpfenden Buches, wie es das Karsten'sche seiner Zeit war, eine genaue und mit grösster Sachkenntnis ausgeführte Sichtung des mehr oder minder brauchbaren Stoffes vorangehen muss und ausserdem ein ausgebreiteter Verkehr dazu gehört, um von allen Seiten das Neueste zu erfahren. Daher tragen die neueren Werke über Eisenhüttenwesen meist einen monographistischen Charakter an sich und berücksichtigen — wie es z. B. die Franzosen Walther de St. Ange & Leblanc, Flachet, Barrault & Petiet, der Belgier Valérius, der Engländer Truran, der Amerikauer Overmann gethan haben — nur die Fabrikationsmethoden des eigenen Landes.

Neben diesen ausschliesslich für praktische Ingenieure geschriebenen Büchern, unter denen sich die Werke der eben angeführten Männer auszeichnen, erschienen allerdings, namentlich in Deutschland, mehr wissenschaftlich gehaltene Arbeiten, welche theils selbstständig auftraten, theils Abschnitte technologischer Handbücher bildeten.

So wurden die theoretischen Fragen des Eisenhüttenwesens vorzugsweise behandelt durch Rammelsberg in seinen Grundzügen chemischer Metallurgie; durch Schubarth in dessen technischer Chemie; durch Scheerer in seiner leider unvollendeten Metallurgie; durch Bruno Kerl in seiner metallurgischen Hüttenkunde; ausserdem in mehreren Lehr- und Handbüchern der Chemie. Indessen das Meiste davon ist auf die Karsten'schen Anschauungen gegründet und keines der erwähnten Werke ist in gleichem Grade Original, wie die 3. Auflage der Eisenhüttenkunde des ersteren.

Das noch unvollendete Lehrbuch von Percy, aus dem Englischen übertragen von Knapp und Dr.

Wedding ist dagegen anders angelegt und schreitet in kritisch-sichtender Weise vorwärts, so dass hier wenigstens Etwas wirklich Neues in Anlage und Ausführung erwartet werden kann.

Die hervorgehobenen Mängel dieser systematischen Werke werden nicht wieder gut gemacht durch sehr gediegene Arbeiten in der periodischen Literatur. Letztere, oft in der leichten Weise geschrieben, welche heutzutage für publicistische Erscheinungen beliebt wird, liefern wenig Brauchbares. Dadurch, dass es vor Allem darauf ankommt, die neuesten Details der Hüttentechnik zu registriren und jeder Ansicht, welcher Art sie auch sei, Platz zu gönnen, haben die zahlreichen Journale zwar einen lebhaften Ideenaustausch hervorgerufen, aber, wie schon hervorgehoben, die Schwierigkeiten der Redaction eines solchen zerstückelten Stoffes bedeutend vermehrt. Es ist unvermeidlich, dass nicht auch viel Ungründliches und Falsches in die Öffentlichkeit kommt, und solidere Arbeiten zurückdrängt.

Besonders wurden die Interessen der Theorie benachtheiligt, da nur Wenige noch die Zeit fanden, gegenüber den täglichen und sich überstürzenden Erfindungen und Verbesserungen, das Interesse der Leser für theoretische Speculationen in Anspruch zu nehmen. Auch auf diesem Felde bemühte sich Jeder, nur reife Ansichten, d. h. nach Form und Aeusserem vollendete Sätze zu veröffentlichen, und dadurch wurde häufig der Sache selbst ein ausserordentlicher Schaden zugefügt. Nur Wenige kannten das früher Geleistete, keiner unter den Lesern prüfte die Behauptungen und ihre Grundlagen genau; der Praktiker verwarf sie entweder a priori als resultatlos, oder nahm sie, durch die elegante Form gefesselt, eifrig an, und dieser allgemeine Mangel einer strengen und aufrichtigen Kritik verhinderte jeden sichern Fortschritt in der Auslegung der meisten Erscheinungen der Technik.

So kommt es denn, dass erst in neuester Zeit die von Karsten schon vor 25 bis 30 Jahren angeregten Fragen über die Constitution der Eisenarten einer gründlicheren Berücksichtigung sich erfreuen. Um die Tragweite der neueren Bestrebungen recht zu würdigen, ist es notwendig, auf die Resultate der Karsten'schen Arbeiten einzugehen, so weit sie die hierher gehörenden Punkte betreffen. Dieses ist nicht ganz leicht, da Karsten, in seinem rastlosen Fortschreiten, eigene Ansichten später selbst verliess, sobald eine Reihe genau ermittelter Thatsachen und Beobachtungen dagegen sprach.

Erwähnenswerth ist u. A. die ältere Erklärung des im Roheisen ausgeschiedenen graphitischen Kohlenstoffs; in demselben wurde ein zufälliger Eisengehalt als normal und constitutiv angesehen und der Graphit galt einige Zeit lang als zusammengesetzter Körper. Die Wandlungen aber, welche in den Zuständen der verschiedenen Roheisen- und Stahlsorten vor sich gehen, wenn sie bestimmten Temperaturen und Kräftewirkungen ausgesetzt worden sind, lehrten bald, dass der Gehalt eines und desselben Eisens an Graphit variiren könne, und dass die Graphitausscheidung von zahllosen Zufällen beherrscht werde. Daraus und aus genaueren chemischen Untersuchungen ging hervor, dass der Graphit keine fest constituirte Verbindung von Kohle und Eisen, sondern ein nach Belieben hervortretender elementarer Gemengtheil des Roheisens sein müsse.

Karsten bezeichnete den Graphit bereits in der dritten Auflage seiner Eisenhüttenkunde (Bd. I. § 154 S. 377) als „metallische Kohle“, welche aus der übrigen Eisenmasse sichtbar hervortrete und lediglich als Theil eines blos mechanischen Gemenges zu betrachten sei. Mit dieser Aenderung in den Ansichten über die Natur des Graphits verband sich aber eine ungleich wichtigere: diejenige, welche sich auf die Rolle des Graphits und seine Wichtigkeit für die Constitutionallehre des Roheisens und Stahls bezieht.

Auch hierin hat Karsten den ersten Anstoss gegeben und eigene frühere Ansichten geändert. Nachdem er die Veränderung des weissen Roheisens in graues, umgekehrt die des grauen in weisses Roheisen — ebenso die Unterschiede des gehärteten oder ungehärteten Stahles — hervorgehoben, weist er auf die oberflächlich hervortretende Aehnlichkeit des weissen Roheisens mit dem gehärteten und ungehärteten Stahl hin, welche drei Körper eine einzige durch die Abwesenheit des Graphits gekennzeichnete Gruppe bildeten; wogegen das graue Roheisen für sich eine abgesonderte Stellung einnehme. Dann aber deutet er an, dass die unverkennbare Analogie der Uebergänge, einmal:

des grauen Roheisens in das weisse und umgekehrt;

das andere Mal:

des weichen Stabes in den gehärteten und umgekehrt, den Schwerpunkt der Klassifikation und der Constitutionsfrage nicht in die Anwesenheit des Graphits verlege, wie man bis dahin fast allgemein geglaubt hatte.

Den Graphit sieht Karsten nunmehr als einen durch Wärmeeinflüsse sichtbar gewordenen Theil des gesammten Kohlenstoffgehaltes der betreffenden Roheisensorte an und weist durch Mittheilung eigener wie fremder Analysen nach, dass einzelne graue Roheisenarten Gemenge einer stahlartigen oder auch schmiedeeisennähnlichen kohleärmeren Substanz mit Graphit seien; dass aber in diesen Substanzen, sobald sie in die notwendige Beweglichkeit gebracht, also durch hohe Temperaturen in flüssigen Zustand versetzt werden, durch rasche Abkühlung die gesammte Kohle gebunden und ein weisses Roheisen, also ein Körper von durchaus anderen Eigenschaften gebildet werden könne.

Einen ähnlichen, aber umgekehrten Vorgang erläutert Karsten bei der Verwandlung des weissen Roheisens in graues.

Es wird aber in beiden Fällen besonders betont, dass blosses Erhitzen das Resultat nicht hervorbringe, dasselbe vielmehr erst bei vollständiger Schmelzung und genau begrenzter Abkühlung mit der erwarteten Deutlichkeit und Schärfe hervortrete.

Obgleich Karsten in dem oben angeführten Sinne das Auftreten des Graphits erläutert hat und dadurch andeutet, dass derselbe nur die Erscheinungsform für einen Theil des Kohlenstoffgehaltes sei und dass der gesammte Gehalt an diesem wichtigen Bestandtheil der Roheisen-, Stahl- und Stabeisensorten ziemlich derselbe bleibe, während der Graphit variabel sei, so hebt er doch hervor, wie eine blosse Trennung der Eisensorten nach dem Kohlenstoffgehalte nicht statthaft sei, sondern auch die Art des Auftretens desselben maassgebend für die Gruppierung jener Sorten werden müsse. Als Belege für diese Vermuthung führt er mehrere Beispiele an, wo der Kohlegehalt einzelner Sorten auf eine Hauptklasse hindeutet, während die Eigenschaften derselben der anderen Hauptklasse angehören.

In seinem Hauptwerke verfährt Karsten nach denselben Ansichten; bei der Besprechung der Resultate des Hohofen- und Giessereibetriebes wendet er sein Hauptaugenmerk auf die sachgemässe Ableitung des Auftretens von Graphit und gebundener Kohle im Roheisen; bei der Stabeisen- und Stahlerzeugung lässt er den wichtigsten Bestandtheil der Rohmaterialien für die bezüglichen Prozesse auch ebensowenig ausser Acht.

Man kann also behaupten, dass Karsten in der metallurgischen Literatur stets die Ansicht vertreten habe:

der Kohlenstoff sei derjenige Bestandtheil, dessen Auftreten die bemerkbare Verschiedenheit in den Eigenschaften der drei Eisensorten vorzugsweise verursache und selbst die auffälligsten Unterschiede innerhalb der Begriffe Roheisen, Stabeisen und Stahl fänden ihre Begründung durch das ungleiche Auftreten des Kohlenstoffes.

Diese Ansicht findet sich zwar nirgends ausdrücklich oder im Zusammenhang mit den Belegen ausgesprochen; sie tritt aber bei dem aufmerksamen Durchlesen der letzten Auflage von Karsten's Hauptwerk deutlich hervor und es zeugt von einer richtigen Erkenntniss der Schwierigkeiten, welche das Aufstellen eines scharf formulirten Constitutionsgesetzes auf diesem Gebiete mit sich führt — dass ein Mann von der Begabung und der praktischen Erfahrung, wie Karsten, es vermied, sich bestimmter, als oben resumirt wurde, über den Gegenstand auszudrücken.

Selbst damals, als ihn die Resultate der eigenen sowie der Berthier'schen Arbeiten auf die Vermuthung brachten, dass eine bei der Behandlung weicher Eisen- und Stahlsorten mit Säuren isolirte Verbindung, welche 82—94 pCt. Eisen zufällig enthielt, ein für die Constitution der Eisenarten wichtiger Körper sei, verwahrt er sich bestimmt gegen die Annahme, als denke er sich bei der von ihm selbst aufgestellten Benennung Polycaruret eine bereits sicher definirte Verbindung (a. a. O. I. § 215. S. 452—454). Da Karsten der Sache so wenig Werth beilegt, ist später nicht weiter darauf Rücksicht genommen worden; umso mehr, als ausser bei der Behandlung mit Säuren, der problematische Körper nicht erkennbar auftritt.

Mit Bezug auf neuere Bestrebungen in der Constitutionsfrage des Eisens ist hier noch ausdrücklich zu erwähnen, dass Karsten, obgleich er die zweierlei Krystallformen des Roheisens anführt und sogar ihr

Zusammenvorkommen bei manchen Arten constatirt, nicht näher auf das Verhältniss derselben zu der übrigen Masse des Metalls eingeht, ein solches Verhältniss überhaupt sich gar nicht zu denken scheint. Ebensovienig findet man in seinem Hauptwerk eine besondere Beziehung zwischen diesen Krystallauscheidungen und dem Gefüge des Roheisens, obgleich Beides als zusammengehörig resp. von einander abhängig behandelt worden ist.

Die bereits mitgetheilte Ansicht Karsten's in ihrer letzten Fassung ist eine bedeutende Concession, welche der sonst mehr als Chemiker erscheinende Gelehrte dem im übrigen Verhalten der Eisenarten sich offenbarenden physikalischen Gesetze machte, nachdem er früher, als Urheber des hypothetischen Polycarburets, sich auf einem rein chemischen Standpunkte befunden hatte. Obgleich nun Karsten den vergeblichen Versuch aufgegeben, für die 3 Haupteisarten ein gemeinschaftliches Constitutionsgesetz aufzufinden, das sich allen Wandlungen anschliesst und anpassen lässt, bildeten seine Anschauungen längere Zeit hindurch die Grundlagen der Eisenhüttenkunde und dienten allen Versuchen und weiteren Forschungen als sichere Ausgangspunkte. Nachdem er in der letzten Auflage seiner Eisenhüttenkunde 1841 zum ersten Mal mit seinen neueren Ansichten hervorgetreten, recapitulirte Karsten in einer 1846 erschienenen Abhandlung seine Lehren über die Carburete des Eisens und die Constitutionfrage überhaupt, und die nächsten 10 Jahre vergingen, ehe ein Anderer Hand an das Werk legte, das der gewiegteste Kenner der Natur des Eisens nicht bis zur Vollendung zu führen vermochte.

#### Ansichten von Gurlt und die Lehre von den Carbureten.

Der nächste folgenschwere Schritt geschah durch Dr. Gurlt, welcher im Bergwerksfreund (Bd. XVIII. No. 22 und 25) die Resultate ausführlicher Untersuchungen veröffentlichte. Daran krüpfte er eine Reihe von Lehrsätzen und chemischen Constitutionstheorien, welche auf der einen Seite lebhaften Anklang fanden, auf anderer Seite heftige Angriffe hervorriefen.

Nachdem Gurlt behauptet hat, dass die Existenz von Eisencarbureten im Roheisen, wegen der Eigenschaft desselben, leicht zu schmelzen, unabweisbar sei, definiert er jene als chemische Verbindungen, in welchen mehrere Atome des elektropositiven Elementes mit einem Atom des elektronegativen verbunden — analog gewissen Schwefelverbindungen des Eisens — und als Subcarburete anzusehen seien. Gurlt unterscheidet ein Viertelkohleneisen, bereits durch die Arbeiten Karsten's festgestellt — in dem Spiegeleisen, wenn auch selten in vollkommener Reinheit sich findend — sowie ein Achtelkohleneisen, die Grundmasse der grauen und weichen Roheisensorten ausmachend. Das Viertelkohleneisen, als Spiegeleisen bisweilen von ausgezeichnete Krystallisation, ist nach Gurlt mit Kohlenstoff (in chemisch gebundenem Zustande) gesättigt, nimmt durch Zusammenschmelzen mit Kohle keinen höheren Gehalt an und enthält keine Spur von begemengtem Kohlenstoff oder Graphit. Das Achtelcarburet, als gestrickte Bildung und als Anhäufung regulär-octaedrischer Krystalle in Drusenräumen grosser Gussstücke vorkommend, enthält ungefähr 2½ pCt. Kohlenstoff in chemischer Verbindung, und nahe 3 pCt. Graphit; nach Gurlt findet es sich nie in weissem Roheisen oder gar Spiegeleisen vor.

In Betreff des Verhaltens gegen die Wärme wurden folgende Beobachtungen gemacht. Das Viertelcarburet  $Fe_4C$  ist leichtflüssiger als das Achtelcarburet  $Fe_8C$ ; der Schmelzpunkt des ersteren liegt niedriger; es besitzt einen höheren Grad von Dünflüssigkeit, erstarrt aber rascher und ohne teigige Zwischenzustände. Alle diese Eigenschaften waren bereits von Karsten als Unterscheidungsmerkmale der meisten weissen Roheisensorten aufgeführt und Gurlt nahm auch die bezüglichen Behauptungen Karsten's als Beweise für die Richtigkeit seiner Ausgangssätze in Anspruch.

Die specifischen Gewichte beider Carburete bieten ebenfalls deutliche Unterschiede, denn nach Gurlt beträgt dasjenige von  $Fe_4C$  7.65—7.66, dagegen das von  $Fe_8C$  7.15. Aus allem Diesen ergibt sich für Gurlt die Nothwendigkeit, die Gegenwart des Viertelcarburets vorzugsweise im Spiegeleisen und den übrigen Eisensorten von weisser Farbe und ähnlichem Verhalten, die des Achtelcarburets dagegen im grauen Roheisen vorauszusetzen.

Gurlt classificirt die Roheisenarten in zwei Hauptabtheilungen:

A. Weisses Roheisen: hart, spröde und brüchig; spec. Gewicht 7.2—7.6.

B. Graues Roheisen: weich, fest und zähe; spec. Gewicht 7.0—7.2.

Diese theilt er wieder ein in Unterabtheilungen:

Aa. Kohlenstoffreiche Sorten: spröde, krystallisirt; mit 4—5 pCt. Kohlenstoff.

Ab. Kohlenstoffarme Sorten: körnig, splittrig; mit Phosphor- und Schwefelgehalt.

Ba. Halbarte Roheisenarten; reich an Kohlenstoff.

Bb. Grane Sorten, mit bedeutendem Siliciumgehalt.

Diese Klassifikation, welche schon dadurch ungenau ist, dass nach derselben alle halbarte Sorten in eine Klasse gehören, während ein Theil derselben als Uebergang von Bb. in Aa., ein anderer Theil als Mittelglied zwischen Bb. und Ab. sich darstellt, verführt Gurlt zu der Behauptung, dass alle Elemente im Roheisen ausser Eisen und Kohlenstoff als Verunreinigungen angesehen werden müssten.

Eine solche Behauptung ist an sich gewagt, wenn sie auf die geringe Anzahl von Analysen gestützt wird, welche Gurlt mittheilt; sie widerspricht indess der Wahrheit noch mehr in Folge des Begriffs, der hier ausdrücklich mit dem Worte „Verunreinigung“ bezeichnet ist. Dieser Ausdruck bedeutet hier den Inbegriff aller Substanzen, welche durch ihre Gegenwart im Roheisen die Constituirung der beiden als  $Fe_3C$  und  $Fe_2C$  formulirten Carburete stört.

In diesem Sinne, muss Gurlt erwidert werden, gibt es gar kein reines Roheisen. Doch aber spricht er hinterher von einer Vertretung des Eisens und des Kohlenstoffs im Roheisen durch dieselben Elemente, welche unter die Verunreinigungen zählten, beziehungsweise durch Zink, Mangan und Kupfer auf der einen und Silicium, Phosphor und Schwefel auf der anderen Seite.

Dadurch geräth Gurlt in Widerspruch mit sich selbst, die Bedeutung seiner Carburete wird illusorisch, da kein Roheisen frei von anderen Bestandtheilen, als nur Kohlenstoff, zu finden ist, im Gegentheil die moderne Analyse mit ihrer grösseren Schärfe ganze Reihen ungeahnter Bestandtheile in den vorzugsweise als rein bekannten Sorten nachgewiesen hat.

Die eben angedeuteten Schwächen der Lehre von den Carbureten sind aber nicht allein Zielpunkte der Angriffe gewesen; auch die Voraussetzungen der Lehrsätze wurden angegriffen.

Die Gurlt'schen Analysen beziehen sich nur auf seltenere Producte und die ganze Reihe der halbarten und grauen Roheisenarten wird mit einigen Bemerkungen abgefertigt. Trotzdem sind aus diesen vereinzelt Resultaten Erklärungen des Roheisenbildungsprocesses abgeleitet worden, die hier um so eher übergangen werden können, als sie den Ergebnissen der Praxis gegenüber ebenso unvollständig sind, wie die Carburetformeln im Bezug auf die meisten Resultate der Roheisenanalyse.

Alle diese Bedenken gegen die Gurlt'schen Sätze haben indess nicht alle Forscher und namentlich nicht alle Metallurgen von dieser Anschauungsweise zurückgehalten, sie vielmehr verleitet, noch andere Formeln zu erdenken, um für alle Fälle der Praxis wo möglich Symbole zu besitzen.

Die Achtung, in der besonders ein solcher Nachfolger Gurlt's sich befindet, macht es nothwendig, an dieser Stelle seine Ansichten anzuführen, deren Werth an sich eine Erwähnung nicht so sehr verdiente.

#### C. von Mayrhofer's und Lobage's Systeme.

An eine Folgerung Gurlt's anknüpfend, dass sämtliche Roheisenarten Gemenge beider Carburete seien, stellt Mayrhofer, ein durch praktische Erfahrung und technisches Talent ausgezeichnetener Hohofenbeamter in Witkowitz<sup>1)</sup>, eine Reihe Formeln für die verschiedensten Spielarten des Roheisens auf und kommt dahin, noch mehr Carburete supponiren zu müssen, als von Gurlt angegeben wurden. Diese Formeln findet man in einer ausführlichen Tabelle vereinigt, welche in einem Anhang zu einem umfangreichen Aufsatz „Studien des Hohöfners“, Leobener Jahrbuch Bd. X. S. 432, sich findet. Ohne hier weiter auf die Eisen-

<sup>1)</sup> Gestorben im Sommer 1867.

sorten einzugehen, mag es gestattet sein, eine kurze Uebersicht der Reihe von Roheisensorten nebst Symbolen und Kohlegehalt zu geben, wie sie auch von Bruno Kerl in dessen Metallurgischer Hüttenkunde, 2. Aufl., Bd. III, S. 17 und 24 mitgeteilt wird.

Mayrhofer unterscheidet

a. weisse Roheisensorten.

1. Spiegeleisen . . . . .	$Fe_8C$ mit	5,10—5,33	pCt. Kohle.
2. Strahlighkrystallinisches Eisen . . . . .	$Fe_6C$	- 3,45—3,62	- -
3. Körnighkrystallinisches Eisen . . . . .	$Fe_8C$	- 2,61—2,74	- -
4. Blumiges Floss . . . . .	$Fe_{10}C$	- 2,10—2,20	- -
5. Lackiges Floss . . . . .	$Fe_{12}C$	- 1,75—1,84	- -

b. dunkle Roheisensorten:

6. Halbirtes körniges Eisen . . . . .	$Fe_6C + nC$ mit	3,46—3,62	pCt. Kohle.
7. Halbirtes strahlighes Roheisen . . . . .	$Fe_8C + nC$	- 2,61—2,74	- -
8. Körniges graues Roheisen . . . . .	$Fe_{10}C + nC$	- 2,10—2,20	- -
9. Schwarzgraues Roheisen . . . . .	$Fe_{12}C + nC$	- 1,75—1,84	- -

Zu bemerken ist, dass sich die Gehalte an Kohlenstoff bei den ersten fünf, die Gruppe des weissen Eisens ausmachenden Sorten auf den als chemisch gebunden vorausgesetzten Gesamtgehalt beziehen, während bei den vier letzten Sorten, den dunkel gefärbten, ein wesentlicher Theil des Kohlegehalts, der Graphit, als nicht chemisch gebunden, nicht berücksichtigt worden ist. Der wechselnde Gehalt des Roheisens an Graphit ist durch den unbestimmten Coefficienten  $n$  in der Formel genugsam angedeutet. Diese vier letzten Formeln unterscheiden sich mithin von den Gurlf'schen hauptsächlich dadurch, dass sie einen unbestimmten Graphitgehalt neben einem bestimmt formulirten Carburet nachweisen. Durch diesen Kunstgriff im Bau der Formeln ist die überall eintretende Ausscheidung von Graphit, den auch Mayrhofer als reinen Kohlenstoff betrachtet, zur stöchiometrischen Anschauung gebracht. Ferner erhellt aus diesen vier Formeln der Charakter des Gemisches, den das Roheisen an sich hat — ausgedrückt durch das Verhältniss  $\frac{1}{n}$ , zwischen dem Carburete und dem ausgeschiedenen Graphit. Nur ist zu bemerken, dass es auch ein halbirtes Eisen von der Form  $Fe_6C + nC$  geben muss, d. h. ein halbirtes Spiegeleisen, welches in der That vorkommt, und welches die Reihe der halbirten und grauen Roheisensorten eröffnen muss. In dieser Weglassung besteht die einzige Inconsequenz, deren sich Mayrhofer schuldig macht.

Dagegen sind aber die Formeln der Carburete, die Verhältnisse ihrer Bestandtheile vollkommen hypothetischer Natur und einfach aus der Menge der chemisch gebundenen Kohle abstrahirt, welche sich durch die Analyse ergeben hat.

Auf den Gehalt des Roheisens an anderen Elementen hat Mayrhofer vorläufig keine Rücksicht genommen, sich auch nicht darüber ausgesprochen,

ob der Kohlenstoff einerseits und das metallische Eisen andererseits durch verwandte Elemente vertreten werden können, ohne dass der Charakter des Roheisens wesentlich ein anderer werde. Nur an einer Stelle (S. 344 des oben erwähnten Aufsatzes) wird der Einwirkung des reducirten Siliciums auf metallische Substanzen, speciell auf das Eisen, gedacht und der Siliciumgehalt mancher Sorten mit der Abnahme des Kohlenstoffgehaltes in Beziehung gebracht. Bei dieser Veranlassung sagt Mayrhofer:

„Dass man auf analytischem Wege die Proportionalität der Kohle im Eisen nur selten und die proportionale Vertretung der Kohle durch Silicium bis jetzt noch gar nicht nachgewiesen hat, liegt bios darin, dass Verbindungen, die nur bei einer so hohen Temperatur, wie sie im Hohofen stattfindet, sich bilden können, wegen der starken Bewegung der Massen, dieser Temperatur . . . häufig schneller und früher entrückt werden, als sie vollendet sind.“

Gegen die Gurlf'schen Formeln haben indess die von Mayrhofer immer das voraus, dass sie den



Graphitgehalt in directe Beziehung zur Constitution setzen. Demungeachtet kann man dem Urtheil nicht ganz beipflichten.

dass die Mayrhofer'schen Formeln geeignet scheinen, eine wahrscheinlichere Vorstellung von der Entstehung des Roheisens zu geben, als man bis jetzt hatte (Kerl a. a. O. S. 24).

Die bisher besprochenen Constitutionssymbole, von Gurt sowohl als von Mayrhofer, befassen sich nur mit den verschiedensten Roheisensorten; gleichzeitig sind aber Versuche gemacht, auch für den Stahl und seine zahlreichen Varietäten ähnliche Symbole aufzufinden. Diese Bestrebungen müssen hier miterwähnt werden, da sie sich auf die Existenz der beiden Gurtt'schen Carburete und ihrer Derivate stützen.

Bereits Lohage stellt (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1857) zwei Reihen von Carbureten auf, eine octaedrische und eine rhomboedrische, indem er die Krystallisation mit in den Kreis seiner Betrachtungen zieht.

Die octaedrische Reihe von dem Achtelcarburet  $Fe_8C$  ausgehend, enthält 4 Glieder:

$Fe_8C$ mit 2,700 pCt. Kohle.	
$Fe_{16}C$ - 1,370	- -
$Fe_{24}C$ - 0,917	- -
$Fe_{32}C$ - 0,680	- -

Sämmtliche Verbindungen dieser Reihe krystallisiren wie das Achtelcarburet im regulären Systeme. Die zweite Reihe, von dem Viertelcarburete  $Fe_4C$  ausgehend, enthält ausser demselben zwei Glieder, nämlich

$Fe_4C$ mit 5,263 pCt. Kohle.	
$Fe_{12}C$ - 1,818	- -
$Fe_{20}C$ - 1,068	- -

Die sämmtlichen Glieder dieser Reihe schliessen sich in ihrer Krystallisation an das Viertelcarburet an und zeigen die rhomboedrischen oder rhombischen Flächen des Spiegeleisens. Stahl ist nach Lohage eine Legirung beider Systeme, und von dem Vorherrschenden des einen oder des anderen, der octaedrischen oder der rhomboedrischen Krystallform, hängt der Charakter des Stahls ab.

In wie weit diese Hypothese der Stahlbildung richtig sein mag, interessirt an dieser Stelle nicht, wohl aber der Schritt, welchen Lohage durch die Construction der beiden Formelreihen auf das Gebiet der Roheisenconstitution gethan. Es war ihm entschieden nur darum zu thun, das Material für eine neue Theorie zu gewinnen und er ist deshalb wohl den Beweis für die Existenz seiner Carburete schuldig geblieben. Man kann dieselben nicht für so berechtigt erkennen, als die aus gründlichen Versuchen und Rechnungen der Praxis abgeleiteten Symbole Mayrhofer's, und muss der Ansicht Zander's beipflichten, der (Bd. XI. Abth. B S. 273 u. ff. unserer Zeitschrift) die Formeln Lohage's im Bezug auf ihren wissenschaftlichen und praktischen Werth, besonders aber in Bezug auf ihre Bedeutung für den weiteren Fortschritt der Theorie einer scharfen Kritik unterwirft.

Auch Mayrhofer hat, gleichsam als Vervollständigung seiner Carburetreihe für das Roheisen, Formeln für den Stahl abgeleitet, welche sich in der schon erwähnten Arbeit, Seite 437 in der Tabelle IX, zusammengestellt finden. Dieselben schliessen sich einerseits an die lückige Roheisenart mit der Formel  $Fe_{12}C$  an, die auch für die Zusammensetzung des harten Roh- und Gussstahls gilt; andererseits gehen sie in den weichen Puddelstahl und das Feinkorneisen über, für welche die Formel  $Fe_{36}C$  angesetzt ist. Es wird auch bei diesem Schema von Formeln schwer sein, einen positiveren Beweis als die ungefähren Proportionalen zu finden, welche man aus sicheren Analysen abzuleiten vermag, und der Umstand, dass die von Gurt aufgestellten, den Bestrebungen Lohage's und Mayrhofer's als Ausgangspunkt dienenden Carburetformeln nicht immer mit sorgfältigen Analysen übereinstimmen wollten, hat eine Opposition wachgerufen, die sich der offenen Zustimmung bedeutender Köpfe erfreut.

### Rammelsberg's und Tunner's Argumente gegen die Gurlt'schen Carburete.

Den ersten Angriff erfuhren die von Gurlt aufgestellten Sätze durch Rammelsberg, welcher bereits im Jahre 1857, kurz nach dem Auftreten derselben, in seinen Vorlesungen über chemische Metallurgie sowohl die Richtigkeit der Analysen, als auch der Schlussfolgerungen Gurlt's lebhaft angriff.

Der Verfasser dieses theilt in seinen „Aphorismen über Giessereibetrieb“, Leipzig 1867. S. 178 u. ff., die hauptsächlichsten, aus handschriftlichen Notizen geschöpften Daten dieses Angriffes mit und kann hier nur wiederholen.

Rammelsberg wies zunächst nach, dass die Analysen, auf welche Gurlt seine Berechnungen gründete, keine Resultate von allgemeiner Gültigkeit haben konnten, da anderweitige Untersuchungen derselben Eisenarten durchaus keine mit jenen übereinstimmende Resultate gaben. Das Spiegeleisen von Mägdesprung im Harz habe z. B. anstatt der dem Viertelcarburet entsprechenden 5,12 pCt. Fe nur 3 pCt. enthalten; krystallinische Ausscheidungen im grauen Roheisen, von Lauchhammer stammend, hätten so wenig Kohlenstoffgehalt gezeigt, dass der dritte Theil des vorhandenen Eisens ausgereicht haben würde, das normale Achtecarburet zu constituiren, wenn man auch das Silicium als Repräsentant des Kohlenstoffs mit in Berechnung zöge.

Die im Jahre 1863 in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie veröffentlichten Angaben Rammelsberg's über Roheisenconstitution stimmen mit den früher mündlich gegebenen überein, sind aber präciser in der Form und gehen gegen die Annahmen Gurlt's und Karsten's mit grösserer Entschiedenheit vor.

Karsten's Ansicht, dass ein bestimmtes Maximum an chemisch gebundener Kohle im Roheisen des Begriff Spiegeleisen begrenze, wird durch die analytischen Resultate zurückgewiesen, welche für ein Mägdesprunger Spiegeleisen 3,786—3,900 pCt. (Rammelsberg & Bromeis) ergeben haben. Die weitere Ansicht Karsten's, das ächte Spiegeleisen enthalte ausserdem keinen Graphit, wird (ebenfalls durch Betriebsergebnisse) angegriffen; dasselbe Roheisen, welches der verdiente Metallurg als ein normales Spiegeleisen hingestellt, enthalte 1,61 pCt. Graphit, wo jener nur chemisch gebundenen Kohlenstoff vorausgesetzt und 5,8 pCt. derselben aufgefunden hatte.

In Betreff des Achtecarburets weist Rammelsberg nun noch darauf hin, dass die Analysen, welche von ihm und auch die, welche von Prof. Richter in Leoben ausgeführt wurden, durchaus nicht die Uebereinstimmung mit der Gurlt'schen Formel zeigten, die sich aus einer Analyse des Letzteren ableiten liesse.

Anstatt des Verhältnisses 1:8, liefern die veröffentlichten Resultate der Rammelsberg-Richter'schen Analyse Verhältnisse des gebundenen Kohlenstoffs zum Eisen wie 1:12,5, 1:19 und 1:21. (Vergleiche Aphorismen, S. 179 und 180.) In die Zeit, welche zwischen dem ersten und dem in die Oeffentlichkeit gedungenen zweiten Angriff (von Seiten Rammelsberg's) liegt, fällt eine Polemik, welche von einem einfluss- und erfahrungsreichen Praktiker, Peter Tunner in Leoben, ausging. Eine ausführliche Mittheilung hierüber findet man im Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten zu Leoben und Przibram etc. (Bd. X. 1861. S. 477) unter dem Titel: „Zur Beurtheilung des mathmaasslichen Vorkommens des Achtecarburets vom Eisen“, auf die hier näher eingegangen werden muss.

Im Eingang berührt Tunner das Vorkommen der krystallisirten Ausscheidungen zu Finspong in Schweden, woselbst kein Gusstück ohne dieselben sich vorfindet. Leichter noch liesse sich das Vorkommen an den Bruchflächen ausgezeichneter Roheisenarten erkennen, da alle die sternförmig-radialen Anordnungen der Graphitausscheidungen in solchen Fällen Folgen der octaedrischen Krystallisation seien. Die zackige Textur des grauen, die gestricke des weissen festen Eisens sind ebenfalls, nach Tunner, Folgen der regulären Krystallisation und derselbe glaubt, dass lediglich die Gegenwart krystallisirten reinen Eisens die Ursache der beobachteten Krystallbildungen sein könne.

Die Existenz des Achtecarburets zweifelt Tunner an aus folgenden Gründen:

1. weil reines metallisches Eisen krystallinisch vorkommt und tesseral krystallisirt, die entschiedene Kohlen-Eisenverbindung dagegen nicht regulär, sondern rhomboedrisch erscheint;
2. weil die Erscheinungen des Hohofenbetriebes, die Bildung der Producte desselben (einschliesslich deren Krystallisation) das vermeintliche Achtelcarburet ebenso gut als reines Eisen anzusehen gestatten;
3. weil einfache Erklärungswege den complicirteren vorzuziehen seien;
4. weil zwischen den krystallinischen Ausscheidungen des Kupfers und Bleis in noch unreinen Metallgemischen, und denen im Roheisen eine gewisse Analogie der Erscheinung zu erkennen ist;
5. weil das Achtelcarburet voraussichtlich sich ebenso in einen einfachen Körper verwandeln wird, wie seiner Zeit der Graphit, der vor 30 Jahren noch als zusammengesetzt gegolten habe, bis Sefstrom seine eigentliche Natur erkannte.

Gegen diese von Tunner mit genau referirten Beispielen aus der Praxis ausgestatteten Beweisgründe für die Nichtexistenz eines Achtelcarburets trat Gurlt öffentlich auf.

Er führt gegen Tunner namentlich Folgendes an:

1. Die Krystalle besäßen ein um 0,6—0,5 niedrigeres specifisches Gewicht als reines Eisen;
2. kohlehaltiges Eisen und Schmiedeeisen vermöchten nicht nebeneinander zu bestehen;
3. für die von ihm aufgestellte Formel spräche das Resultat der Analyse eines Gleitwizer Vorkommens.

Die Rückäusserungen Tunner's lauten kurz und gedrängt:

ad 1. Der in allen krystallinischen Ausscheidungen in den Kryställchen selbst auftretende Graphit beeinflusse auch das specifische Gewicht.

ad 2. Kohlehaltiges und kohlefreies Eisen vermöchten allerdings nicht in hoher Temperatur bleibend nebeneinander zu bestehen, bei langsamer Erstarrung und Erkaltung sei dies aber möglich.

ad 3. Die auf seine eigene Veranlassung mit Krystallen von der Lölling angestellten sorgfältigen Analysen von R. Richter in Leoben hätten kein bestimmtes Resultat gegeben und die Ableitung einer Formel erschiene hiernach unmöglich.

Bemerkenswerth ist, dass diese wichtigen Mittheilungen Tunner's gleichzeitig mit den Carburetreihen Mayrhofer's für Roheisen und Stahl in die Oeffentlichkeit traten, von den Bestrebungen dieses ausgezeichneten Praktikers also noch nicht Notiz nehmen konnten.

Tunner hat in neuester Zeit seine persönlichen Ansichten in Bezug auf die Constitution des Roheisens deutlich ausgesprochen in einem Vortrag, den er in Leoben gehalten und welchen die Hingenausche Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1867, S. 54 u. 55, im Auszuge jedenfalls, veröffentlicht hat. Obwohl es gerechtfertigt wäre, denselben im Anschluss an die von demselben Metallurgen geübte Kritik der Gurlt'schen Formeln zu besprechen, so liegen doch zwischen beiden Aeusserungen zu viele neue Forschungen, die vorerst das Interesse beanspruchen. Da bei vielen derselben auf die physikalischen Eigenschaften des Roheisens zurückgegangen und denselben eine hervorragende Stelle eingeräumt worden ist, mag es gestattet sein, auf ältere Forschungen der Art aufmerksam zu machen, welche jenen gewissermaassen als Vorläufer und als Grundlagen gegenüberstehen.

#### Frankenheim's und Hausmann's Arbeiten über Cohäsion und Molecularzustände.

Die physikalischen Zustände der Eisenarten fanden sich zunächst in den Kreis der Betrachtungen gezogen, welche das Werk von Frankenheim über die Cohäsion (Breslau 1835) bilden.

Als Physiker von Fach hat der genannte Gelehrte zwar kein Gesetz ermittelt, welches einer Theorie der Eisenconstitution gleichkäme; er hat aber an verschiedenen Stellen seines Buches in der unbefangenen Weise aus dem Verhalten des Eisens Folgerungen gezogen, die späteren Untersuchungen als Grundlage gedient haben und noch heute nicht ohne jedes Interesse sind. Im Verlaufe dieser Abhandlung kommen diese Dinge nochmals zur Sprache und es mag hier nur bemerkt sein,

dass Frankenheim S. 199 aus dem Verhalten des Roheisens in der Hitze und beim Erkalten mehr auf ein Gemisch von Eisen und Kohle, als auf eine bestimmte chemische Verbindung zu schliessen scheint; an anderer Stelle (S. 201) aber die Lage des Schmelzpunktes in Beziehung zur Formulierbarkeit der Constitution bringt, wie es in der ausgedehntesten Weise von Mayrhofer in seiner bereits citirten Abhandlung geschehen ist.

Die Thatfachen, welche angeführt werden, sind allseitig constatirt, und die physikalischen Gesetze dieser Thatfachen ebenso sicher begründet, so dass die aufgestellten Behauptungen im Allgemeinen noch gültig sind, ja vielleicht einen weiteren Kreis von Erscheinungen beherrschen als damals, wo die Technik wenig ausgebildet, noch weniger zugänglich war. Die interessanten Mittheilungen über Cohäsion und Krystallisation, namentlich aber über die Molecularbewegungen fester Körper, enthalten mannigfache und werthvolle Bezüge auf das bekannte Verhalten der verschiedenen Eisenarten.

Da Frankenheim am Schlusse seiner reichhaltigen Sammlung von Thatfachen zu der Behauptung gelangt, dass die Krystallisationskraft die Hauptursache der Molecularbewegungen bilde, so kommt er dabei auch auf die verschiedensten Krystallbildungen bei den Eisenarten zu sprechen und auf die Natur der Umstände, welche Einfluss auf die Krystallisationskraft ausüben. Die Wärme einerseits, die mechanische Kraft in der Form des Stosses und Schlagens, sowie der aushaltenden Vibration andererseits, werden in ihren Wirkungen auf Guss- und Schmiedeeisen charakterisirt und zuerst in wissenschaftlicher Weise zusammengestellt. Insofern haben die Aufzeichnungen von Frankenheim einigen Werth für den Metallurgen, — hier müssten sie noch deshalb besonders erwähnt werden, weil das Frankenheim'sche Werk der einzige Vorläufer der Abhandlungen ist, mit welchen Hausmann in der metallurgischen Literatur aufgetreten ist.

Dieser verdienstvolle Gelehrte behandelt, ausführlicher als es von Jeunem geschehen ist, die physikalischen Zustände der Eisenarten in seiner ausgezeichneten Arbeit über die durch Molecularbewegung in starren leblosen Körpern bewirkten Formveränderungen (Göttingen 1856, als besonderer Abdruck erschienen).

Nachdem Hausmann in dem allgemeinen Theile seiner Schrift unter Andern auch die an den verschiedenen Eisensorten auftretenden Erscheinungen angeführt hat, geht er im zweiten Theile zu einzelnen Fällen über und beschreibt z. B. (§ 9 S. 36) die Verwandlung des Gefüges im Stabeisen durch Erhitzung, — dann (§ 10 S. 43) die Unänderung der Structur des Stahls durch Temperaturwechsel, — endlich (§ 11 S. 46) die Structurveränderung des Roheisens durch Temperaturwechsel. Hausmann liefert, obwohl er sich auch auf Rinnan und Karsten bezieht, mehrfach Resultate eigener, durchaus selbstständiger Beobachtungen und gibt eine reiche Zusammenstellung von Thatfachen, welche ausserdem noch sehr klar und mit der Deutlichkeit des geübten Naturforschers vorgeführt werden, dem es auf eine Reproduction seiner Eindrücke ernstlich ankommt.

Ausser an diesen drei Stellen gibt aber Hausmann noch an zwei anderen Audeutungen, welche für den hier vorliegenden Zweck von Interesse sind. Diese beiden Aeusserungen sind im § 25 S. 68 über das Rosten des Eisens und im § 34 S. 85 über die Veränderung der Roheisenstructur in Folge einer Bewegung des Kohlegehalts, wobei er nicht blos die künstliche Abscheidung der Kohle aus dem weissen Eisen durch den Bratprocess, sondern auch die zuerst von Wöhler beschriebene Umänderung von Roheisenplatten, welche längere Zeit der lebhaftesten Weissgluth ausgesetzt gewesen sind, berührt.

Hausmann lag es fern, die von ihm zur systematischen Entwicklung eines gemeinschaftlichen Naturgesetzes mit grösster objectiver Genauigkeit vorgetragenen Thatfachen auf die Constitution der im Einzelnen berührten Substanzen zurückzuführen oder sie in Bezug auf die Constitution auszuliegen; deshalb wohl findet man bei Erwähnung der am Eisen beobachteten Molecularbewegungen keinerlei Versuch, durch die Constitution dieses Metalls die referirten Vorgänge zu erklären. Die Ordnung aber, in welcher sie zu einander zu stehen kommen, deutet darauf hin, dass dem Verfasser ein gemeinsames Constitutionsgesetz als Ursache der Molecularbewegungen vorgeschwebt haben muss, dass er es aber nicht für zeitgemäss erachtet hat, der gehegten Idee an dieser Stelle Ausdruck zu geben.

Einen Fortschritt auf diesem Gebiet hat Hausmann dadurch hervorgerufen, dass er eine von Karsten

seiner Zeit ausgesprochene Ansicht über eine Differenz im Verhalten von Roheisen und Stahl, wechselnden Temperaturen gegenüber, durch Versuche widerlegte. Nachdem bereits von Sven Rinman Versuche über das Verhalten verschiedener Eisenarten in höheren Temperaturgraden und während des Erkalteus gemacht und veröffentlicht worden, brachte Karsten deren Ergebnisse in Beziehung zu seinen Ansichten und Lehren über die Constitution des Eisens, und fand zwischen Stahl und Roheisen eine auffällige Divergenz im Verhalten bei verschieden verlaufendem Abkühlungsprocess. Stahl wurde durch Härten leichter, als durch langsames Erkalten: durch Abschrecken weiss gewordenes Roheisen dagegen schwerer, als das durch langsame Abkühlung erhaltene graue Eisen.

Karsten verglich beide Vorgänge und hielt sie für analog, obwohl in den dabei vorkommenden Aggregatzuständen ein Unterschied insofern obwaltete, als Stahl, um gehärtet zu werden, nicht bis zum Flüssigwerden erhitzt, das Roheisen dagegen in flüssigem Zustande dem plötzlichen Erkalten ausgesetzt wird, um ein Weisswerden zu verursachen.

Hausmann geht auf diesen Unterschied nicht weiter ein, aber seine mit Feinheit und Umsicht angestellten Versuche ergaben, dass weisses Roheisen, in Wasser abgeschreckt und granulirt, ein geringeres specifisches Gewicht zeigte, als dasselbe Roheisen, in Sandformen erstarrt.

Dieselben Erscheinungen beobachtete der Forscher auch bei dem Erhitzen, Schmelzen und Festwerden des grauen Roheisens, so lange es nicht vollständig seine Qualität und seine den Begriff des grauen Eisens ausmachenden Eigenschaften ändert.

Hausmann hat also durch seinen Versuch gezeigt,

das jedes Roheisen, sobald es unter ähnlichen Verhältnissen erhitzt und abgekühlt wird wie Stahl, trotz der dabei auftretenden Unterschiede in den Aggregatzuständen, auch ein ähnliches Verhalten zeigt und nur dann hiervon abweicht, wenn die auf das Roheisen einwirkenden Verhältnisse eine totale Aenderung im Aussehen, der Farbe und den übrigen hervortretendsten Eigenschaften des Eisens hervorbringt.

Ob diese Erscheinungen die Folge veränderter Innenzustände sind, wird nicht angegeben, nur sagt Hausmann am Schluss des § 10 seiner Abhandlung, dass ein Unterschied zwischen den Formveränderungen durch Molecularbewegung bei Veränderung des Aggregatzustandes und den bei bleibend rigidem Zustände eintretenden wohl werde festgehalten werden müssen und dass es ferner zweifelhaft erscheine, ob gewisse Molecularbewegungen stattfänden, während das Roheisen noch flüssig oder während es bereits erstarrt gewesen ist.

#### Constitutionstheorie von J. N. von Fuchs.

An die Bestrebungen Frankenheim's und Hausmann's schliesst sich eine zwischen Beiden entstandene Arbeit an, die, auf ähnliche Sätze gestützt, eine Constitutionstheorie des Eisens versucht. v. Fuchs veröffentlichte in den Abhandlungen der bayr. Akademie der Wissenschaften (II. Classe, VII. Band, 1. Abth.) eine Abhandlung unter der Ueberschrift: Theoretische Bemerkungen über die Gestaltzustände des Eisens.

Bisher, sagt v. Fuchs, habe man dadurch, dass es Sitte geworden, den Kohlenstoff als hauptsächlichsten Factor der ganzen Eisenreihe anzusehen, die Krystallisation vollständig übersehen. Davon ausgehend, dass das Eisen dimorph sein müsse, behauptet v. Fuchs:

1. das geschmeidige Eisen krystallisire tesseral, da die Analogie anderer Metalle für diese Annahme spräche, wenn der Fall nicht schon wirklich nachgewiesen worden wäre;
2. das Roheisen bilde, obgleich weniger bestimmt, die zweite Krystallform; als Spiegeleisen zeige es eine solche Sprödigkeit, dass man es zu den metallischen Substanzen rechnen könne, welche mit Sprödigkeit eine rhomboedrische Krystallisation verbanden.

Die Dimorphie des Eisens begründet v. Fuchs in der Verschiedenheit der molecularen Eigenschaften, sowohl den physikalischen als den chemischen Agentien gegenüber; — das rhomboedrische Eisen ist z. B.

schmelzbar, das octaedrische nur schweisbar. Daran knüpft v. Fuchs die unwahrscheinliche Behauptung, dass das Eisen im schweisbaren Zustande amorph, d. h. dem Glase vergleichbar sei, während er selbst doch im Eingang seiner Schrift von der octaedrischen Krystallform des geschmeidigen Eisens spricht, das bekanntlich die grösste Schweissbarkeit besitzt.

Als Beweis dafür, dass auch das verschiedene Verhalten der Eisensorten in höherer Temperatur der Dimorphie entspräche, führt der bayrische Akademiker den von Wöhler festgestellten Satz an, wonach jeder dimorphe Körper zwei Schmelzpunkte habe.

In Betreff des Graphits wird ausdrücklich bemerkt, dass die Ausscheidung des hexagonalen Kohlenstoffs der Krystallisation nicht hinderlich sei; nur schein die Gegenwart des Graphits vorzugsweise die rhomboedrische Form des Eisens nach sich zu ziehen. Dieser letzten Auslassung widerspricht das vorzüglich schöne Vorkommen der octaedrischen Krystallausscheidungen im grauen und halbirten, mithin graphithaltigen Gusseisen auf das Entschiedenste und man ersieht hieraus, dass es nur auf eine Beseitigung des etwaigen Einflusses der Graphitausscheidung auf die Krystallisationsverhältnisse ankam, nicht aber auf eine endgültige Erklärung derselben.

Im Stahl finden sich, nach v. Fuchs, beide Modificationen des Eisens in einem variablen Gemenge, bald die eine, bald die andere vorherrschend, und das Gemenge soll den Charakter einer Legirung besitzen. Die Mischungsverhältnisse stehen mit den Eigenschaften der Stahlsorten im innigsten Zusammenhang, so dass z. B. im harten Stahl das rhomboedrische, im weichen das tesserale vorherrscht, und die Prozesse des Härtens und des Anlassens der beiden Nuancen abwechselnd hervorruft.

Hätte v. Fuchs die Idee, welche ihm bei der Zusammensetzung des Stahls vorschwebte, die der variablen Legirung, auch bei der Betrachtung des Roheisens angewendet, so hätte seine Arbeit einen dauernden Werth gehabt, während sie in der uns bekannten Gestalt nur aus Vermuthungen und Behauptungen zusammengesetzt ist, die sich auf einzelne Erscheinungen beziehen, die grosse Masse der Eisenarten dagegen vollkommen unerwähnt und unberücksichtigt lassen.

Am Schluss berührt v. Fuchs den bekannten Schafhäutl'schen Versuch, wonach englischer Basirmesserstahl durch die Einwirkung concentrirter Salzsäure in spröde und in geschmeidige Theilchen zerfällt; ausserdem wiederholt er die bereits von Karsten und von Anderen hervorgehobene Thatsache, dass der Bruch der schmiedeeisernen Achsen etc. lediglich in dem Uebergange des krystallinisch faserigen Gefüges in körniges seinen Grund habe, und hält diese Erscheinung für eine auf Dimorphismus beruhende Molecularbewegung.

#### Die neueren Forscher auf dem Gebiet der Eisenmetallurgie: Caron, Fremy, Cailletet und de Cizancourt.

In den letzten Jahren machte die Lehre von der Constitution des Eisens keine wesentlichen Fortschritte. Die neuen Erfahrungen, welche die Einführung des Bessemerprocesses und die Erweiterung der Stahlindustrie mit sich brachten, schienen mit den bis dahin gültigen Ansichten über Stahlbildung und mit der Definition des Stahls, welche doch ihrerseits wieder in bestimmten Ansichten über den Begriff und die Constitution des Roheisens begründet waren, nicht recht zu harmoniren. Die Folge war, dass gewisse Vorgänge bei der Stahlbildung durch besondere Versuche beleuchtet wurden, um vor Allem die nothwendigsten Grundlagen zu einer neuen Anschauungsweise zu gewinnen. Hierher gehören vor allen anderen die mit Umsicht angestellten Versuche Caron's, welche durch die Vermittelung von H. St. Claire-Deville Eingang in die Sitzungsberichte der Pariser Akademie gefunden haben.

Die Hauptarbeiten Caron's finden sich in den Tomes LVI u. LVII der Comptes rendus hebdomadaires und sind theilweise in einer Reihe unter dem Collectivtitel Etudes sur l'acier (in 4 Stücken a. a. O. LVI. S. 43, 211, 828, 1017), theils als kürzere Einzelaufsätze erschienen (a. a. O. LVII. S. 167 und 786). Dieselben bieten, wie schon angedeutet, keine neuen Theorien, sondern machen es sich lediglich zur Aufgabe,

längst bekannte oder neuerdings erst beobachtete Vorgänge wissenschaftlich aufzuklären. Die Versuche, welche Caron anstellte, betreffen zum Theil die Einflüsse, die von bestimmten Elementen auf die Eigenschaften des Stahls oder auf Stahlbildungsfähigkeit bestimmter Roheisensorten und ihrer Beschickungen ausgeübt werden; zum Theil erläutern sie die Veränderungen, welche Stahl und stahlgebende Materialien durch die Einwirkung verschiedener physischer und mechanischer Kräfte erleiden.

In letzterer Beziehung schliesst sich den Arbeiten Caron's eine Mittheilung von Ch. St. Claire-Deville an, welcher die Caron'schen Resultate resumirt und einige hypothetische Ansichten über Verstählen und Stahlbildung mehr andeutet als ausspricht; dieselben beziehen sich im Wesentlichen auf das verschiedene Verhalten der Elemente des Stahls den Einflüssen eines rapiden Temperaturwechsels gegenüber. Doch fehlen positive Beweise dafür, da sich die Hypothesen auf noch wenig geprüfte Lehren der Molecularphysik gründen, und es sind die Ansichten von Ch. St. Claire-Deville von keinem anderen Werth für die Ausbildung eines allgemeinen Constitutionsgesetzes des Roheisens, als dass sie Beziehungen in Erinnerung bringen, welche nicht umgangen werden dürfen.

Neben den tüchtigen Arbeiten Caron's, welche vorzugsweise auf die Rolle des Mangans im Roheisen, auf die Gegenwart des Phosphors im Roheisen und Stahl, und auf das Verhalten des Stahls im Verlauf des Härtens gerichtet sind, treten noch andere Publicationen französischer Gelehrter auf, welche weniger objectiv Thatsachen in genauer Darstellung, als speculative Combinationen eigener und fremder Erfahrungen bieten.

Die Arbeiten Fremy's über die Stahlbildung gaben zu lebhaften Entgegnungen Veranlassung und namentlich war es Caron, später erst Gruner und Rammelsberg, welche seine Folgerungen angriffen und den bei Analysen nachgewiesenen Stickstoffgehalt auf Irrthümer in den Manipulationen zurückführten und so die angebliche stahlbildende Kraft dieses Elementes als illusorisch bezeichneten. Dagegen fesseln andere Arbeiten über die Kühnheit ihrer Hypothesen und die Originalität in der Ausführung. An seine eingehenden Studien über den Bessemerprocess anknüpfend, stellt Cizancourt in einem der Pariser Akademie überreichten Mémoire (Comptes rendus LVII. S. 316) die Ansicht auf,

in dem flüssigen Bessemermetall befinden sich gekohlte Gase eingemischt oder absorbiert, welche zum Theil entweichen, sobald Erstarrung eintritt. — Bei dem Ausgiessen des Bessemermetalls werde ein Entweichen gasförmiger Substanzen beobachtet.

Dabei sollen hauptsächlich zwei Fälle stattfinden,

entweder die Gase entweichen fast vollständig und es tritt eine Art Spratzen ein,  
oder die Gase werden durch plötzliche Krystallisation theilweise fixirt und bleiben in dem Metall eingeschlossen.

Im ersten Fall erhält man einen weichen Stahl, im zweiten Fall einen harten, und ein ähnlicher Unterschied soll auch bei der Stabeisenerzeugung, also bei weiter geführtem Frischprocess vorkommen. Dabei bleibt aber Cizancourt nicht stehen. Er folgert aus der Gesamtheit der von ihm beobachteten Fälle die Behauptung, dass die Dehnbarkeit des Eisens oder Stahls zu der chemischen Beschaffenheit der eingeschlossenen Gase in bestimmter Beziehung stehe. Gekohlte Gase finde man nur in dehnbarem Metall, sauerstoffreiche Gase dagegen nur in spröden und harten Metallen. Die Rolle des Stickstoffs ist dagegen schwer zu erkennen, was Cizancourt anscheinend mit Bedauern registriert, da er eine Einwirkung dem Stickstoff gern zugestehen möchte.

Stahl ist nach Cizancourt ein Product des Einflusses eines aus Kohlenoxyd und Stickstoff bestehenden Gasgemenges auf Schmiedeeisen, welches Kohlenstoff aufnimmt und Kohlenoxyd absorbiert. (Jedenfalls ist hier nur von der Cementation die Rede.) Die Menge des absorbierten Gases verändert sich mit der Temperatur (der Darstellung? ist nicht ausdrücklich gesagt) und beim Abkühlen entweicht ein Theil, welcher bei der Erhitzung wiederum hinzutritt. Das Härten hindert das Entweichen durch das Aufheben der Krystallisation und gestattet die theilweise chemische Fixirung der Gase; das Aufblähen beim Härten könne dem primitiven Gasgehalte zugeschrieben werden.

Cizancourt unterscheidet nach dem Ebengesagten offenbar zwei Zustände der Gase im Stahl:

einmal den der Absorption durch Krystallisation, worunter vielleicht die ruhige Constitution verstanden wird;

zweitens den des Einschlusses durch Härten, also einer mechanischen Störung der ruhigen Krystallisation.

Die Anschauungen, welche hier in gedrängter, möglichst übersichtlicher Form gegeben wurden, führen eine Classification des Stahlrohmaterials im Gefolge, die im Princip angemessen erscheinen mag, für die Praxis aber von keinem Werth ist.

Da die ganze Arbeit Cizancourt's mehr die eines speculativen Gelehrten, als die eines mit wissenschaftlichen Waffen vorgehenden Praktikers ist, welcher durch Versuchsergebnisse seine genaue Bekanntschaft mit dem untersuchten Material beweist, trotzdem aber noch mannigfach erwähnt wird, so war eine kritische Darlegung seiner Schlussfolgerungen gerechtfertigt.

Von demselben Gelehrten sind in neuerer Zeit Bemerkungen über die allotropischen Zustände des Eisens erschienen, welche von grösserem Interesse sind, als die Studien über den Bessemerprocess, aber schliesslich zu ebenso gewagten Behauptungen führen.

Nachdem die Annahme eines Metalls als Radical der verschiedenen Eisenoxyde constatirt und hervorgehoben ist, dass darauf die gesammte Theorie der Eisenverbindungen basirt worden wäre, wird auf die Unzuverlässigkeit eingegangen, die eine auf chemische Zusammensetzung allein beruhende Classification der Eisenhüttenproducte darbietet. Alsdann wird auf die geheimnissvolle Beziehung aufmerksam gemacht, welche zwischen dem Charakter eines Hohofenproducts und dem Oxydationsgrade des Eisens in dem benutzten Eisenerze sich stets findet, und welche seit den Arbeiten Deplay's sich dahin resumiren lässt,

dass Stahlerze allein Stahl geben können,

oder besser und allgemeiner ausgedrückt,

dass jedes Erz eine bestimmte Eisensorte gibt.

Die Fortschritte der neueren Chemie gestatten es Cizancourt, das Studium der Metallurgie von diesem Grundsatz aus auf's Neue zu beginnen und er gelangt zu folgenden Schlüssen:

Berzelius hatte bereits versucht, die Verbindungen des Eisens nach zwei verschiedenen Metallradicalen zu gruppiren, die er ferrosium und ferricum nannte und für zwei auch chemisch unterschiedene Substanzen hielt. Von Cizancourt wird nunmehr, nach Analogie anderer Elemente, sowie auf Grund der meisten metallurgischen Reactionen das Dasein zweier allotropischer Zustände des Eisens vorausgesetzt, die den Berzelius'schen Radicalen entsprechen sollen, ohne doch, wie die Letzteren es thun, den Begriff des Eisens in den zweier chemisch verschiedener Metalle aufzulösen. Das ferrosium nennt Cizancourt (*Comptes rendus*, Tome LXI. S. 579 u. ff.) das Princip des Spiegeleisens, das Eisen des Gurlt'schen Viertelcarburets, welches hauptsächlich aus Oxydulzeren, d. h. solchen, welche in der Natur einen salinischen Charakter besitzen, erzeugt wird. Das ferricum ist nach der Annahme des französischen Gelehrten der Ausdruck für das vorzugsweise im grauen Roheisen sich vorfindende metallische Radical, für das Eisen des hypothetischen Achtelcarburets, welches wiederum hauptsächlich den Oxydzeren (nach Cizancourt's Ausdruck nur dem wasserfreien Oxyde) seinen Ursprung verdankt.

Es tritt also der von Gurlt und anderen symbolisirte Dualismus in den Roheisenarten hier in anderer Form dem Beschauer entgegen, nur liegt der Grund der dualistischen Erscheinung nicht in einem veränderlichen Gehalt an einem Nebenbestandtheile, sondern in einem Dualismus, der sich bereits in der Natur vorfinden soll, und den auch die natürlichen Verbindungen des Eisens zeigen sollen. Der Dualismus überträgt sich aber aus dem Roheisen, dem directen Product des Eisenerzes, auf die Stahlorten und auch auf die Stabeisensorten, an leichter Erkennbarkeit allerdings abnehmend, aber durch calorische und magnetische Eigenschaften nachweisbar.

Die in der Praxis häufig beobachteten Uebergänge des einen Roheisens in das andere, einer Stahl- und Schmiedeeisensorte in eine anders sich verhaltende Art, werden auf das Verhalten der beiden Oxyde zurückgeführt, ohne einen Parallelismus in den die Umwandlung bewirkenden Kräften zu constatiren. Der Uebergang aus Spiegeleisen in graues Roheisen beruht nach Cizancourt auf dem Verhalten des Eisenoxyduls



bei seiner Oxydation zu Eisenoxyd und soll viel leichter stattfinden können, als der Uebergang von grauem Roheisen in weisses, der an die Schwierigkeiten erinnere, welche der Reduction des Eisenoxyds zu Eisenoxydul sich entgegenstellen. Da, nach der Annahme zweier allotropischer Zustände des Eisens, der Magnetstein beide im Verhältniss der Atomgewichte enthält, aus dieser Klasse von Erzen ferner der stabilste Stahl dargestellt wird, so folgert Cizancourt, dass zur Constitution des Stahls die Gegenwart beider Zustände in demselben Metallgemisch erforderlich sei. Die Existenz eines permanenten Magnetismus sowohl in den natürlichen Verbindungen beider allotropischen Zustände, also im Magneteisen, Magnetkies etc., als auch im gehärteten Stahl spreche ausserdem noch für die Richtigkeit der oben aufgestellten Constitutionseigenthümlichkeiten des Stahls. Aus den Unterschieden, welche die Eisensorten in calorischer Beziehung darbieten, glaubt Cizancourt späterhin einen Weg ableiten zu können, welcher eher Licht auf die Zusammensetzung und den technischen Werth jeder Sorte wirft, als die bisherigen Untersuchungsmethoden.

Eine zweite Abhandlung Cizancourt's findet sich in demselben Bande der Comptes rendus (S. 706 ff.) und stellt zuerst eine bestimmte Beziehung zwischen den Atomgewichten der beiden Zustände des Eisens und denen der Hauptbestandtheile der Eisen- und Stahlarten auf. Es wird behauptet, dass der Verwandtschaftsgrad zwischen einer der beiden Modificationen einerseits und den damit im Allgemeinen verbundenen fremden Elementen andererseits sich darnach richte, ob in beiden dieselbe Atomigkeit <sup>1)</sup> stattfinde.

Ein Atom ferricum sättigt 3 Atome Sauerstoff, ein Atom ferrosium nur ein Atom desselben Körpers; alle Stoffe, welche ebenfalls nur ein Atom Sauerstoff sättigen, z. B. Wasserstoff, Kohlenoxyd, haben hiernach die grössere Verwandtschaft zum ferrosium; andere Stoffe, welche 3 oder mehr Atome Sauerstoff in ungerader Zahl sättigen, z. B. Phosphor, Arsenik, Stickstoff selbst, treten vorzugsweise zu dem ferricum, welches zwei Stadien durchläuft, das des geschmeidigen und das des verbrannten Eisens. Solche Körper endlich, welche, wie Kohlenstoff, Silicium, Titan, Tantal, 2 Atome Sauerstoff binden, gehen nach Cizancourt vorzüglich in den Stahl ein, der also in diesem Falle als besonderes Verbindungselement auftreten muss, obgleich er selbst aus einer Verbindung der zwei allotropischen Zustände bestehen soll.

Diejenigen Substanzen, welche sich in mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, also mehrere Atomigkeitsgrade besitzen, z. B. Kohlenstoff und Schwefel, müssen nach demjenigen Grade untersucht werden, den sie in der Mehrzahl der chemischen Reactionen zur Erscheinung bringen.

Die Annahme des Sauerstoffs als Grundlage der Atomigkeit ist jedenfalls verfehlt, da fast jedes der hier in Betracht kommenden Elemente mehrere Verbindungen mit Sauerstoff bildet. Inwiefern die in der neueren Chemie als Rechnungsgrundlage angenommenen typischen Wasserstoffverbindungen und die hiernach ausgeführte Eintheilung der gekannten Elemente die Cizancourt'schen Hypothesen berührt, muss hier ununtersucht bleiben.

Zu erwähnen bleibt noch, dass auch der Temperaturgrad bei den metallurgischen Processen auf die Bildung der beiden allotropischen Modificationen einwirken soll. Eine niedere Temperatur, namentlich in der Form rascher Erkaltung, befördert die Bildung des ferrosiums; die hohen Temperaturen, z. B. die Schweisshitzen, begünstigen die Darstellung des dehnbaren ferricums; noch höhere Hitzgrade veranlassen die Umänderung der letztgenannten Modification in verbranntes ferricum.

Einige Thatsachen beweisen nach Cizancourt, dass Hitze allein die Uebergänge der Zustände in einander ebenfalls vermitteln kann, dass aber in den meisten Fällen der praktischen Metallurgie die beigemengten fremden Elemente noch energischer einwirken.

Obgleich vorher der geringe Einfluss fremder Bestandtheile auf die Beschaffenheit des Eisens betont wurde, bringt Cizancourt am Schlusse seiner allgemeinen Bemerkungen die bestimmten Verbindungen mit der stabilen Natur derselben in Beziehung und nennt diese beständigen, in einfachen Verhältnissen constituirten Eisenverbindungen „Typen“, an welche sich, die Uebergänge vermittelnd, unbestimmtere und unbeständigere Eisensorten anschlossen. Auch hierbei bemerkt er, dass sich die Umänderung der Typen vom

<sup>1)</sup> Atomigkeit, atomicité, nennt Cizancourt hier die in Zahlen ausgedrückte Sättigung der verschiedenen Stoffe mit einem andern ihnen sich häufig zugesellenden Elemente, in diesem Falle dem Sauerstoff.

ferrusum zum ferricum leichter bewerkstelligen lässt, als umgekehrt. Die schliesslich gegebenen Anwendungen der aufgestellten Lehrsätze auf einzelne Vorgänge des Eisenhüttenbetriebes betreffen meistens den Stahl und können hier übergangen werden.

Die ersten Bedenken gegen die von Cizancourt behaupteten allotropischen Zustände des Eisens wurden von Dr. Wedding gemacht, welcher in einer Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft jene Anschauungen beämpfte und dem sich auch Rammelsberg anschloss (*Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 1866. Bd. XVIII. S. 392).

Die eben vorgetragenen Theorien besitzen nicht die nothwendige wissenschaftliche Form, die eine Kritik strenger Art eigentlich stets fordert; so viel steht aber fest, dass Cizancourt keinen Schritt vorwärts gethan, da er doch den so schwer erklärbaren Dualismus im Erscheinen des Roheisens nicht löste, sondern in den Eisenerzen als gegeben annahm und damit eine räthselhafte Basis für alle weiteren Untersuchungen schuf.

Zur selben Zeit ungefähr, als die erste der Abhandlungen Cizancourt's erschien, wurden ebenfalls in den *Comptes rendus* (Tome LVIII. S. 327 und 1057) Bemerkungen von Cailliet veröffentlicht, welche das Verhalten des Eisens gegen Gase bei hohen Temperaturen betreffen und von früheren Versuchen H. St. Claire-Deville's und Troost's ausgehen. Cailliet versucht besonders das bei den verschiedenen Eisenarten häufig vorkommende Blasenwerfen dadurch zu erklären, dass er eine bei hohen Temperaturen eintretende „perméabilité“ metallischer Substanzen voraussetzt.

An diesen Bericht knüpfen sich Bemerkungen der beiden Deville's, von denen der jüngere, H. Deville an die Absorption und Ausstossung von Gasen durch schmelzende und erkaltende Metallmassen, Silber, Bleiglätte, Schlacken, weisses Eisen, Gussstahl, Platin u. s. f. erinnert, während der ältere, Ch. Deville, auf die von ihm beobachteten allotropischen Zustände schmelzbarer Körper, den glasigen und den krystallinischen hinweist, die er auch bei vulkanischen Vorgängen und Bildungen, z. B. bei dem Obsidian und dem Bimsstein beobachtet habe. Nach Ch. Deville fesselt der glasige Zustand Wärme und Gase; der körnige, durch Ueberhitzen erzeugte, entbindet sie.

Es ist leicht einzusehen, dass für die Constitutionslehre des Roheisens, welches besonders durch Wärmeausserungen so sehr in seiner Beschaffenheit verändert wird, die Kenntniss dieser beiden allotropischen Zustände Ch. Deville's mindestens denselben Nutzen haben kann, als die Hypothesen Cizancourt's. Eine andere Erklärung des dimorphen Zustandes der meisten Eisenarten, besonders des Roheisens, gibt Rammelsberg in der bereits citirten Arbeit über die Constitution des Roheisens (*Monatsberichte der Berliner Akademie*, April 1863). Nach den Angriffen auf Gurlt und Karsten, die bereits erwähnt worden sind, kommt er zu ganz neuen Gesichtspunkten für die Constitution des Roheisens.

Das Roheisen ist nach Rammelsberg eine Legirung und als solche seinen Bestandtheilen isomorph. Da nun manche der Hauptbestandtheile des Roheisens Dimorphismus zeigen, so lässt sich annehmen, dass die Krystallisation des Roheisens in manchen Fällen durch die eine Krystallform des hauptsächlichsten dimorphen Gemengtheiles, in anderen durch die zweite Krystallform desselben bestimmt wird. Da aber unzweifelhaft beide Krystallformen in einem und demselben Roheisenbruchstück nebeneinander auftreten können, so bietet sich auch in dem Isomorphismus des Roheisens und seiner Gemengtheile kein Ausweg aus dem Labyrinth der möglichen und nicht möglichen Ansichten, und nur wenige Erscheinungen seltener Art lassen den Einfluss der einen oder anderen Krystallform eines Hauptbestandtheils deutlich erkennen.

Die Graphitausscheidung, eine Erscheinung, welche bekanntlich für sämtliche Eisensorten, unter Umständen, gültig ist, wird gar nicht erklärt, ebensowenig, warum sich nicht der Kohlenstoff auch als Diamant, d. h. in octaedrischer Form, ausscheidet, u. s. w. Die geistreiche Arbeit ist als Anregung zu weiteren Forschungen, nicht als Fundament einer neuen Constitutionslehre anzusehen, und nur im ersten Sinne hier aufgeführt.

## Jullien's Theorie der Constitution der Roheisen-, Stahl- und Stabeisenarten.

Diese in einer ausführlichen Weise nach einem Vortrage Jullien's in der Revue universelle des mines etc. (Tome XX. p. 159) veröffentlichte und mit vielem Beifall begrüßte Theorie verdient eine genaue Kritik. Sie schließt sich den in früheren Mittheilungen (a. a. O. Tome XVIII. p. 190) ausgesprochenen Ansichten des bekannten Ingenieurs an und beruht, wie auch seine Theorie des Härtens, auf ziemlich willkürlicher Auslegung verschiedener Vorgänge der Technik.

Jullien concentrirt die Theorie zunächst in folgenden Fragen:

1. Sind die in den 3 Eisenarten vermutheten Verbindungen Mischungen?
2. Sind sie Verbindungen von Eisen und Kohlenstoff, in metallischem Eisen aufgelöst?
3. Sind sie nur Lösungen der Hauptbestandtheile in metallischem Eisen?

An der Aufstellung dieser Fragen läßt sich bereits erkennen, dass Jullien sein Thema sich selbst begrenzt durch eine auf specielle Fälle hinweisende Fassung seiner Fragen. Er beginnt damit, die von Karsten (Eisenhüttenkunde, Theil I. § 323) gegebene Definition als den „unumstößlichen Ausdruck der Wahrheit“ hinzustellen; trotzdem aber erklärt sie ihm nicht alle Erscheinungen in der Metallurgie des Eisens, weil Karsten über den chemischen Charakter der „Legirung“ im Unklaren gewesen. Der deutsche Metallurg und mit ihm eine grosse Zahl von Chemikern sahen die Legirungen und Amalgame als metallische Verbindungen an, die in dem Ueberschuss eines der Gemengtheile gelöst sind, während nach Jullien die Metalle keine Verbindungen unter einander eingehen können. Die ganze Theorie läuft ersichtlich auf die Interpretation des Ausdrucks Legirung, nicht aber auf Entdeckung oder Erklärung neuer Thatsachen hinaus.

Jullien sucht vor Allem folgende Sätze zu beweisen:

1. Eine Lösung braucht nicht allein im flüssigen Zustande gedacht zu werden; sie ist indess ein von einer Verbindung verschiedener Zustand chemischer Natur.
2. Jede Lösung verwandelt sich beim Festwerden in ein Gemisch, sobald die Löslichkeit eines oder mehrerer Bestandtheile im festen Zustande geringer ist.
3. Sämmtliche Körper besitzen zwei verschiedene Structurzustände, einen krystallinischen und einen amorphen.
4. Auf welchem Wege sich auch Krystalle bilden, stets ist die Grösse der entstehenden Individuen der Dauer ihrer Bildung proportional.

In Bezug auf die Erstarrung selbst beweist Jullien, dass

1. ein Theil der Körper, z. B. die Metalle, sowie Schwefel, Phosphor und Silicium, in flüssigem Zustande gelocht, vorzugsweise unter dem Einflusse einer langsamen Erkaltung krystallisiren;
2. ein anderer Theil der Körper dagegen, z. B. Kohlenstoff und die neutralen Silicate, nur dann deutliche Krystalle bilden, wenn sie rasch aus dem flüssigen in den festen Zustand übergehen, also rasch erkalten;
3. diese selbe Gruppe von Körpern, im festen und krystallisirten Zustande erhitzt, eine amorphe Structur annehme.

Wie er es ermöglicht, mit den unter 2 und 3 angeführten Behauptungen gegenüber der wissenschaftlichen Kritik zu bestehen, ist nicht recht deutlich; ein klarer Beweis jener Sätze ist in dem Referat seines Vortrages nicht zu finden, und es muss den Kennern der Krystallisationsvorgänge vorbehalten bleiben, hier kritisch vorzugehen.

Hier interessieren nur die ebenso wunderbaren Folgerungen, welche Jullien aus den oben angeführten Voraussetzungen entwickelt. Die bei langsamer Erkaltung krystallisirenden Körper gruppiren ihre Krystallindividuen von der Mitte aus nach der Oberfläche hin; die bei rascher Erkaltung krystallisirenden dagegen von der Oberfläche nach der Mitte hin, also in umgekehrter Richtung. Von diesen beiden Sätzen ist nur

der erste richtig, der zweite ebenso falsch und jeder natürlichen Anschauung von Krystallbildung ebenso zuwider wie die beiden Voraussetzungen (s. oben No. 2 und 3), auf die er sich gründet.

Der Kohlenstoff erscheint bei Jullien in zwei Zuständen, einem krystallirten, also aus rascher Erkaltung nach seiner Theorie hervorgegangenen, und einem amorphen, bei langsamer Abkühlung entstandenen. Die Diamantmodification ist krystallisirter Kohlenstoff, die Graphitmodification aber amorpher (?!), dessen prismatische Bildung das Resultat einer Abformung sein soll. Bei der Abscheidung des amorphen Kohlenstoffs muss also eine solche Form vorhanden sein und man hat es mit einer ähnlichen Erscheinung zu thun, wie bei den Ausfüllungspseudomorphosen des Mineralreiches. Von allen Behauptungen Jullien's lässt sich diese letztere am ehesten durch die Praxis widerlegen; betrachtet man frei ausgebildete Graphitblätter auf gaaren Hohofenschlacken, so erkennt man bei stärkerer Vergrößerung Figuren darauf, welche den Contouren sechsseitiger Tafeln entsprechen.

Jullien behauptet ferner, dass

der Kohlenstoff nicht im Zustande der Verbindung in den verschiedenen Eisenarten aufträte, und führt zur Begründung dieser Behauptung an, dass

1. Jodlösung aus den verschiedenen Eisenarten kein Eisencarburet, sondern stets reinen Kohlenstoff abscheide;
2. durch Erhitzen von Eisen mit Kohlenstoff der letztere von dem Metall in ungenügender Menge absorbiert werde, um eine bestimmte und integrale Verbindung zu bilden;
3. durch langsames Erkalten des geschmolzenen Gusseisens sich der im festgewordenen Eisen unlösliche Theil des Kohlenstoffs als Graphit, nicht aber als Eisencarburet ausscheide.

Jullien scheint bei der ersten Behauptung vorauszusetzen, dass Kohlenstoff eine stärkere Verwandtschaft zum Eisen habe als Jod, bei der zweiten, dass ein Eisencarburet neben reinem Eisen nicht bestehen könne, und bei der dritten, dass es ausser Graphit keine andere Ausscheidungen im Roheisen gäbe; bewiesen hat er aber diese drei Voraussetzungen nicht.

Aus den obigen Grundsätzen combinirt Jullien nachstehende Definitionen für die Stahlvarietäten, denen sich Beziehungen auf das Roheisen anschliessen.

1. Glühender Stahl ist nach Jullien eine Lösung flüssigen Kohlenstoffs in festem Eisen (?!);
2. angelassener Stahl dagegen eine Lösung amorphen Kohlenstoffs in amorphem Eisen;
3. gehärteter Stahl seinerseits eine Lösung krystallisirten Kohlenstoffs in amorphem Eisen;
4. Schmelzstahl endlich eine Lösung amorphen Kohlenstoffs in krystallisirtem Eisen.

Der Unterschied zwischen Stahl und Roheisen wird nunmehr dahin charakterisirt, dass

1. im Stahl der Kohlegehalt ungenügend ist, um das Eisen in Fluss zu bringen (?!);
2. im Roheisen der Kohlegehalt hinreichend ist, um die Lösung leichtflüssig zu machen.

Langsam erkaltes Eisen ist ein Gemenge von Graphit und Schmelzstahl; rasch erkaltes Eisen dagegen ein Gemenge von Graphit und gehärtetem Stahl, oft mit verschwindendem Graphitgehalt.

Die Folgerungen Jullien's für den Hohofenbetrieb sind ebenso eigenthümlicher Natur, als die Ausgangspunkte derselben; auch hierbei wird nicht allein praktischen [Erfahrungen, nein! auch anerkannten Sätzen der Theorie direct widersprochen und meistens auf Grund von Behauptungen, deren Beweis ausbleibt. Das Jullien'sche Princip, das man recht passend das der „Lösungen“ nennen könnte und welches bereits in einer Mittheilung der Comptes rendus deutlich ausgesprochen wurde (Tome LXI. p. 480), durfte hier nicht übergangen werden, weil es einen neuen Beweis dafür liefert, wie rasch und mit welcher Willkür ganze Theorien aufgestellt werden, ohne die geringste Rücksicht auf die bekanntesten Erscheinungen der Technik zu nehmen.

Als Gegensatz hierzu mag der Titel einer Abhandlung genannt werden, welche verwandte Gegenstände besprechend, gründlich und mit Hilfe von Versuchen zu Werke geht; es ist Ch. Blondeau's Mémoire sur l'acier, erschienen im Moniteur scientifique VIII. 1866. p. 535.

## Anschauungen von Sobrero, Crossley und J. Calvert.

In einem älteren Jahrgange der *Revue universelle* (7 année, 3 livr. p. 594; daraus *Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1863) finden sich die theoretischen Ansichten des Generals Sobrero in Turin mitgetheilt, welche allerdings die Stahlerzeugung *direct* ins Auge fassen, aber auch auf die Eigenschaften des Roheisens Bezug nehmen.

Sobrero sieht die Stickstoffverbindungen als Vehikel des Kohlegehalts im Stahl an, hält aber dabei den Stickstoff doch nicht für einen unentbehrlichen Bestandtheil des Stahls, sondern er sucht den Schwerpunkt der Stahldefinition in anderen Bestandtheilen desselben.

Stahl ist nur dann gut und widersteht nur in dem Fall wiederholten Hitzen, wenn er ein schwer reducirbares Metalloxyd enthält, fähig, sich in der Stahlmasse zu lösen, wie es z. B. bei der Auflösung des Kupferoxyduls im metallischen Kupfer der Fall ist.

Solche Metalloxyde sind nach Sobrero u. A. Manganoxydul, Titanoxydul, Wolframoxydul, ausserdem arsenige Säure. Dieselben verhindern durch eine Beweglichkeit der Eisentheilehen die Ausscheidung von Graphit, d. h. die Bildung von grauem Eisen.

Diese Hypothese beweist Sobrero dadurch, dass er anführt, in Schweden erziele man aus den meisten Magneteisensteinen weisses Eisen, während dieselben Erze in Savoyen graues gäben; jene enthielten aber Zink, dessen Verflüchtigung eine Beweglichkeit im Eisen hervorriefe, durch die jede Ausscheidung von graphitischem Kohlenstoff verhindert werde. Ebenso sollen sich die manganhaltigen Erze im Gegensatz zu den manganfreien verhalten, da Manganoxyd hierbei stets zu Manganoxydul reducirt und dieses wiederum in Manganhyperoxyd verwandelt werde, wodurch die Beweglichkeit der Metallmasse hergestellt und die Graphitausscheidung verhindert werde.

Die Sobrero'sche Hypothese gründet sich, wie man sieht, auf eine analytische Kenntniss der Erze und des daraus dargestellten Roheisens. Der Gang der Darstellung des letzteren wird nicht berührt und das Verhalten der besonders beteiligten metallischen Nebenbestandtheile während des Reductionsprocesses wird durchaus übergangen. Der Hinweis auf das Kupfer, welches sein eignes Oxydul löst, genügt wol kaum, um einen ähnlichen Vorgang im Bezug auf das Roheisen und andere fremde Metalloxyde zu begründen. Es fehlen auch hier die positiven Beweise, welche die französischen Arbeiten und einige, der deutschen ebenfalls entbehren, und Sobrero's Theorie hat, wie diese, kein anderes Verdienst, als das, die Untersuchung von einem neuen Gesichtspunkte aus angeregt zu haben.

Die von dem Engländer Crossley ausgegangene Theorie der Constitution des Roheisens findet hier am besten Platz, da sie ganz selbstständig und ohne Rücksicht auf die wissenschaftlichen Fortschritte des Continents aufgestellt worden ist. Aus der elementaren Auffassung Crossley's geht hervor, wie wenig man jenseits des Canals auf solche Speculationen gibt und wie sehr die blossе Empirie die Industrie beherrscht.

Nach Anführung der Meinungen von Abel und Miller, dass der Kohlenstoff im Roheisen in zweierlei Modificationen existire, als Bestandtheil und als Gemengtheil, so dass das weisse Eisen mehr „Carbid“ als Graphit, das graue mehr Graphit als „Carbid“ enthalte<sup>1)</sup>, geht Crossley auf seine eigenen, mit Hülfe eines Vergrößerungsglases ausgeführten Untersuchungen und ihre Resultate über. Nach denselben erscheint jedes graue Eisen zusammengesetzt, nicht aus Eisen und Graphit, sondern aus aggregirten Krystallen, die aus chemisch verbundenen Eisen und Kohle bestehen.

Die ältere Annahme, dass graues Roheisen aus Eisen und Graphit bestände, scheint ihm mit der Erscheinung sich nicht zu vertragen, dass graues Eisen flüssiger ist als weisses. Crossley verwechselt hier

<sup>1)</sup> Hierbei ist zu bemerken, dass diese Meinung nicht von den Herren Abel und Miller herrührt, sondern bereits aus älterer Zeit von Karsten her stammt, der sie zum Theil von Mushet entlehnte.

die beiden von einander vollkommen unabhängigen Begriffe „Leichtflüssigkeit“ und „Dünnflüssigkeit“ ganz offenbar, denn graues Eisen ist dünnflüssig, ohne leichtflüssig zu sein, und wenn der Graphitgehalt hier einen Einfluss auf den Schmelzpunkt haben soll, so widerspricht ihm die Praxis nicht, wie Crossley annimmt.

Derselbe fragt weiter, wie es käme, dass der Graphit sich nicht im flüssigen Eisen ausscheidet, da er doch unschmelzbar, letzteres dagegen schmelzbar wäre? Wahrscheinlich hat der Fragesteller noch nicht Gelegenheit gehabt, Garschaum auf flüssigem Gusseisen sich bilden zu sehen, sonst würde er nicht die Richtigkeit der beiden Behauptungen anzweifeln, welche aufgestellt worden sind, um jene Frage zu lösen: nämlich:

1. Eisen löst den Graphit beim Schmelzen, um ihn beim Erstarren wieder auszustossen;

2. Gusseisen bildet beim Schmelzen ein Eisencarbid, welches beim Erkalten sich wieder zersetzt  
Crossley glaubt nicht an die Wahrheit dieser beiden Sätze, ebenso wenig aber an das Dasein von zwei verschiedenen Zuständen des Kohlenstoffs, dem mechanisch eingemengten und chemisch gebundenen. Dagegen spreche z. B. die Erfahrung, dass Roheisen, unter denselben Bedingungen erhalten, ziemlich gleiche Mengen Kohlenstoff enthalte, ob weiss oder grau, wie zahlreiche Analysen bekundeten. Schmilzt man dergleichen Sorten, so würde also das graue Eisen ebenfalls in ein Carbid verwandelt und man hätte dann zwei Sorten Roheisen, eins flüssiger als das andere, beide die nämliche Menge Kohlenstoff enthaltend und beide Carbide; das eine scheidet beim Erkalten Graphit aus, das andere nicht; woher kommt diese Verschiedenheit?

Um besonders noch den zweiten der oben angeführten Sätze anzufechten, den er beiläufig für noch weniger wahrscheinlich ansieht, als den ersten, führt Crossley an, dass nach Faraday sich 6 pCt. Kohlenstoff im Eisen verbunden vorfinden könnten, dass aber wenige Sorten mehr als 4 pCt. enthalten und dass doch noch ein Theil desselben sich ausscheidet. Wie kommt es nun, fragt Crossley, dass, wenn ein Theil dieses Kohlegehalts nicht chemisch gebunden ist, der übrige Theil aufgelöst und chemisch gebunden sein kann.

Um diese fraglichen Punkte sämtlich zu erklären, stellt Crossley zunächst fest, dass zwei Carbide existiren, eines grau und weich, das andere weiss und hart. Das graue soll ein höheres Carbid als das weisse, d. h. kohlenstoffreicher sein (?). Diese unwahrscheinliche Voraussetzung soll die Graphitausscheidung vollständig umgebar machen, denn als Folge der obigen Behauptung wird die graue Farbe des Roheisens nicht dem Graphit, sondern dem grauen weichen Carbide zugeschrieben. Kleine Mengen von Graphit können von einer partiellen Zersetzung des Carbids herrühren, werden aber als Ausnahmen bezeichnet.

Crossley schmolz ein und dasselbe Roheisen einmal, zwei- und dreimal nach einander um und fand in den successiven Producten stets eine und dieselbe Menge Kohlenstoff, während dieselben Producte dem äusseren Ansehen nach den verschiedenen Abstufungen entsprachen, welche im englischen Grosshandel mit No. 3, 4 und 5 bezeichnet werden.

Aus dieser Constanz des Kohlenstoffgehalts glaubt Crossley die notwendige Annahme constanter Verbindungen im Roheisen herleiten zu müssen, indess ist der Beweis oft unvollständig und unrichtig entwickelt.

Ferner hervorzuheben ist, dass der Unterschied in der Zusammensetzung der beiden Carbide durch Nichts gerechtfertigt ist, indem doch das weisse Spiegeleisen durchschnittlich weit reicher an Kohle ist, als das graue Giesseiroheisen (nebst dem Graphit). Crossley hält nichtsdestoweniger das graue Carbid für kohlereicher als das weisse. Hieraus sieht man leicht, dass dem englischen Chemiker die früheren Bestrebungen Gurtl's, Mayrhofer's, Lohage's u. s. f. vollständig unbekannt geblieben sind, als er seine Theorien veröffentlichte (Mining and Smelting Magazine IV. p. 157); es findet sich nirgends die leiseste Andeutung darüber, dass schon ein Anderer den Gedanken zweier Carbide aufgestellt habe.

In jüngster Zeit tritt ein rühmlichst bekannter anderer Engländer, John Calvert, mit den Resultaten langjähriger Studien über Eisen und Stahl an das Licht der Öffentlichkeit. In dem Mining-Journal 1867, p. 205 und 211, finden sich Mittheilungen über eine Stahldarstellungsmethode und über die wissenschaftlichen Forschungen, aus denen Calvert jene abgeleitet hatte. Leider sind es nur kurze Auszüge und meist aus Andeutungen bestehende Referate Anderer; die Gesichtspunkte sind neu und interessant.

Seit 14 Jahren damit beschäftigt, die Eisen- und Stahlsorten in Bezug auf ihre Structur zu untersuchen, hat Calvert manche Entdeckungen gemacht, unter welche die des Einflusses von Sauerstoffgas auf stark erhitztes Roheisen obenan steht. Dieser soll sich in zweierlei Weise äussern, je nachdem die Temperatur dem Schmelzpunkte nahe oder niedriger ist. Im ersten Falle tritt der Sauerstoff nach Calvert mit reinigender Gewalt auf, wie z. B. bei der alten Japanesischen Desoxydationsmethode, die bei höherer Temperatur ausgeführt wird; im zweiten Falle wirkt der Sauerstoff auf die Krystallisation der Gemengtheile des Roheisens und verändert dadurch die Fähigkeit des Roheisens, Stahl zu bilden. Darauf gründete Calvert die von ihm (a. a. O. S. 205) vorgeschlagene Methode, die Qualität des Roheisens zum Behufe der Stahlbereitung zu verbessern, indem er dasselbe glühend einem Sauerstoffstrome aussetzt und gleichzeitig vermittelst passender mechanischer Vorrichtungen das Roheisen zerkleinert, um der Wirkung des Sauerstoffs mehr Berührungspunkte darbieten zu können.

Die Structur des Roheisens und Stahls untersuchend, hatte der englische Gelehrte den mechanisch vertheilten Kohlenstoff auch im Stahl nachgewiesen und für beide Eisenarten ein zelliges Gefüge als spezifisches Merkmal aufgefunden. Calvert fand als Folge der Cellularstructur, dass sich in den Zellen verschiedene Substanzen vorfinden, deren Beschaffenheit von Einfluss auf die Eigenschaften der betreffenden Eisenart ist. Er versuchte auf diese Cellularsubstanzen einzuwirken und glaubt nun entdeckt zu haben, dass sich dieselben durch die Gegenwart energischer Gasarten verändern. Sauerstoff oder sauerstoffreiche Gemenge sollen das gewöhnliche Roheisen zur Stahldarstellung vorbereiten, indem alsdann der Graphit in den Zellen sich in octaedrischen Kohlenstoff verwandelt. Dieser gibt den besten Stahl; ihm zunächst steht das Bor, dann das Silicium, beide in krystallisirter Form. Harte Titanschlacken, wie er sie ebenfalls in den Zellen vorfand, geben gewöhnlichen Stahl.

Fast gleichzeitig mit der Calvert'schen Mittheilung wurde der erwähnte Auszug aus einem mündlichen Vortrag Tunner's veröffentlicht, den derselbe in Leoben gehalten hat und der die Constitutionfrage des Roheisens, offenbar im genauen Anschluss an seine bereits citirte Kritik der Gurlt'schen Theorie behandelt (vgl. Oesterreichische Zeitschrift 1867. S. 54). Da die veröffentlichte Mittheilung nur ein kurzer Auszug ist, so fehlt derselben die ausführliche Begründung und sie ist deshalb hier bloß erwähnt, nicht erörtert worden.

#### Resumé der vorstehend nach einander aufgeführten Anschauungsweisen und Theorien.

Die Begriffe der Eisenarten überhaupt, speciell des Roheisens, sind hauptsächlich durch Karsten näher festgestellt, nachdem bereits Mushet versucht hatte, auf bestimmte Kohlenstoffmengen auch bestimmte Eisensorten zu beziehen, hierin aber, wenigstens für seine Zeit, zu weit gegangen war. Was von diesen beiden Männern geschehen ist zur Lösung der hierher gehörenden Fragen, hat jetzt nur noch ein untergeordnetes historisches Interesse. Beide räumten zuerst der Chemie die Hauptrolle bei der Entscheidung der streitigen Punkte ein; Beide beschäftigten sich angelegentlich mit dem hauptsächlichsten Bestandtheil der Eisenarten und suchten seine Wirkung nach allen Seiten hin festzustellen. Versuche, die Rolle des Kohlenstoffs wissenschaftlich zu formuliren, wurden auch von Mushet, später von Karsten gemacht, aber als nicht überall zutreffend wieder aufgegeben.

Erst viel später traten Gurlt, Lohage, Mayrhofer und Andere mit ihren Formeln hervor, welche aber von wissenschaftlicher und technischer Seite lebhaften Widerspruch hervorriefen, der sich in den Mittheilungen Rammelsberg's und Tunner's kundgegeben. Die früheren Versuche von Fuchs und Hausmann, welche im Wege krystallophysischer Speculation die einzelnen wichtigsten Eigenschaften des Eisens erklären wollten, haben ebensowenig wie jene rein chemischen Theorien Erfolg und Bestätigung in der Praxis gefunden, obwohl sie in dankenswerther Weise das Bekannte sichten und zusammenstellen.

Die neueren Arbeiten beziehen sich meistens auf den Stahl und seine Bildungswege; von diesen mit

vielen Versuchen und Erfahrungen belegten Discussionen sind hier nur die von Caron und de Cizancourt ausführlich erörtert worden, andere, wie die von Cailletet, Sobrero, nur erwähnt und ganz kurz analysirt.

Die polemisirenden Veröffentlichungen von Fremy und Marguerite sind ganz fortgelassen worden; dagegen sind allgemeinere Arbeiten von Jullien und Crossley erwähnt und schliesslich die neuesten Ansichten Calvert's und Tunner's angeführt.

Diese sämtlichen Bestrebungen der letzten 10 Jahre führten noch zu keiner beständigen Anschauung über die Natur der Eisenarten, besonders des Roheisens; ein grosser Theil dieser wissenschaftlich werthvollen Erfolge hat eine destructive Tendenz, z. B. die Arbeiten Tunner's, Rammelsberg's und theilweise auch Caron's; und es ist zu bedauern, dass man Angesichts der Jullien'schen, Cizancourt'schen und Crossley'schen Behauptungen weitere destructive Tendenzen nicht unwillkommen heissen darf.

Es ist auffällig, dass von Alters her eine Seite der Eisenuntersuchung immer stiefmütterlich von der Wissenschaft behandelt worden ist. Die physikalischen Kennzeichen, die einzigen, die dem Praktiker täglich aufstossen, sind, ausser in den Arbeiten Hausmann's, der Frankenheim folgte, und von Fuchs's, nur ganz oberflächlich erwähnt worden; namentlich aber der Zusammenhang derselben mit den Veränderungen, die das Eisen unter dem Einfluss der verschiedenen Naturkräfte erfährt, ist nirgends erwähnt, noch weniger erklärt worden. Es ist durch dieses kurze Resumé und die vorher erfolgte getreue Darlegung der hauptsächlichsten Theorien über Eisenconstitution auch der Beweis geliefert, dass die oben berührte Seite der Frage zu Gunsten der chemischen Discussion vernachlässigt worden ist. Die nachfolgenden Mittheilungen über die physikalischen Zustände und Eigenschaften des Roheisens in seinen typischen Arten füllen daher vielleicht eine der Lücken aus, die sich vorgefunden.

(Fortsetzung folgt.)

---



## Befträge zur Constitutionslehre des Roheisens.

Von Herrn Dr. E. F. Dürre zu Berlin.

(Fortsetzung.)

### II. Zusammenstellung der hauptsächlichsten physikalischen Eigenschaften des Roheisens und Beschreibung seiner typischen Arten.

Das Roheisen, ein zusammengesetzter Körper, welcher unter wechselnden Bedingungen sich bildet, entsteht bei dem Reductionsprocess der Eisenerze im Grossen. Die Eigenschaften des Roheisens sind sehr verschieden und schwanken nicht allein nach den Erzeugungsgrundlagen, sondern auch nach den künstlichen Einflüssen, welche sich in der Natur des Productes äussern und dabei bestimmte Ziele erreichen helfen.

Die physikalischen Eigenschaften des Roheisens lassen sich in zwei grosse Abtheilungen bringen:

a) das Roheisen bei gewöhnlicher Temperatur betreffende Eigenschaften;

b) die unter dem Einfluss höherer Temperaturen an demselben sichtbar werdenden Erscheinungen.

Zu der ersten Abtheilung gehören: Farbe, Glanz, Krystallisation und Gefüge, Schwere, Härte, Sprödigkeit, Cohäsion; zu der zweiten Abtheilung dagegen: Flüssigwerden und Schweissbarkeit, Flüssigkeitsgrad, Farbe, Spiel und Schwere, Erstarren, Expandiren, Schwinden, Höhlen- und Krystallbildung. Damit ist der Kreis der hier zu besprechenden Eigenschaften und Zustände abgeschlossen.

Farbe, Glanz und Krystallisation werden bei blosser Betrachtung des Metalls und durch Vergleich mit anderen Körpern ähnlicher Natur erkannt und festgestellt, während die Schwere zu ihrer Bestimmung eines besonderen Messverfahrens bedarf. Bei dem Nachweis der 3 letzten Eigenschaften des Roheisens im kalten Zustande findet stets ein mechanischer Angriff des Stoffes statt und aus der Folge dieses Angriffs erkennt man, ob die betreffende Eigenschaft in stärkerem oder schwächerem Grade vorhanden ist.

Bei denjenigen Eigenschaften und Zuständen, die sich auf das Verhalten in höheren Temperaturen beziehen, kann, da die Zeit durch eintretende Erkaltung das Roheisen verändert, von keiner Constanz derselben die Rede sein; hier müssen die aufeinanderfolgenden Zustände in ihren gesammten Eigenschaften, soweit solche bemerklich werden, charakterisirt sein. Man muss den flüssigen Zustand des Eisens als einen vorübergehenden, künstlich bewirkten umsoehr ansehen, als die Resultate der Betrachtung mit den technischen Erfahrungen übereinstimmen und die Technik stets ihr Augenmerk auf das Resultat des Gusses richtet, die Eigenschaften des flüssigen Metalls dagegen nur soweit in Rechnung zieht, als sie jenes Resultat beeinflussen können oder zu Gunsten desselben künstlich verändert werden.

Der Wirkung der Wärme auf das Eisen gegenüber müssten auch die unter dem Einfluss der Elektrizität, des Magnetismus und des Lichts auf dasselbe Metall sich an demselben zeigenden Veränderungen dargestellt werden, doch ist deren Kenntniss zur Zeit noch nicht weit genug gediehen.

#### Abtheilung A. Eigenschaften des Roheisens bei gewöhnlicher Temperatur.

##### 1. Farbe des Roheisens.

Die dem Roheisen eigenthümlichen Farben bewegen sich in zahllosen Schattirungen von Silberweiss an durch das Grauweisse bis zum Dunkelgrau, welches unter Umständen Grauschwarz sein kann. Einen absoluten Werth haben diese Farbenbezeichnungen nicht, umsoweniger als zwei Roheisensorten von verschiedener Natur ganz wohl dieselbe Farbe haben können. Die grössten Unterschiede finden sich zwischen dem Spiegeleisen und seinen Unterarten einerseits, welche weiss erscheinen, und dem grobkörnigen Giessereiroh-eisen andererseits, das, in seinen zahlreichen Varietäten, dasselbe schwärzliche Grau zeigt, welches als die obere Grenze der Farbenreihe angegeben wurde.

Betrachtet man eine Reihe verschiedener Eisenbrüche genauer, am besten mit Hülfe einer guten Loupe, so erkennt man auf sämmtlichen Brüchen ein mehr oder minder porphyritisches Ansehen, welches nur da sehr zurücktritt, wo eine splittrige, strahlige oder spiegelndblättrige Textur erscheint. Gleichzeitig bemerkt man, dass der eingesprengte Gemengtheil stets von dunkelgrauer Farbe, die Grundmasse dagegen von weisser Farbe ist. Selbst bei dunklen Eisensorten kann man bei einiger Uebung die als feines Netzwerk erscheinende Grundmasse noch erkennen, wie sie die dunkleren Partien einschliesst und umgibt, in denselben sich vorzugsweise der Graphit ausscheidet.

Es ist mithin nur in den reinsten Sorten des Spiegeleisens, welche dunkle Ausscheidungen nicht zeigen, eine reine Farbennuance bekannt, während alle anderen, selbst die dunkelsten sogenannt schwarzen Roheisensorten der Farbe nach als Mischungen erscheinen und in dieser Beziehung einen schwerbestimmbaren Charakter haben.

Noch vager wird derselbe, wenn man eine bestimmte Färbung auf eine bestimmte Sorte beziehen will. Die Kategorien schwarz, dunkelgrau, hellgrau, weiss haben für die Wissenschaft, selbst für die Technik keinen besonderen Werth mehr, wenn man bedenkt, dass durch schlechtes Material das ausgezeichnetste (durch einfache Kunstgriffe bei der Erkaltung der Abtheile) im Aeusseren nachgeahmt werden kann, ohne in der Qualität selbst, d. h. der Summe der technisch wichtigen Eigenschaften, das Geringste zu ändern. Man kann mithin aus der Farbe eines Eisens erst dann einen sicheren Schluss auf die Qualität desselben ziehen, wenn man den Verlauf der für die sichtbaren Eigenschaften ganz besonders wichtigen Erkaltung kennt. Nur bei gleichmässiger Erkaltung sind verschiedene Färbungen oder Farbmischungen die Kennzeichen für die Verschiedenheit in den Haupteigenschaften der verglichenen Eisenarten. Als Hilfskennzeichen behält indess die Farbe des Roheisens immerhin ihren Werth; wenn man neben derselben hauptsächlich die auf Krystallisation und Gefüge bezüglichen Charaktere des Bruches ins Auge fasst, vermag auch die Farbe den Ausschlag zwischen zweierlei Vermuthungen zu geben.

Gleiche Verhältnisse beim Festwerden voraussetzend, kann man sämmtliche Roheisensorten in drei grosse Klassen nach der Farbe theilen:

1. weisse Roheisensorten: das Spiegeleisen, das weissstrahlige, das splittrige, das blumige, das körnige weisse Eisen;
2. graue Roheisensorten: das gewöhnliche hellgraue Frischroheisen, das dunklere feinkörnige Giessereiroheisen, das bei Koks erblasene grobkörnige Giessereiroheisen;
3. halbirt Roheisensorten: das halbirt weissstrahlige, splittrige, blumige Roheisen; das halbirt Giesserei- und Frischroheisen.

Nur die unter 1. aufgeführten Sorten bilden eine scharf abgegrenzte Klasse; die unter 2. aufgezählten haben keine so genau mit einander übereinstimmenden Charaktere und die dritten endlich bilden die Vermittelungsgruppe zwischen den beiden anderen Abtheilungen und können deren Glieder durch geschickte geleitete Abkühlung sowohl in weisse als auch in graue Roheisensorten verwandelt werden.<sup>1)</sup> Da sich die Unterschiede der erwähnten Roheisensorten im Gefüge derselben noch deutlicher aussprechen, so ist an der Stelle eine schärfere Trennung durchgeführt worden.

Die Ursache der Farbenverschiedenheit, welche bereits Karsten dem Gehalte des Roheisens an fremden Bestandtheilen zuschrieb, lässt sich am besten in folgender Weise ableiten:

1. Reines metallisches Eisen, wie es in den Gestellsteinen der Eisenhöfen sich zuweilen findet und daselbst spaltbare blättrige Massen von blendendem Metallglanz bildet, zeichnet sich durch eine klare hellgraue satte Färbung aus. (Hausmann, Molekularbewegungen S. 85 § 34.)

2. Spiegeleisen von ausgezeichneter Beschaffenheit, wie es auf den steyrischen und den sieglerländer Hütten erzeugt wird, mit einem Maximalgehalt an Kohlenstoff, zeichnet sich durch blendend weisse Farbe und starken Glanz aus.

<sup>1)</sup> Vergl. über Farbe des Roheisens: Karsten, Eisenhüttenkunde Th. I. Seite 170 u. ff. (§ 16—20 incl.) woselbst die Farbe des Roheisens mit der des reinen Eisens verglichen und der Unterschied dem Gehalt des Roheisens an fremden Stoffen zugeschrieben wird; Kerl, Met. Hüttenkunde Th. III. S. 6 u. ff.; Percy, Metallurgie I, S. 13. II. S. 145; Aphorismen etc. S. 49 u. ff.

3. Graphitausscheidungen ihrerseits, sowohl im grauen als auch im halbirtten Roheisen, zeigen eine dunkelgraue fast schwarze Färbung, einen fettigen Metallglanz von bedeutender Intensität und oft eine undeutliche Krystallisation.

Die genannten 3 Stoffe repräsentiren ziemlich genau die Erscheinungszustände, welche die Bestandtheile des Roheisens auszeichnen und durch ihre verschiedenen Combinationen den Totalcharakter der Mischung d. h. jeder beliebigen Roheisensorte bilden.

Alle drei Substanzen können in den meisten Roheisenarten nachgewiesen werden, wenn auch die Existenz des sub 1. oben definirten, sogenannten Frischeisens der Hobofengestelle nicht so deutlich auftritt, wie die der beiden andern, und wenn es auch nicht ganz so rein von fremden Bestandtheilen sich finden mag, als in dem speciell erwähnten Falle.

In jedem Falle liegen die Farbennuancen des Roheisens zwischen dem Grau, welches dem vorstehend unter 1. erwähnten Frischeisen angehört, und dem blendenden Weiss, welches das unter 2. aufgeführte Spiegeleisen auszeichnet und werden nun noch durch das Auftreten des Graphits verändert, der dunklere Schattierungen hervorbringt. Da indess die graphitfreien Roheisensorten alle heller als das Frischeisen, die graphithaltigen alle dunkler sind, so kann man daraus ableiten, dass die Karsten'sche Behauptung richtig sein muss. Sowohl die hellen, als auch die dunklen Roheisenarten enthalten 5—6pCt. fremde Bestandtheile, darunter bei den letzteren den Graphit. Die von der reinen Eisenfarbe abweichenden Töne der verschiedenen Roheisensorten sind daher an das Vorhandensein fremder Bestandtheile geknüpft, von denen der Kohlenstoff zum Theil als Graphit auscheiden kann und alsdann sichtbar wird.

Die Eisensorten sind, abgesehen von der Graphitausscheidung, um so heller an Farbe und nähern sich um so mehr dem Spiegeleisen, als sie an fremden Bestandtheilen reicher werden. Die Graphitausscheidung im halbirtten Roheisen zeigt eine dunkle Farbe, weil die weissere Grundmasse durch den Kontrast wirkt; daher das fast schwarze Aussehen der Graphitpunkte und Flecken im dem halbirtten Sayner Kanoneneisen, wie auch in den oberungarischen Sorten.

Die äussere Farbe des Roheisens ist bei grauem Eisen mattblaugrau, bei weissem glänzend hellgrau, oft dunkel angelauten; eine ähnliche Erscheinung zeigt sich auch, wenn weisses Roheisen warm zerschlagen wird.

Dieses Farbenspiel zeichnet vorzüglich manche spiegelige Eisenarten aus, wobei sich auf den Spiegelflächen vollkommene Farbenringe auszubilden vermögen, wenn die geeigneten Umstände, Zerschlagen bei höherer Temperatur, eingetreten sind.

Die vorhin erwähnte matte Färbung der Oberfläche rührt von der Beschaffenheit der sogenannten Gussbaut d. h. der äusseren durch die erste Erstarrung hervorgebrachte Umrindung des Eisenstückes her und ist je nach dem Verlauf der Erstarrung verschieden. Es ist bekannt, dass man bei der Herstellung von gehärteten Flächen im Wege des Hartgusses (in Coquillen oder gusseisernen Schaaln) eine hellere Gussbaut, von bläulich weisser Farbe, erhält, als bei der Darstellung von Güssen in erdigen oder lehmigen Formen, wo die Abkühlung eine langsamere ist. Die Oberflächen des Gussstückes sind alsdann blaugrau, oft auch grauschwarz, je nach dem Verhältnis der Eisenmasse zur Oberflächenausdehnung, welches indirect die Dauer der Abkühlung beeinflusst.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Beurtheilung der Farbe des Roheisens von wesentlichem Nutzen für die Vorbestimmung der hauptsächlichsten der Eigenschaften ist, dass aber eine sichere Folgerung auf die eigentliche Stellung einer Eisensorte aus der Farbe allein nicht abgeleitet werden kann. Bereits in den Aphorismen (S. 49 u. ff.) ist darauf hingewiesen, mit besonderer Berücksichtigung der vorkommenden Nothwendigkeit, aus der Anschauung eines frischen Bruches und seiner Farbe einen Schluss auf die technische Brauchbarkeit des Eisens zu ziehen.

## 2. Glanz des Roheisens.

Der Glanz lässt sich bei der Aufzählung der physikalischen Eigenschaften am besten an die Farbe anreihen, ist aber unabhängig von derselben. Er ist mehr noch das Resultat eigenthümlicher Molekular-

verhältnisse, als es die Farbe war; die Bestimmung des Glanzes bildet deshalb einen wichtigeren Theil der oberflächlichen Beurtheilung des Roheisens.

Der sogenannte Metallglanz gehört meistens den reinen Metallen oder den Metall-Legirungen an; während metallische Verbindungen anderer Art einen verwandten Grad des Glanzes zeigen, der dann lebhafter auftritt, wenn die Verbindung nahezu rein ist. Gemische von verschiedenen glänzenden Metallverbindungen zeigen als Resultat ihrer Zusammensetzung einen ungleichen Glanz, eine Bruchfläche von schimmerndem Aussehen. Wie das normale Eisengrau bei dem Frischeisen der Hohofengestelle nachgewiesen werden konnte, so knüpft sich an dasselbe auch das Dasein des natürlichen Eisenmetallglanzes. Hier erscheint derselbe an einer frei ausgebildeten grobkristallinischen Substanz, nicht wie z. B. beim Schmiedeeisen an einer künstlich comprimierten, deren Molekularverhältnisse eine mannigfache Abänderung durch wiederholte Erhitzung und mechanische Bearbeitung erlitten haben. Die künstliche Politur der Eisenarten kommt hier noch weniger in Betracht, da sie sehr variabel ist und den Vergleich einzelner Sorten sehr erschwert.

Der Glanz des Roheisens tritt undeutlicher hervor, als der Glanz eines reinen Metalls, weil sowohl der Farbe als dem übrigen Aussehen nach das Roheisen als ein Gemisch verschiedener metallischer Körper sich darstellt, von denen einige einen reinen Metallglanz, andere einen stärkeren diamantähnlichen Glanz, andere wieder einen fettigeren Glanz besitzen. Je nach dem Vorwiegen des einen oder des anderen dieser Bestandtheile entsteht für das Roheisen ein veränderlicher Glanz.

Das Spiegeleisen repräsentirt für die sämtlichen Gattungen des weissen Eisens den höchsten Grad des diamantähnlichen Glanzes, wegen der ausgezeichneten Blätterbildung; die blumigen, splittrigen und körnigen Abarten des weissen Roheisens zeigen einen weit schwächeren Glanz derselben Art. Bei dem strahligen und splittrigen Eisen ist nur auf den Absonderungsflächen der Strahlen und Splitter der diamantähnliche Glanz doch schon matter und getrübt zu erkennen, während bei dem blumigen Roheisen nur in gewissen Richtungen der Bruchfläche sich ein undeutliches Schimmern noch kundgibt.

Das körnige weisse Eisen zeigt meistens einen matten Glanz, dem Seidenglanz, den die Mineralogen anführen, oftmals entsprechend. Es ist hierbei zu bemerken, dass auch schon manches blumige Roheisen diesen Seidenglanz zeigt, der nach bestimmten Richtungen sich concentrirt, als wenn versteckte Absonderungsflächen vorhanden seien. Diese eigenthümliche Erscheinung, welche beim Wenden der Bruchfläche ein Schillern erzeugt, ähnlich dem, welches der vor einem zugefrorenen Fenster sich hin- und herbewegende Beobachter in den blumigen Eiskrystallisationen bemerkt, hat dem so ausgezeichneten Roheisen den Charakternamen „blumig“ verschafft und ist an ganz bestimmte Eigenschaften gebunden.

Der Gegensatz des Spiegeleisens, wie in der Farbe, so auch in der Beschaffenheit des Glanzes, ist das grobkörnige Giessereiroheisen mit deutlicher und grobblättriger Graphitausscheidung. Diese Eisensorte repräsentirt für sämtliche graue Abarten des Roheisens, den höchsten Grad des graphitischen fettähnlichen Glanzes und damit des Glanzes überhaupt. Die übrigen Giesserei- und grauen Roheisensorten zeigen einen mit der Korngrösse abnehmenden Glanz, der bei den feinkörnigsten Spielarten dieser Roheisengattung bis zu einem matten oft erdigen Aussehen sinken kann, dessen Eindruck kaum noch dem Begriff des Glanzes entspricht.

Die halbirtten Roheisensorten zeigen beide Arten des Glanzes in genau erkennbarer Trennung; diejenige Art dominiert, deren Trägerin den hervortretendsten Bestandtheil bildet. Hat das halbirte Eisen gleichzeitig ein so feines Korn, dass sich die verschiedenen Färbungen des frischen Bruches schwer unterscheiden, so erscheint auch der Glanz etwas unbestimmter und matter.

Die Stärke des Glanzes ist nicht abhängig von seiner Art; das graue Roheisen kann ebensogut verschiedene Grade des Glanzes zeigen als das weisse, sobald man alle Sorten von der verschiedensten Korngrösse betrachtet. Je grösser im Allgemeinen die spiegelnden Bruchflächen, um so stärker wird der Glanz des ganzen Bruches erscheinen; je kleiner dagegen jene, um so schwächer wird der Glanz des Bruches. Grobes Korn zeigt stets grössere Spiegelflächen, feineres stets kleine. Mithin ist der stärkere Glanz an die Gegenwart des gröberen Kornes, der schwächere dagegen an die des feineren gebunden.

Wenn hier vorgegriffen werden darf, so kann ferner gesagt werden, dass mithin starker Glanz den deutlich krystallisirten Zuständen einer Substanz entspreche, schwacher Glanz den krystallinischen und deren

Absonderungen. Da sich ferner, für das Roheisen wenigstens, an die deutliche Krystallisation normale Erzeugungsstände und normale Eigenschaften knüpfen, kann man weiter behaupten, dass ein starker Glanz auf grössere Reinheit schliessen lasse, als schwacher oder matter Glanz. Die Fälle sind allerdings hierbei auszunehmen, in welchen bestimmte Roheisenarten durch eigenthümliche Leitung des Erstarrungsprocesses nur äusserlich verändert werden und Täuschungen veranlassen können; im Allgemeinen jedoch kann die oben ausgesprochene Behauptung gelten und in der Praxis von Werth sein.

Der Glanz, der nach dem Gesagten als Folge des Gefüges, in seinem Gesamteindruck wenigstens, betrachtet werden kann, verliert seine zahlreichen Abstufungen, wenn die Bruchflächen unter starker Vergrösserung betrachtet werden. Mattglänzende Bruchflächen lösen sich unter dem Mikroskop in Haufwerke einzelner Krystalle oder krystallinischer Körner auf, welche einen ebenso intensiven Glanz zeigen, wie die grobkörnigsten Brüche dem blossen Auge. Glatte Spiegelflächen dagegen, wie sie bei den weissen Roheisenarten vorkommen, erscheinen unter dem Vergrösserungsglase wie überdruste mächtige Flächen und ebenso zerlegen sich die starkglänzenden Kornoberflächen des beinahe schwarzen Roheisens in aneinandergereihte Blättergruppen. Man kann also bei hinreichender Vergrösserung die anfangs beobachteten Unterschiede im Glanz der Bruchflächen nicht mehr deutlich erkennen und muss alsdann zu anderen Hilfsmitteln greifen; es wäre demnach gerathen, bei der Betrachtung des Glanzes nicht von einer etwaigen Vergrösserung auszugehen, sondern der Anblick mit blossem Auge vorzugsweise zu Grunde zu legen oder nur gleichgrosse Absonderungsflächen auf den Brüchen mit einander zu vergleichen.

Man könnte zwar voraussetzen, dass der Glanz eines Körpers auch an den kleinsten Bruchstücken und Absonderungen derselbe bleiben müsste; dieses gilt aber nicht bei Mischungen, deren Elemente oft erst durch starke Vergrösserung nachgewiesen werden. Hier ist der Eindruck bei blossem Auge durch die gegenseitige Wirkung der schwererkennbaren Bestandtheile bedingt, sowie durch die relative Menge derselben.

Feinkörniges Eisen wird um so matter glänzen, je mehr es neben weissem Eisen Graphit enthält; dominirt indess der Graphit vollständig, so steigert sich der Glanz wieder, ebenso wie in dem Falle, wo das weisse Eisen dominirt und der Graphit ganz zurücktritt. Man sieht hieraus, dass der Mischungscharacter sich bis jetzt am deutlichsten in dem Glanze des Roheisens ausspricht; das Gefüge gibt allerdings noch bessere Winke, da es neben der Farbe und dem Glanz auch noch die Form der auf der Bruchfläche jedes Roheisens, sowohl mit blossem Auge als auch mittelst deutlicher Vergrösserung sichtbaren Ausscheidungen zusammenfasst und dadurch die blosse Beschreibung, ohne jede Anwendung von Versuchen, an dem Roheisen abschliesst.

### 3. Krystallisation und Gefüge des Roheisens.

Unter Gefüge oder Bruch versteht man die sichtbare Folge der Molekularbeschaffenheit, wie sie sich durch das Aussehen einer Bruchfläche darstellt. In den meisten Fällen ist das Gefüge ein Resultat der Krystallisation und in seinem Aussehen von der Form der letztern abhängig; bei sämtlichen Metallen, auch den dehnbaren, erzeugt plötzliche mechanische Gewalt, indem sie die Cohäsionskräfte überwindet, einen Bruch, dessen Flächen von krystallinischer Beschaffenheit sind. Bei spröderen metallischen Substanzen, also auch bei dem Gusseisen, ist das krystallinische Gefüge um so deutlicher vorhanden und selbst in der dichtesten Varietät wahrnehmbar.

Das Gefüge des Roheisens muss deshalb auf seine Krystallisationsverhältnisse zurückgeführt werden. Dieselben treten nur unter besonders günstigen Umständen hinreichend wirksam auf, um wirkliche Krystalle hervorzubringen. Alle bisher beobachteten Bildungen der Art lassen sich auf zweierlei Grundformen zurückführen, die unter ganz verschiedenen Einflüssen entstanden sind und welche das Roheisen, sobald man an diesen Namen den Begriff einer fest constituirten Verbindung knüpft, als dimorphen Körper darstellen. (Vergl. Rammelsberg a. a. O., Fuchs a. a. O.)

Eine Wechselbeziehung dieser beiden Zustände des Roheisens ist noch nicht klar erkannt; das Dasein des einen oder des anderen scheint mit den Eigenthümlichkeiten der Eisenerze und mit dem Verlauf des Hofofenprocesses zusammenzuhängen, beruht also auf wesentlich chemischer Grundlage.

Es ist noch nicht erwiesen, dass eine oder die andere der beiden Krystallformen, obschon beide durch physikalische Einflüsse in der Deutlichkeit der Erscheinung modificirt werden, dadurch gänzlich aufgehoben oder in die andere verwandelt werden kann.

Es ist noch zu bemerken, dass, wie durch mehrere ausgezeichnete Beispiele dargethan werden soll, beide Krystallisationen in demselben Roheisen sich vorfinden und neben dem bereits erwähnten durch eine dunklere Farbe und einen eigenthümlichen Glanz ausgezeichneten Graphit fast alle Sorten bilden.

Das gegenseitige Verhältniss der beiden Krystallformen verleiht jeder Roheisensorte ein besonderes Gefüge und es ist daher geboten, bei der später folgenden Beschreibung desselben von einer geordneten und genau specificirten Sortenreihe des Roheisens auszugehen. Dieser Weg der Betrachtung bietet zu gleicher Zeit Veranlassung,

direkt an die verschiedenen Hohofenbetriebsweisen, denen die einzelnen Sorten ihre Entstehung verdanken, anzuknüpfen und so für spätere Schlussfolgerungen einen bequemen Uebergang zwischen Wirkung und muthmaasslicher Ursache herzustellen.

Bei der Beschreibung der Farbe und des Glanzes konnte diese scharfe Eintheilung nach Roheisensorten noch nicht geschehen, weil die beiden genannten Eigenschaften für sich allein nicht bei jeder Sorte scharf genug auftreten, obwohl die einzelnen Krystallisationen, die in allen Arten Roheisen sich vorfinden, besondere Nuancen im Glanz und in der Farbe besitzen. Erst die Form und ihre leichtere Unterscheidbarkeit lehrt auch innerhalb der größeren Eintheilungen nach Farbe und Glanz noch die feineren Unterschiede machen, welche Gegenstand der folgenden Zeilen sind.

Krystallformen. Das Roheisen zeigt, wie schon angeführt, zwei Krystallformen:

1. eine dem regulären System angehörende;
2. eine einem prismatischen System zuzurechnende.

Die erstere, die regulär octaedrische oder tesserale Krystallform bildet sich vorzugsweise in denjenigen Roheisensorten aus, welche aus strengflüssigen aber reinen Eisenerzen erblasen werden, eine bedeutende Festigkeit und Härte zeigen, bei langsamem Abkühlen dunkelgrau und zähe, bei raschem Abkühlen halbhart oder weiss werden und an Härte zunehmen. Ein solches Eisen verwendet man in der Regel vorzugsweise zu Gussstücken, welche neben einer grösseren Masse auch noch hinreichende Festigkeit gegen Druck und plötzliche Schläge zeigen sollen. Solche Gegenstände sind vorzugsweise Kanonen, Walzen für Stabeisen und Blech, sowie für andere Metalle, einzelne Maschinenteile u. s. w.

Bei der Herstellung derselben werden besondere technische Kunstgriffe angewendet und deren Ausführung befördert die Ausscheidung von Krystallen in besonders hierzu reservirten Theilen der Form, die nachher entfernt werden. Die verlorenen Köpfe der Kanonen, Walzen, Pumpen und Presscylinder zeigen in der That solche Krystalle am häufigsten, wenn auch deren Vorkommen nicht allein auf diese Theile beschränkt ist, sondern auch innerhalb des eigentlichen Gussstückes sich nachweisen lässt.

Die Krystalle treten in zweierlei Weise auf:

1. erscheinen sie in glänzenden gewöhnlich broncefarbigen oder buntangelautenen Haufwerken deutlich ausgebildeter Octaeder, die sich nach den Axenebenen aneinander reihen und gestrickte, farnblättrige Formen bilden, wie sie bei einigen gediegenen Metallen vorkommen.

Dergleichen Krystallbildungen entstehen gewöhnlich inmitten starker gleichmässig abkühlender, namentlich cylindrischer Stücke, wo sie, zunächst der Axe, sich häufig finden und z. B. bei dem Abdrehen und Losschneiden der „verlorenen Köpfe“ von Walzen und Kanonen zum Vorschein kommen. Ihre Entstehung wird befördert durch rasches Abkühlen und Erstarren der Eingüsse und Luftausgänge der Form, innerhalb welcher das noch flüssige Innere nun langsam, sich selbst überlassen, fest wird. Man verhindert dagegen das Bilden solcher Krystallhöhlen durch Offenhalten der Formzugänge mittelst einer genügenden Erweiterung derselben und durch stetes Nachgiessen flüssigen Eisens, so lange als noch ein Saugen nach dem Innern zu bemerklich ist. Dadurch gelingt es, die Krystalldrusen auf den oberen Theil der Form und den sogenannten verlorenen Kopf zu beschränken.

Owohl, die vollendete Krystallisation, selbst in Form von Drusen, kein wesentliches Hinderniss für die Festigkeit des Roheisens ist, so vermeidet man sie doch gern bei der Herstellung glatter Körper, deren Arbeitsflächen sich zum Theil der Achse des Körpers näher, wie z. B. tiefgeschnittene Kaliberwalzen, oder einen inneren Hohlraum umschliessen, der dem Zweck des Geräthes entspricht, z. B. Kanonen und Cylinder hydraulischer Pressen.

2. Die Krystalle erscheinen auf dem Grunde von Blasenräumen und tauchen in wenig deutlichen Umrissen, mit einer mattgrauen Haut überzogen, aus der Wandung des Hohlraumes hervor. In diesem Falle erkennt man selten deutliche Flächen, dagegen Ecken und Kantenrudimente von fühlbarer Schärfe.

Krystallisationen dieser Art bilden sich am leichtesten, wenn kurz vor dem plötzlichen Erstarren durch äussere Zufälle (ein Nachgeben der Formwände etc.) leere Räume entstehen, indem der innerste flüssige Kern der Masse auseinander tritt oder ausläuft. Durch das Eindringen von Luft kühlt sich das Roheisen ab, die in der Ausbildung begriffene Krystallisation erstarrt in undeutlichen Rudimenten und damit hängt jedenfalls auch die matte Farbe zusammen, welche derartige Ausscheidungen stets besitzen.

Der eben geschilderte Vorgang ähnelt der Krystallisation durch Schmelzen, partielles Erstarren und Ausgiessen des flüssigen Restes, wie sie bei dem Schwefel, dem Wismuth und noch anderen Körpern ausgeführt werden kann. Ein Unterschied ist aber ausdrücklich hervorzuheben, nämlich der, dass bei diesen Körpern die Krystallisation stets eintritt, bei dem Roheisen aber nur sehr selten und dann auch nur partiell. Hieraus kann schon jetzt der Charakter des Roheisens als der eines Gemenges gefolgert werden, dessen krystallisirbarer Theil in ausreichender Menge vorhanden sein muss, um deutliche Ausscheidungen zu geben.

Betrachtet man beide Arten der Ausscheidung und vergleicht sie miteinander, so ergibt sich folgende Parallele:

Im ersten Fall hat die Krystallbildung im Innern grosser, längere Zeit flüssig gebliebener Massen unter Abschluss der Luft stattgefunden, während im andern Fall die Entstehung von Hohlräumen im halbflüssigen Roheisen durch äussere Zufälle plötzlich eintrat und als die nächste Veranlassung zur Aenderung der Krystallisation erscheinen muss. Beide Fälle sind wohl jedem praktischen Hüttenmanne vorgekommen; der Verfasser wenigstens hatte Gelegenheit, gerade für die eben angeführten muthmaasslichen Entstehungsmomente beider Fälle den objectiven Beweis in dem Verlauf mehrerer Güsse selbst zu beobachten. Die sorgfältig gesammelten Probestücke dieser Güsse befinden sich jetzt in der metallurgischen Sammlung der hiesigen Königlichen Bergakademie.

Ein dritter Fall, der noch nirgends sich aufgezeichnet findet und welcher den höchsten Grad octaedrischer Krystallisirbarkeit repräsentiren dürfte, ist dem Verfasser bei der Darstellung dichter Eisenblechwalzen vorgekommen, schliesst sich aber am ehesten noch an den zweiten der oben discutirten Fälle an. Hier ist bei vorgerücktem Erstarren die deutliche Krystallisation des Roheisens in Folge einer mechanischen Einwirkung eingetreten, indem ein Zerschlagen noch glühender Gussbarren stattfand.

Verschiedene Bruchstücke festen Tümpel Eisens in Barren, d. h. des überschüssigen Materials eines Flammofenabstiches, welches der leichteren Zerkleinerung wegen, noch stark glühend, angeschlagen und nach erfolgtem Kaltwerden vollends zerbrochen worden war, zeigten neben den frischen Bruchflächen grössere Stellen, die mit undeutlichen Krystallreihen bedeckt waren. Die auf das eben erstarrte Tümpel Eisen geführten Schläge hatten Risse in der wahrscheinlich noch halbweichen Masse erzeugt, deren Wände mit Krystallen sich ankleideten und dieselbe matte Farbe besaßen, welche im erwähnten zweiten Falle das Innere der Krystallhöhlen überzog. Hier wie dort ist die Luft bei der Krystallbildung zugegen gewesen und störte dieselbe, die nur im ersten Falle geschützt durch eine glühende Hülle ohne jedes Hinderniss und langsam genug verlaufen konnte, um deutliche Resultate zu geben.

Wo man in Gussstücken solche Krystalle findet, wie sie in den verschiedenen Arten der Erscheinung soeben geschildert worden sind, hat man es in der Regel mit einem umgeschmolzenen Roheisen zu thun. Alle Umschmelzprocesse können aber so geleitet werden, dass das denselben unterworfenen Material in gutem

oder schlechtem Sinn verändert, gereinigt oder verunreinigt wird. Es geschieht allerdings das erstere allein, das Eintreten des letzteren ist nur Ausnahme, d. h. unwillkürliches Mislängen des Umschmelzprocesses.

Würden die octaedrischen Krystalle allein bei umgeschmolzenem Roheisen nachgewiesen, so könnte die Vermuthung, der Einfluss des Umschmelzprocesses rufe die octaedrischen Krystalle im Roheisen hervor, wohl gerechtfertigt erscheinen. Es ist deshalb nothwendig, noch ausdrücklich anzuführen, dass auch in gewöhnlichen Eisenbarren, wie sie unter dem Namen der „Gänze“ in den Handel gelangen, solche octaedrische Krystallanhäufungen sich vorfinden; allerdings nur dann, wenn das Roheisen aus reineren und strengflüssigen Beschickungen bei nicht zu hoher Temperatur, d. h. ohne grossen Ueberschuss von Hitze erblasen worden ist.

Steigt die Temperatur durch Anwendung stark erhitzten Windes über dies zur Schlackenbildung nothwendige Maass, so verschwindet die Krystallbildung immer mehr und mit ihr die Festigkeit und die Härte, welche das Roheisen zur Darstellung bestimmter Gegenstände vorzugsweise brauchbar machen. Da diese Gegenstände ein reines Eisen erfordern und da reine und gutartige Beschickungen die octaedrischen Krystalle im Roheisen mittelbar veranlassen, so kann man dieselben als Kennzeichen für ein hartes und festes Eisen betrachten und praktisch verwerten.

Ein solches Eisen ist meistens grau oder schwach halbrt und besitzt einen mittleren Graphitgehalt, der selbst in den Krystallen sich noch deutlich ausscheidet (Tunner a. a. O.).

Bei halbrtem Eisen, welches dem weissen Eisen sich nähert, treten die Krystalle nur dann auf, wenn ein solches Eisen umgeschmolzen und langsam abgekühlt wird, also unter Umständen, welche die Beschaffenheit desselben verändern.

Bei Holzkohlenroheisen kommen die Ausscheidungen häufiger vor, als bei Kokorroheisen und diese Eigenthümlichkeit stimmt auch ganz gut zu den übrigen Unterschieden dieser beiden Hauptroheisenklassen.

Im Betreff der octaedrischen Ausscheidungen ist hier noch die bestimmte Behauptung von Karsten anzuführen, wonach das graue Roheisen niemals eine krystallinische Bildung zeige, sondern stets nur ein körniges oder schuppiges Gefüge (Eisenhüttenkunde 3. Aufl., I. S. 180, 181).

Die eben erläuterten krystallinischen „oder vielmehr dendritischen gestrickten“ Bildungen, wie Karsten sich ausdrückt, dürfen nicht als graues Roheisen betrachtet werden. Disen Ausscheidungen, deren Flächen nie ausgebildet sind und welche die Gestalt einer vierseitigen Pyramide haben sollen, finden sich nach Karsten auch in den verschiedenen Abarten des weissen Roheisens, mit Ausnahme des Spiegeleisens und des luckigen Flosses.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass damals diesen Ausscheidungen nicht die gehörige Aufmerksamkeit zugewendet worden ist und dass auch Karsten in dem Irrthume war, in den später Gurlt verfiel und der erst in neuerer Zeit durch Tunner aufgeklärt wurde, dass die octaedrischen Ausscheidungen kein Roheisen, sondern wahrscheinlich eine durch ein „bestimmtes chemisches Mischungsverhältniss“ gekennzeichnete Verbindung sei. Ausser der Gegenwart des Graphits in jenen Ausscheidungen war übersehen worden, dass octaedrische Krystalle sich im Spiegeleisen ebenfalls bilden könnten, wie seiner Zeit gezeigt werden soll.

Die zweite Krystallform des Roheisens, die rhombisch-prismatische, erscheint ebenso wie die octaedrische Form vorzugsweise an bestimmte genau charakterisirte Sorten gebunden. Sie tritt am deutlichsten bei dem Spiegeleisen auf und dessen hauptsächlichster Charakter, die Spiegel der Bruchflächen, sind Absonderungen krystallinischer Natur. Die von verschiedenen Gelehrten angestellten Messungen weichen indes so sehr von einander ab, dass es zweifelhaft ist, ob die gemessenen Winkel von Flächen desselben Individuums gebildet werden oder von Spaltungsrichtungen.

Zerschlägt man Spiegeleisen, so erhält man sehr leicht unregelmässige Sphenoid- und Prismatoide, von lauter glatten Flächen begrenzt; ein innerer gesetzmässiger Zusammenhang lässt sich aber an diesen Absonderungen so wenig nachweisen, als an manchen Gesteinsabsonderungen.

Rammsberg hält eine zwei- und eingliedrige Krystallform für möglich und fand Winkel von  $116^\circ$  und  $130-131^\circ$ ; Mitscherlich maass Winkel von  $120^\circ$  und Dr. Gurlt gibt Prismen von beziehungsweise  $128-129^\circ$  und  $52-53^\circ$  an.



Ausgebildete Krystalle, welche einen sicheren Schluss auf die Achsenverhältnisse gestatten, sind selbst unter den günstigsten Umständen nicht beobachtet worden. Es mögen Krystalle vorhanden sein, dann sind dieselben aber so eminent blättriger Natur, dass sie in dem Gefüge nur als schwache Blätter, Pinakoide, erscheinen. Dieselben stehen in fächerförmigen Gruppen auf der Unterfläche der Eisenbarre fast senkrecht und durchschneiden einander nach allen Richtungen.

Dieser Umstand dürfte allein genügen, um darzuthun, dass die Spiegelflächen der hochgekohlten Roheisensorten in keinem krystallographischen Zusammenhang zu einander stehen, sondern ebensoviel Wiederholungen der zuerst erstarrten Krystallblätter sind, welche auf dem Boden der gefüllten Ganzform anschliessen und die noch flüssige Masse durchsetzen.

Es gibt Fälle, wo sich in dem betreffenden Eisenstücke bei wachsender Stärke (4—5 Zoll) Drusen bilden und die Krystallblätter über die Innenfläche der Druse herauswachsen und wie Eisblumen die Wand in den wunderlichsten Kämmen und Spitzen bedecken; wo also die Krystallisation so begünstigt wird, dass der zur Ausfüllung aller zwischen den Krystallblättern entstandenen Räume bleibende Rest von Metall in einem Minimum vorhanden ist und in diesen Zwischenräumen sehr zurücktritt.

Die Details solcher Vorkommen sind nicht genau bekannt: aus den Stücken indess, welche sich in dem metallurgischen Cabinet der Berliner Bergakademie vorfinden, kann man schliessen, dass sich dergleichen Krystalle nur in starken Barren und unter einer schützenden Decke gebildet haben können, da die Ober- und Unterseite solcher Barren ein verändertes Gefüge und eine dunklere Farbe zeigen, was auf einen fremden Einfluss hindeutet.

Hierbei ist noch zu bemerken, dass bei solchem Vorkommen die Substanz über und unter der Druse nicht gleich vertheilt ist, sondern dass die obere, allem Anscheine nach rascher erstarrte Schicht nur dünn ist und kleinere Krystallisationen und in Folge dessen auch einen anderen Bruch zeigt, als die untere Schicht, welche die ausgebildetsten und grössten Blätter und den grossspiegeligen Bruch besitzt, der bei dieser Art Roheisen eine ebenso willkommene als schöne Erscheinung ist.

Eine eigenthümliche Bildung rhombischer Prismen im weissen Roheisen ist vom Verfasser bei dem Misslingen eines Walzengusses beobachtet und bereits in den Aphorismen über Giessereibetrieb (§ 36, Separatabdruck S. 56) beschrieben worden. Da diese Erscheinung, von welcher die ausgezeichnetsten Belegstücke dem metallurgischen Cabinet der hiesigen Bergakademie zugewiesen worden sind, noch in anderer Beziehung von grösstem Interesse ist, mag es gestattet sein, die Erzeugungsumstände nochmals anzuführen und die Charaktere der Erscheinung selbst ausführlicher zu schildern, als es an der citirten Stelle bereits geschehen ist.

Zu jeder grösseren Blechwalze von 6 Fuss Tafellänge und circa 22 Zoll Dicke, deren Laufflächen nicht abgeschreckt sein sollten, die daher in einer Form von Lehm oder gebrannter Formmasse gegossen werden musste, verwendete man in der Regel ein Gemisch verschiedener Roheisenarten, da man doch selten die zu einem solchen Stücke notwendigen Eigenschaften in einem und demselben Material findet. Diese Mischung war folgende, in Bruchtheilen des Einsatzes ausgedrückt:

- 30 pCt. Holzkohlenroheisen von grauer Farbe,
- 20 - Koksroheisen von grauer Farbe,
- 50 - alte Walzenköpfe von leicht halbirter Beschaffenheit,

oder:

- 30 pCt. graues Holzkohlenroheisen,
- 50 - alte halbirte oder weisse Walzenköpfe,
- 20 - schwachhalbrtes graues Tümpelisen (aus früheren Schmelzen zurückgeblieben).

Diese Verhältnisse variiren bedeutend je nach der Beschaffenheit der zur Disposition stehenden Materialien, von denen namentlich die Walzenköpfe einzeln angeschlagen und nach dem frischen Bruch beurtheilt werden müssen, ehe man die Verhältnisse des Einsatzes feststellt. Man wählt allerdings bei solchen starken Gusskörpern eine härtere Mischung, welche trotz der langsamen Abkühlung kein zu grobes Korn bildet und die bei solchen Stücken verlangte Dichtigkeit besitzt.

Die etwas heterogenen Bestandtheile schmilzt man sorgfältig und bei gutem Feuer ein und strebt eine möglichst innige Vermischung Beider an. Gelingt dieses nicht bis zum Flüssigwerden und Abstechen, so giesst man am besten den ganzen Einsatz aus und sticht ihn in eiserne reingekehrte Schalen ab. Die erhaltenen Barren geben beim zweiten Umschmelzen ein homogeneres Product, welches alle Ansprüche befriedigt. Da aber diese vorgängige Legirung kostbar ist, findet sie nicht immer statt, und auch im vorliegenden Falle kam sie deshalb nicht zur Anwendung. Dieser Umstand, verbunden mit nicht genügender Vertheilung des Einsatzes auf die zwei in Betrieb befindlichen Flammöfen, verursachte das Misslingen des Gusses. Die Beschaffenheit des flüssigen Eisens war in dem einen, schlecht ziehenden Ofen eine andere, härtere, als in dem zweiten, und das Mischen fand in dem gemeinschaftlichen Tümpel und in der Gussform selbst nur unvollkommen statt.

Nach dem Erkalten zeigte sich die Oberfläche der Walze ungewöhnlich rau und an der Seite des verlorenen Kopfes voller Krystalldrusen. Auf der Drehbank stellte sich sehr bald heraus, dass in einer grobkörnigen, halb weissen, halb grauen Grundmasse unregelmässige Brocken eines weissen Eisens von blättrig-splütrigem Bruch vertheilt waren, welches in Farbe und Aussehen dem „luckigen Floss“ oder dem „blumigen Feinisen“ entsprach. Diese Brocken waren so hart, dass selbst Bohrer von steyrischem Kistenstahl dieselben nicht anzugreifen vermochten, während die grobhalbirte Grundmasse leicht zu schneiden war. Dieselben hatten sich an den meisten Stellen von der Grundmasse abgezogen und bildeten die schon erwähnten Krystalldrusen; ihre Oberfläche war mit buntangelaufenen Krystallflächen und Kantennetzen bedeckt, welche, obgleich unmessbar, doch einige Aehnlichkeit mit den Ausscheidungen des Spiegeleisens zeigten.

Zu beachten ist, dass dicht neben den mit Krystallflächen überzogenen Brocken von hellem Roheisen die zur Krystallbildung Veranlassung gebende Druse mit den schönsten farrnblättrigen Octaederhäufwerken ausgekleidet ist.

Dieses Zusammenvorkommen ist für die Structurlehre des Roheisens von grosser Wichtigkeit; es wird dadurch documentirt, dass beide bis jetzt allein als wirkliche Krystallisation im Roheisen nachgewiesene Erscheinungen zugleich und nebeneinander entstehen können, beide durch dieselben günstigen Umstände hervorgerufen.

Daraus folgt noch weiter, dass auch in nicht krystallisirtem Zustande ein solches Nebeneinanderbestehen möglich ist und dass beide, die octaedrische und die prismatische Modification des Roheisens, in vielen Roheisenarten, wenn nicht in allen, existiren und unter günstigen Verhältnissen krystallisiren können.

Die weiteren Untersuchungen des Gefüges typischer Roheisenarten wird diese Voraussetzung hinlänglich bewahrheiten; der Fall der gleichzeitigen Krystallisation ist indessen zu selten, um nicht besonders noch analysirt und erklärt zu werden.

1. Heterogene Eisenarten werden in zwei verschiedenen wirkenden Apparaten eingeschmolzen, um nach dem Herauslassen auf dem Wege zur Form sowie in derselben sich zu mischen.

2. In dem einen, weniger gut arbeitenden Apparat bildet sich eine unvollkommene Mischung der gemachten Einsätze und diese besitzt nur eine dickflüssige Consistenz; während

3. in dem anderen Ofen die Mischung besser und in flüssigerem Zustande geschieht.

4. Ein Theil des Einsatzes (die Walzenköpfe z. Th.) war bereits vor dem Schmelzen in einem der Beschaffenheit des weissen strahligen Eisens ähnlichen Zustande.

Aus alledem ging hervor, dass die einzelnen Bestandtheile des Einsatzes ungemischt und in nicht genügendem Fluss in die Form traten und erstarrten, ehe sie daselbst sich recht verbinden konnten. Da, wie später erläutert werden soll, alle Eisenarten verschieden schwinden, ist leicht denkbar, dass unter günstigen Umständen ein Losziehen der Bestandtheile von einander und die Bildung von Drusenräumen erfolgen konnte. Diese verkleideten sich mit den beschriebenen Krystallbildungen und deren klarer Glanz beweist, dass sie ohne Luftzutritt entstanden sind.

Die Farbenunterschiede der beiderlei Krystallisationen machen sich hier an einem Stück bemerklich, wodurch sie als spezifische Eigenschaften derselben, nicht als Producte äusserlicher Umstände erscheinen.

Die auf den Weisseisenbrocken aufsitzen, aus der Oberfläche hervortauchenden Krystalle haben eine lebhaft, in allen Nuancen des Regenbogens, vorzugsweise roth, violett, indigo und blau schillernde Farbe, während die gestrickten Bildungen, die gleich daneben auf dem melirten, grau und weiss gefleckten Eisen erscheinen, sich durch einen hellgrauen Ton und matten Glanz auszeichnen.

Weniger ausgezeichnete Beispiele von Spiegeleisenkrystallisation finden sich in manchen körnigen und blumigen Weisseisenorten, wo sie als bläuliche oder broncefarbige Flecken erscheinen, welche sich unter der Loupe oder dem Mikroskope in einzelne Gruppen glattflächiger Krystalle auflösen und deutlich den prismatischen Habitus erkennen lassen. Der Verfasser beobachtete dergleichen auf kleinen Bruchstücken weissstrahligen Eisens von der Hermannshütte bei Neuwied, welches auf der Königlichen Eisengiesserei zu Berlin zur Darstellung von Bahnsignalglocken und anderem Hartguss verwendet wird. Auf den spiegelnden Flächen dieser kleinen Krystalle finden sich mattere Höhlungen, rundliche Eindrücke, welchen wahrscheinlich abgerundete Krystallkörner der anderen Seite des Bruches entsprechen. Diese Vertiefungen und Eindrücke sind auch bei dem eigentlichen Spiegeleisen beobachtet worden und kommen bei der Besprechung seiner Textur zur Erwähnung.

Zu bemerken ist, dass man ähnliche aus kleinen alternirenden Flächenpaaren einer prismatischen Krystallform zusammengesetzte dunkle Flecken bei dem blumigen und dichten Feineisen häufig beobachten kann, wo sie Merkmale für die Annäherung seiner Eigenschaften an die des Spiegeleisens abgeben.

Die besprochenen beiden Krystallformen des Roheisens haben zu vielen Deutungen und Schlüssen Veranlassung gegeben. Gurlt, Lohage und Mayrhofer sahen dieselben als bestimmt constituirte Typen der Carburete des Eisens an; Cizancourt gründete auf den Dimorphismus des Roheisens und die Zusammensetzung der Erze seine Lehre des *ferricum* und *ferrosium* und Julien zog die Krystallisation bei seiner Härtheorie ebenfalls an. Betrachtet man das seltene Vorkommen gut ausgebildeter Krystalle und die mangelhafte Kenntniss der einzelnen Vorkommen dieser Art, ihrer Entstehungswege und ihres Verhaltens den verschiedenen Einflüssen gegenüber, so wird man die Behauptung nicht gewagt finden, dass aus dem Vorkommen ausgebildeter Krystallisationen im Roheisen allein, unmöglich allgemeinere Schlüsse gezogen oder gar Gesetze abgeleitet werden können; dass dagegen, wenn man die durch wiederholte Anschauung deutlicher Krystalle erworbene Erfahrung auf die Brucherscheinungen sämtlicher Roheisenorten, soweit solche typisch auftreten, anwendet, man zu einem universellen Krystallisationsgesetz und damit einem Constitutionsgesetz gelangen kann.

Gefüge oder Textur. Das Gefüge des Roheisens schliesst sich in seinen Spielarten den krystallisirten Zuständen desselben an, wie bereits angedeutet worden ist; hier soll an einer möglichst vollständigen Reihe der am bestimmtesten charakterisirten Sorten der Charakter des Gefüges erläutert werden.

Im Allgemeinen lassen sich sämtliche Roheisenarten in zwei grosse Gruppen sondern, sobald man die Art des Gefüges zu Grunde legt. Die erste Gruppe umschliesst alle Arten des blättrigen Bruches, die zweite Gruppe dagegen alle Arten des körnigen. Hier ist zu bemerken, dass die beiden Brucherscheinungen nicht jederzeit äusserlich scharf auftreten, dass ferner oftmals beide zu gleicher Zeit erkannt werden können, natürlich in ungleicher Entwicklung.

Die Brüche, welche in dem praktischen Eisenhüttengewerbe als blumig, splittrig, spiegelig oder spangelig bezeichnet werden, sind nichts als Abarten des blättrigen Gefüges und Anzeichen der vorherrschenden Spiegeleisen-Krystallisation; die grobkörnigen, feinkörnigen, dichten, stumpfen und hakigen Brüche dagegen kann man nur als Abarten des körnigen Gefüges und als Folgen einer hervortretenden octaedrischen Krystallisation ansehen. In vielen Fällen, d. h. bei allen halbirtten und grauen Roheisenarten stört die Graphitausscheidung die deutliche Wahrnehmung; an den feinkörnigen Stellen des Bruches lässt sich indessen immer eine oder die andere Textur ermitteln.

Eine mässige Vergrösserung, z. B. die einer guten Loupe (wie sie zu den Löthrohrversuchen gebraucht und in den fertigen Löthrohrapparaten stets geliefert wird), unterstützt das Erkennen der Details in der Brucherscheinung; eine starke Vergrösserung, z. B. die eines Mikroskops, selbst von niedrigstem Grade, gibt wegen der starken Reflexe und wegen des Vorherrscheus des Glanzes über die eigentliche

Metallfarbe keine so deutlichen Aufschlüsse. Eine Ausnahme hiervon kann nur bei der Untersuchung von sehr homogenen und feinkörnigen Massen zugegeben werden; hier allein unterscheiden sich die Brucherscheinungen mit hinreichender Deutlichkeit von einander.

Bei der angestellten Beobachtungsreihe ergaben sich folgende bemerkenswerthe Resultate:

1. Der scharfen Abgrenzung der Roheisensorten gegeneinander, was ihren Erzeugungsweg anbetrifft, d. h. ihrer scharf charakterisirebaren Herkunft, entsprach stets ein wahrnehmbarer deutlicher Unterschied in der Structur und in dem äusseren Ansehen des Blätterbruches überhaupt.

2. Wurden sämtliche Roheisenarten in gleicher Weise behandelt, unter Anwendung höherer Temperaturen, sei es blosses Glühen oder vollkommenes Schmelzen und Wiedererstarren, so war das Gefüge derselben bei allen in gleicher Weise, oft in gleichem Maasse verändert.

Hieraus erhellt, dass mit der Schilderung des Gefüges bereits die Charakteristik der einzelnen Roheisenarten angetreten wird; es ist deshalb, und um den ersten der oben im Voraus gefolgerten Sätze zu beweisen, nothwendig, in einer gewissen Ordnung zu verfahren und gleichzeitig mit dem vorauszuschickenden veränderlichen Erzeugungsweg die dadurch anders gewordene Textur und ihr Verhalten gegenüber den Factoren des zweiten der oben aufgestellten Sätze ausführlich zu beschreiben.

In Betreff der gebrauchten Musterstücke ist zu bemerken, dass ausser den durch die Direction der hiesigen Königlichen Eisengiesserei mit grosser Bereitwilligkeit zur Disposition gestellten Proben ihrer eignen ausgezeichneten Materialien, das reichhaltige metallurgische Cabinet der hiesigen Bergakademie eine Reihe der schönsten und seltensten Bruchstücke dem Studium des Verfassers darbot.

a. Gefüge der Spiegeleisenarten. Unter Spiegeleisenarten versteht man im Allgemeinen ein Roheisen von weisser Farbe, starkem Glanz und ausgezeichnet blättrigen Bruch, dessen Flächen den stärksten Grad jenes spiegelnden Glanzes zeigen, der dieser Art von Hohofenproduct die eigenthümliche Bezeichnung verliehen hat.

Das Spiegeleisen ist in seiner vollkommensten Erscheinung das Resultat eines Schmelzprocesses, welcher vorherrschend schwer reducirbare Erze verarbeitet und leichtflüssige Schlacken bildet. Es erfolgt nach Karsten (Eisenhüttenkunde III, S. 198):

„unter Umständen, welche kein langes Verweilen des von der Schlacke geschiedenen Roheisens in concentrirter Hitze zulässig macht. Fände ein solches statt, so würde entweder graues Eisen oder weisses körniges Roheisen von einem garen aber matten Gange entstehen, je nachdem die Hitze hinreichend stark war, die Umänderung des Spiegeleisens in graues Roheisen zu bewirken oder nicht.

„Deshalb wird das Spiegeleisen niemals bei einer zähen Schlacke, folglich auch niemals bei einer strengflüssigen Beschickung entstehen können.“

Dabei ist bereits angedeutet, dass ein bestimmtes Maximum der Temperatur das Spiegeleisen vorzugsweise gern erzeuge.

Deutlicher ist dies in folgender Bemerkung Karsten's (w. o. III, S. 235) ausgesprochen, wo er sagt: „Weite Schmelzräume, leicht reducirbare Erze, besonders wenn sie zugleich locker im Ofen liegen, leichtflüssige Beschickungen, die Anwendung von Brennmaterialien, welche nicht viel und nicht strengflüssige Asche nach dem Verbrennen zurücklassen, sind im Allgemeinen die Umstände, welche ein solches Verhältniss der Erze zu dem Brennmaterial gestatten, dass der Betrieb des Ofens auf die ununterbrochene Erzeugung von weissem Roheisen (Spiegeleisen etc.) gerichtet sein darf.“

Ausser an diesen beiden Stellen spricht Karsten noch S. 236 und 268 (desselben Bandes) über die Stellung des Spiegeleisens in der Roheisenreihe und über seine eigenthümlichen Erzeugungsumstände.

Bestimmter, als es von Karsten geschehen, charakterisiren einige neuere Autoren das Auftreten der besprochenen Roheisenart.

Mayrhofer (Tunners Jahrbuch 1861, S. 385) gibt an, dass sich das Spiegeleisen dann bilde, wenn die Beschickung so leichtflüssig ist, dass die Schmelzung erst in geringer Höhe über der Form eintritt, dann

aber sogleich vollständig vor sich gehe. Tritt die Schmelzung schon höher im Gestelle ein, so verliert das Spiegeleisen Kohle und bildet strahliges Eisen. Die Erzeugungstemperatur ist nach dem bewährten Hohenmanns dieselbe wie die Schmelztemperatur und berechnet sich auf 1850°. In der grossen Tabelle VIII am Ende des angeführten Aufsatzes S. 433 u. ff. werden die Vorgänge bei der Bildung und der Veränderung des Spiegeleisens nochmals ausführlich geschildert und darauf hingewiesen, dass eine vollkommen flüssige Schlacke das eben reducirte Eisen begleiten müsse.

Einen praktischen Beweis für die Richtigkeit dieser Ansichten Mayrhofer's lieferte Hohenegger in seinem Vortrage über die Spiegeleisenerzeugung zu Hradek in Oberungarn (abgedruckt im Bericht über die dritte allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenleuten zu Mährisch-Ostrau 1863. Wien 1864, s. daselbst S. 137). Es wurde dort die Spiegeleisenerzeugung nach vorgängigen stöchiometrischen Berechnungen unter Zugrundelegung von Erz- und Zuschlagsanalysen eingerichtet und dauernd weitergeführt, indem man danach strebte, eine Singulosilicatschlacke zu erzeugen, welche durch einen auf 3,87 pCt. steigenden Gehalt an Manganoxydul noch leichtflüssiger wurde. Sobald die Schlacke diese Silicatsstufe nicht behielt, wechselte auch die Beschaffenheit des Eisens und die Spiegel verschwanden oder traten nicht mehr in der Grösse und Deutlichkeit, sowie mit dem Glanze auf, den sie unter normalen Verhältnissen haben können.

Hieraus ergibt sich, dass, wegen dieser Bestimmtheit in der Erscheinung, das Spiegeleisen vor allen anderen Roheisenarten dem Charakter einer chemischen Verbindung am nächsten steht; dass es denselben nicht wirklich besitzt, lehrt die Betrachtung des Gefüges.

Das vom Verfasser zuerst untersuchte Spiegeleisen stammte von einer rheinischen Hütte, der Hermannshütte bei Neuwied, und wird aus Spatheisensteinen des benachbarten Siegerlandes unter wechselndem Zusatz von Braun- und Rotheisensteinen desselben und anderer rheinischer Reviere erblasen. Dieses Eisen liegt zwischen dem normalen glattflächigen Spiegeleisen und den strahligen Varietäten desselben; denn es zeigt den grossblättrigen spiegelnden Bruch nicht, sondern rauhere Absonderungsflächen; die Farbe ist indessen vollkommen silberweiss und es zeigen sich keine sichtbaren Spuren von Graphitausscheidungen. In dieser Abänderung ist es für den bezeichneten Zweck am geeignetsten, da es sich beim Umschmelzen weniger verändert als das wirkliche Spiegeleisen.

Unter Zusatz von Bruchsteinen derselben Farbe erzeugt man ein weisses festes Gusseisen von splittigem Bruch, matterem Glanz, und scheidet sich dabei auf den Eingüssen sowie an der Oberfläche des Gusses selbst stets Graphit in feinen Flimmern aus, ohne der Schönheit der Waare wesentlichen Abbruch zu thun.

Die beim Zerkleinern erhaltenen unregelmässigen und rauhflächigen Splitter zeigten unter starker Loupenvergrösserung Haufwerke körniger rundlicher Krystalle, welche die eigentlichen Spiegel überdrusten, und im Einzelnen keine deutlichen Flächen besaßen, in deren ganzen Anordnung und Gruppierung man jedoch dieselben Winkel erkannte, nach denen sich die Individuen bei den farnblättrigen Ausscheidungen der verlorenen Köpfe an einander zu reihen pflegen.

Ausser den bei genauer Betrachtung in dieser Weise sich auflösenden Unebenheiten auf den Absonderungsflächen, erkannte man indessen noch andere Störungen der Continuität derselben.

An manchen Stellen waren rundliche Eindrücke zu sehen, welche wahrscheinlich von der durch den Bruch abgetrennten Absonderungsfläche herzuleiten sind, welche gleichfalls mit körnigen Krystallbildungen bedeckt gewesen sein musste. Diese körnigen Ausscheidungen sind demnach wohl zuerst fest gewesen, wenn sich auch ihre Gruppierung nach Achsen gleichzeitig mit dem Wachsen der Blätter, auf denen sie sitzen, oder etwas später vollzogen haben muss.

Durchaus verschieden von der eben geschilderten Brucherscheinung ist das Aussehen des Bruches, sobald er die Blätter schneidet, und es verdient derselbe vor Allem eine genaue Beschreibung.

Die Substanz der Blätter, deren Querschnitte Garben oder Bündel von heller Farbe darstellen, zeigt einen muschligen Bruch, wenn man sich einer stärkeren Vergrösserung beim Betrachten bedient; daneben lebhaften Glanz und silberweisse Farbe. Die übrige Masse, welche die Zwischenräume der Garben oder der Blätter selbst ausfüllt, besitzt ein deutliches Korn und eine dunklere Farbe; auch der Glanz ist matter und von andrer mehr metallischer Beschaffenheit als der des Querbruchs der Blätter.

Das Gefüge ist somit kein gleichförmig blättriges; es scheint sogar, als haben sich die Blätter in einer vorwiegend körnigen Grundmasse ausgeschieden, dabei aber auf ihren Flächen Eindrücke von Krystallen körniger Form behalten, die sich beim Zerschlagen deutlich erkennen lassen. Die Blätter stehen ziemlich normal auf der Unterfläche der Gänze und verlaufen nach der Oberfläche zu, wo kleinere Spiegelflächen eine weniger ungestörte Erstarrung documentiren.

Dieses Spiegeleisen, wie es eben in seinen Brucherscheinungen charakterisirt wurde<sup>1)</sup>, weicht bei dem Verschmelzen u. s. w. von dem allgemeinen Verhalten ab, welches diese Eisengattung auszeichnet, und es ist nothwendig, auch andere Sorten desselben, welche dem Gattungsbegriffe mehr entsprechen, näher zu betrachten.

Unter den Musterstücken des metallurgischen Cabinets der hiesigen Bergakademie sind es vorzüglich hierher gehörige, welche von Interesse sind, einmal, weil sie die bedeutendsten Spiegeleisenindustrien Deutschlands, vielleicht Europas repräsentiren; dann, weil sie die hervorragendsten Charaktere des Spiegeleisens in ausgezeichnete Schönheit darbieten.

Die erste Bruchprobe stammt aus Steyermark und zeichnet sich durch eine frei austretende Blätterbildung aus, welche jedenfalls die Folge eines entstandenen Drusenraumes ist.

Im Innern von sehr starken Barren oder Gänzen bilden sich bei rasch erstarrendem Eisen solche Hohlräume leicht, in denen sich Krystallisationen ungestört entwickeln können. Zerschlägt man eine solche Barre, so theilt sie sich auch nach dieser flachen Druse leicht in zwei Schalen, die mit Krystallen bedeckt sind. Ein Stück solcher Schale ist das eben zu beschreibende Muster.

Die Blätter bilden auf demselben frei aufstehende fächerförmige Zusammenhäufungen, und nur an der Unterseite stehen sie an einer fest zusammenhängenden Metallmasse, aus welcher sie emporgestiegen zu sein scheinen. Die Aussenflächen sind mit schilfförmigen feinen Streifen bedeckt, blau und rothbraun angelaufen und haben an einigen Stellen deutliche Krümmungen. Die federartigen oder schilfförmigen Zeichnungen auf den frei ausgebildeten bunt angelaufenen Krystallflächen erwiesen sich bei Anwendung einer hinreichenden Vergrößerung als Kantenrudimente von Anwachsstreifen, zeigen aber rundlich verschmolzene Umrisse und undeutliche Uebergänge.

Die Spiegel der eigentlichen Bruchflächen unterscheiden sich in ihrer Beschaffenheit wesentlich von den eben beschriebenen Krystallflächen. Einige davon haben zwar auch die federartige Streifung der bunten Flächen, andere dagegen sind theils glatt, theils rauh. Im letzteren Falle entdeckt man bei genügender Vergrößerung, dass die rauhen Stellen dasselbe Aussehen haben, wie die meisten Flächen des zuerst erläuterten Spiegeleisens von Hermannshütte. Die Querbrüche sind vorherrschend rauh und es zeigt sich, dass die zwischen den Blätterdurchgängen, d. h. den ausgebildeten Blättern von silberweissem glänzendem Bruch, eine metallische Grundmasse von dunklerer Farbe und gleichmäßigem eckigem Korn eingelagert ist, in der sich die Blätterbündel als weisse Linien und Streifen deutlich absondern.

Es ist von Wichtigkeit und verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass bei dem normalen und möglichst vollkommen krystallisirten Spiegeleisen, wie es aus den steyrischen Eisenspäthen erblasen wird, sich zwei Bestandtheile von verschiedenem Aussehen erkennen lassen; einmal, ein blättriger, in grossen feder- oder schilfförmig gestreiften bunt angelaufenen Tafeln auskrystallisirter Bestandtheil von silberweisser Farbe und starkem Glanz, namentlich auf glatten Absonderungsfächen (im Querbruch zeigt derselbe einen muschligen Bruch, weisse Farbe und starken Glanz); dann, ein körniger, in undeutlichen Individuen auftretender, rundliche Eindrücke hinterlassender Bestandtheil von hellgraner Farbe und mattem metallischem Glanz; derselbe zieht sich bis in die feinsten Zwischenräume des blättrigen Bestandtheils hinein und verkleidet dessen Oberfläche, indem sich farnblättrige Zeichnungen darauf bilden, welche Herr Berghauptmann Noeggerath mit den Widmanstedt'schen Figuren vergleicht, welche auf dem Meteoreisen durch Ätzen hervorgerufen werden (vgl. Berggeist 1867, S. 403).

<sup>1)</sup> Da es dasjenige Spiegeleisen war, mit welchem der Verfasser die Reihe seiner Untersuchungen eröffnete, so glaubt derselbe, auch bei der Zusammenstellung seiner Resultate damit anfangen zu dürfen.

Von beiden hat sich der blättrige Bestandtheil wohl zuerst in fester Form ausgeschieden, während der andere alle ihm übrig gebliebenen Zwischenräume ausfüllte und auch wohl zwischen zwei nahe liegenden Blättern zu Ramificationen und Dendriten krystallisirte und in dieser Form bei dem Zerschlagen auf manchen Spiegelflächen sichtbar wird. Es ist indessen nicht undenkbar, dass einzelne Körner bereits fest waren, als die Blätter im Aufwachsen begriffen, da man auf letzteren häufig Eindrücke von Körnern wahrnimmt; im Allgemeinen aber sind es Ausnahmen.

Die zweite der ausgezeichneten Bruchproben von Spiegeleisen stammt von der Hohofenanlage zu Hoerde in Westfalen und ist aus Siegener Spatheisensteinen erblasen worden. Da diese Erze und ihre Producte schon von früher her und neuerdings ganz besonders als klassische Repräsentanten der Spiegeleisendarstellung gelten (vgl. u. A. Mining-Journal 1867, S. 400), so ist es hier von besonderer Wichtigkeit, auch dieses Stückes der metallurgischen Sammlung hiesiger Bergakademie ausführlich Erwähnung zu thun.

Dasselbe zeigt ebenfalls stark hervortretende gut ausgebildete Krystallblätter und zwischen denselben eine analoge Grundmasse von körnigem Gefüge, wie das steyrische Spiegeleisen es besitzt. Ausserdem aber zeichnet sich dieses Stück noch durch eine andere Ausscheidung krystallinischer Natur aus, welche sich an manchen Stellen in grösserer Menge ausgebildet hatte.

Die Barre, welcher die Probe entstammt, ist von starken Dimensionen gewesen und das langsame Erkalten dieser grösseren Menge flüssigen Metalls, vermuthlich in Verbindung mit anderen günstigen Nebenumständen, verursachte die Entstehung von Krystallhöhlen im Innern der Ganz. Innerhalb derselben und namentlich da, wo ganze Haufwerke von Krystallblättern kleinere Drusenräume für sich bildeten, hatte sich auf und an denselben eine Menge schwarzer glänzender Flimmer ausgeschieden, welche mit dem Graphit der grobkörnigen Roheisenarten die grösste Aehnlichkeit hatten. Die kleinen, circa 2—2½ MM. grossen Blättchen lösten sich leicht von der Krystallfläche los, auf der sie einzeln oder in Büscheln sassen, waren biegsam und theilbar, Eigenschaften, welche kein Eisenkrystall besitzt. Ausserdem unterschieden sie sich durch ihre rein grauschwarze Farbe und den fettigen Glanz von den bunten Krystallflächen der sie umgebenden Ausscheidungen von Spiegeleisen.

Hierbei muss noch bemerkt werden, dass diese Ausscheidungen sich im oberen Theil der Eisenganz fanden und jedenfalls in der heissesten oder am längsten heiss und flüssig gebliebenen Zone des Eisenstückes entstanden sind. Unter derselben war eine starke Schicht von deutlich krystallisirtem und glattförmig abgeplatteter Spiegeleisen und bildete die zuerst aber langsam erkaltete Seite des Eisenstückes.

Ueber der Krystalldruse dagegen zeichnete sich das Eisen durch eine vorwiegend körnige Structur aus; schmale hellere Linien durchkreuzten die Masse und erschienen als die letztgebildeten Reste der Blätterausscheidungen.

Bei der Besprechung der Erstarrungsumstände flüssigen Roheisens wird im Anschluss an die eben gemachte Bemerkung bewiesen werden, warum gerade an diesem Theil des Barrenquerschnittes die grösste Concentration der Wärme und das langsamste Erstarren sich vereinigen, und sowohl die freie Krystallisation des blättrigen Bestandtheils als auch die Ausscheidung des Graphits ermöglichen müssen.

Diese letztere Erscheinung ist die interessanteste an diesem Bruchstück; es scheidet sich ausser dem blättrigen Bestandtheil und der zurückbleibenden körnigen Grundmasse eine dritte Substanz aus, welche weiterhin an Wichtigkeit gewinnt, jetzt aber zum ersten Mal in den Kreis dieser Betrachtungen tritt.

Als eigentlichen Bestandtheil kann man den Graphit im vorliegenden Falle wohl nicht ansprechen; er ist vielmehr nur eine sporadische Ausscheidung, doch führen ihn die meisten Spiegeleisenarten in inniger Mischung in der körnigen Grundmasse verborgen bei sich und wird er nur durch solche besondere Umstände deutlich erkennbar ausgeschieden. Die chemische Analyse weist ihn dagegen stets nach und die Mittheilungen von Rammelsberg (Monatsberichte der Berliner Akademie 1863, S. 188), Fresenius (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung 1865, S. 376) und Hohenegger (a. a. O. S. 141) haben bestätigt, dass auch im normalsten Spiegeleisen Graphit nachgewiesen werden könne.

Das Hermannshütter Spiegeleisen enthielt ebenfalls Graphit, doch unter der körnigen Grundmasse

verborgen. Bei dem Umschmelzen desselben aber lässt er sich deutlich erkennen, obgleich das Product der Umschmelzung ein verändertes Spiegeleisen ist und durch das Flüssigwerden und Erstarren eine andere Zusammensetzung erhalten hat.

Es treten jetzt andere Roheisensorten auf, in welchen sich der Graphit häufiger zeigt und eigenthümliche Structuren veranlasst. Zuvor ist es jedoch von Interesse, eines Spiegeleisens zu erwähnen, welches eine analoge Erscheinung bietet wie das soeben geschilderte, aber anderen Verhältnissen seine Entstehung resp. Darstellung verdankt.

In England stellt man in neuerer Zeit ein Roheisen dar, welches durch einen künstlich gesteigerten Mangengehalt eine Qualität erhält, die es brauchbar als Zusatz zum Bessemermetall machen soll.

Dieses künstliche Spiegeleisen, dessen Fabrikation noch immer geheim gehalten wird, welchem jedoch das neuerdings nach England in grossem Maasse importirte Siegener Spiegeleisen eine nachdrückliche und wirksame Concurrenz bereitet, soll im Flammofen durch Zusammenschmelzen verschiedener Eisensorten und Zuschläge dargestellt werden und unterscheidet sich von dem direct aus Erzen erblasenen Spiegeleisen nur wenig und nur in den folgenden Charakteren:

Die Probestücke, welche das metallurgische Cabinet der Bergakademie davon besitzt,<sup>1)</sup> zeigen grosse Blätter mit buntangelaufener Oberfläche als Haupterscheinung der Textur; die Blätter sind aber stärker und weniger glatt als bei dem Siegener oder Steyermarker Spiegeleisen. Der frische Bruch dichter Massen zeigt nicht die blendenden Spiegel, wie jene Sorten sie in den geringsten Bruchstücken aufweisen.

Betrachtet man den Bruch mit der Loupe, so sind die Flächen uneben und mit rundlich körnigen Absonderungen bedeckt; auf dem Querbruch erkennt man allerdings auch helle Streifen, welche die Querschnitte grösserer Blätter darstellen, aber die körnige Grundmasse herrscht vor und besitzt bei diesem Eisen einen entschieden anderen Charakter als bei den früher erläuterten Arten des Spiegeleisens.

Ein stärkerer Glanz hindert das Hervortreten des Kornes in derselben Deutlichkeit, wie es bisher beobachtet wurde, und die Farbe der Grundmasse weist auf einen grösseren Graphitgehalt hin, als er bis jetzt aufgetreten ist.

Eine andere Eigenthümlichkeit dieses Eisens ist das Vorkommen octaedrischer Krystallisationen neben den Spiegeln, ausgezeichnet ausserdem durch die Art des Auftretens. Mit blossen Auge bemerkt man nämlich auf einigen Blättern blasenförmige Aufschwellungen von 2–3 MM. Grösse, deren Gipfel von harten und vieleckigen Krystallspitzen durchbrochen sind. Diese ragen in fühlbarer Weise über die Krystallfläche des Spiegels hinaus und lassen sich bei hinreichender Vergrösserung als gestricke Formen der octaedrischen Krystallisation deutlich erkennen. Die Oberfläche der blasenförmigen Erhöhung und der daraus hervortretenden Krystalle ist anders angelaufen, als die Spiegelfläche selbst; letztere ist in der Regel dunkelblau bis violett, während die Umgebungen der octaedrischen Ausscheidungen rothbraun bis gelb erscheinen.

Die undeutlicheren Spiegeleisengefüge schliessen alle Begriffe ein, welche man mit den Worten: splittrig — blumig — körnig — verbindet. Sie sind meistens die Folge von Betriebsstörungen, seltener von wirklich absichtlichen Aenderungen in den Betriebsverhältnissen und dem Fabrikationsplan der Hüttenwerke, welche auf Spiegeleisen arbeiten; dagegen kommen sie bei Hoböfen, welche gewöhnlich graues oder halbrütes Roheisen erzeugen, als Uebergänge zur angestrebten Spiegeleisenfabrikation vor, sind sogar oftmals das einzig erreichbare und wirklich erreichte Ziel dieses Strebens geblieben. Im ersten Falle befinden sich die Hüttenwerke einiger ungarischen, steyrischen und rheinischen Distrikte, im zweiten viele Hüttenwerke Ober-Schlesiens, welche, theilweise mit Erfolg, die Production von Spiegeleisen geringerer Art versucht und durchgesetzt haben.

Das zuerst betrachtete Spiegeleisen von Hermannshütte bei Neuwied gehört in die erste Kategorie — es ist „weissstrahliges“ Roheisen, wie es jeder auf Spiegeleisen betriebene Hofen liefert, sobald er etwas übersetzt wird und sobald die Erzeugungstemperatur sich steigert. Auf diesem Werke erreicht man

<sup>1)</sup> Dieselben sind, gelegentlich einer im Sommer 1866 unternommenen Instructionsreise von Herrn Wiebmer in England gesammelt und der Bergakademie überwiesen worden.



die Darstellung des weisstrahligen Eisens, indem man die Spatheisensteine mit mehr Braun- oder Rotheisensteinen gattirt, als zur Spiegeleisenfabrikation zulässig ist. Die Spiegel werden alsdann rau und verlieren auch an Ausdehnung; der Bruch wird strahlig, ohne die weisse Farbe zu verlieren.

Ein ähnliches Eisen, dem Aussehen nach, produciren mehrere der grossen Hohofenanlagen Ober-Schlesiens, wenn sie für Walzwerke zu arbeiten haben.

Durch eigenthümliche Gattirung der zur Disposition stehenden Erzarten und durch geschicktes Ausbeuten günstiger Umstände in der Natur der Erze gelingt es, grosse Quantitäten eines weissen Eisens vom Gargange zu erblasen. Dieses Eisen zeigt meistens undeutliche Spiegel und besitzt vorzugsweise die Merkmale des blumigen Eisens, seltener die des weisstrahligen.

Man kann behaupten, dass die undeutlich krystallisirenden weissen Roheisenarten, wie sie sich bei der Spiegeleisenfabrikation durch Steigerung des Erzsatzes und Sinken des Schlackenschmelzpunktes, also durch Rohgang und bei der Fabrikation von grauem Roheisen durch blosser Erniedrigung des Schmelzpunktes der Schlacken oder durch Steigerung der Erzreductionstemperatur bilden, im ersten Falle vorzugsweise weisstrahliges, im zweiten Falle dagegen blumiges Roheisen sein müssen. Lokale Abweichungen erscheinen auf den ersten Blick als Ausnahmen und sind um so schwieriger einzuordnen, als zweierlei Ausgangspunkte für die Bildung der hier betrachteten Roheisenarten in den normalen Verhältnissen gegeben sind, welche im ersten Fall die Erzeugung von Spiegeleisen; im zweiten Fall die aller grauen Roheisenarten bedingen.

Daraus geht nicht hervor, dass bei Betriebsmethoden der ersten Art nur weisstrahliges Eisen erblasen wird, wenn der Schmelzpunkt der Schlacke sinkt, oder dass ein für strengflüssige Erze zugestellter Hohofen bei eintretender leichtflüssiger Beschickung nur blumiges weisses Roheisen liefern könne. Dass aber bei der Spiegeleisenerzeugung in niedrigen Oefen dauernd eher weisstrahliges Roheisen als blumiges oder luckiges Floss erblasen werden kann, geht aus einigen Bemerkungen Karstens bereits hervor. (Eisenhüttenkunde III. S. 51; gelegentlich der Besprechung der Blauofenproducte):

- „Bei einem mit Erz übersetzten Gang des Ofens erhält man das dickgrelle Roheisen mit dunkler „gefärbter Schlacke, welches man (zum Unterschied vom Hartfloss, worunter man das dünnrelle „Roheisen oder das Spiegeleisen versteht) Weichfloss oder luckige (löcherige) Flossen nennt.
- „ . . . . . erstarrt sehr plötzlich mit einer rauhen unebenen Oberfläche;
- „Farbe und Glanz sind dem des Silbers gleich, der Bruch ist dicht, voll Blasen und Löcher
- „und die Sprödigkeit hat sich ganz verloren.“

Weiter unten auf derselben Seite heisst es:

- „Den Uebergang von dem Spiegeleisen zum Weichfloss macht das weisse Roheisen mit strahligen Gefüge, oder die blumigen Flossen, wobei der Gang des Ofens schon ungar wird.“

Als Karsten dieses schrieb, dachte noch Niemand daran, weisses Eisen aus denjenigen Erzen dauernd und im Wege eines normalen Betriebes zu erzeugen, welche damals zur Darstellung von grauem Roheisen ausschliesslich verwendet wurden. Die andauernde Produktion solcher weisstrahligen und blumigen Roheisenarten ist erst in den letzten Jahren gelungen, gehört also im Bezug auf Ober-Schlesien und andere ähnlich situirte Hütendistricte unter die allerneuesten Erfahrungen. Deshalb ist von Karsten nur auf das bei dem steyrischen Hüttenbetrieb auf Spiegeleisen gefallene splittrige, strahlige und blumige Weissisen Rücksicht genommen.

Die Brucherscheinungen selbst anbetreffend, so zeigte das Roheisen von Hermannshütte die weisstrahlige Textur, d. h. deutliche Absonderungsfächen, doch nicht mehr spiegelnd, sondern matt und mit körnigen Ueberzügen versehen.

Das weisse blumige Roheisen von Donnermarkhütte in Ober-Schlesien, von welchem ein ausgezeichnetes Bruchstück sich im metallurgischen Cabinet der Bergakademie befindet, besitzt undeutlichere Absonderungen, deren blättrige Beschaffenheit sich nicht verkennen lässt und die auch den flachmuschligen Bruch der Blättersubstanz, d. h. des reinen Spiegeleisens, zeigt; dagegen unterscheidet sich diese Roheisenart

von dem weisstrahligen Eisen dadurch, dass die Bruchstücke stumpfe Ecken und kein scharfes Absetzen der Blätter haben.

Dadurch entsteht jenes Schillern bei dem Drehen der Bruchfläche, das dem einer gefornnen Fenster-scheibe ähnlich und wohl die Veranlassung zu der Benennung gewesen ist.

Bei ruhigem Erkalten in dicken Massen, in Sandformen und unter der Schlacke, scheidet sich leicht Graphit aus und man erhält dann ein halbirtes Roheisen, welches indess das blumige Gefüge in der Haupt-masse bewahrt. Bei raschem Erkalten und in dünnen Massen bilden sich deutlichere Blätter und der Bruch nähert sich dem des splittrigen und weisstrahligen Roheisens.

Dadurch, dass, wie eben erwähnt, besondere Umstände beim Erstarren stattfinden, kann man die Structurverhältnisse in der angedeuteten Weise wohl etwas beeinflussen, wobei namentlich die Grösse der erkaltenden Massen und die Beschaffenheit der sie umgebenden Medien in Betracht kommen.

Gleiche Verhältnisse, auch wenn sie von den gewöhnlicheren abweichen, erzeugen dennoch dieselben Unterschiede, die sich unter normalen Zuständen zwischen den beiden Structuren nachweisen lassen — die Erscheinung des blättrigen Bruches ist im Allgemeinen nur mehr oder weniger deutlich ausgebildet.

Das blumige Aussehen, vorzugsweise an dem sogenannten „blumigen Floss“ auftretend, und an demselben ein directes Resultat der Betriebsverhältnisse der betreffenden Hohl- oder Blauöfen, rührt vermuthlich daher, dass die krystallisirenden Spiegelflächen sich in bereits dickflüssigen Massen absondern müssen und sich nicht frei und ungehindert entwickeln können. Das übrige Metall wird durch eine körnige Structur ausgezeichnet, die ihren Einfluss auch auf die Spiegelflächen selbst erstreckt, insofern sich dieselben mit körnigen Ausscheidungen bedecken.

Dadurch, dass beim Drehen und Wenden einer frischen Bruchfläche alle die auf derselben blättrigen Absonderung sitzenden Individuen zu gleicher Zeit einspiegeln, entsteht das Schillern, welches mit dem Aussehen und dem Verhalten der durchbrochenen Hornblendekristalle in manchen dunkelfarbigem Felsarten einige Aehnlichkeit hat.

Fasst man mit Hilfe der Mayrhofer'schen Tabelle (a. a. O. S. 432 u. 33), jedoch ohne die theoretischen Ansichten des verdienstvollen Hohöfers zu adoptiren, die eben betrachteten weisstrahligen und blumigen Roheisensorten zusammen, so sieht man leicht ein, dass vor Allem zwei Abtheilungen zu machen sind, je nachdem die Roheisenarten unter oder über der Temperatur des Spiegeleisens erblassen worden sind. In beiden Fällen hat man strahlige und blumige Brüche, wiewohl sich auch hierbei Unterschiede bemerklich machen, indessen durch blosser Beschreibung sich nicht charakterisiren lassen. Ein Hauptunterschied ist indess das Auftreten des Graphits, welcher in deutlicher Ausscheidung nur im Spiegeleisen und den bei noch höherer Temperatur dargestellten Roheisenarten, z. B. dem blumig-splittrigen Roheisen der oberschlesischen Hohofenwerke zu erkennen ist. Die blumigen und weisstrahligen Varietäten der Spiegeleisenhütten gehören in die erste Abtheilung, die blumigen und weisstrahligen Varietäten der übrigen Hütten in die zweite Abtheilung. Die letzteren enthalten Graphit deutlich eingemengt oder scheiden ihn unter besonderen Verhältnissen aus, ohne deshalb unter die halbirten Eisensorten zu gehören, von denen bald die Rede sein wird.

Indess vermag eine Graphitausscheidung auch bei den Producten der Spiegeleisenhütten vorzukommen, sobald die Temperatur in dem Hohofen über die gewöhnlichen Verhältnisse hinausgeht, welche die gegenseitige Lage des Erzeugungspunktes und des Schlackenschmelzpunktes bedingen.

Bei den halbirten Eisensorten kommen alle diese Fälle zur Sprache; hier sei nur vorerst angedeutet, dass jeder Hohofengang, dessen Erzeugungstemperatur unter den Schlackenschmelzpunkt sinkt, eine Graphitausscheidung im Roheisen veranlasst, abgesehen von besonders verzögerter Erhaltung, welche die Erscheinung noch mehr befördert und unterstützt.

Bei dem bereits erwähnten Roheisen von Hermannshütte, wie auch bei den weisstrahligen splittrigen und blumigen Eisensorten von Hörde, Hamm u. a. O. bemerkt man eine Graphitausscheidung in einzelnen Punkten oder Flecken, welche um so stärker und ungehinderter auftritt, als die Spiegelflächen verschwinden.

Sie häuft sich besonders da an, wo die langsamste Erstarrung des ganzen Eisenstabes stattfindet, und vermag an dieser Stelle einen zusammenhängenden grauen Kern mit verschwimmenden Rändern zu bilden.

Selbst bei noch deutlich spiegelndem Roheisen treten in Verbindung mit den körnigen Ueberzügen der Spiegel Graphitblätter auf; wir haben an dem bei der Beschreibung der Krystallisation erwähnten Stück von Hörde gesehen, dass sich zur Seite der ausgebildeten Spiegeleisenblätter Graphitfäulen ansetzen können. Ein solcher Fall ist allerdings nicht häufig und nur eine höhere Temperatur des flüssigen Spiegeleisens, das Erstarren in dicken Massen und das dadurch begünstigte höchst verzögerte Abkühlen bringt die Graphitausscheidung in solcher Klarheit zum Vorschein.

Eigenthümlich ist eine andere Art der Graphitausscheidung bei dem undentlichen Spiegeleisen oder Weissstrahl der oberschlesischen Hohöfen; sobald man dicke Blöcke solchen Roheisens in Schlacke oder anderen schlechten Wärmeleitern abkühlte, in der Absicht, eine möglichst grosse Spiegelbildung hervorzurufen, bildete sich eine dichte graue Haut unter der Gussfläche und an der Unterseite der Ganz, auf welcher dann die Blätter aufgewachsen schienen.

Einen vollkommenen Gegensatz hierzu bietet das Roheisen mit grauem Saum oder grauer Naht, welches in der Unterhälfte des Querschnittes spiegeligen Bruch, mehr oder weniger deutlich ausgebildet, in der oberen Hälfte eine ziemlich scharf abgegrenzte Lage von graphitischem Eisen zeigt, dessen dunkle Färbung lebhaft gegen die weisse Farbe der unteren Lage absteht.

Erst bei der Besprechung der halbirten Roheisensorten kann eine Erklärung für diese einander widersprechenden Erscheinungen gegeben werden; hier mag nur noch die Behauptung Platz finden, dass das Vorkommen des Graphits zwar in jeder Spiegeleisensorte unzweifelhaft ist, aber so ungleich zum Vorschein kommt, dass bis auf die neueste Zeit die Gegenwart desselben im eigentlichen Spiegeleisen geleugnet worden ist. Erst die neuen gründlichen Analysen haben auch hierüber einiges Licht verbreitet; Rammelsberg fand im Spiegeleisen von Hamm, Bromeis in dem von Mägdesprung, Fresenius in dem von Müsen und von St. Louis bei Marseille genau bestimmbare, wiewohl veränderliche Mengen von Graphit.

Roheisen, welches, wie das zuletzt beschriebene, deutliche Graphitausscheidungen enthält, eröffnet die Reihe der sogenannten halbirten Sorten, d. h. derjenigen, auf deren Bruch graues und weisses Eisen, deutlich unterscheidbar, zusammen auftreten. Der Ausdruck halbirt ist einer der am wenigsten präcisen in der gewöhnlichen Eisenhüttentechnik; denn er bezeichnet nur einen oberflächlich erkennbaren schwer zu begrenzenden Mittelzustand. Man geht hierbei stets von dem Roheisen aus, das für die lokalen Verhältnisse als normal anzusehen ist, sei es grau oder weiss, und nennt alle mehr oder minder zufällig hierbei auftretenden Farbengemische „halbirt“.

In jedem einzelnen Fall wird etwas anderes dadurch bezeichnet und es entsteht eine schwer zu lösende Verwirrung der Anschauungen und Begriffe; man kann sich leicht denken, dass ein beim Betrieb auf dunkelgraues Roheisen zeitweise fallendes halbirtes Product anders beschaffen sein muss, als ein bei dem Betrieb auf blumiges Floss, weissstrahliges Roheisen oder Spiegeleisen erzeugtes halbirtes Eisen. Die grosse Zahl der halbirten Eisensorten enthält aber alle Verbindungsglieder der beiden Hauptarten und verdankt trotz der augenfälligen Unterschiede im Aeusseren, ihre Entstehung ziemlich annähernd denselben Betriebsumständen.

Die Textur variirt bei den halbirten Eisensorten ausserordentlich und man kann von einer allgemeinen Textur hier weniger reden als von einem Gemisch zweier Texturen.

Je nachdem das blättrige weisse Eisen oder die durch feines Korn sich auszeichnenden grauen Ausscheidungen besonders hervortreten, ist die Textur vorherrschend blättrig und der bei dem spiegeligen oder weissstrahligen Eisen auftretenden sich zuneigend; oder sie ist vorherrschend körnig, bei gröberer Graphitausscheidung in das schuppigblättrige übergehend. Der vorwiegende Bestandtheil bestimmt hier, wie bei allen Gemischen, den Charakter der Brucherscheinung, welche sich durch den Einfluss des Schmelzens und Erkaltes verschieden verändert und sich besser charakterisiren lässt als durch die gebräuchlichen Ausdrücke starkhalbirt, schwachhalbirt, welche noch immer und selbst von wissenschaftlicher Seite angewendet

werden. Eine andere Classification bietet sich in der Auswahl bestimmter Typen von genau bekannter Entstehung und ebenso genau ermittelten (technisch verwertbaren) Eigenschaften.

Dazu finden sich in der Praxis vortreffliche Beispiele — Eisenarten, deren Herstellung, um gewisser Eigenschaften willen, absichtlich betrieben wird, und welche vorübergehend bei vielen Hohöfen als anormale Producte absichtlich erzeugt werden. Sie schliessen sich am leichtesten an die Eisensorte an, von der ihre Darstellung auch in der Wirklichkeit ausgeht, doch würde dieser Weg leicht Verwirrung geben, da zuviel Umstände auf einmal berücksichtigt werden müssten, es sich aber vor Allem ja um die Kenntniss des Gefüges handelt, nicht um die sämmtlicher Eigenschaften.

Es ist deshalb von Wichtigkeit, eine begrenzte Anzahl möglichst bestimmter und typischer Eisenarten von halbirter Beschaffenheit aus der ganzen Menge herauszugreifen und zunächst mit denen zu beginnen, die sich an das Gefüge des Spiegeleisens und an das der anderen weissen Roheisenarten anschliessen lassen.

Dem entsprechend treten zuerst drei Sorten auf, an welchen die Hauptcharaktere des weissen Eisens noch erkennbar sind.

Man kennt:

1. ein halbirtes Roheisen von weisstrahliger Beschaffenheit;
2. ein halbirtes Roheisen von blumiger Beschaffenheit;
3. ein halbirtes Roheisen von splittriger Beschaffenheit.

In der Praxis nennt man diese drei Arten oft starkhalbirt (von dem grauen Roheisen ausgehend und das Auftreten der weissen Farbe als „Halbiren“ bezeichnend), oft auch schwachhalbirt (von dem weissen Roheisen ausgehend und das Auftreten der grauen Farbe unter Halbiren verstehend).

Neuerdings wurde in der metallurgischen Literatur die erste der beiden Bezeichnungen angenommen, um der Verwirrung in Etwas abzuhelfen, und es gilt danach jedes hellere halbirte Roheisen als stark-, jedes dunklere dagegen als schwachhalbirt. Mit diesem blossen Hinweis auf die Farbenmischung ist indess bei dem Roheisen überhaupt, besonders aber bei dem halbirten, kein Fortschritt gemacht. Die Graphitausscheidung sowie einzelne Gefügeveränderungen sind in den meisten Fällen von der Behandlung des Roheisens abhängig und dasselbe Eisen kann hiernach bald stark-, bald schwachhalbirt ausfallen, ohne seine sonstige Natur wesentlich zu verändern.

Die begonnene Reihe fortsetzend, erscheinen noch diejenigen Sorten, welche, bei bedeutend zunehmender Ausscheidung von Graphit, den Uebergang zum eigentlichen dunklen Roheisen vermitteln.

Es sind:

4. halbirtes Roheisen von feinkörniger Beschaffenheit;
5. halbirtes Roheisen von mittlerem Korn;
6. halbirtes Roheisen von grobkörniger strahliger Graphitausscheidung, vorherrschend grau.

Nach der Abhandlung dieser „schwachhalbirten“ Roheisensorten bietet sich Veranlassung genug, noch einiger interessanter Zwischenstufen zu gedenken, welche gelegentlich in der Praxis sich finden und von denen die Sammlung der Kgl. Bergakademie hieselbst und das neu gegründete Museum für Berg- und Hüttenwesen eine reiche Auswahl besitzen.

Halbirtes Roheisen von weisstrahliger Beschaffenheit bildet sich bei Temperaturerhöhungen, die im Verlauf eines auf weisstrahliges Roheisen gerichteten Betriebes eintreten können. Es scheidet sich allmählig Graphit aus und es tritt eine Gefügeveränderung ein, die sich auf ein Kleinerwerden der Krystallblätter hauptsächlich richtet.

Die Graphitausscheidung concentrirt sich an den Stellen, die am langsamsten erkalten, und wird dort in der Form runder hellgrauer Flecken wahrgenommen, welche auf der weissen Bruchfläche der übrigen Masse deutlich hervortreten. Nach den rascher abgekühlten Stellen zu, z. B. dem Rand des Bruches oder der Aussenfläche der Barren, werden die Flecken kleiner und nehmen auch an Zahl und Dichtigkeit allmählig ab. Sobald die Graphitausscheidung zunimmt, laufen die Flecken in der Mitte zu einem grauen Kern zusammen, der nach aussen zu allmählig verschwindet und in das weisse Eisen übergeht. Die Textur der weissen Masse ist dabei deutlich blättrig, die der grauen Kerne körnig und bei zunehmender Graphitausscheidung

schuppig, unter dem Vergrößerungsglase krummblättrig und mit unregelmässigen Zwischenräumen versehen, wie zerfressen aussehend.

Die Spiegelflächen der weissen Masse setzen, wie bei dem Spiegeleisen, auf der Gusshaut direct auf und erstrecken sich in normaler Richtung nach Innen zu, ohne jedoch den ganzen Querschnitt der Barren zu durchsetzen. Von jeder Seite eines trapezoidalen Ganzquerschnittes aus hat das Aufschliessen stattgefunden, so dass sich eine Erstarrungsgrenze ermitteln lässt, an welcher die Individuen von den vier Seiten her zusammenstossen.

Diese Grenze oder Zone, um welche sich bei dem halbirten Roheisen der Graphitgehalt ansammelt, liegt in der oberen Hälfte der Ganz und verläuft nach den Ecken des Querschnittes, jederseits in zwei Linien sich theilend. Hiernach haben sich die Blätter an der unteren Fläche der Gussform zuerst gebildet und alle erstarrende Substanz setzte sich zunächst an diese Anhäufungen, während von oben her die Erstarrung weit später begann und rascher endete. Aus dem letzterwähnten Grund bildeten sich auch die Krystalle der unteren Hälfte vollkommener aus, als die der oberen Lage, welche in niedrigerer Temperatur sich rasch ansetzten.

Halbirtes Roheisen von blumiger Beschaffenheit entsteht im Hohofen in ähnlicher Weise, wie das eben beschriebene weisstrahlig-halbirte Roheisen; sobald bei dem Betrieb auf weisses blumig-blättriges Roheisen eine grössere Hitze im Gestell eintritt, zeigt sich eine merkliche Graphitausscheidung und halbirte Beschaffenheit. Im Wesentlichen tritt der Graphit ebenso auf, wie bei dem halbirten Weissstrahl, d. h. er concentrirt sich in den Zonen der langsamsten Abkühlung. Dieses geschieht indessen nicht mit der Schärfe und Regelmässigkeit, die das Verhalten des Weissstrahls in solchem Fall charakterisirt, wo eine vollkommen ausgebildete Krystallisation das Auftreten des Graphits in engere Grenzen zurückdrängt.

Da, wie aus Erfahrung bekannt ist, die blumige Brucherscheinung nur an solchem Roheisen vorkommt, welches aus leicht reducibaren und leicht schmelzbaren Erzen bei nicht sehr hoher Temperatur erblasen wird, ist anzunehmen, dass der Flüssigkeitsgrad des frisch abgestochenen Eisens ein relativ geringerer als beim Weissstrahl sein muss. Ausserdem tritt noch die stärker vorherrschende Abscheidung körniger Gemengtheile der Krystallisirbarkeit störend in den Weg und das nun noch erfolgende Auftreten des Graphits vermindert diese Fähigkeit ebenfalls. In Folge dessen kommt es häufig vor, dass der Graphit in Form unregelmässiger Flecken sich im halbirten blumigen Eisen ausscheidet. Besonders begünstigt wird diese Erscheinung bei Producten des Umschmelz- und Feinprocesses aus halbirtem Roheisen; es gelingt höchst selten, den Graphitgehalt solcher Roheisensorten innerhalb bestimmter Grenzen zur Erscheinung zu bringen.

Alle Giessereiproducte aus hartem, halbirtem und weissen Bruch- und Altgusseisen zeigen, sobald das Material im Flammofen umgeschmolzen und in einer gut durchwärmt Form erstarren gelassen wird, diese in Grösse und Vertheilung höchst unregelmässige Graphitausscheidung. Der durch solches ungleiches Auftreten der grauen Flecken und Nester hervorgebrachte plötzliche und unvermuthete Wechsel in der Härte und Festigkeit ist Ursache, dass Güsse aus solchem Eisen unbrauchbar sind. Dieselben können nur dann gerathen, wenn eine sehr starke und rasche Hitze angewandt wird, um die Einsätze in Fluss zu bringen. Wie schon angedeutet, treten dieselben Erscheinungen wie bei der Rohfabrikation des halbirten blumigen Eisens und bei der zufälligen durch mangelhaft geführte Umschmelzung oder durch ungeschickt gewählte Einsätze hervorgerufenen Ausbildung des blumigen Bruches an Gusseisen, auch bei einer anderen Branche der Eisenerzeugung auf, wo aus verschiedenartigem Material, durch gemeinschaftliche Einwirkung von Luftströmen und Gasgemischen ein gleichmässiges Product erzielt werden soll. Bei dem Feinprocess oder dem Weisseisen des Roheisens fallen neben spiegeligen, weisstrahligen und blumigen Producten auch oft halbirte Abtheile dieser Hauptsorten, welche mit natürlichem Roheisen ähnlicher Beschaffenheit leicht verwechselt werden können.

Halbirtes Roheisen von splittrigem Bruch ist bis jetzt nur in der Substanz eigenthümlicher Giessereiproducte zu erkennen.

Betrachtet man den frischen Bruch von Hartgussstücken, d. h. Gegenständen in Gusseisen ausgeführt, die theilweise barte Flächen haben, so erkennt man das Vorwalten eines splittrigen Gefüges, d. h. eines Gefüges von ursprünglich blättriger Beschaffenheit, bei welchem aber durch den gestreckten und schmalen

Habitus der Blätter das Splitttrige hervorgebracht wird. Vorzüglich ausgebildet ist dieses Gefüge, wenn eine plötzliche Abkühlung stattgefunden hat; die Graphitausscheidung concentrirt sich auch hier in ähnlicher Weise an den Stellen langsamster Erstarrung, wie bei den bereits geschilderten Arten. Die grauen Absonderungen, welche zuerst in feinen Punkten, dann in grösseren Flecken und Massen auftreten, häufen sich in dem mittelsten Theile der Bruchfläche, während sich unter der Aussenfläche eine Zone von splitttigem weissem Eisen herumzieht und jenen Kern von vorherrschend grauer Farbe umgibt.

Die Axen der Blätter sind normal zur Oberfläche und die Splitter verlaufen nach der Mitte zu in der halbirten mehr grauen als weissen Masse des Innern.

Es muss hier bemerkt werden, dass eigentliches Roheisen von dieser Beschaffenheit selten ist, das man aber in Giessereien öfters genöthigt wird, durch Aendern des Hohofenganges oder durch Umschmelzen verschiedener Roheisenarten ein Product zu erzeugen, welches, sobald es hinreichend stark abgekühlt worden ist, eine Ausscheidung von weissem splitttigem Eisen und einen halbirten oder ganz grauen Kern zeigt. Sind alsdann die zur Bruchbeobachtung dienenden Probestücke von geringem Querschnitt, so erhält man deutlichere Blätterbrüche und ein Zurücktreten der Graphitausscheidung, während im umgekehrten Fall und bei langsamer Abkühlung eine körnige und hellgraue Bruchfläche mit weissem splitttigem Saum erscheint.

Bei genauer Beobachtung, namentlich mit bewaffnetem Auge, entdeckt man allerdings auch im Kern einen gewissen Grad von halbirter Beschaffenheit. Derselbe ist aber so gering, dass man geneigt sein kann, dasselbe Eisen für grau zu halten, das in dünnen Stäben abgeschreckt vollkommen weiss und splitttig bis strahlig im Bruch erscheinen kann.

Der Uebergang der beiden Zustände ineinander, wie sie an einem grösseren Gussstück auftreten, wird durch mehr oder weniger stark halbirte Zonen vermittelt, deren Ausdehnung besonders wichtig für gewerbliche Zwecke ist.

Der vorstehenden Charakteristik entspricht, wie schon angedeutet, das Material der meisten Schalen- oder Hartgüsse; die Eisenhüttenwerke Malapane O. S., Berggiesshübel und Königin-Marienhütte in Sachsen, Wasseraalfingen und Königsbrunn in Württemberg, sowie mehrere rheinische, englische und französische Werke liefern diese Hartgussstücke in vorzüglichster Beschaffenheit und der Verfasser hat Gelegenheit gehabt, das Gefüge einheimischer und fremder Fabrikate zu vergleichen und Musterstücke zu sammeln, die zum Theil in der metallurgischen Sammlung der Königl. Bergakademie sich befinden.

Von besonderem Interesse sind die folgenden Beispiele:

Das Bruchstück einer in Malapane gegossenen Hartwalze, normal zur Axe der Walze geschlagen und die weisse splitttrige Schale, sowie einen Theil des dichten grauen Kerns umfassend, besitzt eine silberweisse Farbe an der Oberfläche des Gusses, welche unter gleichzeitigem Verlaufen der Krystalle in die Masse des Innern in eine graue Farbe übergeht, indem sich zwischen den Krystallsplitttern einzelne graue Punkte finden, die sich allmählig näher kommen und an Grösse und Gedrängtheit zunehmen.

Wie in der Färbung ist auch im Gefüge eine Aenderung zu bemerken, welche von weit grösserem Interesse ist als jene, welche bis jetzt fast ausschliesslich beachtet worden ist.

Die Hartschale, d. h. der weisse unter der Gusshaut befindliche Theil des Gussstückes, zeigt vorzugsweise einen splitttrigen Bruch und lässt unter der Loupe deutlich blättrige Ausscheidungen erkennen. Dieselben sind nicht gleichmässig entwickelt, insofern sie an der Gussfläche auf einer sehr dünnen Schicht dichteren Gefüges aufstehend, in der Mitte ihrer Längenerstreckung am deutlichsten erscheinen und dann nach dem Kern zu wieder undeutlicher und schmaler werden, bis sie allmählig verlaufen.

Je stärker überhaupt die Hartschale ist, um so mehr entwickelt treten diese drei verschiedenen Zonen oder Stadien auf, von denen allerdings die erste, welche die sogenannte Gusshaut bildet, quantitativ die geringste, qualitativ aber die bemerkenswertheste ist. Von ihrem Entwicklungsgrad hängt entschieden das Gelingen eines Hartgusses ab, insofern ihre Oberfläche bearbeitbar ist oder nicht. Es ist nicht schwer einzusehen, dass diese dichte und sehr harte Haut das Resultat der momentanen Erstarrung ist und um so stärker werden muss, je grösser die Wärmeleitfähigkeit der Form ist und je niedriger die Temperatur derselben beim Guss war. Der Grad des Abschreckens wird wohl am sichersten durch diese dichte Haut

gemessen, da die Stärke der noch übrigen weissen Rinde zum Theil von der Beschaffenheit des angewendeten Eisens, von seiner Neigung, weiss zu werden abhängt. Die Gefügeverschiedenheit beider Schichten wird begründet durch den verschiedenen Verlauf, den die Krystallisation in jeder derselben genommen; ebenso auch der verschiedene Härtegrad.

Um zu zeigen, welche Variationen innerhalb des Begriffes „splittig-halbrtes Roheisen“ stattfinden können, soll versucht werden, ein klares Bild der Gefügeunterschiede einiger Schalgengüsse zu geben, wie es u. a. von den Musterstücken der metallurgischen Sammlung der Königl. Bergakademie geboten wird.

Betrachtet man zunächst einen Walzenquerbruch von Malapane, so findet man bei circa 14—15 Zoll Walzendurchmesser unter der Gusshaut eine 2—3 Zoll starke weisse Schale, die ein ausgezeichnetes splittiges Gefüge von regelmässiger Entwicklung zeigt, welches nach dem grauen Kern der Walze zu allmählig in das rein körnige Gefüge übergeht. Merkwürdig ist es, dass alle Schläge, welche man auf die Kante einer solchen Hartwalze führt, um Stücke davon abzutrennen, nur Stücke der Schale geben, da der Zusammenhang der letzteren mit dem Kern ein sehr lockerer ist, die Schale selbst aber eine bedeutende Zähigkeit zu besitzen scheint. Diese Verschiedenheit in der Cohäsion geht so weit, dass es bei einiger Vorsicht gelingt, ringförmige Stücke der Hartschale von einer solchen Walze abzutrennen, wenn man vorher auf der Drehbank die Trennungslinie einschneidet und dann mittelst gleichmässigen Antreibens von Keilen das Abschlagen versucht. Ebenso schwer, wie das Abschlagen von Schalenstücken bis in den innersten Kern hinein gelingt; ebenso selten ist es möglich, das innere graue feinkörnige Eisen in Splittler zu zerschlagen. Es besitzt einen noch höheren Grad von Zähigkeit als die Hartschale selbst, und nur die Verbindungszone beider zeigt eine mittlere Festigkeit, die stets eine Trennung in dieser Gegend des Querbruches verursacht.

Bei dem Malapater Hartgusseseisen gelingt es ganz gut, die zwei verschiedenen Zonen der Hartschale zu erkennen, auf welche weiter oben aufmerksam gemacht worden ist. In der Nähe der Walzenoberfläche ist das Gefüge feinsplittig, während in der Grenze zwischen grau und weiss die Ausscheidungen des weissen und harten Eisens breitere Blätter und spiegelnde Streifen zeigen. Eine Erklärung dieser Erscheinung lässt sich leicht aufstellen, wenn man den Erstarrungsprocess verfolgt, welcher von der Schale an nach einwärts gerichtet, voranschreitet.

Im unmittelbaren Contact mit der die Wärme des Gusses schnell absorbirenden Coquille erstarrt eine Schicht Roheisen in undeutlicher Krystallisation zu Aggregaten nadelförmiger Körner und bildet die eigentliche Gusshaut. Die Wirkung der Schale auf die zunächst folgende Schicht des erstarrenden Roheisens ist bereits weit weniger energisch und dasselbe gewinnt die nöthige Zeit, sich in erkennbaren Krystallblättern abzusondern. Diese Veränderung nimmt so lange zu, bis sich alles weisse Roheisen abgeschieden hat, d. h. bis die Graphitausscheidung eintritt, und deshalb sind die Blätterbrüche einer Hartschale stets in der Nähe des graphitreichen Kerns am deutlichsten. Sehr glatt sind ihre Oberflächen niemals, dürfen es auch nicht sein, denn die Hartgüsse misslingen stets, sobald das Roheisen eine Neigung zur Bildung klarer Blätter oder Splittler zeigt; entweder werden die Hartgussflächen so hart, dass sie von keinerlei Drehstahl mehr angegriffen werden, oder sie erleiden bei dem Abkühlen eine so starke Schwindung, dass sich die sogenannten „Hartborsten“ auf der Oberfläche zeigen, deren Vorhandensein den Guss verwerflich macht.

Um diesen Unterschied deutlicher zu machen, sei es gestattet, auf die Hartwalzengüsse hinzuweisen, welche mit Gleiwitzer Roheisen, dem man theilweise Holzkohlenroheisen und Abfälle mancherlei Art zugesetzt hatte, versuchsweise in den Jahren 1863 und 1864 ausgeführt worden sind. Es liegen Proben sowohl von misslungenen als auch von gelungenen Güssen vor, welche insgesamt aus einer Mischung von reinem hellem Koksroheisen, grauem Holzkohlenroheisen und alten englischen Hartwalzenbruchstücken, im Flammofen geschmolzen, dargestellt worden waren.

Das Eisen der misslungenen Walze zeigte, als man es in Form einer Schöpfprobe aus dem Ofen nahm und auf einer gusseisernen etwas angewärmten Schale in  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$  Zoll Dicke ausgoss, nach dem Erkalten eine vollständig weisse Farbe, strahlig splittigen, ziemlich klaren Bruch und keine Spur von Graphitausscheidung. Die Walze wurde nunmehr, da man sich von der Neigung des Eisens, abzuschrecken,

hinlänglich überzeugt hatte, abgegossen, nachdem man das Eisen vollständig aus dem Ofen gelassen hatte, um die Bildung ungleich heisser Schichten in der Form selbst zu verhindern. Nichts desto weniger und trotz aller Vorsichtsmaassregeln zeigte die Oberfläche der Walze einen der Länge nach entstandenen Sprung der Hartschale, eine sogenannte „Hartborste“, welche an manchen Stellen bis zu  $1\frac{1}{2}$  Zoll Tiefe erreichte und raue höckerige und undeutlich splittrige Wände hatte, die auf einen noch weichen nachgiebigen Zustand des Eisens bei der Entstehung des Sprunges hindeuteten.

Die Querbrüche der Schale ergaben in der Nähe des Risses ganz interessante Texturverhältnisse. Zunächst erschien eine ungleiche Stärke der Schale überhaupt als die wahrscheinlichste Ursache des Sprunges, da in der unmittelbaren Nähe desselben die Schale am dünnsten, circa  $\frac{3}{4}$  Zoll stark, war, während sie an anderen entfernteren Stellen  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  Zoll Dicke erreichte.

Denkt man sich die bereits „starre, doch noch hellglühende Schale eines solchen Hartgusses als Behälter flüssigen Metalls und überlegt man ferner, dass durch die allmähliche Erwärmung der Coquille und durch das Schwinden der neugebildeten Schale ein gegenseitiges Losziehen beider eintritt, wodurch plötzlich die Schale allein den Druck des noch flüssigen Kerns auszuhalten hat, so kann man ganz wohl die Möglichkeit sich vorstellen, dass bei ungleicher Stärke der Schale ein bald allmähliges, bald aber auch plötzliches Zerreißen der Hartschale von unten nach oben stattfinden kann. Dazu treten noch besondere expandirende Tendenzen des inneren grauen Kerns, welche im zweiten Abschnitte dieses Theils speciell erläutert werden sollen.

Die vorliegende Probe zeigt in der Schale selbst denselben Bruch, wie die vor dem Abstich genommene Schöpfprobe, strahlig-splittrig mit stellenweise glänzenden Flächen. Das Innere der Walze hat ein mattes, sehr feines Korn, in welchem sich an der Grenze des Uebergangs aus dem weissen Eisen Andeutungen von hellen Netzwerken erkennen lassen. Der gleichmässige Uebergang des grauen Kerns in die weisse Schale wird durch die Hartborste unterbrochen, deren Wände aus weissem splittrigem Eisen bestehen und an der Stelle die Graphitausscheidung zurückdrängen, so dass sich der Riss mitten in dem grauen Kern hinein in Form eines Keils von weissem Eisen fortzusetzen scheint.

Das Eisen der gelungenen Walze hatte eine schwächere Schale, als das der vorerwähnten: der Bruch war indessen derselbe dem Aussehen und dem Glanze nach und besass die einzelnen Splitter und Strahlen nicht denselben Grad der Entwicklung, ein Verhalten, das sich durch den Zusammenhang der Krystallisation mit der Stärke der gebildeten Hartschale leicht erklären lässt. Den grössten Unterschied und fast den einzigen leicht bemerkbaren zeigten beide Roheisensorten im grauen Kern der daraus dargestellten Walzengüsse.

Während das Innere des geborstenen Gussstückes einen sehr feinkörnigen und mattglänzenden Bruch besass, war der Kern der gelungenen Walze grobkörniger und dunkler gefärbt. Ausserdem war noch eine auffallende Verschiedenheit in der Uebergangszone der Schalensubstanz in das Innere vorhanden; die zuerst beschriebene Bruchprobe zeigte einen sehr langsamen und stetigen Uebergang aus einem feingefleckten vorherrschend strahligen Gefüge in ein hellgraues und dichtes Korn, mit feinem weissem Netzwerk durchwebt, während die zweite Probe eine fleckige doch ungleichförmig aussehende Bruchfläche auf dem Uebergange zeigte, in welche einerseits deutliche Strahlenflächen, andererseits dichte und mittelkörnige graue Massen unregelmässig hineinragen.

Man sollte meinen, dass durch diese veränderliche Begrenzung beider Zonen ein festeres Anhaften der Schale an den Kern hervorgerufen würde, wenn es wiederum nicht bei anderen Eisensorten zum Gelingen der Schalengüsse absolut erforderlich wäre, einen möglichst stetigen Uebergang der Schale in den grauen Kern zu erzielen.

Es mag gestattet sein, den angeführten Beispielen für Hartwalzenguss ein drittes Beispiel zuzufügen. dieses Mal aus dem Auslande.

Bruchstücke starker englischer Hartwalzen, wie sie die Schlesische Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb bei den ihr gehörigen Zinkblechwalzwerken zu Lipine und Ohlau anwendet, zeigten ein durchaus verschiedenes Verhalten in Bezug auf die Textur der Bruchflächen, wenn man sie mit inländischen Fabrikaten verglich. Da diese englischen Hartwalzen, wie sie bei der Zinkblechwalzerei gebraucht



werden, ziemlich bedeutende Dimensionen haben (in der Regel 5 Fufs Tafellänge und 22—24 Zoll Durchmesser), so kann man von vorn herein annehmen, dass sie stets aus Umschmelzöfen, also vorherrschend Flammöfen dargestellt werden.<sup>1)</sup>

Die Hartschale dieser englischen Walzenbrüche ist bedeutend schwächer, als die der deutschen vorhin citirten Musterstücke; sie ist nur ca.  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Zoll stark und geht vermittelt einer ganz schmalen Verbindungszone in das eigentlich graue körnige Innere der Walze über. Der Uebergang ist mithin ziemlich scharf und gleichzeitig laufen die einzelnen Blätter oder Strahlen der Krystalle von der Oberfläche der Walze bis in die vermittelnde Zwischenzone ununterbrochen fort, während bei den Gleiwitzer Bruchproben ein nochmaliges neues Ansetzen oder Anschliessen der Strahlen deutlich zu bemerken ist.

Man muss deswegen annehmen, dass die Krystallblätter der englischen Schalenbrüche stetig gewachsen sind, d. h. in kürzester Zeit, und dass, als diese Stetigkeit enden sollte, der Zeitpunkt eintrat, wo die Graphitabscheidung beginnt.

Es ist nun andererseits bekannt, dass die englischen Schalenbrüche ein weniger zum Abschrecken disponirtes Eisen anwenden, dasselbe aber, indem es bei mässiger Hitze zum Vergiessen kommt, vermittelt sehr starker Coquillen, die also eine grosse Quantität Hitze absorbiren, zur Bildung einer dem Zweck genügenden Hartschale zwingen. Dadurch gelingt es, einen mächtigen und festen grauen Kern, welcher in Folge der nur mässigen Gusschütze kein grobes Korn bekommt, mit einer harten Schale zu umgeben, welche den hauptsächlichsten Anforderungen Genüge leistet. Schlägt man von einer englischen Hartwalze in der Art Splitter und Scherben ab, dass man auf die Stosskante des Walzenkörpers den Hammer fallen lässt, so zeigt sich der meist normal gegen die Stärke der Schale gerichtete Bruch von eigenthümlich muschlicher Beschaffenheit, feinem stahlartigem Glanz und mildem Korn.

Das metallurgische Cabinet der Bergakademie besitzt ein ausgezeichnetes Bruchstück der Art, welches von einer gebrochenen englischen Walze aus Lipine abgebaut worden ist. Da sich an diesem Musterstück keine Spur des Kerns befindet, so ist es recht geeignet, das eigenthümliche Bruchaussehen zu repräsentiren, welches halbirte oder ganz weisse splittrige Eisensorten zeigen, wenn sie normal zur Hauptdimension der Strahlen und Blätter zerschlagen werden.

Ganz analoges Verhalten, wie diese Art Walzen, zeigen andere Hartgüsse, bei denen es auf eine geringe Schalenstärke, im Uebrigen aber auf eine durchgängige Festigkeit des ganzen Gegenstandes ankommt.

Es liegen Brüche von gegossenen Herzstücken für Schienenkreuzungen von verschiedenen Anstalten vor, welche zwar einen veränderlichen Kern, aber stets eine äusserst dünne,  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  Zoll starke, scharf abgegrenzte Hartschale besitzen. Ein sehr schöner Bruch dieser Art, von Georg Marienhütte und anderen Roheisen durch Zusammenschmelzen erzielt und in Königin Marienhütte bei Zwickau dargestellt, zeigt einen feinkörnigen, nach der weichen Rückseite zu etwas schuppig werdenden Bruch im Kern und eine ziemlich grobblettrige, doch nur schmale Schale von silberweisser Farbe und starkem Glanz.

Ein ebenso gut gerathenes Bruchstück aus eigenem mit rein gehaltenem Bruchisen gattirtem Koksroheisen, im Cupolofen dargestellt, von der Eisengiesserei bei Gleiwitz, hat einen helleren Kern von feinem etwas stumpfem Korn, matterem Glanz und eine sehr schwache breitblettrige Schale, welche ziemlich scharf sich von der grauen Kernmasse abscheidet.

Die Hartgussblöcke von derselben Hütte, welche 1867 in Paris ausgestellt waren und jetzt unter die Roheisensammlung des neuerrichteten Museums für Bergbau und Hüttenwesen zu Berlin gekommen sind, zeigen dieselbe Textur wie die Brüche der Herzstücke, und tritt der gleichmässigeren Eisenvertheilung wegen die Schalenbildung regelrechter auf, als bei den nicht symmetrischen Profilen fertiger Gusswaren.

An die Hartgussgefüge schliessen sich einige Brucherscheinungen an, welche bei dem Betriebe der Hüböfen auf Spiegeleisen vorkommen und ein auffallendes Verhalten zeigen.

Steigt die Schmelztemperatur der Beschickung nur wenig über die Reductionstemperatur derselben,

<sup>1)</sup> Diese Vermuthung ist dem Verfasser privatim von einem früheren Beamten der Lipiner Walzwerke bestätigt worden, welcher das englische Werk selbst besucht hat, auf dem die nach Lipine gelieferten Walzen angefertigt worden sind.

d. h. zeigen sich die Erze entweder ein wenig leichter reducirbar, als sonst, oder hat man eine etwas strengflüssigere Schlackenmischung, so scheidet sich auf dem Spiegeleisen, sobald es in der Form von Gängen erstarrt, eine Schicht von dunklem, mehr oder weniger halbrtem Charakter aus, welche man den grauen Saum nennt. Wiewohl nur Ausnahmen eines regelrechten Betriebes, sind diese eigenthümlichen Producte von grösstem Interesse für die Kenntniss der Roheisengefüge, denn sie bringen fast allein die unterscheidbaren Gemengtheile des Roheisens zur klaren Anschauung.

Geht man vom reinen Spiegeleisen aus, so zeigt sich das erste Stadium des grauen Saumes in einer leicht grau gesprenkelten Beschaffenheit der oberen Zone des Bruches; die in der unteren grösseren Hälfte noch vollkommen klaren Krystallblätter verlaufen in eine mehr splittrige Textur, die alsdann mit sternförmigen Ausscheidungen von Graphit durchsät ist. Diese Schicht ist nach unten unregelmässig begrenzt, indem die Contouren der Krystallblätter sich in ihr abzeichnen; die Aussenfläche dagegen ist vollkommen glatt und rein, in der Regel noch mit Flimmern von Graphit übersät, die sich in manchen Fällen zu dendritischen Figuren gruppieren. Die Unterfläche des Bruchs zeigt vereinzelte Graphitausscheidungen, welche Büschel von Blättern darstellen und zwischen den blättrigen Krystallen des Roheisens wie eingeschlossen erscheinen.

Nimmt die Entwicklung des grauen Saumes grössere Dimensionen an, so wird er zunächst ziemlich dicht, an Farbe dunkler und dabei glänzender. Die untere Grenze verläuft indessen ebenso unregelmässig wie im ersten Fall, denn auch hier bilden die mehr oder minder zackigen Umrisse der den übrigen Theil des Bruches durchsetzenden Blätter jene Grenze des Saumes. Bei solchen stärker ausgebildeten graphitischen Säumen bemerkt man eine Zunahme des Graphits dicht unter der Gussoberfläche und ein Lichterwerden der Färbung nach der unteren Seite zu.

Betrachtet man die Grundfläche der Ganz genauer, so findet man in derselben eine zusammenhängende Graphitausscheidung in Büscheln und starken Flecken, welche im ersten Stadium noch nicht vorhanden war, höchstens an einzelnen isolirten Punkten der Grundfläche. In diesem (zweiten) Stadium hat man ausser dem grauen Saum an der Oberfläche noch einen schwachen aber zusammenhängenden Saum grober büschelförmiger Graphitausscheidungen an der Unterfläche der Gänze. Diese Haut ist selbst bei unebener Grundfläche sehr wohl zu erkennen, doch bieten sich im Bruch der blättrigen Zwischenschicht noch andere Charaktere, um das vorgerückte Stadium des grauen Saumes genau charakterisiren zu können.<sup>1)</sup>

Betrachtet man z. B. eine Bruchfläche, welche vorherrschend Durchschnitte der Blätter der Spiegeleisensubstanz zeigen, so bemerkt man in den körnigen Massen, welche die unregelmässigen gefächerten Zwischenräume dieser Blätter gewöhnlich ausfüllen, Graphitflecken, die zuweilen einen grösseren Umfang erreichen, als der Zwischenraum der blättrigen Ausscheidungen es gestattet, und welche in Folge dessen in die Blättersubstanz eingreifen, ohne aber eine Unterbrechung derselben zu veranlassen. Diese Graphitflecken oder Graphitsterne sind anscheinend ganz unregelmässig vertheilt; bei genauerer Betrachtung gelangt man aber zu der Anschauung, dass sie in der unteren Hälfte der hellen Zone des Bruches mehr vorherrschen und auch grösser sind, als nach dem eigentlichen grauen Saume zu.

Im dritten Stadium verliert der Saum seine scharfe Begrenzung vollständig, die Graphitausscheidung tritt in grossen unregelmässigen Nestern mit weissem Eisen umgeben auf und diese Nester concentriren sich vorzugsweise unter der oberen Gussfläche. Die graue Haut an der unteren Seite ist noch vorhanden, aber nicht mehr in büschelförmigen Gruppierungen auslaufend, sondern durch unregelmässige Flecken von Graphit mit den oberen Ausscheidungen zusammenhängend, so dass eine weisse Zone auf der Bruchfläche nicht mehr vorhanden ist. Die blättrigen Strahlen schiessen bündelförmig, von der Unterseite an, in die Höhe, stecken aber allseitig in dunkelgrauer Metallmasse, welche auch die Zwischenräume der Strahlen in den einzelnen Bündeln ausfüllt, und werden durch die erwähnten grauen Flecken und Sterne mehrfach unterbrochen.

<sup>1)</sup> Da der Verfasser seine Studien der hierher gehörigen Gefüge nur nach den zwar schönen, aber nicht vollständig genau etiquetirten Musterstücken der in den Besitz des metallurgischen Cabinets der Bergakademie gelangten Karsten'schen Sammlung machen konnte, so ist er nicht im Stande, die Veränderungen der Brucherscheinungen auf gewisse Betriebsschwankungen zu beziehen.

Dieses Eisen bildet den Uebergang in die folgenden Sorten des vorwiegend körnigen halbirtten Roheisens und schliesst deswegen am besten die Charakteristik des sogenannten grauen Saumes.

Die Erscheinung des grauen Saumes überhaupt erklärt sich am ehesten durch die Annahme, dass die Ausscheidung des Graphits in einem überhitzten oder in einem bei zu hoher Temperatur erblasenen Spiegeleisen nicht gleichzeitig mit der Ausbildung der Krystallblätter stattfindet, sondern meistens erst beginnt, wenn diese bereits ihre Ausbildungsgrenze erreicht haben. Da der Graphit in dem Maasse, als er sich ausscheidet, nach oben zu gelangen sucht, so bleibt innerhalb der Blätterzone nur ein geringer Theil zurück, der sich wiederum mehr an der unteren, einem rascheren Erstarren geneigten Seite der Ganz anhäuft. Dasselbst wird gleich bei dem ersten Anschliessen der Blätter flüssige Substanz zwischen denselben eingeschlossen, welche um so mehr Graphit ausscheidet, als das Eisen überhitzt war. Daher allein kann jene graue Haut rühren, welche häufig die Unterfläche der Gänze bildet.

Von Interesse für diese Erklärungsweise ist die Betrachtung eines Roheisenbruches von der Königshütte in Oberschlesien, woselbst bereits in früheren Jahren der Versuch gemacht worden ist, spangliches Eisen oder Spiegeleisen bei Koks zu erblasen. Es liegen zwei Brüche von Eingsarrinnen vor, welche die Neigung des ursprünglich körnig grauen Roheisens zum Spanglichwerden in verschiedenem Grade zeigen.

Die eine, welche hier vorangestellt wird, besitzt bei ca. 1 Zoll mittlerer Dicke drei deutlich unterscheidbare Schichten: zu unterm eine halbirtte splittrig-strahlige Lage, welche in der Mitte den halbirtten Charakter fast verliert und innerhalb dieser zweiten Schicht deutliche Blätter und Drusenräume zeigt, endlich zu oberst eine dichte hellgraue Schicht, welche den eigentlichen grauen Saum vorstellt. Aus diesem dichten hellgrauen Eisen, welches die obere Lage bildet, sich aber bei hinlänglich genauer Betrachtung als ausserordentlich fein halbirt zeigt, laufen nach der Mitte hin ebenfalls kleine blättrige Krystallisationen, die in den oberen Rand der in der Mittellinie des Bruches wahrnehmbaren Drusenräume enden, so dass in diesem Fall der graue Saum nicht auf den Enden der Krystallblätter aufliegt, die von der Unterfläche her aufgewachsen sind.

Die zweite Probe ist grauer und zeigt ebenfalls drei verschiedene Lagen, von denen indessen die obere und die untere fast gleich sind, d. h. aus graphitreichem grauem Roheisen bestehen, die mittlere dagegen ein halbirtes Gefüge und ein das Dasein versteckter Krystallblätter verrathendes Schillern zeigt.

In der Oberflächenbildung sind beide Proben auch sehr verschieden und während die erstbeschriebene die convexen Ränder und die glatte nur hier und da fein punktirte Oberfläche aller härteren Eisensorten besitzt, zeigen sich an der eben geschilderten die aufsteigenden Ränder und die tiefen Runzeln und Hautfalten in hohem Grade, deren Anwesenheit man bei grauem Roheisen als ein Zeichen des heissen garen Ofenganges und grösserer Dünntlüssigkeit stets freudig begrüsst.

Die Beispiele für die Bildung grauer Säume liessen sich gewiss noch vermehren; da indessen das Bildungsgesetz derselben sich aus der obigen Beschreibung der beiden Musterstücke bereits hinlänglich klar ergibt, so soll nunmehr zu den noch übrigen halbirtten Roheisensorten, welche den Uebergang zu dem eigentlich grauen Roheisen vermitteln, übergegangen werden.

Alle körnigen halbirtten Roheisenarten unterscheiden sich in den meisten Fällen lediglich durch die Grösse des Kornes und durch den, theilweise hierdurch schon mitbestimmten Farbenton. Je gröber das Korn, desto dunkler ist der allgemeine Ton der Bruchfläche, obwohl durch das jeweilige Vorkommen des Graphits oder des weissen Eisens Abänderungen und Abweichungen von diesem allgemeinen Erfahrungssatze vorkommen können.

Zunächst begegnen wir hier dem Roheisen, welches sich auch dem halbirt splittrigen insofern anschliesst lässt, als der graue Kern aller Hartgüsse, deren Mehrzahl aus jenem Eisen besteht, das jetzt vorliegende feinkörnige halbirtte Roheisen bildet. Sobald man ein solches Eisen rasch abkühlt, erhält man eine splittrige Hartschale, während bekanntlich im Innern der Stücke und an den nicht gehärteten Stellen der Oberfläche der Bruch körnig und von grauer Farbe erscheint.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ein solcher grauer Kern eines Hartgusses muss indessen stets dunkler ausfallen, als das zum Guss genommene Material; denn diesem ist ja in der Hartschale der namhafteste Theil des hellfarbigen Bestandtheils entzogen. Die Mittelzone zwischen Schale und eigentlichem Kern bietet indessen den halbirtten Charakter, der hier vorzugsweise gemeint ist.

Eine Erscheinung, die wir in ihrer vollen Ausdehnung allerdings erst bei dem reinsten Typus des grauen Roheisens kennen lernen, tritt bereits in einigen der körnig halbirten Roheisensorten auf. Sobald sich Drusen bilden können und der Graphitgehalt nicht bedeutend ist, füllen sich diese Drusen mit gestrickten Krystallbildungen und farnblättrigen Haufwerken octaedrischer Individuen. Indessen treten diese Ausscheidungen nicht so häufig auf als bei rein grauen Sorten, weil der Graphitgehalt des halbirten Eisens stets an diesen körnigen Bestandtheil gebunden ist, d. h. sich stets an und in demselben ausscheidet und so die Krystallisation häufig stört und ganz aufhebt. Wenn dagegen solches halbirtes Roheisen wenig Graphit enthält d. h. wenn es aus grobhalbirtem Roheisen durch mehrfaches Umschmelzen unter steter Einwirkung der Luft dargestellt wurde, so findet man solche Krystalldrusen sehr zart ausgebildet; in der Regel ist es aber dann auch ziemlich schwierig, den halbirten Charakter noch zu erkennen, den die Gegenwart des Graphits stärker hervorhebt.

Recht gut lässt sich die Textur eines hierher gehörigen feinkörnigeren halbirten Roheisens an den Probestücken beobachten, welche man bei der Hartgiesserei in Sandgrübchen giesst. Bei der Betrachtung der Hartgusstexturen wurde eine Schöpfprobe erwähnt, welche in der Schale erkaltet ist, um die Abschreckungsfähigkeit zu zeigen. Dabei war der Graphit vollkommen verschwunden oder so fein vertheilt, dass er nicht mehr zu erkennen gewesen. Bei dieser Probe im Sand nun handelt es sich um die Bildung des grauen Kerns und der Bruch eines solchen scheiben- oder linsenförmigen Gusses zeigte vorzugsweise an den cover nach unten gebogenen Rändern hellfarbige und splittrige Textur, während sich unter der Oberfläche des Gusses nur eine weisse Haut von Papierdicke und an der Unterfläche nur stellenweise Spuren hellerer Begrenzung fanden. Die aus feinkörnigem dichten graphitischen Eisen bestehenden Flecken häuften sich auf dem Boden der Linse zu einer zusammenhängenden grauen Masse und nur nach oben, sowie nach den Seitenrändern hin lichtete sich dieselbe und nahm einen halbirten Charakter an.

Die Grösse der Flecken nahm dabei von der Bodenmitte nach den Rändern hin ziemlich stetig ab, ein sicheres Zeichen für die Homogenität des Gusses.

Aehnliche Texturen, nur mit matterem Glanz und der Bildung einer alle Abkühlungsflächen begrenzenden weissen strahlig splittrigen Haut von  $\frac{1}{4}$ —1 Linie Dicke finden sich bei den Uebergangsproducten des Hohofenbetriebes mit Koks oder Holzkohlen, sobald die Darstellung von grauem Eisen verlassen wird, um zu der Fabrikation von weissem Eisen überzugehen. Besonders interessant sind auch noch die ganz erdig aussehenden halbirten Roheisensorten, welche sich bei hohem Satz und sehr strengflüssiger Schlacke leicht bilden, sobald durch vorübergehend schlechteres Brennmaterial oder mangelhafte Windführung die geringste Erniedrigung der Temperatur eintritt und sowohl die Sättigung mit Kohle als auch die Ausscheidung des Graphits unterbleibt.

Auch unreine Erze können die Bildung eines solchen Roheisens veranlassen, welches bei dem Umschmelzen leicht weiss und hart wird, ohne die geringste Festigkeit zu besitzen. Versuche, dasselbe zum Hartguss, dann auch zum Guss weicher Walzen in Form beliebiger Zusätze anzuwenden, mussten aufgegeben werden, da es einerseits eine unangreifbare Hartschale gab, andererseits die Bildung gefrischter Brocken im Flammofen veranlasste und sich mit anderem Eisen schlecht mischen liess.

Die ungleiche Vertheilung des Graphits auf dem frischen Bruch, und das matte erdige Ansehen unterscheiden dieses halbirte Roheisen hinlänglich von dem Hartwalzeneisen, an dessen Beschreibung sich die des ersteren am passendsten anzuschliessen schien.

Nimmt das Auftreten des Graphits im halbirten Roheisen grössere Verhältnisse an, und wird das Korn gröber, so entsteht eine unebene und zackige Bruchfläche. Bei genauer Betrachtung ergibt sich, dass diese Beschaffenheit des Bruches lediglich eine Folge des groben Kerns ist und dass die Graphitmasse zwischen den hervorstehenden hakigen Partien liegen. Durch den zackigen Bruch hauptsächlich unterscheidet sich dieses Eisen von den grobkörnigeren Partien der aus dem vorher erwähnten feinkörnigen und hellen Roheisen dargestellten halbirten Güsse.

Die Bruchfläche derselben ist glatter, weil der Graphit in gleichmässigerer Verbreitung (obwohl aber in starken Flimmern) auftritt.

Das Gefüge der grobkörnigen halbirten Roheisensorten — wie man es aus den zahlreichen Kanonenbruchstücken der Karsten'schen Sammlung kennen lernt, welche insgesamt von Sayberhütte stammen, — zeigt hellgraue bis weisse metallisch-glänzende Stellen, welche in Form eines Netzwerkes die Graphitabsonderungen umgeben und einschliessen. Die letzteren, von radialstrahligem Gefüge, wie die Büschel an den Grundflächen der graugesäumten Spiegeleisengänze, sind meist von gleicher Grösse in allen Zonen des Querschnittes und nehmen natürlich je nach der Grösse des Stückes andere Dimensionen an. In den Sayner Kanonenrohren, deren Proben vorliegen, ist der Durchmesser der „Graphitsterne“ selten grösser als  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Zoll, während Bruchstücke schwedischer Kanonen bis zu  $\frac{1}{2}$  Zoll grosse Flecken innerhalb eines um so viel mehr zurücktretenden Netzwerkes von heller Farbe zeigen.

Obwohl der Guss solcher Kanonen in sorgfältig getrockneten Erdformen geschieht, welche wenig oder gar nicht Wärmeleiter sind, ein Abschrecken also gar nicht stattfinden kann, so bildet sich doch zuweilen eine feine splittrige Haut, die scharf abgegrenzt, wie ein helles Band den dunkelfarbigem Querschnitt des Gusses umsäumt. Splittrige Ausscheidungen sind ausser an diesem Saum kaum zu erkennen und die weisse Substanz, welche das Netzwerk solchen Eisens bildet, zeigt einen vorherrschend körnigen Charakter sowie auch eine viel dunklere Farbe als das blättrige weisse Eisen sie besitzt.

Hierin liegt ein Hauptkennzeichen des körnigen dunkler halbirten Eisens und mit Hilfe desselben kann man die sämtlichen Sorten des letzteren in zwei Abtheilungen theilen, von denen wir je ein hauptsächlichliches Muster kennen lernten:

- a) Körniges halbirtes Eisen mit splittrigem Netzwerk und starker Schalenbildung;
- b) Körniges halbirtes Eisen mit körnigem Netzwerk und sternförmigen Flecken.

Die grösste Zahl der körnigen hell- und dunkelfarbigem halbirten Roheisensorten fällt in die erste Abtheilung, während der letzteren nur die Varietäten angehören, die aus ganz reinen gutartigen und nicht strengflüssigen Erzen erblasen sind, wobei aber stets der Reduktionspunkt unter dem Schmelzpunkt der Schlacke liegen muss.

Dunklere Gefüge, deren halbirte Beschaffenheit man kaum noch erkennen kann, betrachtet man meist bei den grauen Roheisensorten; zwei davon sollen indessen als Ausnahmefälle hier noch geschildert werden.

Bei der Darstellung weicher Walzen in Lehm- oder Masseformen kommt es vor, dass man sehr hohe verlornen Köpfe anwendet, um einen zur Dichtheit des Eisens beitragenden Druck zu erzielen und um die Bildung von Saugelöchern und Krystalstellen in der Mitte der Walze oder der Zapfen zu vermeiden, dieselbe im Gegentheil nach oben zu ziehen. Reicht das Absticheisen dazu nicht aus oder erfordert das starke Zusammengehen des Gusses häufiges Nachgiessen, so nimmt man dazu etwas hitziges Cupulofeneisen. Die ausserordentlich verzögerte Erstarrung derartiger verlornen Köpfe begünstigt die Bildung eines groben Kornes innerhalb derselben ungemein und bei zunehmendem Graphitgehalt bilden sich grosse sternförmige Ausscheidungen. Zwischen denselben unterscheidet man leicht eine etwas hellere Masse von körniger Beschaffenheit, die aus dem Walzeneisen herzustammen scheint, während der Graphit zum grössten Theil aus dem nachgegossenen hitzigen Cupulofeneisen kommt.

An den Grenzen der eigentlichen Walze und des verlornen Kopfes, da also, wo man letzteren abzuschneiden pflegt, zeigt sich diese dunkel halbirte Textur in ausgezeichneter Weise, und darf das Cupulofeneisen nicht zu hell sein. Die Qualität ist indessen durchaus nicht besonders gut zu nennen, denn ein derartiges Eisen ist weich, von kurzem Span und bricht beim Drehen leicht aus, so dass die Schnittflächen der Walzenköpfe aussehen, als seien stellenweise härtere Körner in der Masse gewesen, die der Drehstahl aus derselben herausgedrückt und abgerissen hätte. Doch erkennt man bei einigen Flächen leicht, dass die kleinen Löcher und Poren von den ausgebrochenen Graphitsternen herrühren; es ist sehr schwierig, selbst mit den schärfsten Stählen glatte Schnitte herzustellen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Der Verfasser hat diese Eisenprobe bisher für durchaus grau angesehen gehabt, bis er sich in jüngster Zeit durch den Vergleich mit den dunkelsten Kanonenbruchstücken aus der metallurgischen Sammlung der Bergakademie vom halbirten Charakter der vorliegenden Probe überzeugte. Nach der Mitte des Kopfes zu, wo sich das Eisen nicht in Ruhe ansetzen konnte, weil man durch Eintauchen und Bewegen eiserner Ruthen ein rasches Zufrieren der Nachgussöffnung zu verhindern suchte, war das Gefüge etwas confuser geworden und zeigte keinen halbirten Charakter, sondern ein unebenes schuppiges Aussehen.

Die zweite abnorme Art halbirten Roheisens von dunkler Farbe kommt nicht sowohl bei Umschmelzungsprocessen als vielmehr bei der directen Darstellung des Roheisens vor und wird gewöhnlich bei dem Uebergange von dem halbirten Eisen zum grauen oder bei plötzlichen Temperaturschwankungen im Hohofen erzeugt; da das Vorkommen aber nur ein Vorübergehendes ist und nicht weiter beachtet wird, so beobachtet man es nur selten. Bei der Verhüttung von strengflüssigen aber reinen Erzen kann es am leichtesten vorkommen und zeigt dann ein ungleiches Gefüge, zum Theil hellgrau, zum Theil graphitreich und dunkel, dabei keine gleichmäßige Vertheilung des einen oder des anderen Bestandtheils, sondern ein unregelmässiges Nebeneinanderliegen grösserer Partien, wobei der dichtere und hellere Theil gewöhnlich in der Mitte des Querschnittes, der grobkörnige dagegen an der Ober- und Unterfläche sich vorherrschend zeigt. Es ist an anderen Orten unter den grauen Roheisensorten aufgeführt; hier sollte es aber der eigenthümlichen Uebergangsstellung wegen bei den halbirten Arten beschrieben werden.

Sehr schön vertreten wird dasselbe durch einige Musterstücke der Roheisensammlung auf dem Berg- und Hüttenmännischen Museum zu Berlin; unter den Seiten des Nassauischen Roheisevereins und der Vorkühntütte bei Waldenburg finden sich Stücke, welche das ungleichförmige in zwei Korngrössen regellos geschiedene Gefüge sehr deutlich zeigen.

Zu der dritten Gruppe von Roheisenarten, welche in Betreff des Gefüges noch zu betrachten sind, rechnet man vorzugsweise alle diejenigen Sorten, welche keinen der beiden metallischen Bestandtheile vorherrschend und deutlich zeigen, in welchen aber der Graphit die Flächen sämmtlicher die Massen zusammensetzender Körner bedeckt.

Es folgt hieraus nicht, dass bei anreichernder Vergrösserung sich keine Spur des einen oder des anderen Bestandtheils erkennen lasse; dererlei Fälle sind aber sehr selten, da man bei Auffindung eines solchen einen halbirten Charakter voraussetzt und das Roheisen nicht mehr in diese Abtheilung rechnet.

Nur bei sehr grober Graphitausscheidung hat der Verfasser schmale Bruchflächen der metallischen Bestandtheile beobachtet, dieselben aber stets vorherrschend körnig gefunden. Da der körnige Bestandtheil seiner etwas dunkleren Farbe und seines mattern Glanzes wegen sich weniger leicht erkennen lässt, als der blättrige, spiegeleisenartige, so wäre ein allgemeiner Nachweis desselben in den verschiedensten Roheisenorten von dunkler Farbe kaum zu erwarten, wenn nicht die Umstände, welche in der Regel die Bildung der grauen Roheisensorten und die Graphitausscheidung verursachen, auch die Bildung von Drusenräumen und deren Auskleidung mit zwar undeutlichen aber hinreichend erkennbaren Krystallgruppen und Haufwerken begünstigte.

Man kann diesem seltenen Hervortreten der eigentlichen metallischen Bestandtheile gegenüber bei der vorhin gegebenen Definition der grauen Roheisensorten stehen bleiben; es war nothwendig, dieselbe so abzufassen, da die dunkleren Sorten des halbirten Roheisens oft dunkler sind als die meisten der feinkörnigen grauen Roheisenarten, aber nicht jene besonders hervorgehobene Vertheilung des Graphitgehalts auf alle Blätter besitzen.

Schärfer können, ohne vorzugreifen, die Unterschiede nicht aufgestellt werden; die Sache gestaltet sich allerdings einfacher durch Berücksichtigung anderer Momente, im Verlauf der Abhandlung werden aber die Wahrnehmungen und Schlüsse mitgetheilt, welche für die Richtigkeit der hier aufgestellten Klassifikation glänzendere Beweise abgeben, als die Schärfe unserer jetzigen Trennungsmethoden es im Stande ist.

Die Vermuthung, dass in dem oberflächlichen Erkennen des ungefähren Verhältnisses:

1. zwischen den beiden metallischen Bestandtheilen untereinander — einerseits

2. zwischen denselben und dem ausgeschiedenen Graphit — andererseits

ein äusseres Zeichen der Constitution und ein Anhalt für die Klassification verborgen ist, dass also die Structur (resp. Krystallisation) das wichtigste Moment in der Bestimmung eines Roheisens bildet, wird sich in der Folge immer mehr bestätigen.

Man theilt das graue Roheisen hauptsächlich nach dem Korn und dem Farbenton den es besitzt, in mehrere ziemlich willkürlich abgegrenzte Arten; man unterscheidet dunkelgraues und hellgraues Roheisen, sowie grob- und feinkörniges, ohne bestimmte Bezeichnung des Aussehens. In manchen Industriebezirken, z. B. Frankreich, spricht man noch von „schwarzem Roheisen,“ eine ebenso unsichere Bezeichnung, als die

bereits erwähnt, da keine metallische Substanz im Structur-Zustand des krystallinisch grobkörnigen Roheisens diese Farbe auch nur annähernd besitzt.<sup>1)</sup>

Man muss deshalb, um eine genauere Eintheilung der zahlreichen grauen Roheisensorten zu ermöglichen, die Texturveränderungen zur Hilfe nehmen, welche unter besonderen Verhältnissen an diesen Roheisenarten vorgehen können, und man ist dann im Stande, mit Hilfe dieser veränderten Producte die betreffenden Ausgangsarten d. h. die grauen Roheisensorten zu classificiren.

Dazu ist indessen eine genaue und objectiv gehaltene Beschreibung ausgezeichneter Brucherscheinungen die nothwendigste Grundlage und es ist daher nöthig, aus der Praxis eine Reihe bestimmter, in allen ihren Eigenschaften genau bekannter Roheisensorten von grauer Farbe so zu charakterisiren, dass einzelne speciellere Unterschiede sowohl, als auch die allgemeinen Eigenschaften der ganzen Gattung deutlich hervortreten.

Ogleich hierbei ein directer Anschluss an die halbirtten und weissen Roheisensorten in einer Beziehung empfehlenswerth erschiene, ist es doch vorzuziehen, wie bei der Beschreibung des weissen Roheisens von der Spielart auszugehen, an welcher die Hauptunterscheidungsmerkmale der Gattung am stärksten und deutlichsten hervortreten.

Das vorwiegende Ausscheiden des Graphits und das Zurücktreten der metallischen Gemengtheile prägt sich besonders bei den grauen Sorten aus, welche man Giessereiroheisen nennt und für vorzugsweise geeignet zur Gusswaarendarstellung hält. Hierbei nimmt das Roheisen, welches aus strengflüssigen und leicht reducibaren Beschickungen gar erblasen wird, die erste Stelle ein; und es gibt für die Betrachtung desselben die oft citirte Sammlung der Königlichen Bergakademie, wie auch die Roheisensuite des neu gegründeten Museums für Bergbau und Hüttenwesen eine Anzahl ausgezeichneter Belegstücke.

Das graue Roheisen, wie es z. B. auf einigen Werken des ober-schlesischen Bezirkes dargestellt wird, die nicht nur Material für den Puddlingsbetrieb fabriciren, also das Giessereiroheisen von Gleiwitz, Eintrachthütte, Donnersmarkhütte und Hubertushütte, repräsentirt die gebräuchlichste Mittelsorte der Giessereimarken wohl ziemlich gut, obwohl es einerseits dem grobkörnigeren Aussehen des schottischen und englischen andererseits dem dichten Gefüge des Holzkohlenroheisens sich hin und wieder nähert.

Als gut unterscheidbaren Typus sei es gestattet, ein Musterstück zu bezeichnen, welches im Jahre 1862 unter den älteren Roheisenbeständen zu Gleiwitz gefunden und dem metallurgischen Cabinet der Bergakademie übersandt worden ist.

In einer 2½—3 Zoll starken Ganz befinden sich kleine, mit farnblättrigen Krystallisationen ausgekleidete Drusen; die übrige Bruchfläche zeigt ein mässig grobes Korn, etwas scharfgeig, hakig mit glänzenden graphitischen Flächen; an den Kanten des Bruches erscheint das Korn etwas feiner und es ist diese Aenderung einer rascheren Abkühlung zuzuschreiben, wogegen die grösseren Krystalloiden sich mehr in der Mitte angehäuft haben. Bei gewöhnlicher Loupenvergrößerung sieht man zwischen den einzelnen Graphitblättern dünne Partien von metallischem Aussehen und matten Glanze als der Graphit, und von hellerer Farbe. Diese Partien, welche im Bruch stets zurücktreten, da die Fläche desselben meist durch dicht eingelagerte Graphitblätter gebildet wird, kann man als octaedrisch ansehen, da sich in diesem Roheisen unter den günstigen Umständen die farnblättrigen Erscheinungen bilden, welche auf das Octaeder als Grundform und die drei rechtwinklig sich kreuzenden gleichwerthigen Achsen als Anwachsrichtungen sich beziehen lassen. Dieses Eisen besitzt eine bedeutende Zähigkeit und Festigkeit, verträgt das Umschmelzen im Cupolofen und Flammofen sehr gut, ohne an Härte zuzunehmen und war bei einer niedrigen Wochenproduction von 800—900 Ctr. aus besseren Tarnowitzer Erzen unter Zusatz von Sphärosideriten des Myslowitzer und Nikolaier Revers und ohne Zusatz von Frischschlacken dargestellt worden.

Eine Steigerung der Production durch lebhafteren und heisseren Wind und unter Zusatz von Frischschlacken gab nur bei gutem Brennmaterial ein ähnliches, doch nicht so festes Product; sobald man versuchte,

<sup>1)</sup> Ausserdem lässt sich eine Grenze zwischen dem schwarzen und dem grauen Roheisen ebensowenig ziehen, als zwischen dem dunkel- und hellgrauen; beide Benennungen sind conventioneller Natur.

die Stückkohlenkoks durch Staubkohlenkoks zu ersetzen, fiel die Temperatur und die Production und man erhielt ein halbirtes und weisses Eisen von mattem erdigem Bruch.

Bringt man das erwähnte graue Giessereirohisen, nachdem man es eingeschmolzen hat, in gutgetrockneten Form zum Erstarren, so nimmt es an Dichtigkeit und Festigkeit zu und bekommt ein feineres Korn, eine hellere Farbe und einen weicheren Glanz; obwohl einzelne Körner des Bruches unter der Loupe immer noch denselben Glanz und dieselbe Farbe zeigen wie vorher, so gibt die grössere Feinheit des Gefüges der Totalerscheinung ein anderes Aussehen. In dicken Massen erstarrt, bildet das Umschmelzungsproduct die farnblättrigen Krystallisationen ebenfalls, doch in geringerer Deutlichkeit als im eingeschmolzenen Material des Gusses.

Wegen seines feineren Kornes und der grösseren Dichtigkeit, sowie der gesteigerten Festigkeit, wird das einmal umgeschmolzene Roheisen als vorzüglichstes Material für den Maschinenguss angewendet und bildet insofern eine bestimmte Gattung Gusseisen, deren Aussehen man in jeder Maschinenbauanstalt kennen lernen kann; wegen des feineren Kornes ist es geeignet, bei der Bearbeitung durch den Drehstuhl glatte Flächen zu geben und sich überhaupt leicht schneiden zu lassen.

Indessen erzeugt nicht blos das Umschmelzen des mittelgroben Giessereirohiseisens dieses feine Korn; auch einzelne Sorten des Giessereirohiseisens selbst besitzen dasselbe bereits beim Abstechen aus dem Hochofen und zeigen, trotz dieses feineren Kornes, grosse Weichheit bei derselben Festigkeit wie die gröbere Sorte. Hier tritt also das feinere Korn in Verbindung mit anderen Eigenschaften auf, als bei dem einmal umgeschmolzenen grobkörnigen Giessereirohisen, ist aber jedenfalls durch ähnliche Umstände bei der Abkühlung und Erstarrung hervorgerufen worden. Welche diese sind, mag vorläufig noch auf sich beruhen; es genügt jetzt, die Herkunft eines solchen Roheisens festzustellen. Der specielle Fall, der hier zu Grunde liegt, betrifft das im Jahre 1862 von der Hubertushütte bei Beuthen, der Königlichen Eisengiesserei bei Gleiwitz gelieferte Giessereirohisen, welches die gesuchten Eigenschaften in vorzüglichem Grade und bei grosser Weichheit ein feineres Korn, lebhaften graphitischen Glanz und eine hellgraue Farbe besass.<sup>1)</sup>

Bei dem Zerschlagen mit dem Fäustel zeigte das Eisen eine gewisse Mürbheit; die Dämpfung des Klanges bei jedem Schlag deutete auf geringe Härte und war derjenigen ähnlich, die man beim Zersprengen des besten schottischen Roheisens bemerkt. Das Verhalten sowohl im Cupolofen als auch im Flammofen war gleichbefriedigend und die daraus dargestellten Gusswaaren zeigten weder eine bedeutende Härte noch ein grobes Korn. Dagegen sind in keinem Falle bemerkenswerthe Krystallbildungen vorgekommen; das Roheisen hatte keine Neigung, Höhlen und Blasen zu bilden und gab dichte und fehlerfreie Güsse, namentlich wenn es bei nicht zu hoher Temperatur eingeschmolzen und rasch vergossen wurde.

Werden kiesel- und thonerderiche, strengflüssige und arme Brauneisenerze oder Thoneisensteine verschmolzen, oder schlägt man bei einem normalen Ofenbetrieb viele Frischschlacken nebst dem erforderlichen basischen Zuschlage zu, so bildet sich, namentlich bei schwacher Ofenhitze, ein steinige und trockene Schlacke und ein noch graues Roheisen, welches indessen keine der Eigenschaften besitzt, welche an den beschriebenen beiden Sorten, des mittelgroben und des feinkörnigeren Giessereirohiseisens, wahrzunehmen waren. In den Aphorismen über Giessereibetrieb S. 32 § 23 ist dieses Roheisen in seinem Verhalten als Giessmaterial gekennzeichnet worden; hier interessieren dagegen vorzugsweise die Eigenschaften des frischen Bruches. Die Farbe des letzteren ist hellgrau, der Glanz matt, das Korn fein und rundlich; oft bekommt die ganze Bruchfläche ein erdiges Aussehen. Solches Eisen wird von dem Practiker mit dem treffenden Ausdruck „trocken“ charakterisirt. Es ist von geringer Festigkeit und verliert beim einmaligen Umschmelzen für sich den Rest von Weichheit, den es noch besass.

Sehr häufig bekommt das Gefüge eine halbirte Beschaffenheit: ein schwaches Netzwerk von matt-

<sup>1)</sup> Die Hubertushütte verarbeitet wesentlich Brauneisenerze der Beuthen-Tarnowitzer Lager von 20–34% Eisengehalt, und oberschlesische Thoneisensteine von 35% Gehalt. (Vergl. Schles. Wechenschrift Bd. I. Seite 48 der Beilage.) Die Betriebsführung ist bemüht, durch gleichzeitige Steigerung des Windquantums, wie des Kalkzusatzes eine Schlacke von mehr basischer Beschaffenheit zu erzeugen resp. die Reduction des Siliciums nach Möglichkeit zu verhindern und das Eisen vorzugsweise mit Graphit anzureichern.



glänzendem splittrigem weissen Eisen durchzieht die noch matter aussehenden grauen Partien und erscheint nur an der Unterfläche und den Seiten der Gänze unter der Gusshaut in Form einer compacten Schale. Die meist ebene und glatte Oberfläche der Gänze zeigt zahllose kleine Oeffnungen, denen längliche Blasenräume in der Masse entsprechen; von aussen nach innen sich erweiternd, machen sie die Annahme einer Erzeugung in derselben Richtung wahrscheinlich und verlieren sich beim Umschmelzen und der Darstellung öfter Herdgüsse und anderer die Entwickelung einer ausgedehnten Oberfläche begünstigenden Gegenstände darthaus nicht, sondern treten selbst im Innern der Gussstücke auf, dann in mehr rundlicher geschlossener Form. Dass Karsten aus all den mitgetheilten Gründen gegen die Darstellung dieses Roheisens auftrat (Eisenhüttenkunde III, § 710 d. 3. Aufl.), ist jetzt vergessen, wo man arme strengflüssige Eisenerze mit Frisch- und Schweisschlacken anzureichern sich bestrebt, um bessere öconomische Resultate hervorzubringen. Bei diesen Versuchen fällt stets ein solches Roheisen, wie es vorhin beschrieben ist, wenn nicht durch kräftigen Wind und leistungsfähiges Brennmaterial die Schlackenbildung und die Arbeit im Ofen erleichtert wird.

Überall, wo man reichere und weniger Zuschlag bedürftige Erze mit diesen Frischschlacken gart, erzielt man bessere und werthvollere Eisensorten; die eben beschriebene Abart geht stets aus dem Einfluss ungenügender Ofenhitze auf eine schlackenreiche und eisenarme Beschickung hervor. Auch aschenreiche Koks geben bei sonst guten Verhältnissen zur Erzeugung eines solchen Roheisens Veranlassung, besonders wenn gleichzeitig durch eine ungenügende Verkokung eine grössere Zerreiblichkeit der Koks eingetreten ist und deren Tragfähigkeit vermindert.

Die geschilderten drei Arten Giessereiroheisen, das gewöhnliche von mittelgrobem Korn, das feinkörnige und das von erdigem dichtem Bruch, zeigen ähnliche, wenn auch weniger bedeutende Unterschiede, sobald sie bei Holzkohlen erblasen worden sind. Das Korn ist überhaupt feiner und selbst dicht, trotzdem die Farbe noch den normalen grauen Ton besitzt und den lebhaften Glanz zeigt, der dem garen Roheisen zukommt.

Das feinere Gefüge ist hier also jedenfalls nicht durch eine Aenderung in der Natur des Eisens zu erklären; man hat es mit keiner neuen Species zu thun; Nebenumstände, die nur allein beim Holzkohlenhohofenbetrieb eintreten können, tragen Schuld an dem veränderten Aussehen. Die Unterschiede sind weniger deutlich, als bei dem Koksroheisen, und die zuletzt erwähnte mattglänzende Sorte vermeidet man gern, weil das Product eines auf Giessereibetrieb arbeitenden Holzkohlenofens gewöhnlich direct verbraucht und nicht noch einmal umgeschmolzen wird.

Es gibt daher nur gröberes und feineres Gefüge bei dem Holzkohlenroheisen für Giesserei und beide gehen leicht in einander über; aus der gröberen Sorte kann man durch einmaliges Umschmelzen eine dem dichteren Eisen entsprechende Varietät darstellen, wie es bei dem normalen Koksgiessereiroheisen der Fall ist. Beide können unter günstigen Bedingungen krystallisiren, namentlich durch Umschmelzen im Flammofen und langsamen Erstarren. Beide Sorten zeichnen sich durch eine grössere Weichheit und Milde vor den entsprechenden Gefügen des Koksroheisens aus und sind ziemlich zähe, ein Umstand, welcher in der grösseren Reinheit des Brennstoffes und in der geringeren Temperatur des Schmelzens begründet ist.

Durch das Umschmelzen verschwindet die Weichheit allmählig und es bilden sich halbarte oder weisse Schmelzproducte, die hart und spröde erscheinen, leicht abschrecken und weissen werden, dabei aber mehr Festigkeit und ein dichteres Gefüge besitzen, als die analogen Producte der Koksbohöfen; es empfiehlt sich deshalb stets, bei der Darstellung des Hartgusses Holzkohlenroheisen, wenn auch nur als Zusatz, zu verwenden. Wird ein Hohofen bei Koks oder Steinkohlen unter günstigen Umständen auf Giessereiroheisen betrieben, d. h. verhüttet man reiche Braun- und Rotheisensteine, ohne grosser Mengen Zuschläge zu bedürfen, so fällt bei normalem Gang ein sehr grobkörniges dunkelgraues Roheisen von glänzendem Bruch und hervortretender Graphitausscheidung.

Ein sehr bekanntes und geschätztes Roheisen dieser Art ist das schottische Eisen, welches bekanntlich nach allen Weltgegenden als Gussmaterial exportirt wird und namentlich in Berlin, wie auch an anderen Plätzen Norddeutschlands vielfach Verwendung findet. Die constanteste gute Qualität zeigten unter sämt-

lichen Handelsmarken dieser Gattung das Eisen von Langloan I. II und III, demnächst von Gartsherrie Coltness, Blaeavon und von anderen Hüttenwerken Schottlands.

Das Roheisen von Langloan No. I hat eine tiefgraue fast schwarze Farbe mit einem Stich ins Bläuliche, ein ungleichmässiges Gefüge, dadurch hervorgerufen, dass in einer grobschuppigen Grundmasse von mittlerer Korngrösse sich einzelne grössere Graphitblätter oder Gruppen derselben, besonders in der Mitte des Querschnitts der Roheisenganz abgeschieden haben. Sehr oft findet man die Mitte des Querschnitts durch eine Reihe von Höhlen und Blasenräumen ausgefüllt, in deren Nähe das Gefüge am gröbsten, gleichzeitig aber auch am ungleichmässigen ist. Diese Hohlräume sind ein Zeichen der ungewöhnlichen Hitze des Abstichs und des bedeutenden Schwindens im Eisen und deshalb nicht willkommen, wenn auch der Bruch selbst eine gutartige Textur zeigt.

Die übrigen schottischen und viele der englischen und belgischen Roheisensorten gehören ebenfalls hierher, zeigen aber ein weniger constantes Gefüge, so dass man sie nicht als Muster aufstellen kann. Das von Valérius in seinem Handbuch der Roheisenfabrikation S. 406 u. ff. der deutschen Bearbeitung beschriebene Giessereiroheisen I. Klasse der Hohöfen von Seraing besitzt das Grobkorn zwar auch, doch nur in dem oberen Theil der Gänze, während das untere Drittel feinkörniger wird.

Je reiner ein solches Eisen ist, um so stärker wird der Glanz und unter Umständen auch die Korngrösse. Ein ausgezeichnetes Beispiel für solche Roheisensorten bietet das Eisen, welches aus dem red hematite des Kohlenkalkes von N. Lancashire und Cumberland erblasen wird. Eine bekannte Marke ist das Roheisen der Workington iron Co., welche die Lagerstätten zu Ulverstone ausbeutet und die derben Glasköpfe blastore, sowohl, als die schuppig-mulmigen Erze, raddles, verarbeitet, welche hauptsächlich diese Lager zusammensetzen.

Die Stücke, welche in der metallurgischen Sammlung der Bergakademie sich befinden, sind Bruchstücke von Flammofengängen und zeigen in der Mitte des Querschnitts eine so grobe Textur, dass die Graphitblätter  $\frac{3}{16}$ — $\frac{1}{4}$  Zoll gross erscheinen. Die Oberflächen derselben sind selten eben, meist stark gekrümmt und die Umrisse derselben sehen heller aus; bei aufmerksamer Betrachtung entdeckt man, dass dieses Phänomen durch eine hellere Grundmasse hervorgerufen wird, in welcher die Körner und die Graphitbekleidung derselben eingelagert sind. Diese schmalen Linien zeigen lebhaften Glanz und weisse Farbe; es lässt sich aber an den vorliegenden Stücken keine krystallinische Ausscheidung auffinden, welche ihrer Form nach Schlüsse auf den Charakter dieser Grundmasse gestattete. Nach der Analogie, welche im Bezug auf Productionsverhältnisse und andere Eigenschaften zwischen dieser und bekannten Roheisensorten stattfindet, lässt sich behaupten, dass eine geringere Ofenhitze und raschere Abkühlung den Graphit zurückdrängen, und das Ausscheiden der metallischen Bestandtheile in krystallinischer Form gestatten würden. Aus derselben Analogie lässt sich folgern, dass die Krystallform der eventuellen Ausscheidungen die octaedrische sein würde.

Inwieweit diese Schlussfolgerungen, welche der Vollständigkeit wegen hier angeführt wurden, richtig sind, lässt sich auch durch das gleiche oder ähnliche Verhalten des Hämatitroheisens und der mit ihm verglichenen Roheisenarten von anderen Orten darlegen, welches sie in der Verwendung zu weiteren Hüttenprocessen, z. B. dem Bessemern, unzweifelhaft zeigen. So sind namentlich auf deutschen Werken, wo die Darstellung eines graphithaltigen Materials zur Bessemerstahlfabrikation betrieben wird, das sich ebenverhält, wie das Cumberland- und Lancashire-Eisen, aber nicht so grobkörnig ist. Krystallisationen und gestrickte Bildungen nach octaedrischen Achsen beobachtet worden.

Ausgezeichnete Exemplare solcher Krystalle finden sich im Roheisen von der Königin-Marienhütte bei Zwickau, wo einer der drei Hohöfen beständig auf Erzeugung eines sehr reinen und graphithaltigen Bessemermaterials betrieben wird (s. diese Zeitschrift Bd. XV, Abth. B. S. 259).

Bei der versuchsweisen Darstellung desselben in der ersten Zeit der Einführung des Bessemerprocesses wurde einige Zeit lang ein sehr reiner etwas übergarer Gang mit schwer reducibaren Erzen bei einer zur Reduction und zur Schmelzung der Schlacken eben ausreichenden Temperatur geführt; man wollte erstreben, die Graphitausscheidung eben so sehr wie die Bildung hochgekohlten weissen Roheisens von

Gargang zu vermeiden, und da bei der Reinheit der mit Sorgfalt aus den zahlreichen Erzsorten des dortigen Werkes ausgewählten Beschickung nur Spuren anderer Elemente an die Stelle des Kohlenstoffs treten konnten, so bildete sich ein sehr reines Roheisen mit wenig Graphit; dasselbe war so wenig flüchtig, dass es beim Ausarbeiten durch das erste Berühren des Metallbades mit der Brechstange fest wurde und in lose Bruchstücke leichter Krystallhaufwerke zerfiel. Da hierbei Luft zugegen war, so bekamen die Masse eine dunkelgraue matte etwas geflossene Gusshaut und es fehlt den Krystallen an dem Glanz, den gewöhnlich die octaedrischen Haufwerke zeigen.

Ein anderes etwas graphitreicheres Bessemerroheisen bildete, indem es unter der Schlacke erstarrte und ein grobblättriges Gefüge annahm, flache Drusen, welche vollständig mit spitzen nadelförmigen Krystallelementen ausgekleidet waren. Bei der Anwendung von Vergrößerungsgläsern lösten sich die einzelnen Individuen in ähnliche Haufwerke auf, wie sie im Innern grosser Gussstücke sich vorfinden und nach drei rechtwinkligen Achsen gruppiert sind. Auch hier ist die Luft eingedrungen und hat eine graue matte Gusshaut erzeugt, und sind die Krystalle schärfer als im vorigen Fall; diese Probe beweist, dass unter günstigen Umständen, selbst bei Gegenwart von Graphit, der metallische Bestandtheil im Roheisen krystallisiren kann.

Ein besonders grobkörniges Gefüge wird im grauen Roheisen auch dadurch erzeugt, dass es unter besonderen Umständen möglichst langsam erstarrt. Ein solcher Fall ist bereits in den Aphorismen (Separat-Abdruck S. 58—59) beschrieben worden; derselbe ist bei einem Hohofen der Donnersmarkhütte vorgekommen und auch auf der Redenhütte beobachtet worden. An beiden Arten war das Eisen in kleineren Mengen durch ein Versehen auf einer Schlackentrittplatte unter einer starken Decke von Schlacke langsam erstarrt und zeigte im Bruch ein von seiner gewöhnlichen Brucherscheinung durchaus verschiedenes Aussehen.

Bei den 1—1½ Zoll starken Stücken waren die  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Zoll grossen Graphitblätter unregelmässig in der ganzen Masse vertheilt; bei den dünneren Stücken durchsetzten sie die ganze Dicke des Metalls und machten die Brucherscheinung noch grobkörniger. Von der glatten Unterflache des Bruchstückes ausgehend, erstreckten sie sich in gerader Richtung in die Masse hinein, meist normal zur Unterflache, und unter sich alle möglichen Winkel und Begrenzungen des Kornes bildend. In den massigeren Stücken hatten sich auch auf der unebenen Seite der Oberflache Ausgangsstellen für die Bildung der Graphitblätter gefunden und auch da geschah das Anwachsen, obwohl in Büscheln, doch in ziemlich normaler Richtung zur Aussenflache.

Die Grundmasse trat in den schwächeren Theilen ganz zurück und nur in den dickeren Bruchstücken liess sie sich an feinkörnigeren Stellen, die hin und wieder vorkamen, deutlich durch hellere Farbe und feineres Korn wahrnehmen. Sie war, wie auch die Brüche der nicht unter solchen Verhältnissen erstarrten Gänze zeigten, feinkörnig und hellfarbig, selbst mit Neigung zum Halbirtsein versehen und es schien hiernach die Ausbildung einer so sehr hervortretenden Graphitausscheidung nur durch die ungewöhnliche Verzögerung der Erstarrung möglich gewesen zu sein. Der lebhaftere Glanz und die scharfeckigen Brüche solcher Proben stellen diese Brucherscheinungen, was äussere Erscheinung anbetrifft, denen des Hämatit-Roheisens an die Seite und es lässt sich annehmen, dass, wenn oberschlesische reichere Erze vorsichtig mit einander gattirt und bei hoher Temperatur und nicht zu raschem Gichtenwechsel, also bei gutem Brennmaterial und wenig gepresstem aber reichlichem Wind verblasen werden, sich ähnliche Producte erzeugen liessen, wie die weit nachlässiger dargestellten englischen Hämatit-Roheisensorten des Marktes. In neuester Zeit stellen sich in der That die Producte der gutgeführten oberschlesischen Hütten, was Korn und Farbe des Bruches anlangt, den besten britischen Sorten durchaus ebenbürtig zur Seite.

Den vorerwähnten grossblättrigen Gefügen kann ein Product zur Seite gestellt werden, welches von einem Stücke stammt, das auf der Meppener Hütte, in einen Schlackenklotz eingeschlossen, gefunden wurde. Man erblickt auf der genannten Hütte zum Giessereibetrieb ein glimmeriges schuppiges Roheisen von grosser Weichheit und geringer Haltbarkeit, durch einen namhaften Silicium- und Phosphorgehalt hervorgerufen. Die gewöhnlichen Bruchflächen zeigen hellgraue Farbe, schuppiges Korn und ein ganz eigenthümliches Gefüge, welches besonders durch einen Lichteffect bemerklich wird, wenn man den Bruch hin und her wendet. Es spiegeln dabei stets eine Menge der Flimmerflächen zu gleicher Zeit ein und die Erscheinung erinnert an den eigenthümlichen Bruch des blumigen weissen Eisens. Hier wie da ist jedenfalls eine durch die

Graphitausscheidung event. die eines körnigen Bestandtheils unterbrochene und im letzten Fall sogar vollständig maskirte Krystallisation in grossblättriger Form vorhanden, welche auch der hohe Phosphorgehalt des Roheisens wahrscheinlich macht; denn alle Roheisensorten, welche aus phosphorhaltigen Erzen, z. B. Raseneisensteinen erblasen sind, werden leicht weiss und spiegelig-strahlig.

Das Roheisen aus dem Schlackenklotz war dagegen eminent grobkörnig und die in demselben ausgebildeten Graphitblätter zeigten eine andere sehr interessante Eigentümlichkeit. Mit blossem Auge konnte man schon Streifungen und Striche wahrnehmen, welche auf der Oberfläche der Blätter hin- und herliefen. Bei einiger Vergrösserung zerlegte sich die ganze Oberfläche in lauter Dreiecke, Rhomben und Sechsecke und die auf derselben sichtbaren Striche schnitten sich in ziemlich gleichen Winkeln, so dass diese „Krystallisation“ des Graphits nach dem hexagonalen System zu erfolgen scheint.

Allerdings trat hierbei eine der Streifungen mehr bruchstückweise auf, während die beiden anderen die ganze Fläche durchschnitten; hiernach wäre eine Ungleichheit sämtlicher Achsen und eine Anlehnung an die vermuthete Krystallform des Spiegeleisens wahrscheinlich, doch gestattet der eine Fall noch keine entschiedene Meinungsäusserung und es sei daher hier nur auf beide Eventualitäten hingewiesen.

Aus dem, was im Vorstehenden über Krystallisation und Gefüge gesagt und nach vollkommen authentischen Musterfällen mitgetheilt ist, ergibt sich Folgendes:

In allen betrachteten Roheisensorten lassen sich drei verschiedene Ausscheidungen nachweisen, welche sich in günstigen Fällen durch eine erkennbare, obwohl nicht messbare Krystallbildung noch deutlicher zu erkennen geben und von denen je nach den Darstellungsverhältnissen des Roheisens und nach seinen Eigenschaften die eine oder die andere dominirt.

Man findet zunächst eine vorherrschend blättrige Ausscheidung von weisser Farbe, welche der prismatischen oder Spiegeleisenkrystallisation entspricht und sich vorzugsweise in garen weissen Roheisen aus Beschickungen von vollkommen gleicher Reducirbarkeit und Schmelzbarkeit ausbildet.

Dann lässt sich eine vorherrschend körnige Ausscheidung von hellgrauer Farbe unterscheiden, welche der octaedrischen Krystallisation entspricht und sich am häufigsten im garen grauen Roheisen aus Beschickungen von grösserer Reducirbarkeit und geringerer Schmelzbarkeit vorfindet.

Endlich kommt eine vorherrschend schuppigblättrige Ausscheidung von dunkelgrauer Farbe vor, welche der Krystallform des nichtregulären Kohlenstoffs entspricht und sich bei jeder Ueberhitzung des bereits geschmolzenen Roheisens und bei einer sehr strengflüssigen Beschickung hauptsächlich bildet.

Bei den halbirten Roheisensorten scheiden sich die drei verschiedenen eben angeführten Körper am deutlichsten aus; ihr gegenseitiges Verhältniss wird alsdann durch die Abweichungen bedingt, welche der Betrieb, bei dem sie erblasen wurden, von den eben gekennzeichneten Normen erlitt. Ein halbirtes Spiegeleisen ist hiernach aus einem leichtflüssigeren Satze erblasen, als ein halbirtes körniges, z. B. ein Walzeneisen, wogegen das Verhältniss der Reducionsfähigkeit umgekehrt ist. Das Verhalten des Roheisens beim Umschmelzen und Erstarren gibt auch in Bezug auf die Textur wichtige Aufschlüsse; doch kann davon erst im nächsten Theil dieser Arbeit die Rede sein, wo das Verhalten bei dem Schmelzen und Erstarren überhaupt zur Besprechung kommt.

Inwieweit die Textur des Roheisens durch mechanische Kraftäusserungen verändert werden kann, ist in den Aphorismen über Giessereibetrieb (Separatdruck S. 69) besprochen, und könnte hier nur das dort Gesagte wiederholt werden; von Interesse ist für diesen Punkt noch das, was sich in dem Werke von Wiebe, die Maschinenbaumaterialien und ihre Bearbeitung, Bd. I. § 24, S. 138 und § 36, S. 230 vorfindet.

Die Betrachtung der Textur selbst, die hiermit abschliesst und die vom Verfasser nach eigenen Erfahrungen bearbeitet ist, scheint jedenfalls wichtig genug, um bei der physikalischen Beschreibung des Roheisens besonders hervorgehoben und dem Interesse der Praktiker empfohlen zu werden. Ihre Beobachtung erfordert kein anderes Instrument, als eine gute Loupe, und keine weiteren Vorbereitungen, als ein sorgfältiges Registriren der auf jedes Probestück bezüglichen Darstellungs- und Behandlungsstände.

#### 4. Schwere, Elasticität und Festigkeit.

Was diese übrigen nur mit Hilfe von Versuchen zu constatirenden Eigenschaften des Roheisens anbelangt, so ist jede hierher gehörige Messung und jeder Versuch ohne Zusammenhang mit den anderen gemacht worden und deshalb sind die Resultate, welche ebenfalls in den Aphorismen zusammengestellt sind, nur von geringem Werth für die wahre Kenntniss des Roheisens.

Bei den Messungen der Schwere hat man allerdings alle Sorten berücksichtigt, wie dies aus den zahlreichen Versuchen Karsten's unter Anderen hervorgeht (Eisenhüttenkunde 3. Aufl. I, S. 182 u. ff.); bei den Versuchen, die sich auf Elasticität und Festigkeit beziehen, hat man dagegen nur die Sorten Roheisen ins Auge gefasst, die zu technischen Zwecken angewendet werden können. Man bekommt also aus den bekannten Resultaten dieser Richtung kein gutes Bild, am wenigsten aber ein vollständiges von den bezüglichen Eigenschaften des Roheisens und bemerkt selbst in der ausgezeichneten Relation von Karsten (Eisenhüttenkunde 3. Aufl. I. S. 201 u. ff.) die Lücken, welche damals in der Festigkeitslehre des Roheisens existirten und welche in den seitdem verfloßenen 30 Jahren nicht ausgefüllt worden sind. Manche Details, doch ohne besonders Kritik zu üben, bietet das schon genannte Werk von Wiebe und die letzte Auflage des Fairbairn'schen Werkes über das Eisen und seine Fabrikation.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Darstellung und weitere Verarbeitung von Bessemerstahl in England.

Bericht über eine im Jahre 1867 ausgeführte Instructionsreise.

Von den Herren Ulrich, Aust und Jänisch zu Königshütte.

Fortsetzung von S. 29.

(Hierzu Tafel IV—VI.)

#### 4. Das Walzwerk Cyfartha bei Merthyr-Tydvil in Süd-wales.

(Tafel IV, Fig. 1—11.)

Zur Darstellung der Rohschienen dienen in Cyfartha 3 Walzenstrassen, bei denen als Betriebskraft merkwürdiger Weise noch Wasser in Anwendung kommt. Zwei derselben werden durch zwei überschlägige Wasserräder von 36 Fuss Durchmesser und 5 Fuss Breite, die dritte dagegen durch ein kleineres Rad in Verbindung mit einer Dampfmaschine betrieben.

Die Anordnung der Rohschienenwalzwerke unterscheidet sich in mehreren Punkten von den in Deutschland gebräuchlichen Einrichtungen. Auf den englischen Werken dagegen, namentlich in Süd-Wales, ist dieselbe überall fast ganz dieselbe, so dass die auf Tafel IV Fig. 1 und 2 dargestellte Disposition einer Rohschienenwalzenstrasse in Cyfartha für die englischen Einrichtungen überhaupt maassgebend sein dürfte.

Die Geschwindigkeit der Walzen kann im mittleren Durchschnitt auf 65 bis 70 Touren pro Minute angenommen werden. Die zur Uebertragung der Bewegung von der Schwungradwelle auf das Walzwerk dienende, aus 2 Theilen bestehende Klauenkuppelung *a* sitzt einerseits fest auf der Schwungradwelle und andererseits unmittelbar auf dem verlängerten, rosettenförmig gestalteten Kopfe der unteren Kuppelungsradspindel *b*, während bei den deutschen Walzwerken zwischen der Klauenkuppelung und dem Kuppelungsradgerüst stets eine besondere Verbindungsspindel, die sogenannte Brechspindel, eingeschaltet wird.

Die Länge der Kuppelungsradspindeln *b* und *b'* zwischen dem Kuppelungsständer *c* und dem Walzenzapfen ist nicht unbedeutend und beträgt ungefähr 6 Fuss. Man erreicht dadurch den Vortheil, dass die obere Spindel mit der unteren auch in den Fällen keinen allzu stumpfen Winkel bildet, in denen die Fertigwalzen *e, e'* durch Nachdrehen im Durchmesser erheblich kleiner geworden sind, und vermeidet dadurch nicht

nur die Veranlassung zu Brüchen in den Rädern, Spindeln und Muffen, sondern vermindert die Reibungswiderstände, welche durch die schiefe Lage der Spindel in erhöhtem Maasse hervorgerufen werden.

Die Kuppelungsräder in den schlesischen und westfälischen Hüttenwerken besitzen bekanntlich durchgehend ein besonderes, aus zwei Ständern bestehendes Gerüst und sind durch zwei eingelegte Kuppelungsspindeln und Muffen mit dem nächsten Walzengerüst verbunden; die englische Werke dagegen haben nur einen Kuppelungsständer *c* eingelegt, in welchem der vordere Laufzapfen der Kuppelungsradschindeln in Pfannen läuft, während das andere Ende derselben in den Kuppelungsmuffen *d*, *d'* ruht und durch den vorderen Kuppelungszapfen der Fertigwalzen *e*, *e'* getragen wird. Es werden dadurch den deutschen Werken gegenüber 3 Kuppelungsmuffen, 3 Kuppelungsspindeln und 1 Kuppelungsgerständer erspart. Die Übertragung der Bewegung von den Fertigwalzen auf die Vorwalzen *g*, *g'* erfolgt durch eine einfache Kuppelungsmuffe *f* von circa 22 Zoll Länge, welche auf die verlängerten Kuppelungszapfen der beiden Unterwalzen geschoben wird. Zur Bewegung der oberen Vorwalze dienen zwei Kuppelungsräder *h*, *h'*, welche direct auf den Kuppelungszapfen der Walzen befestigt sind. Durch diese Einrichtung, welche die Oberwalzen der beiden Gerüste vollständig unabhängig von einander macht, erreicht man den Vortheil, Walzen von sehr verschiedenem Durchmesser verwenden zu können, welcher Fall im Laufe des Betriebes stets eintreten wird, weil die Vorwalzen bedeutend weniger angegriffen werden, als die Fertigwalzen, und deshalb weniger oft nachzudrehen sind, so dass der Durchmesser der ersteren nicht in gleichem Verhältniss abnimmt.

Die Schienen- und Stabeisenwalzenstrassen, welche durch 2 Balancier-Dampfmaschinen à 200 Pferdekräfte betrieben werden, zeigen in constructiver Beziehung keine besonderen Eigentümlichkeiten, dagegen dürften die zum Abschneiden der Schienenenden gebräuchlichen Circularsagen ihrer einfachen und zweckmässigen Construction wegen auf eine besondere Erwähnung Anspruch haben. Aus der auf Tafel IV Fig. 3 und 5 bis 7 ausgeführten Zeichnung geht hervor, dass dieselben zwei Sägeblätter *a* und *b* besitzen, welche auf einer gemeinschaftlichen Welle *c* befestigt sind. Zwischen denselben sitzt auf derselben Welle die Riemenscheibe *d*, auf welche durch Riemenvorlege von der Betriebsmaschine aus die Bewegung übertragen wird. Zur Auflage für die zu durchschneidenden Schienen dienen die beiden Rahmen *e* und *f*.

Dieselben sind aus 8 Zoll breiten und 1 Zoll starken Flacheisen hergestellt und die Seitenwangen derselben durch Stehbolzen *g*, *g* gegen Durchbiegung gesichert. Die in Zwischenräumen von 20 Zoll bis 2 Fuss eingelegten Rollen von 6 Zoll Durchmesser *h*, *h*, welche mit ihren Zapfen in entsprechenden Einschnitten der Seitenwangen laufen, bilden die Unterlage für die Schienen und gestatten zugleich ein leichtes Vorseiben derselben. Da die Circularsägewelle in festen Lagerständern rotirt, müssen die Rahmen *e* und *f* eine vor- und rückwärtsgehende Bewegung gestatten, welche mindestens der Länge des beabsichtigten Schnittes gleich sein muss. Zu diesem Zweck sind die Rahmen mit 8 kleinen Rollen *e'* von circa 5 Zoll Durchmesser versehen, welche auf Schienen laufen.

Das Vorseiben der Rahmen vor die Sägeblätter erfolgt durch den auf der Welle *k* befestigten Handhebel *l* und 3 Stück auf derselben Welle sitzende Hebel *m*, welche durch Zugstangen *n* mit den Rahmen in Verbindung gesetzt sind. Zum Fixiren der Schienen auf den Rahmen *e* und *f* dient ein zweiter Hebel *o*, der mit einem 20 Zoll langen, im rechten Winkel gebogenen Rahmen *p* verbunden ist und sich auf einer Welle dreht, deren Zapfen in zwei an den Rahmen *e* und *f* festgeschraubten Charnieren laufen. Beide Hebel müssen während des Durchschneidens der Schienen von einem Arbeiter festgehalten werden, um das Ausweichen der Schienen zu verhindern. Für den Transport der Schienen von dem Walzwerk nach der Säge und den Weitertransport der beschnittenen Schienen nach den zum Abfeilen des durch den Sägechnitt gebildeten Grates bestimmten Pritschen sind in England nur 2 Mann erforderlich. Dieses in Bezug auf Ersparnis von Menschenkräften sehr günstige Resultat wird durch ganz einfache Hilfsmittel erzielt, welche nachstehend kurz beschrieben werden sollen und zu deren Erläuterung die auf Tafel IV Fig. 3 gezeichnete Disposition der Anlage in Cyfartha, welche sich auf mehreren anderen Werken in ähnlicher Weise wiederfindet, dienen dürfte. Unmittelbar vor dem Fertigalber liegt auf der Hintermannseite eine gusseiserne Rolle *q* von pptr. 6 Zoll Durchmesser und 15 Zoll Länge, welche mit 2 Endscheiben von 12 Zoll Durchmesser versehen ist, auf denen dieselbe auf der mit Eisenplatten bedeckten Hüttensohle frei rollen kann.

In einer Entfernung von circa 12 Fuss von den Walzen liegt eine aus Schmiedeeisen gefertigte Rolle *r* von 2½ Zoll Durchmesser und 18 Zoll Länge, welche sich in Pfannen dreht, die im Boden befestigt sind. Der erste Rahmen der Circularsäge liegt nur pptr. 3 Fuss hinter dieser Rolle. Die das Fertiggerade verlassende Schiene fällt mit ihrem vorderen Ende auf die Rolle *q*, nimmt diese bei ihrer Fortbewegung mit und findet in derselben einen beweglichen Unterstützungspunkt, bis die Rolle *r* eine zweite Auflage gewährt, so dass der Arbeiter nur das mit der Zange gefasste vordere Schienenende in der erforderlichen geraden Richtung zu erhalten hat, ohne die Schiene selbst heben oder tragen zu müssen. Da die fertigen Schienen länger sind als die Entfernung zwischen den Walzen und Rahmen der Circularsäge beträgt, so werden dieselben durch die Bewegung der Walzen mit ihrem vorderen Ende bis auf den Rahmen geschoben und die Länge des Weges, welchen der Arbeiter die Schienen bis zum Sägeblatt *b* noch vorzuziehen hat, ist dadurch sehr abgekürzt worden. Die Schienen werden in England fast niemals wie in den deutschen Werken an beiden Enden gleichzeitig abgeschnitten, wie auch aus der Anordnung der Sägeblätter hervorgeht, sondern jede Schiene wird, nachdem das vordere Ende abgeschnitten ist, bei dem zweiten Sägeblatt *a* vorbeigezogen, bis das abgeschnittene Ende an einen Vorstecker auf dem Rahmen *e* stösst, welcher die richtige Länge, mit Rücksicht auf die beim Erkalten noch stattfindende Schwindung, angibt, und dann in gleicher Weise an anderen Ende durchschnitten.

Das Abschneiden der Enden nach einander gewährt den Vortheil, dass bei einiger Aufmerksamkeit und Uebung der Arbeiter im Stande ist, den Temperaturgrad so genau zu beurtheilen, dass die Schienen nach dem Erkalten durchschnittlich fast ganz genau das richtige Längenmaass zeigen und nur bei einem sehr kleinen Theile, welcher zu ungefähr 5 pCt. des Gesamtquantums angegeben wurde, eine nachträgliche Adjustirung durch Fraisen nöthig wird.

Die Pritschen zum Feilen des durch den Sägeschnitt erzeugten Grates liegen in circa 3 Fuss Entfernung von der Circularsäge und bestehen aus gusseisernen Platten *s*, die auf Eisenbahnschienen über einer Vertiefung *s* ruhen, welche an beiden Seiten vorspringt. In diesen Vertiefungen steht auf jeder Seite ein Arbeiter, durch welche gleichzeitig an beiden Enden der erwähnte Grat durch einige Feilstriche beseigt wird, während die Schiene sich noch in rothwarmem Zustande befindet. Zum Richten der Schienen dienen die auf Tafel IV Fig. 4 und 8 bis 11 gezeichneten Richtmaschinen, welche sich ebenfalls durch grosse Einfachheit der Construction auszeichnen. Die Anlage derselben bietet auf den verschiedenen Werken nur geringe, wenigstens unwesentliche Abweichungen dar, weshalb die auf Tafel IV dargestellte Disposition der in Cyfartha vorhandenen Einrichtung genügen dürfte, um ein Bild dieser Anlagen im Allgemeinen zu gewähren. Auf dem genannten Werke sind im Ganzen 9 Doppelrichtmaschinen im Gange, welche durch eine liegende Dampfmaschine von pptr. 20 Pferdekräften getrieben werden.

Die Uebertragung der Bewegung von der Schwungradwelle *a* der Dampfmaschine aus auf die Vorgelegewelle *b* erfolgt durch zwei Riemenscheiben von 5 Fuss und 3 Fuss Durchmesser und einen Riemen ohne Ende von 8 Zoll Breite und von dieser auf die Hauptbetriebswelle *c* durch zwei Stirnräder *d* und *e*. Ausser dem Schwungrade *f* auf der Kurbelwelle der Dampfmaschine ist ein zweites kleineres *g* auf der schnell rotirenden Vorgelegewelle *b* angebracht, um die momentanen Widerstände leichter zu überwinden, welche hervorgerufen werden, wenn mehrere Stempel auf einmal oder nahezu gleichzeitig in Wirksamkeit sind. Die zu beiden Seiten der Dampfmaschine aufgestellten Richtmaschinen werden durch eine gemeinschaftliche aus 9 Wellen zusammengesetzte Hauptbetriebswelle *c* von 10 Zoll Durchmesser in Bewegung gesetzt. Die Verbindung der Wellen ist durch Kuppelungsmuffen *g*, *g* in der Weise bewirkt, dass die Endpunkte der ersteren stets zwischen die beiden an jeder Richtmaschine befindlichen Lagerständer *A* und *A'* fallen, was insofern sehr zweckmässig oder vielmehr notwendig ist, als dadurch die den Krummzapfen zur Bewegung der Stempel bildenden excentrischen Zapfen *k* und *k'* innerhalb der beiden Unterstützungspunkte jeder Welle fallen. Die Druckstempel *i* laufen in den an die Ständer der Richtmaschine angegossenen Führungen *l* und sind mit vorspringenden, 1½ Zoll breiten Randflächen versehen, um die Reibung in den Wandflächen zu verringern. Die Uebertragung der Bewegung von der Betriebswelle auf die Druckstempel erfolgt durch die Arme *m*, welche oben mit Zapfenlagern und am unteren Ende mit einer Gabel versehen

sind, die den Kopf des Stempels umfasst. Zur Verbindung mit dem letzteren dient der Bolzen *n*, welcher in der Gabel fest sitzt, in dem länglichen Augenloch des Stempels dagegen sich lose bewegen kann, damit der an letzterem ausgeübte Druck nicht auf den Bolzen zurückwirkt. Die den Druck übertragende Stelle der Gabel ist mit einem stählernen Einsatzstück *o* versehen, welches leicht ausgewechselt werden kann. Der Umstand, dass bei dem vorliegenden System die Auswechslung eines Theiles der Hauptwelle, die Auserbetriebsetzung sämtlicher Richtmaschinen wenigstens auf einer Seite der Hauptkuppelungsmuffe bedingt, ist von geringer Bedeutung, weil die Auswechslung in sehr kurzer Zeit bewirkt werden kann und, da die Maschinen in genau gleicher Entfernung von einander aufgestellt sind, eine Reservewelle für alle Fälle genügen wird.

Das Bett zur Auflage der Schienen enthält 4 Auflagepunkte, von denen die mittleren aus eingelegten, verschiebbaren, aber nicht drehbaren Eisenstäben *p, p*, die äusseren aber aus Rollen *q, q'* bestehen, die sich mit ihren Zapfen in entsprechenden, lagerförmig gestalteten Ausschnitten in den Seitenwänden des Bettes drehen können. Zur Bedienung einer jeden Richtmaschine sind zwei Mann erforderlich, von denen einer die Schienen auf Rollen heranschiebt und in gleicher Weise weiter transportirt, der zweite aber das Richten selbst besorgt.

### 5. Das Walzwerk Aberdare in Südwaies.

(Tafel IV, Fig. 12–15)

Unter den maschinellen Einrichtungen wurde vorzugsweise eine Vorrichtung als eigenthümlich erkannt, die, nach dem Princip der Universalwalzwerke construirt, zum Vorwalzen resp. Vorstrecken benutzt wird. Dieselbe gewährt den Vortheil, diese Arbeit ohne besondere Mannschaft durch die an den Schweissöfen beschäftigten Arbeiter ausführen zu können, von denen das schweisswarne Packet auf einem zweirädrigen

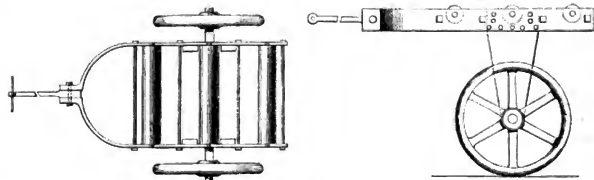


Fig. 38.

Wagen von vorstehend skizzirter Construction herangefahren und nach dem Durchgange durch die Walzen in gleicher Weise nach dem Schweissofen zurückgeschafft wird. Zum Betriebe dieses Walzwerkes dient eine horizontale Maschine von pptr. 18 Zoll Cylinder-Durchmesser und 5 Fuas Hub, welche nach den erhaltenen Angaben mit 35 bis 40 Pferdekräften arbeitet und ein verhältnissmässig sehr schweres Schwungrad besitzt. Die auf Tafel IV befindliche Zeichnung des Walzwerkes ist in Uebereinstimmung mit den nach dem Augenmaass abgeschätzten Hauptmaassen construirt worden und dürfte ziemlich genau mit der englischen Ausführung übereinstimmen.

Die Bewegung wird von dem auf dem Kopfe der Schwungradwelle sitzenden Getriebe *a* durch 4 Zwischenräder *a', b, b'* und *c* auf die beiden Stirnräder *d* und *e* übertragen, welche letztere gleiche Grösse besitzen. Die Welle des Stirnrades *d* ist mit der unteren horizontalen Walze verknüpft und setzt durch die auf der entgegengesetzten Seite liegenden beiden Kuppelräder *f* und *g* auch die obere horizontale Walze in Bewegung. Auf der Welle des Stirnrades *e* sitzt das Winkelrad *h*, welches in das auf



dem Kopfe der verticalen Walze *k* aufgekeilte Winkelrad *i* von gleicher Grösse eingreift und vermittelt der beiden Stirnräder *k* und *l* die verticalen Walzen bewegt. Die letzteren erhalten ihre Führung durch je zwei Lagerpfannen, welche in den eingeschobenen Zwischenstücken *m*, *n* und *o* ruhen, von denen die unteren in dem Längenprofil nach *e f* nur punkirt angedeutet werden konnten. Der am unteren Ende angedrehte Laufzapfen der verticalen Walze läuft auf einer Spur von Hartguss *p*, die in ein gusseisernes Fussstück *q* eingesetzt ist. Die Zwischenstücke *m*, *n* und *o* sind durch je zwei starke Schraubenbolzen mit den Walzgerüstständern verbunden. Um die horizontalen Walzen ausheben zu können, sind die Ständer derselben mit losen Kappen versehen, deren Befestigung sowie auch die Lagerconstruction selbst aus der Zeichnung deutlich ersichtlich ist. Vor dem Einlasskasten *r* liegt eine achteckige Walze *s*, deren Rotation das Vorschieben des zu walzenden Packetes wesentlich unterstützt und erleichtert. Bewegt wird dieselbe durch eine Kette ohne Ende von der Welle *d'* aus vermittelt der beiden Kettenscheiben *t* und *u*. Zur Ueberführung des Packetes aus dem Caliber der verticalen Walzen in das der horizontalen Walzen dient der eingelegte Kasten *v*, während die hinter den letzteren befindliche Bank *x* das durchgewalzte Packet aufnimmt. Zu erwähnen dürfte noch sein, dass die Unterlager für die horizontale Oberwalze nicht durch Hängeschrauben getragen werden, sondern einfach auf einem Flacheisenstabe von pptr.  $3\frac{1}{2}$  Zoll Höhe und 1 $\frac{1}{4}$  Zoll Dicke ruhen.

## 6. Die Hammeranlage in dem Arsenal zu Woolwich.

(Tafel IV, Fig. 16—19.)

Zum Abschmieden der vorzugsweise für den Schiffsbau erforderlichen sehr schweren Wellen, Kurbelachsen, Anker etc. dienen mehrere schwere Nasmyther Hämmer von 200 bis 400 Ctr. Gewicht, welche mit Krähen umgeben sind, die je einen Schweißsofen mit dem dazu gehörigen Hammer in Verbindung setzen. Die Anordnung bei diesen Hämmern ist im Wesentlichen eine gleiche, so dass die auf Tafel IV gezeichnete Anlage eines 200 Ctr. schweren Hammers ein Bild der in Woolwich gebräuchlichen Dispositionen im Allgemeinen gewährt. Der Dampfcylinder von 6 Fuss Hub ruht auf zwei gusseisernen, hohl gegossenen Gerüstständern, welche, wie nebenstehend skizzirt, einen kastenförmigen Querschnitt besitzen, und sich nach unten in je zwei Füsse trennen, um die Basis des Hammergerüsts zu vergrössern und die Vibrationen desselben zu verringern.

Obwohl der Guss mit Rücksicht auf das sehr erhebliche Gewicht dieser Ständer bedeutende Schwierigkeiten bieten dürfte, scheint man doch in England das Gusseisen für diesen Zweck den in Deutschland zur Anwendung kommenden Constructionen aus Schmiedeeisen resp. Eisenblech vorzuziehen, indem nur in den Walzwerken von John Brown in Sheffield ein Hammer von circa 150 Ctr. Gewicht mit schmiedeeisernen Gerüstständern vorgefunden wurde. Die erwähnten Hämmer in Woolwich sind mit einem länglich viereckigen aus Eisenblech und Winkeleisen construirten Rahmen *a* umgeben, welcher durch 8 Füsse, *b*, *b* von gleicher Construction getragen wird.

Die Füsse sind mit einander durch vier aus Flacheisen gebildete Kreuze *c* verbunden und ausserdem die innerhalb liegenden noch durch vier Spannstangen *d* mit den Grundplatten verankert. Unmittelbar neben den inneren 4 Füßen ist an dem Rahmen eine Hülse *e* von Eisenblech festgenietet, welche das gusseiserne Lager für den oberen Laufzapfen der zur Bedienung des Hammers vorhandenen vier Krähe *h* aufnimmt, während der untere Zapfen desselben in einer Spurrinne *f* läuft, die auf der Grundplatte *g* befestigt ist. Die Krähe, welche aus Schmiedeeisen construirte Säulen und Ausleger besitzen, sind für Handbetrieb eingerichtet, nur bei dem 400 Ctr. schweren Hammer sind zwei Dampfkrähe in Anwendung. Der Dampfhammer bedient vier Schweißsofen *i*, *i*, welche, wie aus dem Grundriss der Anlage hervorgeht, auf beiden Seiten desselben liegen und so placirt worden sind, dass durch zwei zwischen den Füßen des Krähengerüsts angebrachte Winden *k*, *k* und die Rollen *l*, *l* mittelst Ketten die Einsatzthüren der Schweißsofen geöffnet und geschlossen werden können.



Fig. 99.

## 7. Vorrichtung zur Anfertigung von Klammern zum Binden der Schienenpakete in Treforest.

(Tafel V, Fig. 1—3.)

Die Walzwerke und sonstigen Betriebsvorrichtungen weichen von den vorstehend beschriebenen Einrichtungen nicht wesentlich ab, so dass hier nur eine Maschine zur Anfertigung von Klammern zum Binden der Schienenpakete beschrieben werden soll, welche auf den bereits erwähnten Werken nicht vorgefunden worden ist. Die auf Tafel V dargestellte Vorrichtung ruht auf einem Holzgestelle und wird durch Riemen-vorgelege von der Betriebsmaschine der Walzenstrasse in Bewegung gesetzt.

Zur Anfertigung der Klammern bedient man sich  $\frac{3}{4}$  bis 1 Zoll breiter und  $\frac{1}{4}$  Zoll starker Flacheisenstäbe, welche unter der Scheere in 11 bis 12 Zoll lange Stücke zerschnitten werden. Die Stücke werden in die Einschnitte der beiden auf der Welle *a* befestigten Scheiben *b*, *b* gelegt und die vorstehenden Enden derselben durch den vorliegenden, mit zwei vorspringenden ausgeschweiften Backen versehenen, gusseisernen Bock *c* umgebogen.

Die fertigen Klammern fallen in den untergeschobenen Kasten *d*.

## 8. Die Walzwerksanlage zu Rhydney.

(Tafel V, Fig. 4—10.)

Das neuerbaute Puddlingswerk in Rhydney Tafel V, Fig. 8 ist eines der wenigen englischen Werke, auf welchem die Abhitze der Puddelöfen zur Kesselheizung benutzt wird. Dasselbe enthält 20 Puddelöfen *a* in zwei parallelen Reihen. Der gemeinschaftliche Rauchcanal *b* liegt in der Mitte derselben und ist unter zwei in circa 50 Fuss Entfernung von den Oefen befindliche Kessel *c* von 7 Fuss Durchmesser und 40 Fuss Länge geleitet, welche mit einem durchgehenden Feuerrohr versehen sind. Der Gasstrom durchstricht zunächst das innerhalb der Kessel liegende Feuerrohr, geht dann in einem Feuerzuge längs der einen Seite des Kesselmantels nach vorn und auf der anderen Seite desselben zurück nach der Esse. Gegenüber diesen Kesseln liegen noch zwei Dampfkessel *c'* von gleicher Grösse und Construction, welche gegenwärtig direct gefeuert werden, später aber durch die Gase der zunächst liegenden Hohöfen geheizt werden sollen. Die aus Röhren von Blech bestehende Gasleitung von 3 Fuss Durchmesser war bereits theilweise verlegt, aber noch nicht mit den Kesselöfen in Verbindung gebracht. Die in der Mitte zwischen beiden Kesselanlagen liegende Esse hat einen quadratischen Querschnitt von 10 Fuss Seitenlänge an der Basis des Zugcanals, also 100 Quadratfuss Flächeninhalt. Der Querschnitt an der Ausmündung, sowie die Höhe konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, die letztere ist aber sehr bedeutend und dürfte annähernd 150 Fuss betragen. Die Puddlingshütte ist mit Eisenblech eingedeckt und mit schmiedeisernem Dachgespärre versehen, welches auf gusseisernen Säulen ruht.

Die Umfassungswände sind, wie die nebenstehende Skizze angibt, aus einzelnen Ziegelsteinen gebildet, welche in Zwischenräumen auf einander liegen, so dass dadurch eine vielfach durchbrochene Wand gebildet wird. Die Ziegelreihen ruhen auf gusseisernen Balken *a*, welche 8 Fuss über der Hüttensohle liegen, und werden auf Consolen befestigt, die an die Tragsäulen angegossen sind. Der Raum zwischen den letzteren und den Tragebalken ist auf allen Seiten vollständig frei. Die beiden Rohschienenwalzenstrassen *A* u. *B* (Fig. 10) werden

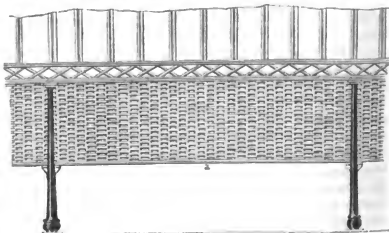


Fig. 40.

durch eine liegende, direct wirkende Dampfmaschine von 120 Pferdekraften betrieben, welche mit Hochdruckdämpfen von durchschnittlich 50 Pfd. Spannung arbeitet und mit zwei Schwungradern von gleicher Grösse und gleichem Gewicht versehen ist. Die Kurbel- resp. Schwungradwellen sind nicht durch eine eingehängte Schleife, sondern direct durch einen festen Zapfen mit einander verbunden, an welchen die Treibstange der Dampfmaschine unmittelbar angeschlossen ist. Dieser Zapfen sitzt auf der einen Seite in dem gusseisernen Krummzapfen *d*, welcher, wie dieses in den englischen Werken vielfach beobachtet wurde, auf dem entgegengesetzten Ende zur Herstellung des Gleichgewichtes eine Verlängerung erhalten hat, die das Gewicht des Kurbelarmes ausgleicht, auf der anderen Seite aber in einer massiven Kurbelscheibe *e*. Die Disposition der beiden Walzenstrassen ist gleich und stimmt mit der auf Seite 131 und 132 beschriebenen Rohschiebenstrasse in Cyfartha überein. Jedoch ist hier am Ende jeder Strasse noch eine Luppenquetsche *f* angehängt. Zur Uebertragung der Bewegung von der Walzenstrasse auf die letztere besitzt das untere Kuppelungsrad *f'* des Vorwalzengerüsts eine angegossene muffenartige Verlängerung, welche die Kuppelungsspindel *g* aufnimmt.

Das Eisenblech- und Panzerplattenwalzwerk enthält zwei Walzenstrassen mit zwei direct wirkenden Dampfmaschinen von 350 Pferdekraften, welche nach dem System der Pyramidalmaschinen construirt sind. Das auf Tafel V. Fig. 4—7 dargestellte, für schwere Bleche und Panzerplatten bestimmte Walzwerk ist mit einer Umsteuerung zum Vor- und Rückwärtswalzen und einem sehr schweren Schwungrade von 1150 Ctr. Gewicht versehen. Die Umsteuerung wird durch die drei Winkelräder *h*, *h'* und *h''* bewirkt. Das Rad *h* sitzt fest auf der Welle des Schwungrades, das Zwischenrad *h'* ebenfalls auf der Welle *i*, das Rad *h''* dagegen ist auf der Welle *k* drehbar. Die letztere läuft in den Zapfenlagern *k'* und *k''* und ruht mit ihrem vorspringenden Ende ausserdem in dem Winkelrade *h*. Die Theile der Welle *k*, welche zwischen dem Lagerständer *k'* und den Winkelrädern *h* und *h''* liegen, sind viereckig, so dass die aufgeschobenen beiden Muffen *l* und *l'* sich auf derselben zwar verschieben lassen, der Welle jedoch stets die Bewegungsrichtung erteilen, die ihnen selbst gegeben wird. Sobald daher die Muffe *l* in die Muffe des Rades *h* eingreift, wird die Welle *k* und die mit ihr verkuppelte Walzenstrasse in der durch einen Pfeil angedeuteten Richtung des Rades *h* gedreht, während bei dem Einrücken der Muffe *l'* in die Muffe des Rades *h''* die durch das Zwischenrad *h'* bewirkte entgegengesetzte Bewegung eintritt. Befindet sich keine der beiden Muffen im Eingriff, so steht die Walzenstrasse still, wenn auch die Bewegung der Räder keine Unterbrechung erleidet. Das Einrücken der Muffe *l* tritt, wie aus der Zeichnung hervorgeht, ein, nachdem die Muffe *l'* bereits ausgerückt ist, so dass man zwischen dem Wechsel in der Bewegungsrichtung der Walzenstrasse eine beliebige lange Pause eintreten lassen kann, welche unbedingt nöthig ist, um den ohnedies sehr harten Stoss auf die Zähne der Räder möglichst zu vermindern.

Die gleichzeitige Verschiebung der Muffen *l* und *l'* wird durch den Quersteg *m''* bewirkt, welcher an seinen beiden Enden die Gabeln *m* und *m'* besitzt. In dem Querstege befindet sich ein längerer Schlitz, in welchen der Kopf des auf der Welle *n''* befestigten Hebels *n* eingreift. Auf dem entgegengesetzten Ende der Welle sitzt der mit der Kolbenstange des Dampfzylinders *o* in Verbindung stehende Hebel *n'*, welcher die Bewegung des Cylinderkolbens in der erläuterten Weise auf die Muffen *l* und *l'* überträgt.

Die in den beiden Lagerständern *p* und *p'* laufende Welle *q* trägt eine Schraube ohne Ende *q'*, welche in einen auf der Peripherie der Muffe sitzenden Zahnkranz eintritt. Zur Bewegung derselben dient eine kleine an der Säule *r* befestigte Dampfmaschine *r'*. Diese Vorrichtung hat den Zweck, die Walzen in den Ständern nachdrehen und ihnen die hierzu erforderliche gleichmässige Geschwindigkeit geben zu können, was durch die Betriebsdampfmaschine nicht zu erreichen ist.

Vor und hinter den Walzengerüsten sind gusseiserne Rahmen befestigt, in denen je zwei Gleitrollen *s*, *s* von circa 8 Zoll Durchmesser liegen, die das Vorschieben der Pakete unter die Walzen wesentlich erleichtern. Die Walzenstrasse enthält ausser dem Kuppelungsgerüst *t* zwei Walzgerüste *s* und *s'* mit 7 Fuss langen Walzen. Der Durchmesser der letzteren beträgt 22 Zoll. Die Unterwalzen liegen möglichst tief, die Achse derselben ohngefähr 2 Zoll unter der Hüttensohle, so dass die Pakete unmittelbar von den Wagen, welche zum Heranfahren derselben dienen, auf die Gleitrollen *s* und *s'* unter die Walzen geschoben werden.

Die Hüttensohle steigt nach den vier Schweißöfen *v* nicht unbedeutend an, so dass das Heranfahren

der Packete keine Schwierigkeiten bietet. Zum Herausziehen derselben aus den Oefen dient eine transportable Winde  $x$  von gewöhnlicher Construction. Das Walzwerk ist mit einem starken aus Flacheisen und Eckschienen construirten Rahmen umgeben, welcher von acht gusseisernen Säulen getragen wird. Auf demselben liegt die Schienenbahn für einen transportablen Laufkahn, welcher zum Umlegen der Walzen und des Räderwerks dient.

### 9. Das Vorstreckwalzwerk zu Ebbw-Vale.

(Tafel V. Fig. 11—14.)

Das in Ebbw-Vale im Gange befindliche, auf Tafel V dargestellte Vorwalzengerüst unterscheidet sich von dem in Aberdare und Treforest befindlichen Walzwerk vorzugsweise dadurch, dass dasselbe zwei Paar horizontale Walzen  $a$  und  $b$  besitzt, welche vor und hinter den verticalen Walzen  $c$  liegen.

Die Uebertragung der Bewegung auf die achteckige Vorbringewalze  $d$  erfolgt durch das auf der Unterwalze  $a$  befindliche Kuppelungsrad  $e$ , welches in das Zwischenrad  $f$  eingreift und dadurch das auf der Walzenwelle befestigte Getriebrad  $g$  in Bewegung setzt.

Zum Betriebe des Vorwalzwerks dient eine liegende Dampfmaschine von pptr. 40 Pferdekräften.

Zum Schluss dieses Reiseberichts folgt im Nachstehenden noch die Beschreibung einiger auf der Industriausstellung zu Paris im Modell ausgestellt gewesener Walzwerke:

### 10. Universalwalzwerk für die Werke zu Commentry in Frankreich projectirt.

(Tafel VI. Fig. 1—4.)

Das auf Tafel VI dargestellte Universalwalzwerk, welches in einem nach verjüngtem Maasstabe angefertigten Modelle auf der Industriausstellung zu Paris ausgestellt war, soll nach den erhaltenen Mittheilungen bisher noch nicht zur Ausführung gekommen sein, so dass praktische Erfahrungen über die Zweckmässigkeit der Construction nicht vorliegen. Dennoch scheint die Idee so neu und eigenthümlich und verspricht im Falle einer glücklichen Durchführung so günstige Resultate, dass die Einrichtung auf eine nähere Erwähnung Anspruch machen dürfte. Das Walzwerk besitzt wie gewöhnlich 2 Walzen, von denen jede aus 2 Muffen  $m, n$  und  $m', n'$  besteht, welche auf die Wellen  $a$  und  $a'$  aufgeschoben sind. Durch die auf dem mittleren Theil der Welle befestigten Federn  $c$  und  $c'$  werden die Muffen an einer Drehung auf den ersteren verhindert, während eine Verschiebung der Muffen gegen- resp. ineinander möglich ist. Die Muffen  $m$  und  $m'$  sind mit einer eingedrehten Nuth  $o$  und  $o'$  versehen, in welche der vorspringende Rand  $r, r'$  der Muffen  $n, n'$  eingreift. Sie bilden dadurch das Caliber, welches durch das Zusammenrücken der Muffen nach der Mitte schmäler und durch das Zusammenstellen der Walzen vermittelt der Stellschraubenspindeln  $b$  und  $b'$  niedriger wird. Das Zusammenrücken der Muffen, sowie das Fixiren derselben in der gegebenen Stellung wird durch vier Blechwände  $d, d'$  bewirkt, welche aus drei zusammengenieteten Blechtafeln gebildet sind. Die mittlere Tafel greift in eine ringförmige Nuthe  $p$ , welche in dem vorspringenden Rande der Muffen  $n$  und  $n'$  ausgedreht ist, während die Wände mit ihrer ganzen Stärke in die Vertiefung  $o, o'$  der Muffen  $m, m'$  eingreifen. Je zwei der einander gegenüberliegenden Blechwände  $d, d'$  werden durch eine aufgeschraubte Schiene  $e$  verbunden und ruhen auf den unteren Verbindungsbolzen  $u, u'$  der Gerüstständer. Das Zusammenrücken der Muffen muss natürlich gleichmässig erfolgen. Dasselbe wird bewirkt durch die beiden Wellen  $v$  und  $v'$ , welche mit rechten und linken Schraubengewinden versehen sind. An den zur Führung der Muffen dienenden Blechwänden  $d, d'$  sind die entsprechenden Muttern befestigt, so dass durch eine gleichmässige und gleichzeitige Drehung der beiden Wellen  $v$  und  $v'$  entweder ein Zusammenrücken oder Auseinanderschieben der Muffen  $m, m'$  und  $n, n'$  hervorgerufen und dadurch die gewünschte Breite des Calibers hergestellt werden kann. Zu diesem Zwecke dienen die beiden auf der Kurbelwelle  $f$  aufgesetzten Schrauben ohne Ende  $g$ , welche in die Schraubenräder  $h$  eingreifen. Die Lager der

Oberwalze hängen an je zwei Schraubenbolzen  $h, h'$ , welche mit zwei Blattfedern  $i, i'$  in Verbindung gesetzt sind und dadurch die Walze schwebend erhalten.

## 11. Universalwalzwerk mit Vor- und Rückwärtsbewegung für schwere Panzerplatten von Marrel frères forges de la Loire et du midi, à Rive de Gier.

(Tafel VI. Fig. 5—9.)

Von dem nachstehend beschriebenen, auf Blatt VI gezeichneten Walzwerk war ebenfalls ein vollständiges, im verjüngten Maassstabe ausgeführtes Modell, ausgestellt und ausserdem waren einzelne Theile, namentlich das Gussmodell des Walzgerüstständers in natürlicher Grösse beigelegt, um die sehr bedeutenden Dimensionen des Walzwerks deutlicher hervortreten zu lassen.

### Allgemeines System des Bewegungs-Mechanismus.

$A$  ist die Schwungradwelle der Betriebsmaschine, welche durch eine Kuppelungsmuffe mit der Welle  $b$  des Rades  $B$  in Verbindung gesetzt ist. Das letztere steht mit dem Rade  $B'$  in Eingriff, so dass sich die Räder  $B$  und  $B'$ , und die Wellen  $b$  und  $b'$  in entgegengesetzter Richtung drehen.  $a$  und  $a'$  sind die beiden Lagerböcke zur Aufnahme der Kuppelungswellen  $b$  und  $b'$ , während in den Lagerböcken  $a', a'$  die Kuppelungsräder  $g$  und  $g'$  mit ihren Wellen liegen, von denen durch eingelegte Kuppelungsspindeln und Muffen die Bewegung in der gewöhnlichen Weise auf die Ober- und Unterwalze des Universalwalzgerüsts übertragen wird. Neben der unteren Kuppelungsradwalze  $g$  liegen seitwärts die Nebenwellen  $c$  und  $c'$ , welche den Radwellen  $b$  und  $b'$  entsprechen und durch Kuppelungsmuffen mit denselben in Verbindung gesetzt werden können. Auf den Nebenwellen befinden sich zwei Stirnräder  $c''$  und  $c'''$ , welche mit dem unteren Kuppelungsrade  $g$  in Eingriff stehen. Die zur Verbindung der Wellen  $c$  und  $c'$  mit den Wellen  $b$  und  $b'$  dienenden verschiebbaren Klauenkuppelungen sind durch den mit gabelförmigen Enden versehenen Hebel  $C$  in der Weise untereinander verbunden, dass dieselben zwar gemeinschaftlich verschiebbar sind, jedoch die eine derselben stets bereits ausgerückt ist, ehe die zweite zum Eingriff kommt. Das Verschieben der beiden Klauenkuppelungen wird durch den mit Handsteuerung versehenen Dampfcylinder  $D$  bewirkt, welcher in dem vorderen Lagerbock  $a$  fest verlagert ist. Die mit dem Ausrückhebel  $C$  verbundene Kolbenstange des Dampfcylinders ist über die letztere hinaus verlängert, um denselben in der an dem hinteren Lagerbock  $a'$  befestigten Büchse eine Führung zu ihrer Unterstützung geben zu können. Durch den erwähnten Mechanismus erfolgt die Bewegungsübertragung auf die untere Kuppelungsradwalze  $g$ , entweder von dem Rade  $B$  oder  $B'$  aus, und da diese, wie erwähnt, in entgegengesetzter Richtung rotiren, so folgt daraus, dass die mit  $g$  und  $g'$  in der gewöhnlichen Weise verkuppelten horizontalen Walzen des Universalwalzgerüsts ebenfalls eine entgegengesetzte Bewegungsrichtung erhalten, welche der vor- und rückwärtsgehenden Bewegung der zu waltenden Platte entsprechen.

### Details der Ausführung.

Die Construction der Lagerböcke dürfte aus den Zeichnungen mit hinreichender Deutlichkeit ersichtlich werden und nur zu erwähnen sein, dass der Dampfcylinder ein für sich bestehendes, besonderes Stück bildet, welches in den Lagerbock  $a$  eingepasst und durch Schrauben befestigt ist. Der Ausrückhebel  $C$  besteht aus zwei mit einander verschraubten Stücken welche den Kopf der Kolbenstange umfassen, und durch einen Verbindungskeil an demselben befestigt sind.

Der Durchmesser der horizontalen Walzen beträgt  $1\text{ m} = 38,29\text{ Zoll}$ , die Körperlänge derselben zwischen den Zapfen  $3,3\text{ m} = 10\text{ Fuss } 6,1\text{ Zoll}$ , der Durchmesser der Verticalwalzen  $0,5\text{ m} = 19,1\text{ Zoll}$ . Die Durchmesser der Räder  $c''$  und  $c'''$  verhalten sich zu dem des Kuppelungsrades  $g$ , wie  $3 : 5$ . Die Verticalwalzen, welche, wie erwähnt, nur den halben Durchmesser der horizontalen besitzen, müssen daher doppelt so schnell rotiren, als die letzteren, um gleiche Umfangsgeschwindigkeiten zu erlangen. Die Bewegung derselben wird bewirkt durch das auf dem hinteren Walzenzapfen der Unterwalze befestigte Stirnrad  $d$ , welches in zwei Räder  $e$

eingreift, die auf den in den Walzwerkständern gelagerten Wellen  $w$  befestigt sind und den halben Durchmesser des ersteren besitzen. Auf den Wellen  $w$  sitzen je zwei conische Räder  $f$ , welche mit den Winkelgetrieben  $h$  von gleicher Grösse in Eingriff stehen und durch dieselben die verticalen Walzen in Rotation versetzen. Um die conischen Räder bei jeder Stellung der Walzen im richtigen Eingriff zu erhalten, sind die auf den Wellen  $w$  befindlichen Räder verschiebbar, werden jedoch durch eine Feder, welche in eine in die Wellen  $w$  eingehobelte Nuth eingreift, verhindert, sich auf denselben zu drehen. Der hintere Theil der Nabe dieser Räder ist mit einem ausgedrehten ringförmigen Einschnitt versehen, welcher von einer gabelförmig gestalteten Lagerbrille  $i$  umfasst wird, die an das untere Lager der Verticalwalzen angegossen ist, so dass bei dem Fortschieben der letzteren gleichzeitig die Räder  $f$  mit fortgerückt werden. Zur Führung der Lager für die Verticalwalzen sind auf jeder Seite vier Stück schmiedeeiserne Quadratstäbe  $v$  eingeschoben, welche mit ihren Enden in schwalbenschwanzförmig gestalteten Nutten befestigt sind, die an die Walzgerüstständer angegossen sind. Die Quadratstäbe sind  $0,25\text{ m} = 9,5\text{ Zoll}$  breit und  $0,2\text{ m} = 7,6\text{ Zoll}$  hoch. Die Ober- und Unterlager der Verticalwalzen sind durch zwischengeschraubte Platten  $p$  verbunden, welche gleichzeitig einen Mantel um dieselben bilden.

Zwischen je zwei Quadratstäben liegt eine horizontale Stellschraube  $k$ , deren Mutter im Walzgerüstständer befestigt ist. Die auswärts hervorragenden Köpfe derselben tragen einen Steg  $l$ , auf dessen Mitte ein Zapfen mit einem kleinen Getriebe  $m$  steht, welches in die auf den Schraubenenden befestigten Räder  $n$  eingreift. Durch Drehung des mit dem Getriebe verbundenen Speichenrades  $m'$  werden beide Schrauben in bekannter Weise gleichzeitig eingestellt. Die obere Walze ist durch Gegengewichte in der gebräuchlichen Weise abbalancirt und ebenso schliesst sich die Stellvorrichtung derselben den bekannten Einrichtungen vollständig an.

## 12. Maschine zum Lochen und Schneiden von Winkelschienen von Verral, Ellwell et Poulot.

(Tafel VI. Fig. 10 und 11.)

Die Maschine besteht aus einem unteren Gestellblock  $A$ , gegen welchen zwei starke verticale Backenstücke  $B$  mittelst Ueberblattung, vier starker Schraubenbolzen  $a$  und zweier Gegenkeile  $c$  sicher befestigt sind, während sie durch Stehbolzen  $b$  in der erforderlichen Entfernung unwandelbar festgehalten werden. Zwischen den Backen  $B$  bewegt sich ein kreuzförmiger Hebel  $C$ , welcher um die Welle  $D$  oscillirende Schwingungen macht. Der nach oben gerichtete Arm des Hebels ist gespalten und bildet eine Kurbelschleife, in welcher ein excentrisch gedrehter Theil der Welle  $E$  spielt und dadurch die Schwingung des Hebels bewirkt. An den horizontalen Armen bei  $d$  trägt derselbe die Scheerenmesser, welche bei den Schwingungen des Hebels gegen die festen Messer  $e$ ,  $e$  im Gestellblock schneidend wirken und die zwischengelegte Schiene zertrennen. Der senkrecht nach unten gerichtete Arm reicht in den Gestellblock hinab und treibt, bei den Oscillationen des Hebels die horizontal gelagerten Durchstosstempel  $f$ ,  $f$  abwechselnd heraus. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass bei der festen Verbindung des Hebels mit der Scheere und dem Durchstoss abwechselnd die rechts gelegene Scheere und der links gelegene Durchstoss und umgekehrt die links gelegene Scheere mit dem rechts gelegenen Durchstoss in Thätigkeit treten werden. Um jedoch die Arbeiter unabhängig von einander zu machen, ist die Einrichtung getroffen worden, sowohl die Scheeren wie die Durchstösse mittelst der Kurbelhebel  $g$  und  $h$  einzeln ein- und ausrücken zu können, so dass eventuell der Hebel  $C$  ganz frei schwingen kann. Die Rollen  $k$  dienen zum Fortrücken der zu lochenden Schienen und können durch die Kurbelrädchen  $m$  höher oder niedriger gestellt werden, je nachdem die grössere oder geringere Entfernung der zu stossenden Löcher vom Rande dieses erfordert. Die das Gestell bildenden Theile sind hohl gegossen, jedoch war die Einrichtung des Ein- und Ausrückmechanismus sowie die Verbindung des Hebels mit den Stempeln der Durchstösse nicht sichtbar und auch nicht zu ermitteln. Der Betrieb der Maschine erfolgt durch die an derselben angebrachte kleine Dampfmaschine  $T$ . Die Treibstange des Dampfcylinders greift an die Kurbel  $K$ , welche mit einer vollen Platte vorn an das Getriebe  $M$  angeschraubt ist, auf dessen verlängerter Nabe auch das Schwungrad  $N$  befestigt ist. Das Getriebrad  $M$  mit dem Schwung-

rade  $N$  dreht sich lose auf dem vorderen Zapfen der Welle  $E$ . Von dem mit dem Stirnrade  $O$  in Eingriff stehenden Rade  $M$  wird die Bewegung vermittelt der Welle  $p$  auf das Getriebe  $P$  übertragen, durch welches das auf der Welle  $E$  befestigte Getriebrad  $Q$  und dadurch der Hebel  $C$  in Bewegung gesetzt wird.

### 13. Wagner's Universalwalzwerk.

(Tafel VI. Fig. 12–15.)

Die Zeichnung des Wagner'schen Universalwalzwerkes, Tafel VI, ist nach dem auf der Industrieausstellung ausgestellten Modell ausgeführt worden. Es ist hierbei jedoch zu erwähnen, dass weder über das Verhältniss der Grösse, in welchem das aufgestellte Modell zur effectiven Ausführung steht, noch darüber etwas Näheres ermittelt werden konnte, ob das Walzwerk überhaupt bereits ausgeführt worden ist, oder ob das Modell nur zur practischen Darstellung einer Idee dienen soll.

Das Walzgerüst enthält die beiden horizontalen Walzen  $A$  und die beiden verticalen Walzen  $B$ . Die Stellvorrichtung für die Druckschrauben der abbalancirten Oberwalze ist in der bekannten Weise construirt und bietet nichts Neues. Die Verticalwalzen laufen in zwei Lagerbüchsen  $c$  und  $i$ , von denen die oberen in den Schienen  $a$ , die unteren in den Schienen  $b$  ihre Führung und Unterstützung finden. Die innerhalb liegenden Schienen sind in die Ständer eingelegt und verkeilt, die vorderen aber an dieselben festgeschraubt. Die Lager  $c$  sind nach oben, die Lager  $i$  nach unten mit einer angegossenen Verstärkung versehen, in denen das Muttergewinde für die beiden Stellschrauben  $d$ ,  $d$  eingeschnitten ist. Die letzteren besitzen auf der einen Seite rechtes, auf der anderen links Gewinde, so dass bei einer gemeinschaftlichen und gleichmässigen Drehung beider Schrauben die Zapfenlager und mit ihnen die verticalen Walzen sich einander entweder nähern, oder von einander entfernen müssen. Die Drehung der Schrauben wird durch die Winkelräder  $n$  und das Stellrad  $n'$  bewirkt, und dürfte die Function dieses Bewegungsmechanismus aus der Zeichnung ohne nähere Erläuterung deutlich erkennbar sein. Die Verticalwalzen werden durch zwei Winkelräder  $f$  und  $e$  bewegt, welche gleiche Durchmesser besitzen. Die Winkelräder  $e$  sitzen fest auf den Verticalwalzen, während die Winkelräder  $f$  sich lose auf den vorspringenden Bunden der Unterlager  $i$  drehen. Die Winkelräder  $f$  gehen auf der Hinterseite in Stirnräder über, welche in zwei Getriebe  $g$  eingreifen, die auf der Welle  $k$  befestigt sind. Die letzteren besitzen eine solche Bahnbreite, dass der Eingriff der Räder  $f$  und  $g$  weder bei dem Zusammenrücken, noch bei dem Auseinanderschieben der Verticalwalzen unterbrochen wird. Zur Uebertragung der Bewegung auf die Welle  $k$  dient das auf dem Zapfen der Unterwalze befestigte Stirnrad  $m$ , das Zwischenrad  $k$  und das Getriebe  $g'$ .

### 14. Universalwalzwerk von Petin-Gaudet & Comp.

(Tafel VI. Fig. 16–18.)

Das wesentlich Eigenthümliche dieses Walzwerkes besteht darin, dass zwei Walzen, welche sich um eine feste verticale Achse lose drehen, in horizontaler Richtung gegen zwei übereinander liegende horizontale Walzen gepresst werden und dadurch eine horizontale Compression des Walzstückes hervorbringen, welche mit der gleichzeitigen Compression der beiden horizontalen Walzen die die Walzen passirende Metallmasse zwingt, das Caliber möglichst vollkommen und gleichmässig auszufüllen. Fig. 16 u. 17, Tafel VI, stellt die Einrichtung zur Erzeugung von Doppel-T-Eisen dar. Die Form des Calibers ist durch kreuzweise Schraffirung erkennbar gemacht. Dieselbe Einrichtung lässt sich mit geringen Abänderungen auch zur Darstellung von T-Eisen und  $\sqcup$ -Eisen anwenden.

$A$ ,  $A$  sind die beiden horizontalen Walzen, gegen welche die beiden verticalen Walzen  $B$ ,  $B$  in horizontaler Richtung angedrückt werden. Die letzteren drehen sich lose um die Spindeln  $C$ ,  $C$ , welche in den Döcken  $D$ ,  $D$  befestigt sind. Die Döcken  $D$ ,  $D$  liegen in den mit Führungsleisten versehenen Ständern  $E$ ,  $E$ , welche an die Walzgerüstständer  $G$ ,  $G$  angeschraubt sind. Die Stellschrauben  $F$ ,  $F$  sind nicht nur untereinander von beiden Seiten, sondern auch mit den Druckschrauben in den Walzgerüstständern mechanisch

so verbunden, dass ihre Bewegung gleichzeitig und gleichmässig erfolgt. Die Achsenmittel der 4 Walzen dürfen nicht in einer Verticalebene liegen, sondern die verticalen Seitenwalzen müssen ein wenig zurückstehen, damit die horizontalen Walzen das Walzstück zuerst ergreifen und vorwärts schieben können. Durch die in Fig. 18 dargestellte Combination, auf welche die Erfinder ein Patent nachgesucht haben, beabsichtigt man, aus einem quadratischen Packet kreuzförmiges Façoneisen zu walzen.

Es sind hier wiederum die horizontalen Walzen mit *A*, und die verticalen mit *B* bezeichnet, während das Caliber durch kreuzweise Schraffirung erkennbar gemacht ist.

## Ueber die Auslaugung kalkhaltiger oxydirter Kupfererze mittelst kohlen-sauren Ammoniaks.

Von Herrn Dr. Langsdorf zu Thal-Itter.

In dem Grubenfelde des Thal-Itterer Kupferwerks befindet sich eine grössere Anzahl von Halden, die grösstentheils aus kalkhaltigen Kupferschiefen bestehen, und aus welchen durch Sortiren, bez. mehr oder weniger sorgfältige Beseitigung der Kalktheile leicht grössere Erzquantitäten von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  pCt. durchschnittlichem Kupfergehalt gewonnen werden können.

Der starke Kalkgehalt dieser Erze steht einer vortheilhaften Verhüttung sowohl, als dem Auslaugen mittelst Säuren im Wege. Es wurden deshalb schon mehrfach, und zuletzt im verflossenen Sommer, Versuche angestellt, das in den Erzen meist als Malachit und Lasur enthaltene Kupfer in ammoniakalische Lösungen zu bringen, und mittelst eines löslichen Schwefelmetalls als Schwefelkupfer zu fällen. Obgleich nun in Thal-Itter wegen des weiten Transports der erforderlichen Materialien und in Ermangelung einer Eisenbahn die Einrichtung eines grösseren Laugereibetriebs für die Kupferproduction noch unthunlich ist, so haben doch die angestellten Versuche einige Resultate ergeben, die vielleicht für andere Orte, wo mehr günstige Chancen zusammentreffen, nicht ohne Interesse sein möchten und im Folgenden mitgetheilt werden sollen.

**Chemischer Vorgang beim Auslaugen und Fällern.** Der chemische Vorgang, worauf sich der versuchsweise zur Ausführung gekommene Auslaugungs- und Fällungsprocess gründet, ist folgender. Das Ammoniak, das ätzende Hydrat sowohl, als von den Salzen desselben namentlich das kohlen-saure Ammoniak, hat in hohem Maasse die Eigenschaft, mit den Salzen des Kupfers und insbesondere mit dem kohlen-sauren Kupferoxyd und dessen Hydraten mit blauer und grüner Farbe lösliche Doppelverbindungen zu bilden. Aus diesen ammoniakalischen Lösungen lässt sich das Kupfer leicht als Schwefelkupfer mit Schwefelbarium fällen. Mit Hilfe anderer Schwefelmetalle, z. B. des Schwefelcalciums, wird dieser Zweck wegen der geringen Löslichkeit des letzteren nur unvollkommen erreicht. Schwefelammonium bewirkt die Fällung ebenfalls, jedoch langsamer, und ist dabei ein Ueberschuss des Fällungsmittels sorgfältig zu vermeiden, da freies Schwefelammonium mit dem gefällten Schwefelkupfer ebenfalls wieder ein mit brauner Farbe lösliches Doppelsalz bildet.

Der Vorgang, welcher beim Fällern der ammoniakalischen Kupferlösung mittelst Schwefelbariums erfolgt, wird der Hauptsache nach durch die Formel ausgedrückt:  $\text{CuO CO}_2 + \text{BaS} = \text{Cu S} + \text{BaO CO}_2$ , d. h. neben Schwefelkupfer entsteht gleichzeitig ein Niederschlag von kohlen-saurem Baryt. Die Rolle, welche bei diesem Vorgange dem Ammoniak zufällt, lässt es gleichgültig erscheinen, ob es als Aetzammoniak oder als kohlen-saures Salz in Anwendung kommt. Ebenso wenig findet theoretisch bei der Fällung mit Schwefelbarium ein Ammoniakverlust statt, vielmehr dienen Aetzammoniak sowohl, als kohlen-saures Salz nur dazu, durch ihre Gegenwart das Kupferoxyd in einer löslichen, dem Schwefelbarium zugänglichen Form zu erhalten. In der Wirklichkeit ist aber der bei jeder Fällung stattfindende Verlust an Lösungsmittel nicht unbedeutend und beträgt nach den in Thal-Itter angestellten Versuchen bei jeder Fällung beim Aetzammoniak im



Durchschnitt wenigstens ein Drittel, beim kohlen-sauren Ammoniak ein Viertel der Gesamtwirkung der in Action gewesen Flüssigkeit.

Bei dem kaustischen Ammoniak liegt ein Hauptgrund des Verlustes in der überaus grossen Flüchtigkeit dieses Alkalis, welcher zwar durch vermehrte Verdünnung in etwas entgegen gewirkt werden kann, die aber durch den Fällungsprocess gesteigert wird. Bei dem kohlen-sauren Ammoniak insbesondere ist der Verlust bei der Fällung dadurch bedingt, dass dessen beide Elemente nur locker zusammenhängen, so dass das trockne Salz schon durch die bloss Einwirkung von Luft und Licht in seine Elemente auseinanderfällt, ganz abgesehen von den Mengen, welche schliesslich in den ausgelaugten Erzen hängen bleiben, und sich nicht, ohne die Menge der Flüssigkeit allzusehr zu vermehren, wieder gewinnen lassen würden. Das Kupfer mittelst ätzenden Ammoniaks zu lösen und mit flüssigem Schwefelbarium zu fällen, wurden zu Thal-Itter bereits im Jahre 1865 Versuche im Kleinen angestellt. Es stellten sich jedoch bei diesen Versuchen folgende erhebliche Misstände heraus:

1. Obgleich die Auslaugegefässe mit festgekitteten Deckeln verschlossen blieben, war doch die Verdunstung eine starke.

2. Im Sommer sind die Ammoniakdämpfe für die Seh- und Geruchsorgane der Arbeitenden lästig.

3. Auch bei bestmöglichem Verschluss war der Verlust beim Fällen bedeutend, wie oben angegeben.

4. War es äusserst schwierig, das Lösungsmittel in gleicher Stärke zu erhalten, woran freilich in Thal-Itter der weite Transport von der Bezugsquelle (Frankfurt a. M.) hauptsächlich die Schuld getragen haben mag. Zwei Sorten, deren Preis bez. 4 und 6 Thlr. für den Centner betrug, zeigten bei der Untersuchung gleiches specifisches Gewicht (0,96) und gleiche Stärke, was offenbar nur in der stärkeren Verdunstung der stärkeren Sorte während des Transports nach Thal-Itter seinen Grund hatte.

Aus diesen Gründen wurde von der Verwendung des Aetzammoniaks als Lösungsmittel zur Anstellung grösserer Versuche abgesehen und das viel haltbarere und sicherer zu controlirende, wenn auch weniger kräftig lösende kohlen-saure Ammoniak zum Auslaugen verwendet.

Zweck der Versuche. Der Zweck der im vorigen Sommer angestellten Versuche war zunächst der, zu bestimmen, wie gross der bei der Fällung von 1 Pfd. Kupfer stattfindende Verlust an kohlen-saurem Ammoniak ist und wie hoch sich hiernach mit Berücksichtigung der Kosten des erforderlichen Fällungsmittels der Kostenaufwand zur Production von 1 Pfd. Kupfer stellt.

Einrichtung der Laugerei. Die Einrichtung der Laugerei, wie sie zu den Versuchen getroffen wurde, war folgende: Der Apparat zur Aufnahme der Erze bestand aus 12 Fässern von ziemlich gleicher Höhe und je 160 bis 200 Liter Inhalt, von welchen jedes am oberen und unteren Ende mit einer durch Dillen eingefassten Oeffnung sowie unten mit einem Krahu versehen war. Von der unteren Oeffnung jeden Fasses ging ein 2 Centimeter im Lichten weiter Kautschukschlauch nach der oberen Oeffnung des folgenden. Jedes Fass hatte einen zweiten beweglichen durchlöchernten Boden, auf welchen die Erze locker aufgeschichtet wurden. Zur Beschickung eines jeden Fasses waren 12 Darmstädter Cubikfuss = 187 Cubikdecimeter Erz und 100 Liter Flüssigkeit erforderlich. Der Darmstädter Cubikfuss Erz wog genau 50 Pfd. Jedes Fass enthielt also 6 Ctr. Erz. War ein Fass mit Flüssigkeit gefüllt, so stieg dieselbe durch den Kautschukschlauch in das zweite, von da in das dritte u. s. w. Auf diese Weise liess sich die Flüssigkeit durch eine beliebige Anzahl von Fässern durchtreiben. Die 12 Fässer standen mit ihren Oberkanten in gleicher Höhe, und wenn alle Fässer mit Flüssigkeit angefüllt waren, so lag deren Niveau vorerst vollkommen in einer horizontalen Ebene, da dieselben durch die Vermittelung der Schläuche gewissermaassen einen Behälter bildeten. Durch je mehr Fässer die Flüssigkeit durchgegangen ist, um so concentrirter wird die Kupferlösung. Das kohlen-saure Ammoniak löst die Kupferoxyde mit intensiv dunkelgrüner Farbe. Durch die Erfahrung stellte sich heraus, dass 8 Fässer hinreichen, damit bei einer kohlen-sauren Ammoniaklauge von mittlerer Stärke binnen 12 Stunden Sättigung eintritt. Von den 12 aufgestellten Lösungsfässern sind bei den Versuchen stets 8 mit circulirender Lauge angefüllt gewesen. Durch je 8 Fässer wurde die Circulation so lange fortgesetzt, als noch Kupfer sich auflöste, was leicht durch Proben zu ermitteln war, die an den

Krahnen der einzelnen Fässer genommen werden konnten. Die ersten Fässer werden bei dieser Einrichtung natürlich immer eher ausgelaut, als die folgenden, da die Auflösungsfähigkeit der Lauge in dem Masse abnimmt, als der Kupfergehalt zunimmt. Bei den Versuchen, welche in diesem Aufsatze beschrieben werden, fand eine fast vollständige Auslaugung der Erze statt. Es war hierzu eine Zeitdauer von 16 Tagen erforderlich, wobei der Kupfergehalt jedoch  $\frac{1}{2}$  pCt. nicht überstieg. Die Probe, ob die Erze vollständig ausgelaut sind, ergibt sich dadurch, dass nach 12stündigen Stehen in dem betreffenden Fass keine grüne Färbung mehr entstehen darf, auch nach dem Ausschütten und Abtrocknen der Erze sich keinerlei Effloreszenzen von Kupferoxyden mehr wahrnehmen lassen dürfen, was immer der Fall ist, wenn noch Kupferoxyde in den Erzen zurückgeblieben sind. Ist endlich Fass 1 ausgelaut, so wird dasselbe ausgeschlossen, die Lauge aus demselben abgezapt, auf Fass 2 gegeben und Fass 9 mit Fass 8 in Verbindung gesetzt, so dass die concentrirte Kupferlauge statt von Fass 8 nunmehr von Fass 9 abgezapt wird. In dieser Weise wurde alle 2 Tage um ein Fass weiter vorgerückt, so dass nacheinander die Fässer 1—8, 2—9, 3—10 u. s. w. zur Auslaugung dienten. Waren die Erze eines Fasses ausgelaut, so wurden dieselben noch einem Waschprocess unterworfen, um das darin noch hängende kohlen-saure Ammoniak theilweise wieder zu gewinnen; die ganze Menge desselben wurde aus dem Grunde nicht ausgewaschen, weil dadurch die Masse der Flüssigkeit zu sehr vermehrt worden wäre. Wo, man das Lösungsmittel hinreichend billig beschaffen kann, kann das Auswaschen gänzlich unterbleiben.

Die Fällung der gesättigten Kupferlauge mittelst Schwefelbarium wurde in Fässern von gleicher Größe wie die Auslaugefässer vorgenommen, welche gegen letztere um so viel erhöht aufgestellt waren, dass ihr Boden in etwa  $\frac{2}{3}$  der Höhe des oberen Randes derselben stand. Die Fällungsfässer wurden jedes für sich ohne Schlauchverbindung aufgestellt; jedes derselben hatte an der Seitenwand in verschiedenen Höhen übereinander 3 Krahne, um die Lauge je nach der Dicke des auf dem Boden abgesetzten Kupferniederschlags klar ablaufen lassen zu können. Zum Abzapfen der gesättigten Kupferlauge aus den Auslaugefässern diente ein geachter Bottich, aus welchem dieselbe mittelst einer Saug- und Druckpumpe in die Fällungsfässer gepumpt wurde. Durch Kautschukschläuche wurde die Verbindung zwischen den Auslaug- und Fällungsfässern nach Belieben hergestellt. War ein Fällungsfass bis zu  $\frac{1}{4}$  seiner Höhe (bis zum obersten der drei Krahne) mit Niederschlag angefüllt, so wurde letzterer abgelassen und in einen Filtrirapparat, bestehend aus einem mit Leinwand bespannten Rahmen zum Abscheiden der Flüssigkeit gebracht. Der breiartige Niederschlag von Schwefelkupfer und kohlen-saurem Baryt wurde auf Brettern an der Luft getrocknet und hierauf geröstet und verhüttet.

Beschreibung der zu den Auslaugereisversuchen verwendeten Materialien. Da es, wie bemerkt, der Zweck der Versuche war, den Aufwand an Lösungs- und Fällungsmitteln zur Gewinnung von 1 Pfd. Kupfer zu ermitteln, so lag es Anfangs in der Absicht, als Lösungsmittel nur festes kohlen-saures Ammoniak, als Fällungsmittel nur Schwefelbarium zu verwenden. Im Laufe der Versuche musste jedoch hiervon insofern abgesehen werden, dass statt des festen kohlen-sauren Ammoniaks solches in wässriger Form, wie es die Gasfabriken als Nebenproduct liefern, mit zur Verwendung kam und statt durch Schwefelbarium die Fällung theilweise durch die dem Gaswasser beigemengten Schwefelverbindungen (Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium) bewerkstelligt werden musste.

Vom festen kohlen-sauren Ammoniak wurde zu den Versuchen 1 Pfd. in 10 Liter Wasser aufgelöst. Die Verstärkung der durch die Fällungen geschwächten Lauge fand theils durch directen Zusatz eines Gewichtes trocknen kohlen-sauren Ammoniaks, theils durch Zusatz einer entsprechenden Menge Gaswasser statt. Letzteres hatte durchschnittlich die 1 $\frac{1}{2}$ - bis 2-, mitunter sogar 3fache Stärke der Lösung von 1 Pfd. trockenem kohlen-sauren Ammoniak in 10 Liter Wasser.

Das Schwefelbarium wurde aus Schwerspath und Kohlenpulver bereitet. Um dasselbe in guter Qualität zu erhalten, ist es nöthig, den fein gepulverten und gesiebten Schwerspath mit Theer zu mengen, dann  $\frac{1}{4}$  seines Gewichtes Kohlenpulver damit zu mischen und die Masse zwei Mal in einem Flammofen zu brennen. Der erste Brand bewirkt, dass sich jedes Atom Schwerspath mit einer festen Kohlenstoffkruste überzieht; bei dem zweiten Braude, welcher 4 bis 6 Stunden dauern muss, geht die Reduction des Schwer-

paths vor sich. Die Fabrikation des Schwefelbariums, um es in der für den vorstehenden Zweck nöthigen Güte zu erhalten, erfordert eine längere Uebung. Um eine schnelle und sichere Fällung zu bewirken, muss das Schwefelbarium in flüssiger Form verwendet werden. Die Auflösung geschah in kochendem Wasser in einem eisernen Kessel. Die concentrirte Schwefelbariumlauge erhält nach der Abkühlung auf die gewöhnliche Temperatur das spezifische Gewicht 1,08. Besitzt sie diese Stärke, so sind 8,4 Liter hinreichend, um 1 Pfd. Kupfer in der Form von Schwefelkupfer zu fällen.

Resultate der Versuche. Das Resultat der im Sommer 1867 angestellten Versuche ist folgendes. Im Ganzen wurden vom 22. Mai bis 3. August aus 15 vollständig und 8 annähernd zur Hälfte ausgelaugten Fässern, wofür also  $15 + \frac{1}{2} = 19$  Fässer à 6 Ctr. Erz gesetzt werden können, d. h. aus 114 Ctr. Erz 25010 Liter gesättigte Kupferlauge abgezapft. Hieraus resultirten:

a.	21½ Pfd.	Niederschlag mit einem Kupfergehalt von 44 pCt. =	9,46 Pfd. Kupfer,
b.	13 - - - - -	- - - - -	- 32,8 - = 4,26 - -
c.	16 - - - - -	- - - - -	- 42,8 - = 6,85 - -
d.	158 - - - - -	- - - - -	- 26 - = 41,08 - -
	<u>208½ Pfd.</u>		zusammen 61,65 Pfd. Kupfer.

Durchschnittlich enthielten also  $\frac{114}{61,65} = 1,849$  Ctr. Erz und  $\frac{25010}{61,65} = 405,5$  Liter Lauge 1 Pfd. Kupfer.

Die ausgelaugten Erze hatten  $\frac{1}{184,9} = 0,54$  pCt. Kupfergehalt. Der gesammte Verbrauch an kohlen-saurem Ammoniak, in trockenem Salz ausgedrückt, betrug während der ganzen Zeit 275,3 Pfd., so dass zur Production von 1 Pfd. Kupfer (in der Gestalt von Schwefelkupfer) 4,4 Pfd. nöthig waren. Die Verschiedenheit in den Kupfergehalten der einzelnen Niederschlagsquantitäten a, b, c, d hat in der bereits erwähnten Verschiedenheiten der angewandten Fällungsmittel ihren Grund. Die Quantitäten a und c mit 44 und 42,8 pCt. Kupfergehalt wurden durch Schwefelammonium (als Beimengungen des verwendeten Gaswassers) gefällt; es war hier nur eine ganz geringe Menge von Schwefelbarium zur Beförderung des Fällungsprocesses mit verwendet worden, weshalb der Niederschlag ausser dem Schwefelkupfer hauptsächlich nur Beimengungen von Theerproducten und keinen kohlen-sauren Baryt enthielt. Bei den Niederschlägen b und d mit 32,8 und 26 pCt. Kupfer dagegen wurde der Kupfergehalt durch den beigemengten kohlen-sauren Baryt vermindert.

Prüfung der Lauge vor und nach der Fällung. Zur Prüfung des Lösungsmittels, des kohlen-sauren Ammoniaks, bediente man sich während der ganzen Dauer der Versuche einer Säure von ganz constanter Stärke. Zu dem Ende wurde ein grosser Flacon englischer Schwefelsäure beschafft und als Probesäure ein Gemisch von 1 Volum derselben mit 10 Volumen Wasser verwendet. Ein nach Cubikcentimeter graduirter Glaszylinder von 100 Cubikcentimeter Inhalt wurde bei jeder Probe bis zum Nullpunkte mit Probesäure gefüllt, worauf man ermittelte, wie viel Cubikcentimeter dieser Säure erforderlich waren, um aus 100 Cubikcentimeter kohlen-saurer Ammoniakflüssigkeit alle Kohlen-säure zu verreiben. Die zu probirende Ammoniakflüssigkeit wurde in einen zweiten ebenfalls graduirten, mehrere hundert Cubikcentimeter enthaltenden Glaszylinder gebracht. Da beim Eintritt des Neutralisationspunktes eine sehr starke Kohlen-säure-entwicklung stattfindet, so ist es durchaus nöthig, zur Aufnahme der Ammoniakflüssigkeit einen grösseren Cylinder zu verwenden, um das Ueberschäumen derselben zu verhindern.

Verbrauch an kohlen-saurem Ammoniak. Wird 1 Pfd. trocknes kohlen-saures Ammoniak in 10 Liter Wasser aufgelöst, so erhält man 10½ Liter Lösung von solcher Stärke, dass auf 100 Cubikcentimeter derselben 20 Cubikcentimeter Probeschwefelsäure zur Neutralisation, d. h. zur Austreibung der Kohlen-säure, erforderlich sind. Der Wirkungswerth von 1 Pfd. trockenem kohlen-saurem Ammoniak kann hiernach durch das Product  $10,5 \cdot 20 = 210$  ausgedrückt werden. Als Einheit des Wirkungswerths wird hierbei diejenige auflösende Kraft anzusehen sein, die in einem Liter kohlen-saurem Ammoniak ist, das so stark ist, dass ein Cubikcentimeter Probesäure erfordert wird, um 100 Cubikcentimeter Ammoniakflüssigkeit ihrer Kohlen-säure zu berauben. Die Anzahl Cubikcentimeter Probeschwefelsäure (10fach verdünnte englische Schwefelsäure), die zur Neutralisation von 100 Cubikcentimeter kohlen-saurer Ammoniakflüssigkeit erforderlich sind, gibt zugleich

ein Maass für die Stärke der Ammoniakflüssigkeit ab. Nach dieser theoretischen Betrachtung wird die folgende das Resultat der Versuche in Beziehung auf den Verbrauch an kohlensaurem Ammoniak ausdrückende Uebersicht verständlich.

Der Gesamtverbrauch an Ammoniaklauge betrug vom 22. Mai bis 3. August 3168 Liter  
von der Stärke 27,239 oder Krafterheiten 3168 . 27,239 . . . . . 86239,1

Die beim Schluss der Versuche am 3. August noch vorrätige Lauge betrug 1820 Liter  
von der Stärke 15,648 oder Krafterheiten 1820 . 15,648 . . . . . 28479,3

Es beträgt also der Verlust an kohlensaurem Ammoniak vom 22. Mai bis 3. August . 57813,8

Krafterheiten. Da 210 Krafterheiten (10,5 Liter flüssiges kohlensaures Ammoniak von der Stärke 20) einem Pfunde trocknen kohlen-sauren Ammoniaks entsprechen, so kommt dieser Verlust einem Verbrauch von  $\frac{57813,8}{210} = 275,3$  Pfd. trocknen kohlen-sauren Ammoniaksalzes gleich. Hiernach berechnet sich der Verlust

auf ein Pfund Kupfer bei der Gesamtproduction von 61,65 Pfd. zu  $\frac{275,3}{61,65} = 4,4$  Pfd.

Weil die sämmtlichen durch die Versuche gewonnenen Niederschläge in trockenem Zustand gewogen und jede Sorte für sich einer genauen chemischen Analyse unterworfen wurden, so konnte die absolute Gesamtmenge des Kupfers, wie im Vorhergehenden angegeben, genau bestimmt werden. Da jedoch eine und dieselbe Quantität Lauge immer mehrmals zur Wirkung gekommen war, so war von Interesse zu bestimmen, wie viel Mal eine gegebene Menge Lauge bis zu ihrer vollständigen Aufzehrung zum Auslaugen verwendet werden kann. Hierzu ist jedoch zunächst nöthig, das Verhalten der Lauge nach ihrer mehr oder weniger vollkommenen Sättigung mit Kupferoxyd, welches ein anderes, als vor der Auflösung des letzteren ist, etwas näher zu betrachten.

Bei der frischen, noch nicht durch Aufnahme des Kupferoxydes grün gefärbten Lauge findet nämlich mit dem Zusatz eines jeden Tropfens Probesäure eine entsprechende Kohlen-säureentwicklung statt; die Flüssigkeit bleibt jedoch stets klar. Bei der mit Kupferoxyd gesättigten Lauge dagegen, welche kohlen-saures Ammoniak und kohlen-saures Kupferoxyd nebeneinander enthält, scheidet sich, sobald die zugesetzte Säure hinreicht, alles kohlen-saure Ammoniak in schwefelsaures umzuwandeln, kohlen-saures Kupferoxyd in Form eines grünen flockigen Niederschlages aus, der sich bei weiterem Säurezusatz wieder als schwefelsaures Kupferoxyd auflöst. Je mehr nun Kupfer in der Lösung ist, um so eher tritt diese Ausscheidung des kohlen-sauren Kupferoxyds unter gleichzeitiger heftiger Kohlen-säureentwicklung ein und es lässt sich von der Anzahl Cubikcentimeter Probesäure, die bis zur Entstehung des Niederschlages zugesetzt werden müssen, auf den relativen Kupfergehalt der ammoniakalischen Lauge schliessen, und erhält man ein Maass für denselben, indem man von der Stärke der ursprünglichen Lauge diejenige Stärke (d. h. zur Neutralisation der Kohlen-säure erforderliche Anzahl Cubikcentimeter Probesäure) abzieht, bei welcher der Niederschlag entsteht.

Wie bereits oben angegeben, wurden im Ganzen während der Dauer der Versuche 25010 Liter mit Kupfer gesättigte Lauge abgezapft. Die durchschnittliche Stärke der mit Kupfer gesättigten Lauge betrug 9,25; nach der Fällung betrug die durchschnittliche Stärke der vom Kupfergehalt wieder befreiten Lauge 18,32. Die Differenz beider Zahlen, d. h. 18,32 — 9,25 = 9,07, drückt den Theil der Kraft des kohlen-sauren Ammoniaks aus, der durch das aufgenommene Kupfer absorbiert wird. Um die gesammte Kupfer absorbirende Kraft der 25010 Liter Flüssigkeit zu erhalten, ist diese Literanzahl mit der Kupfer lösenden Kraft 9,07 zu multipliciren, wird also in Krafterheiten durch die Zahl 9,07 . 25010 = 226840 ausgedrückt. Bereits vorher wurde angeführt, dass der Verlust an kohlen-saurem Ammoniak während der ganzen Dauer der Versuche 57815,5 Krafterheiten betrug. Die Division beider Zahlen  $\frac{226840}{57815}$  drückt aus, wie viel Mal eine bestimmte Quantität Lauge durchschnittlich zur Verwendung kommt, bis ihre ganze Kupfer lösende Kraft verbraucht ist. Es geht hieraus hervor, dass die Lauge bis zum völligen Verbrauch ihrer Lösungskraft nahezu vier Mal verwendet werden kann.

Zum Schluss folgt eine Berechnung der zur Production von 1 Ctr. Kupfer in der Gestalt

von Schwefelkupfer erforderlichen Materialien, wie sie durch die Praxis der angestellten Versuche ermittelt wurden:

An trockenem kohlenurem Ammoniak werden zur Production von 1 Ctr. Kupfer 440 Pfd. verbraucht. Gaswasser von der durchschnittlichen Stärke 30 (d. h. 30 Cubikcentimeter 10fach verdünnte Schwefelsäure sind erforderlich, um aus 100 Cubikcentimeter Gaswasser alle Kohlensäure zu vertreiben), wie es die Gasanstalten gewöhnlich liefern und wovon 7 Liter 1 Pfd. trocknes kohlenures Ammoniak enthalten, sind demnach  $7 \cdot 440 = 3080$  Liter zur Production von 1 Ctr. Kupfer (in geschwefelter Form) erforderlich.

An concentrirter Lösung von Schwefelbarium von 1,08 specifischem Gewicht sind zur Darstellung von 1 Ctr. Kupfer 840 Liter erforderlich. Um diese Lösung zu erhalten, bedarf man 420 Pfd. rohes Schwefelbarium. Zur Darstellung dieser Menge waren erforderlich: 450 Pfd. gepulverter Schwerspath, 135 Pfd. Theer und 111 Pfd. Kohlenstaub. Das zweimalige Brennen dieser Masse erforderte circa 10 Ctr. Holz.

Nach diesen Angaben ist es nun für jede besondere Lokalität leicht, die laufenden Productionskosten, zu welchen noch die Kosten des Röstens und Verbüttens, sowie die Zinsen des Anlagekapitals der Laugereivorrichtung hinzutreten, zu berechnen. Die Kosten des Verfahrens in Thal-Itter können zwar für andere Orte nicht maassgebend sein, da das Gaswasser 12 Stunden, der Schwerspath 18 Stunden weit per Achse transportirt werden musste; dennoch sollen sie der Vollständigkeit halber im Nachstehenden angegeben werden, wie sie sich für einen Centner Kupfer bei Verwendung von Gaswasser von der Stärke 30, von Marburg bezogen, als Lösungsmittel stellen:

Kosten des Sortiren von 185 Ctr. Haldenerz incl. Fuhrlohn à 1 Sgr.	6 Thlr.	5 Sgr.
Lösungsmittel 3080 Liter Gaswasser à 2 Pfd. = 61,6 Ctr. à 9 Sgr.	18	- 14 -
Fällungsmittel	4,50 Ctr. Schwerspath à 17 Sgr. . . . .	2 - 16 -
	1,35 - Theer à 1 Thlr. . . . .	1 - 10 -
	1,11 Pfd. Kohlenstaub à 1 Thlr. . . . .	1 - 3 -
	10 Ctr. Holz à 3 Sgr. . . . .	1 - — -
Röstungs- und Verhüttungskosten des Niederschlages zu 1 Ctr. Kupfer	1	- — -
	<u>31 Thlr. 18 Sgr.</u>	

Diese Summe kommt dem durchschnittlichen Handelswerth von 1 Ctr. Kupfer in den Jahren 1850 bis 1865 ungefähr gleich, der jetzige Preis ist jedoch nur 25 Thlr. per Centner. Auf Administrations- und Anlagekosten ist hierbei keine Rücksicht genommen. Soll das Laugereiverfahren mit kohlenurem Ammoniak mit Vortheil betrieben werden, so ist die Nähe einer grossen Gasfabrik Grundbedingung, ebenso, dass die Erze ohne grosse Förderungskosten zu gewinnen sind. Billiger Bezug des Schwerspaths ist gleichfalls eine Hauptbedingung zum vortheilhaften Betrieb, doch weniger wichtig, als die beiden erst genannten Punkte.

Uebrigens können bei der Fällungsmethode noch zweckmässige Abänderungen getroffen werden, namentlich solche, welche darauf abzielen, Barytproducte nebenher zu gewinnen. So kann das Schwefelbarium mittelst Salzsäure zersetzt, der sich entwickelnde Schwefelwasserstoff zur Fällung des Kupfers verwendet, das gelöste Chlorbarium in schwefelsauren Baryt (als Pulver im Handel unter dem Namen Blanc fixe bekannt) verwandelt und die frei gewordene Salzsäure wiederholt zur Zersetzung neuer Mengen von Schwefelbarium verwendet werden.

## Darstellung des Hergangs bei der am 24. November 1867 erfolgten Verunglückung von 13 Beamten und Arbeitern der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Saarbrücken.<sup>1)</sup>

Von Herrn Hilt zu Louisenthal.

(Hierzu Tafel VII, Fig. 8)

Die Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm, etwa  $2\frac{1}{2}$  Meilen nordwestlich von Saarbrücken in der Nähe der Dörfer Schwalbach und Griesborn gelegen, baut auf einem 94 Zoll mächtigen Flötze, einem der hangenden der Saarbrücker Mulde. Dasselbe ist in dem Grubenfelde bisher auf eine streichende Länge von mehr als 2200 Lechr. in ungewöhnlich regelmässigem Verhalten aufgeschlossen.

Die Baue zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, nämlich diejenigen des östlichen und diejenigen des westlichen Feldes, für welche getrennte Wasserhaltungs-, Förder- und Wetterschächte vorhanden sind. Im östlichen Felde ist die Lagerung durchaus regelmässig; Verwerfungen treten hier gar nicht auf und Abbau und Wetterführung erfolgen ohne alle Schwierigkeit. Es ist dies der ältere Feldestheil, welcher die Kohlen vorzugsweise für den Land- und Saardebit liefert, und ist der Bau bei einem mittleren Neigungswinkel des Flötzes von  $12^{\circ}$  jetzt bis zur fünften Tiefbausohle oder 50 Lechr. unterhalb der Stollnsohle vorgeschritten. Die Förderung erfolgt durch den Schwalbacher Förderschacht entweder bis zu Tage (für den Landdebit) oder bis zur Stollnsohle (für den Flussdebit), wo die Kohlen abgezogen oder durch den langen Ensdorfer Stolln zur Saar gebracht werden. Die östliche Feldesgrenze bildet ein Hauptverwurf, der einer hier beginnenden mächtigen Bedeckung von buntem Sandstein entspricht und jenseits dessen die Ausrichtung des Flötzes in dem Grubenfelde noch nicht versucht worden ist. In gleicher Weise wurde lange Zeit hindurch die Feldesgrenze nach Westen hin durch den Sprung No. 2 gebildet, in dessen Nähe gleichfalls die Bedeckung des Steinkohlengebirges durch bunten Sandstein beginnt.

Nachdem man aber das Flötz jenseits dieses Sprunges wieder aufgeschlossen, wurde für das westliche Feld der durch eine Zweigbahn an die Saarbrücken-Trierer Bahn angeschlossene Grieshorner Förder- und Wasserhaltungsschacht, meist nur kurz „Eisenbahnschacht“ genannt, abgeteuft, und erfolgt jetzt von hier aus nicht nur der Bau des westlichen Feldes, sondern es werden auch, wenn die Debitsverhältnisse dies erheischen, die Kohlen aus dem östlichen Felde nach diesem Förderschachte gebracht.

Die Lagerungsverhältnisse sind im westlichen Felde viel weniger günstig, als im östlichen; das Feld wird von mehreren Verwürfen durchschnitten und die Ueberlagerung durch bunten Sandstein verursacht beim Bau nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Stellenweise setzt derselbe bis zur dritten Tiefbausohle und wohl sogar noch tiefer nieder und beschränkt also das Baufeld in sehr erheblichem Maasse; ausserdem wird er für den Betrieb durch seinen grossen Wasserreichtum gefährlich, und endlich stellen sich in den unter ihm liegenden Theilen des Flötzes schlagende Wetter ein, welche im Uebrigen auf der Grube Kronprinz ganz unbekannt sind. Indessen traten dieselben bisher noch nicht in grosser Menge auf und zeigten sich vorzugsweise nur bei der Vorrichtung des Feldes. Als ausziehender Schacht für das westliche Feld diente bisher der mit einem Wetterherde versehene Wetterschacht A, während die frischen Wetter theils durch den Eisenbahnschacht, theils durch den alten Wetterschacht B einfliessen.

<sup>1)</sup> Es wird beabsichtigt, von den bedeutenderen Unglücksfällen beim Bergwerksbetriebe, welche von besonderem technischen Interesse sind, eine Schilderung des Vorganges, sowie der angestellten Rettungsversuche und der damit erzielten Resultate zu veröffentlichen; die Herren Betriebsdirectoren werden daher ersucht, in vorkommenden Fällen derartige Beschreibungen gefälligst an die Redaction einzusenden zu wollen.

Man ist bis auf etwa 500 Lechr. streichende Länge nach Westen hin über den Eisenbahnschacht hinaus aufgefahren. Bei dieser streichenden Länge hat die Grundstrecke der dritten Tiefbausohle den bunten Sandstein erreicht und die der vierten Sohle eine dem Anscheine nach mächtige Verwerfung angefahren, während die der fünften Sohle noch etwas zurücksteht. Dieselbe war bei 130 und bei 290 Lechr. streichender Entfernung vom Eisenbahnschachte mit den oberen Sohlen durch die schwebenden Hauptwetterstrecken No. 1 und 2 verbunden und war dann über die letztere hinaus noch etwa 190 Lechr. aufgefahren, als es hier an Wettern zu fehlen anfing, obgleich man mit der Grundstrecke eine Parallelstrecke zu Felde getrieben und diese durch zahlreiche Wetterdurchhiebe mit der Grundstrecke in Verbindung gesetzt hatte. Man hatte sich schliesslich genöthigt gesehen, die Grundstrecke einzustellen. Dieselbe stand der Parallelstrecke um etwa 10 Lechr. voraus und waren in derselben noch 2 Wetterüberhauen angesetzt (No. 53 und 54), welche mit der Parallelstrecke noch nicht durchschlägig waren. Nun entschloss man sich dazu, eine einfallende Hauptwetterstrecke No. 3 von der vierten Sohle niederzubringen und setzte dieselbe so an, dass sie ganz in der Nähe des Parallelstreckenfeldortes in diese einkam. Vorher wurde der grösseren Sicherheit wegen in der Grundstrecke bei *b* ein Damm aufgeführt, weil in dem nicht ventilirten Stücke *b c* und den beiden Wetteraufhieben 53 und 54 sich schlagende Wetter angesammelt hatten.

Im Laufe des November 1867 war die Wetterstrecke No. 3 bis zur fünften Sohle niedergekommen und hatte man dadurch hier wieder eine gute Wettercirculation erzielt. Man überzeugte sich nun zunächst durch ein in dem Damm *b* hergestelltes Bohrloch, dass hinter demselben noch schlagende Wetter standen, und beschloss nun, nachdem dieses Bohrloch wieder geschlossen worden, zunächst die Parallelstrecke mit dem Aufhiebe 53 durchschlägig zu machen. Dies war in der Nacht vom 22. auf den 23. November geschehen. Man hatte nur eine kleine Oeffnung im Schraube hergestellt und diese, als ein starkes Ausströmen schlagender Wetter eintrat, mit losen Bergen wieder zugeworfen, und war es nun Absicht, zuerst bei *e* einen Bretterverschlag herzustellen, dann bei *a* und *b* kleine Oeffnungen zu machen und die schlagenden Wetter langsam und gefahrlos ausziehen zu lassen. Die Arbeiter, welche bei *e* den Holzverschlag herzustellen hatten, öffneten bei dieser Arbeit unvorsichtiger Weise ihre Sicherheitslampen und veranlassten dadurch eine Entzündung der schlagenden Wetter, welche unzweifelhaft in dem Raume *b c d a* unter ziemlich hoher Spannung standen und sich in der nur lose verschlossenen Oeffnung bei *a* wieder einen Ausweg gebildet hatten. Es entstand nur eine ganz schwache Detonation und nach derselben fuhren die bei *a* ausströmenden schlagenden Wetter fort zu brennen. Die Arbeiter, in Furcht gesetzt und allem Anscheine nach mit der Natur und Behandlung schlagender Wetter wenig vertraut, machten zunächst keinen Versuch, die brennenden Gase zu löschen, sondern suchten unter Zurücklassung ihrer Lampen ihr Heil in eiliger Flucht, indem sie durch die schwebende Strecke No. 3 bis zur vierten Sohle hinaufführen, wo sie mehrere Arbeiter von dem Geschehenen in Kenntniss setzten, unter der Aufforderung, sich zu retten.

In der vierten Sohle machten sich auch schon sogleich brandige Wetter bemerkbar, welche von der Wetterstrecke No. 3 herkamen und ohne Zweifel theils von der kleinen Explosion selbst, theils von den bei *a* ausströmenden Gasen, welche nach der Explosion noch fortbrannten, herrührten. Die beiden Urheber der Entzündung fuhren bei der Wetterstrecke No. 2 wieder in die fünfte Sohle hinunter und machten hier mit einigen Schleppern, welche sie daselbst trafen und welche zur Zeit der Explosion in der Grundstrecke in der Nähe des Damms *b* beschäftigt gewesen waren, mehrere Versuche, wieder bis zu dem Brande vorzudringen und diesen zu löschen. Anfangs standen in der Grundstrecke der fünften Sohle brandige Wetter (jedenfalls der Nachschwaden der Explosion) und machten es unmöglich, hier bis zur Wetterstrecke No. 3 vorzudringen; allmählig aber verzogen diese sich, und es gelang 2 Arbeitern, nicht nur bis zur Wetterstrecke No. 3, sondern in dieser auch bis zur Parallelstrecke, d. h. also bis oberhalb des Punktes *e* vorzudringen. Hier sahen dieselben deutlich die schlagenden Wetter bei *a* noch brennen, überzeugten sich aber gleichzeitig, dass auch schon das Kohl sich daselbst entzündet hatte.

Dieselben fuhren ausdrücklich an, dass die Flamme der schlagenden Wetter von bläulicher Färbung und, den oberen Theil der Parallelstrecke erfüllend, sehr wohl zu unterscheiden gewesen wäre von dem brennenden Kohl. Uebrigens kann die rasche Entzündung dieses letzteren nicht wundern, da dasselbe in losen

Stücken gerade an der Stelle *a*, wo die schlagenden Wetter brannten, umherlag. Wiederholt sind namentlich auf der Grube Gerhard unter ganz ähnlichen Verhältnissen Grubenbrände entstanden, welche dort mittelst leicht transportabler Eimerspritzen in der Regel bald nach dem Entstehen gelöscht wurden. Auch in dem hier vorliegenden Falle hätte der Brand allem Anscheine nach noch jetzt gelöscht werden können, wenn es bei den zunächst Beteiligten nicht an der nöthigen Umsicht und Entschlossenheit gefehlt hätte. Nachdem über vergeblichem Versuchen und Abwarten viel kostbare Zeit versäumt worden war, entschlossen die betreffenden Arbeiter sich endlich zu Tage zu fahren, und den Grubenbeamten die Anzeige zu machen.

Es war an jenem Tage gerade Lohnung, und war dieses einer der Hauptgründe, weshalb während des ganzen Hergangs kein Grubenbeamter und auch nur wenig Arbeiter in der Nähe der Wetterstrecke No. 3 gewesen waren. Die Meldung von dem ausgebrochenen Grubenbrande wurde dem Obersteiger gegen 4 Uhr Nachmittags bei der Lohnung gemacht. Dieser legte der Sache geringe Bedeutung bei, liess aber den beiden Zimmerhauern sogleich ihren Lohn auszahlen und beorderte sie dann, da die übrigen Grubenbeamten durch die Lohnung in Anspruch genommen waren, in Begleitung eines Grubenwächters wieder in die Grube, um in den Grundstrecken der vierten und fünften Sohle Warnungskreuze aus Latten aufzustellen. Indessen konnte man in der Grundstrecke der fünften Sohle schon jetzt nicht mehr weiter vordringen, als bis zur Wetterstrecke No. 2. Westlich von dieser war dieselbe mit brandigen Wettern gefüllt. Es ist dies eine auf den ersten Blick höchst auffällige Erscheinung, weil doch in der Grundstrecke der fünften Sohle die frischen Wetter dem Brande zuströmten, während die brandigen Wetter durch die Wetterstrecke No. 3 aufwärts und dann über die vierte und fünfte Sohle dem Wetterschacht *A* zuströmen mussten. Dieselbe erklärt sich aus dem Umstande, dass der Wetterschacht *A*, der nur 40 auf 50 Zoll im Lichten misst, zu eng war, um den durch den lebhaften Brand erzeugten Verbrennungsproducten hinreichenden Abzug zu gewähren, und dass in Folge dessen vor dem Schachte eine Stauung der Brandwetter eintrat, durch welche diese auf der dritten und vierten Sohle den nach dem Wetterschachte gerichteten Wetterstrom zurückdrängten und nach Osten hin vordrangen; den sich stauenden Wettern bot sich in der vierten Sohle zunächst die Wetterstrecke No. 2 als Ausweg, und nun bildete sich in dieser ein nach der fünften Sohle abwärts gerichteter Wetterstrom, bestehend aus den zurückgedrängten frischen Wettern vermischt mit Brandwettern, welcher, in der fünften Sohle angekommen, von dem starken frischen Strome, der vom Eisenbahnschachte herkam, in westlicher Richtung mitgerissen wurde und die Grundstrecke westlich der einfallenden Strecke No. 2 unfahrbar machte.

Von dieser Sachlage wurde sogleich dem Obersteiger Erdmenger Mittheilung gemacht, und nun kam derselbe selbst an Ort und Stelle und traf die nöthigen Anordnungen, um durch Nothdämme in der fünften und vierten Sohle die Grundstrecken abzuschliessen. Inzwischen waren die brandigen Wetter in der dritten Sohle schon weit in östlicher Richtung vorgedrungen. Dieselben folgten der Grundstrecke und die darüber liegenden Abbaue blieben zunächst frei davon. In Folge dessen wären in der Abbaustrecke 22 beinahe zwei Arbeiter abgeschnitten worden, welche dort ohne Ahnung irgend einer Gefahr arbeiteten, als die brandigen Wetter schon bis über No. 17 hinaus in der Grundstrecke vorgedrungen waren. Nur mit grosser Lebensgefahr konnten dieselben von einem Steiger, der mit zwei entschlossenen Arbeitern bei Abbaustrecke No. 17 in die Höhe und dann durch die Pfeilerdurchhiebe bis nach No. 22 hinüberfuhr, gewarnt und gerettet werden. Es wurde nun auch in der dritten Sohle westlich der Wetterstrecke No. 1 ein Nothdamm begonnen, allein das Herbeischaffen der Materialien erforderte Zeit, und die brandigen Wetter drangen in östlicher Richtung in der dritten und vierten Sohle so rasch vor, dass sie bald schon bis zur einfallenden Strecke No. 1 und schliesslich selbst bis an den Eisenbahnschacht kamen, hier mit dem einfallenden frischen Wetterstrom vermischt zur fünften Tiefbausoehle niederfielen und den mit den Abdämmungsarbeiten beschäftigten Beamten und Arbeitern in den Rücken kamen. Unter diesen Umständen blieb fürs erste nichts übrig, als schleunigster Rückzug durch den Eisenbahnschacht, welcher auch sämmtlichen Beteiligten gelang, weil die brandigen Wetter sich im Eisenbahnschachte doch sehr mit frischen Wettern mischten.

Es war hierüber fast Mitternacht geworden, sämmtliche Beamte und Arbeiter, die bis dahin thätig gewesen, waren sehr angegriffen und an frischen Leuten fehlte es um so mehr, als der folgende Tag Sonntag war. Der Obersteiger schickte daher einen Boten, um dem Berggeschworenen von der Sachlage Meldung zu



machen und um frische Beamte und Arbeiter zur Stelle zu beordern. Nach deren Eintreffen wurde zunächst constatirt, dass die brandigen Wetter in der fünften Sohle auch schon über den Eisenbahnschacht hinaus nach Osten vorgedrungen waren, wie dies übrigens nicht wundern kanu, da überhaupt ein Theil der im Eisenbahnschacht einfallenden Wetter hier gegen Osten geführt wird. Ob auch in der dritten Sohle brandige Wetter noch über den Eisenbahnschacht hinaus vordrangen, ist nicht constatirt.

Man machte den Versuch, durch einen Damm bei dem Punkte *E* das Eindringen der brandigen Wetter in's östliche Feld zu verhindern, konnte aber auch diesen nicht zu Stande bringen.

Nun traf der Geschworene auf der Grube ein und ordnete alsbald ein möglichst dichtes Abschliessen des Eisenbahnschachtes an, um einerseits dem Brand weniger frische Luft zuzuführen und andererseits das weitere Vordringen der brandigen Wetter in's östliche Feld zu hindern, indem er von der Ansicht ausging, dass die Verbrennungsproducte, welche sich nach Abschluss des Eisenbahnschachtes noch bilden würden, vollständig durch den Wetterschacht *A* abgeführt werden könnten. Hierauf, nachdem der Eisenbahnschacht angelegt war, gelang es, ohne alle Schwierigkeit durch die einfallende Strecke *f g h i k m n* in die Grube vorzudringen. Vorsichtigerweise sperrte man, sowie man weiter vordrang, diese Strecke durch Wetterthüren resp. Holzverschläge in allen Sohlen nach beiden Seiten hin durch die Dämme *x*, *x'* etc. von den übrigen Grubenbauen ab, so dass der hier einfallende Wetterstrom den directen Weg *f g h i k m n* bis zur fünften Tiefbausohle nehmen und hier die brandigen Wetter nach Westen hin zurückdrängen musste. So gelang es nun, ohne Schwierigkeit nicht nur bis an den Eisenbahnschacht, sondern über diesen hinaus bis zur Wetterstrecke No. 2 im westlichen Felde vorzudringen, weiterhin aber war die Grundstrecke mit brandigen Wetter erfüllt, welche durch die Wetterstrecke No. 2 niederkamen und mit dem frischen Wetterstrom vermisch nach Westen zogen. Als man eben angefangen hatte, hier mit den Abdämmungsarbeiten zu beginnen, musste man sich wieder zurückziehen, weil nun die Brandwetter wieder bei der Wetterstrecke No. 1 von den oberen Sohlen niederzufallen angingen. Man ging daher bis an diese Wetterstrecke zurück und begann hier die Grund- und Parallelstrecke bei *o* und *o'* abzudämmen, um die frischen Wetter durch die Wetterstrecke No. 1 nach den höheren Sohlen hinaufzutreiben.

Kaum hatte man damit begonnen, als eine erste, nicht sehr heftige Explosion schlagender Wetter im Brandfelde erfolgte, die indessen den Fortgang jener Arbeiten nicht hinderte. Man glaubte nunmehr, im Wesentlichen des Brandes Herr geworden zu sein, und beschloss, sofort hinter den provisorischen Holzdammen feste Mauerdämme aufzuführen. Da die hierzu erforderlichen Materialien leicht und rasch nur am Eisenbahnschacht eingefördert werden konnten, so beschloss man jetzt, Sonntag den 24. November Vormittags gegen 12 Uhr, diesen letztern wieder zu öffnen.

Nachdem dies geschehen, wurde der Zug noch kräftiger, ging aber, da die Abdämmung der Grund- und Parallelstrecke mit Holzdammen inzwischen fertig geworden war, bei der Wetterstrecke No. 1 direct hinauf nach der vierten Sohle, wo derselbe die brandigen Wetter vollständig zurückdrängte.

Da die bisher beschäftigten Beamten und Arbeiter sehr müde waren, so fuhren jetzt fast alle zu Tage, und es sollten frische Kräfte die Arbeit vollenden. In der Grube blieben nur einige Anschläger dicht beim Eisenbahnschachte in der fünften Sohle zurück. Da erfolgte plötzlich eine heftige Explosion, welche in der fünften Sohle wenig Schaden anrichtete, dagegen vorzugsweise die vierte und dritte Sohle heimgesucht zu haben scheint. In der dritten Sohle muss dieselbe den Schacht erreicht haben, und von hier schlug sie den Schacht hinauf zu Tage, so dass an der Hängebank der Staub aufwirbelte. Die Arbeiter in der fünften Sohle blieben unverseht und retteten sich gleich nach erfolgter Explosion durch den Schacht. Kurze Zeit nach dieser zweiten erfolgte eine dritte Explosion, welche so heftig zu dem Schachte herausschlug, dass das ganze Schachtgebäude zitterte. Die Erde soll auf einige Entfernung von dem Schachte merklich gebebt haben. Auch diese Explosion hat, wie später constatirt wurde, in der fünften Tiefbausohle sehr wenig, dagegen in der vierten und dritten Sohle sehr erhebliche Zerstörungen angerichtet. Sämmtliche Wetterthüren und Wetterverschläge wurden hier im westlichen Felde zerstört, beladene Wagen aus den Schienen geworfen, alle Bühnen zum Ueberladen der Kohlen aus den Schlitten in die Förderwagen zertrümmert. Glücklicherweise war zur Zeit der Explosion kein einziger Arbeiter in der Grube.

Die nächste Folge der wiederholten Explosion war die, dass der Wetterzug umgekehrt wurde und dass die Wetter dauernd am Eisenbahnschacht ausströmten, anstatt wie vorher daselbst einzufallen. Auch an der einfallenden Strecke *f g h i k l m n* scheint im Augenblicke der Explosion vorübergehend der Wetterzug sich umgekehrt zu haben, und es drangen brandige Wetter bis in die Nähe des Mundlochs dieser Strecke vor. Indessen dies war nur vorübergehend. Sogleich stellte sich hier der einfallende Wetterstrom, wenn auch nicht in seiner früheren Lebhaftigkeit, wieder her.

Um diese Zeit (gegen 2 Uhr Nachmittags) beschloss der Bergwerksdirector Bauer, welcher inzwischen angekommen war, sich persönlich von der Lage der Dinge in der Grube zu überzeugen. Da der directe Weg in's westliche Feld durch den Eisenbahnschacht der hier ausziehenden Brandwetter wegen unfahrbar war, so wählte er den weit längeren Weg durch die Fahrstrecke *f g*. Begleitet war derselbe von dem Obersteiger, einem Steiger und einem Aufseher.

Die Wetter fielen an der Fahrstrecke ein, doch bemerkte man in der Strecke ganz entschieden den Geruch brandiger Wetter, das sicherste Zeichen, dass bei den kurz vorher stattgehabten Explosionen auch hier der einfallende Wetterstrom vorübergehend war zurückgelängt worden. Mit dem einfallenden Strom ging man bis zur dritten Tiefbauohle (Punkt *l* der Zeichnung) vor. Hier überzeugte man sich, dass die frischen Wetter nicht weiter der Fahrstrecke folgten, sondern durch den wahrscheinlich in Folge der Explosionen undicht gewordenen Damm *e<sup>6</sup>* über die Grundstrecke der dritten Sohle in's westliche Feld strömten. Während auf Anordnung des Directors zwei seiner Begleiter den Damm nothdürftig verdichteten, setzte er selbst mit dem Obersteiger die Fahrt nach der fünften Sohle hinunter fort. Dort wurden dieselben von den beiden andern Begleitern wieder erreicht. Während schon oberhalb der dritten Sohle die Wetter nicht sehr frisch, dann von der dritten bis zur fünften entschieden matt und schlecht gewesen waren, stand die Grundstrecke der fünften Sohle voll brandiger Wetter. Der Damm *e<sup>9</sup>*, welcher die Grundstrecke gegen den alten Schwalbacher Schacht und das östliche Feld hin absperrete, war noch dicht. Als man eine kleine Oeffnung in denselben machte, zeigte sich, dass die Wetter in der Richtung vom Eisenbahnschachte nach dem Schwalbacher Schachte hin zogen. Dieselben waren so sehr mit brandigen Wittern vermischt, dass man den Plan, bis zum Eisenbahnschachte vorzudringen, aufgab und den Rückweg durch die Strecke *n m* antrat. Aber schon bald straukelte der Director und konnte sich nur mit Hilfe des einen Begleiters mühsam fortschleppen. Da auch diesem die Kräfte ausgingen, so musste er denselben an dem Punkte *p* zurücklassen. Schon einige Lachter vorher war der durch die vielen vorhergehenden Anstrengungen erschöpfte, bereits bejahrte Obersteiger sitzen geblieben. Die beiden anderen Begleiter konnten sich nur mit äusserster Anstrengung und sich abwechselnd unterstützend bis zum Mundloch der Tagesstrecke fortschleppen, wo sie mehr todt als lebendig ankamen.

Nun begann eine Reihe von Versuchen, den Director und den Obersteiger zu retten, welche den Verlust von noch 11 Menschenleben zur Folge hatten. Zuerst eilten vier Mann, nämlich zwei Steiger, ein Bergschüler und ein Bergmann in die einfallende Strecke. Am weitesten drang der letztere vor, nämlich bis zum Punkte *p<sup>1</sup>*, wo man ihn später todt fand, die beiden Steiger lagen bei *p<sup>2</sup>* und *p<sup>3</sup>* und der Bergschüler, ein Sohn des Obersteigers, stürzte schon an dem Punkte *p<sup>4</sup>* besinnungslos nieder, ohne Zweifel, weil er, in athemloser Hast hereinlaufend, besonders viele von den verderblichen Gasen eingeathmet hatte. Andere Beamten und Arbeiter, welche langsamer gefolgt waren, gelang es noch, ihn wieder zurückzuschleppen. Durch diesen Erfolg ermunthigt, drangeu frische Leute vor, um auch die übrigen zu retten; aber sieben von diesen fielen nun schon auf der Strecke zwischen *p<sup>5</sup>* und *p<sup>4</sup>* bewusstlos nieder. Wieder gelang es andern, drei von ihnen zu retten. Durch den neuen Erfolg ermunthigt, drangen abermals 4 Mann vor, obgleich die Beamten sich dem widersetzen; keiner von diesen kehrte wieder, sie blieben, wie man sich nachher überzeugte, schou auf der Strecke zwischen *p<sup>6</sup>* und *p<sup>5</sup>* liegen.

Bald nachher waren die brandigen Wetter sogar bis zum Mundloch der einfallenden Strecke vorgedrungen und für einige Zeit zeigte sich ein starker ausziehender Strom von brandigen Wittern. Inzwischen hatte man vom Schwalbacher Schachte aus eine andere Reihe von Versuchen begonnen, in der dritten Tiefbauohle bis zur einfallenden Strecke vorzudringen und die Verunglückten zu retten. Aber auch diese miss-

langen vollständig, weil mit Entfernung des Dammes bei  $x^5$  die brandigen Wetter am Schwalbacher Schachte auszuweichen anfangen. Nur mit grosser Mühe gelang es, sämtliche bei diesem Versuche beteiligten Arbeiter, von denen mehrere schon besinnungslos niedergefallen waren, noch zu retten.

Die brandigen Wetter drangen jetzt sogar in's östliche Feld ein und erfüllten sämtliche Baue bis zum östlichen Wetterschachte.

Nun erst wurde die Anordnung getroffen, den Eisenbahnschacht wieder zuzulegen. Diese Maassregel hatte sehr bald zur Folge, dass in der Fahrstrecke  $f g h i k$  sich der einfallende Wetterstrom wieder herstellte, da nun nur von hier aus frische Wetter dem Brande zuströmen konnten. Nun wurde es auch sehr bald wieder möglich, hier einzufahren. Leider aber war es für die Rettung der Verunglückten schon zu spät. Man fand in der Strecke zwischen  $p^6$  und  $p$  13 Leichen; zu unterst, gerade an den Stellen, wo sie anfänglich zurückgeblieben waren, den Director und den Obersteiger. Gegen 2½ Uhr waren dieselben von Tage eingefahren, um 6 Uhr hatte man schon sämtliche Leichen zu Tage geschafft.

Neben dem Obersteiger auf der Sohle der Strecke stand sein Grubenlicht noch brennend, ein sicherer Beweis, dass nicht Mangel an Sauerstoff in den brandigen Wettern, sondern ein giftig wirkendes Gas, unzweifelhaft Kohlenoxydgas, das schreckliche Unglück herbeigeführt hat.

Am folgenden Tage, Montag den 25., begannen nun die Arbeiten zur Rettung der Grube. Zu jener Zeit fielen an der Fahrstrecke frische Wetter ein, aus dem Wetterschacht A drang ein furchtbarer Qualm hervor, der jede Annäherung an diesen unmöglich machte, am Schwalbacher Schachte zeigte sich ein schwacher ausziehender Strom brandiger Wetter. Man drang durch die Fahrstrecke ein, indem man auf jeder Sohle die früher nur eilig geschlagenen Dämme  $x$ ,  $x^1$ ,  $x^2$ ,  $x^3$  etc. recht fest und dicht herstellte. So kam man endlich bis in die fünfte Sohle und in dieser bis zum Eisenbahnschachte. Ueber diese hinaus vorzudringen war unmöglich, weil hier ein starker Strom brandiger Wetter von der dritten Sohle aus niederfiel und in der fünften Sohle mit den frischen Wettern vermischt nach Westen in's Brandfeld zog.

Nachdem man am Dienstag den 26. früh so weit gekommen war, wurden die Arbeiten hier für einige Zeit sistirt, um die Wirkungen des nun wieder von der einfallenden Strecke herkommenden und scharf in's Brandfeld ziehenden frischen Wetterstromes zu constatiren. Da das östliche Feld in allen Sohlen vollständig von dem westlichen abgesperrt war, so konnte man den dortigen Wetterofen wieder anheizen, wodurch ein einfallender Wetterstrom am Schwalbacher Schachte sich bildete, welcher in sehr kurzer Zeit sämtliche Baue des östlichen Feldes von jeder Spur brandiger Wetter reinigte.

Im westlichen Felde schienen in dieser Zeit keine wesentlichen Veränderungen vorzugeben. Von neuen Explosionen war trotz sorgfältiger Beobachtung nichts zu bemerken. Bei einer neuen Untersuchung der fünften Sohle zeigte es sich noch immer unmöglich, über den Eisenbahnschacht hinaus vorzudringen. Es wurde daher zunächst die fünfte Sohle östlich des Eisenbahnschachtes durch einen recht soliden Damm  $y$  abgesperrt und dann öffnete man am 26. Abends den Eisenbahnschacht wieder, jedoch zunächst nur ein Fördertrum und auch dieses nur theilweise. So liess man den Zustand bis zum 28. früh, theils wegen des am 27. stattfindenden Begräbnisses der Opfer des Unglücks vom 24., theils auch, um zu beobachten, ob sich nicht in Folge des Anflückens des Eisenbahnschachtes die so gefährlichen Explosionen im Brandfelde erneuerten. Da dies am 27. nicht der Fall war, so deckte man am Abend dieses Tages den Schacht ganz auf und ging am 28. früh in dem Schachte nieder bis zur dritten Sohle. Hier strömten durch die beiden Querschläge und das Umbruchsort sehr starke brandige Wetter in den Schacht aus, in welchem sie mit den frischen Wettern vermischt nach der fünften Sohle niederfielen. Wiederholte Versuche ergaben, dass Lichter in diesem Gemische nicht erloschen. Nachdem man den Schacht unterhalb der dritten Sohle provisorisch abgesperrt hatte, gelang es auch, obgleich nur nach grossen Anstrengungen und nachdem mehrere Arbeiter betäubt zu Tage geschafft worden waren, die drei Strecken, welche in der dritten Sohle in den Schacht münden, durch gute sichere Dämme  $y^1$ ,  $y^2$ ,  $y^3$  gegen den Schacht hin abzusperrten. Nachdem dies aber geschehen, konnte man ohne Schwierigkeit bis zur fünften Sohle und hier zunächst bis zur Wetterstrecke 1 vordringen. Es zeigte sich dabei, dass die am Sonntag den 24. vorgekommenen Explosionen in der fünften Sohle fast gar keinen Schaden angerichtet hatten. Den vor denselben in der Parallelstrecke hergestellten

Brettverschlag  $o'$  fand man noch vor, und ebenso war eine bei  $o$  in der Grundstrecke stehende Wetterthür noch vorhanden. Beide wurden möglichst verdichtet, so dass die vom Eisenbahnschachte herkommenden frischen Wetter den Weg durch die Wetterstrecke 1 direct hinauf zum Wetterschachte nehmen mussten und fast vollständig vom Brandfelde abgesperrt wurden. Wirklich zeigte die Ausströmung brandiger Wetter am Wetterschachte eine merkliche Abnahme, und es gelang, an demselben über Tage einen Nothherd herzustellen, welcher die Gefahr eines Umschlags der Wetter beseitigen sollte.

Nun wurden die Arbeiten am 28. Abends sistirt, theils um zu beobachten, ob nicht neue Explosionen im Brandfelde vorkämen, theils auch um die Strecken sich etwas abkühlen zu lassen. Am 29. früh begann man damit, die Wetterthür bei  $o$  zu öffnen, da auch in der Nacht vom 28. zum 29. keine Explosion vorgekommen war. Es ging allerdings nun ein Theil des einfallenden frischen Wetterstromes über die Grundstrecke der fünften Sohle direct in's Brandfelde, aber ein anderer Theil blieb der früheren Richtung treu und strömte durch die Wetterstrecke 1 aufwärts. Man begnügte sich daher, hier eine Wache aufzustellen, um bei etwaigem Wechsel in dem Wetterstrom rasch benachrichtigt zu werden, und drang in der Grundstrecke der fünften Sohle weiter vor bis zur Wetterstrecke No. 2. Hier kam ein sehr heisser Strom brandiger Wetter aus der vierten Sohle herunter und strömte, hauptsächlich in der Parallelstrecke, nach Westen, während in der Grundstrecke die vom Eisenbahnschachte herkommenden frischen Wetter denselben Weg nahmen. Es wurde nun zunächst die Grundstrecke westlich der Wetterstrecke durch den Damm  $y^4$  abgesperrt. Hierdurch nahm der in letzterer niederfallende Strom brandiger Wetter an Hitze und Intensität sehr ab. Gleichwohl war es sehr schwer, den Damm  $y^4$  in der Parallelstrecke herzustellen. Nachdem dies endlich gelungen, strömten die frischen Wetter kräftig durch die Wetterstrecke No. 2 aufwärts und kühlten diese nach einiger Zeit so weit ab, dass man durch sie bis zur vierten Sohle kommen konnte. Inzwischen erwärmten sich die Dämme  $y^4$  und  $y^5$  bald so sehr, dass man sie mit Wasser und nassem Letten beständig auf der Rückseite kühlen musste.

Wie heiss die Wetter waren, welche vor Herstellung dieser Dämme durch die Wetterstrecke 2 niederströmten, mag am besten der Umstand beweisen, dass Zinkwetterluten, welche noch in jener Strecke lagen, an der Naht aufgeschmolzen waren, und dass diese Lutten sowohl, als die Streckenstösse einen vollständigen Überzug von Theer zeigten, der aus den Brandwettern sich hier niedergeschlagen hatte.

In der vierten Sohle zeigten sich wieder 2 Strömungen: eine nach Westen gerichtete von frischem Wettern in der Grundstrecke, und eine von dort kommende von sehr heissen brandigen Wettern in der Parallelstrecke. Zuerst wurde in der Grundstrecke der Damm  $y^6$  geschlagen und vollständig verdichtet. Hierauf nahm die Strömung heisser Brandwetter in der Parallelstrecke sehr an Intensität ab, doch hörte sie noch keineswegs ganz auf. Es bildete sich nun in dieser Strecke an der Sohle ein Strom frischer Wetter, welcher nach Westen zog, und in der Nähe der Firste ein von dorthier kommender Strom von Brandwettern. Dabei war die Hitze in dieser Strecke so gross, dass es fast unmöglich war, darin zu arbeiten. Mit vieler Mühe gelang es, den Damm  $y^7$  von unten anfangend aufzuführen. Vor dem Schliessen desselben wurde in der Nähe der Firste ein bis in die Wetterstrecke 2 reichendes Rohr eingelegt, um die Gefahr zu beseitigen, dass die nur aus je zwei Holzwänden mit zwischengestampftem Letten bestehenden Dämme bei Aenderungen in der Temperatur und Spannung der Gase im Brandfelde eingeworfen würden.

Nachdem mit Vollendung des letzterwähnten Dammes der Brand am 29. ganz vollständig eingeschlossen war, wurde noch an demselben Tage mit Beseitigung der früher aufgeführten Nothdämme bei  $x$ ,  $x'$ ,  $x''$  etc., sowie  $y$ ,  $y^1$ ,  $y^2$  und  $y^3$ , und mit Auführung fester Mauerdämme hinter den provisorischen Dämmen bei  $y^4$ ,  $y^5$ ,  $y^6$  und  $y^7$  begonnen, welche Arbeiten bereits am 30. so weit vorgeschritten waren, dass an diesem Tage nachmittags wieder der regelmässige Betrieb der Grube eröffnet werden konnte.

Es wurde schon erwähnt, dass die Explosionen des 24. in den Grundstrecken der vierten und dritten Sohle ganz ungleich grössere Verheerungen angerichtet hatten, als in der Grundstrecke der fünften Sohle. Es waren nicht nur alle Wetterthüren und Verschläge in diesen Sohlen vollständig zerstört, sondern auch die Schlittenbahnen in den schwebenden Abbaustrecken aufgerissen, die Schlitten zertrümmert, die Förderwagen theils in den Bahnen vorangeschoben, theils aus den Geleisen geworfen. Es ist hiernach sehr wahrscheinlich,

dass in der fünften Tiefbausohle nur die erste und schwächste Explosion vorgekommen ist, dass die beiden folgenden aber in der vierten und vielleicht auch in der dritten Sohle vorkamen.

Der ganze Hergang scheint kurz zusammengefasst folgender gewesen zu sein:

Die Oeffnung, mit der man in der Nacht vom 22. auf den 23. die in dem Raume *a b c d* angesammelten Gase angefahren hatte, war nur ungenügend mit losen Bergen und dergleichen geschlossen worden, so dass es den unter höherem Drucke stehenden Gasen gelang, sich so weit Luft zu machen, dass hier eine anscheinend ziemlich constante Ausströmung entstand; wegen der Nähe der Wetterstrecke 3 konnte sich indessen kein explosives Gasgemenge von grosser räumlicher Ausdehnung bilden, und war daher die durch unvorsichtiges Öffnen einer Sicherheitslampe am 23. veranlasste Explosion nur sehr unerheblich. Nach derselben aber blieben die bei *a* ausströmenden Gase am Brennen, worans klar hervorgeht, dass der ganze Raum *a b c d* nicht mit einem explosiven Gemenge von Grubengas und Luft (schlagenden Wetter), sondern mit ziemlich reinem Grubengas angefüllt war.

Durch das brennende Grubengas wurde sehr bald zunächst das lose umherliegende, dann das anstehende Kohl entzündet, und es bildete sich ein Grubenbrand, der sich sofort in die Wetterstrecke 3 fortgepflanzt zu haben scheint. Durch diesen wurden die beim Eisenbahnschachte einfallenden frischen Wetter kräftig angezogen, und es bildete sich eine solche Menge von Verbrennungsproducten, dass diese in dem engen Wetterstrecke keinen Ausweg fanden, vielmehr sich hier stauten und auf der dritten und vierten Sohle nach Osten hin zurücktraten; diese fielen dann durch die Wetterstrecken 2, 1 und den Eisenbahnschacht zur fünften Sohle hinunter, mischten sich mit den einfallenden frischen Wetter und strömten mit diesen wieder dem Brandfelde zu, bildeten also in der Grube von dem gewöhnlichen Wetterzuge ganz abweichende und für die Eindämmungsarbeiten höchst gefährliche Localströmungen.

Diesem Zustande wurde am Morgen des 24. dadurch glücklich abgeholfen, dass man den Eisenbahnschacht ganz zulegte und nur von der Fahrstrecke *f g h i k l m* aus dem Brandfelde einen mässigen Strom frischer Wetter zuführte, welcher genügte, um in der fünften Sohle vorzudringen, aber nicht so viel Verbrennungsproducte lieferte, dass diese nicht am Wetterschachte *A* einen Ausweg gefunden hätten. Schon hatte man die Grund- und Parallelstrecke der fünften Sohle nothdürftig abgesperrt, und die Eindämmung des Brandes wäre gelungen, wenn nun nicht ziemlich rasch hintereinander drei Explosionen im Brandfelde erfolgt wären, welche die ganze Sachlage änderten. Die erste war nicht sehr erheblich und scheint in der fünften Sohle erfolgt zu sein. Wahrscheinlich war in den Raum *a b c d* allmählig atmosphärische Luft eingedrungen und ein explosives Gemenge entstanden, welches bei der Nähe des Grubenbrandes schliesslich explodiren musste.

Einige Zeit nach dieser ersten Explosion und nachdem man inzwischen den Eisenbahnschacht wieder aufgedeckt hatte, erfolgten zwei weitere, ungleich heftigere Explosionen, und zwar, wie oben nachgewiesen wurde, nicht in der fünften, sondern in der vierten oder dritten Sohle. Am wahrscheinlichsten ist es, dass in der vierten Sohle in den Theilen der Parallel- und Grundstrecke zwischen der Wetterstrecke No. 3 und den Feldörtern, welche dem directen Wetterzuge entzogen waren, sich grössere Ansammlungen schlagender Wetter gebildet hatten, welche explodirten, als der Brand bis zur vierten Sohle hinauf vorgeschritten war. Jedenfalls waren diese Explosionen unabhängig von dem Aufdecken des Eisenbahnschachtes, aber auf die Wirkungen derselben hatte dieser Umstand einen grossen Einfluss. Die erste Folge der beiden letzten Explosionen war das momentane Zurückdrängen der frischen Wetter sowohl am Eisenbahnschachte als an der Fahrstrecke.

Dabei wurden viele Dämme und Wetterverschlüsse in der Grube beschädigt und namentlich auch der Damm *x*<sup>6</sup> in der dritten Sohle. Auffallenderweise stellte sich nach der zweiten Explosion am Eisenbahnschachte der einfallende Strom nicht gleich wieder her, wohl aber an der Fahrstrecke. Hier ging er aber nur bis zur dritten Sohle nieder, ging dort durch den undichten Damm nach Westen unzweifelhaft bis zum Eisenbahnschachte, wo er dann wahrscheinlich zur fünften Sohle niederfiel und zum Brandfelde strömte. So konnten in dem obern Theil des Eisenbahnschachtes längere Zeit die Wetter stagniren, ja sogar ausziehen, nachdem dies durch die Explosion einmal eingeleitet war, weil der in der dritten Sohle in denselben ein-

mündende Wetterstrom gleichsam eine Gegensäule zu der Luftsäule im oberen Schachttheile bildete. Dies war der Zustand, als der Director mit seinen Begleitern in die Fahrstrecke einfuhr. Bis zu dem Damme  $x^4$  in der dritten Sohle hatten sie einen einfallenden Strom frischer Wetter; hier aber ging derselbe durch den Damm  $x^6$  nach Westen. Da sie durch  $l m n$  zur fünften Sohle hinunterfahren wollten, so verdichteten sie den Damm bei  $x^6$  in der Erwartung, dass ihnen der frische Wetterstrom nun durch  $l m$  nachgehen müsse. Aber dies trat nicht ein; die erste Folge der Verdichtung jenes Dammes musste die sein, dass die Einströmung frischer Wetter in den Eisenbahnschacht in der dritten Sohle aufhörte; es hörte also der Gegendruck gegen die Luftsäule im oberen Theile des Schachtes auf, und sofort begann diese wieder einzufallen. Nachdem dies einmal wieder eingeleitet war, machte sich die sehr ausgesprochene Tendenz dieses Schachtes, einzufallen\* geltend, und da im westlichen Felde des zu engen Wetterschachtes wegen leicht Stauungen eintreten, so scheint ein Theil der theils von oben einfallenden, theils über die dritte Sohle zurückströmenden und hier wieder in den Schacht fallenden Wetter sich in der fünften Sohle nach Osten gewandt und hier den früher durch die Fahrstrecke einfallenden Strom ganz zurückgedrängt zu haben. Noch stand die Grundstrecke der fünften Sohle voll Nachschwaden und Brandwetter als Folge der Explosionen, wie dies von dem Director und seinen Begleitern constatirt wurde. Diese schlechten Wetter wurden durch den vom Eisenbahnschachte herkommenden Wetterstrom in die Fahrstrecke und in dieser aufwärts gedrängt und veranlassten den Tod zunächst des Directors und des Obersteigers an dem Punkte  $p$  und hierauf der zur Rettung herbeieilenden Beamten und Arbeiter zwischen  $p^6$  und  $p$ . Schliesslich drangen die tödlichen Gase bis zum Mundloche der Fahrstrecke vor und zogen hier längere Zeit aus.

Das Gleiche war am Schwalbacher Schachte der Fall, als man von hier aus in der dritten Sohle vorzudringen versuchte und zu diesem Zwecke die dortigen Dämme öffnete; und fast wäre auch hier noch eine Anzahl von Opfern gefallen. Der Umstand, dass sowohl an der Fahrstrecke als am Schwalbacher Schacht längere Zeit böse Wetter auszogen, ist ein unwiderleglicher Beweis dafür, dass in jener Zeit in den Eisenbahnschacht ebenso, wie dies früher und später gleichfalls beobachtet wurde, in der dritten Sohle Brandwetter einströmten und zur fünften Sohle niederfielen, und dass diese sich hier theilweise nach Osten wandten.

Diese inneren Strömungen in der Grube, welche bedingt waren durch die in grösserer Zahl gleichzeitig offenen Schächte und Tagesstrecken in Verbindung mit dem ausgebrochenen Grubenbrande, und welche je nach den momentanen Verhältnissen durch geringe Störungen im Gleichgewichte der einzelnen Luftsäulen plötzlichem Wechsel unterlagen, waren es, welche die zahlreichen Opfer gefordert hatten. Bei den Rettungsarbeiten musste es sich daher darum handeln, durch successives Absperrn aller überflüssigen Oeffnungen den Wetterstrom zu einem möglichst einfachen und directen zu machen, und hat die consequente Durchführung dieses Princips, wie wir oben gesehen, sicher und verhältnissmässig rasch zum Ziele geführt.

## Die Explosion schlagender Wetter auf Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer am 15. Januar 1868.

Von Herrn von Renesse in Dortmund.

(Hierzu Tafel VII, Fig. 5—7.)

Die Zeche Neu-Iserlohn baut die hangenderen Flötze der Fettkohlenpartie bei einer geringen Mergel-Überlagerung von 10 bis 15 Lechn. Die Flötzmächtigkeit vom Hangenden zum Liegenden ist folgende:

Flötz No. I = 16 Zoll Kohle,

Flötz No. II = 40 Zoll Kohle incl. 12 Zoll Berge, wird ganz gebaut,

Flötz No. III = 73 bis 96 Zoll Kohle incl. 3 bis 36 Zoll Berge,

Flötz No. IV = 40 Zoll Kohle, wird ganz gebaut,

Flötz No. V = 65 Zoll Kohle incl. 10 Zoll Berge und 8 Zoll versteinte Kohle, wird ganz gebaut,

Flötz No. VI = 39 Zoll Kohle incl. 3 Zoll Berge, wird ganz gebaut,

Flötz No. VII = 28 Zoll Kohle, wird ganz gebaut.

Das Einfallen beträgt auf der ersten Tiefbausohle nach Osten 12 bis 20°, nach Westen 20 bis 40°, auf der zweiten Bausohle 18 bis 25° nach Norden. Die übrigen Flötze kommen für den vorliegenden Fall nicht in Betracht. Die Festigkeit des Gebirges ist gut, so dass nicht viel Zimmerung erfordert wird. In circa 180 Lechr. Entfernung nördlich vom Hauptschacht (Fig. 6, Tafel VII) tritt eine grosse Wechselstörung auf, welche die südlichen, oben genannten Flötze nach Norden in's Hangende mit fast söhlicher Lagerung verwirft. Durch diese Hauptstörung, welche aus einem mit zahlreichen abgerissenen Flötzstücken ausgefüllten, nach allen Richtungen von kleinen Klüften durchsetzten, circa 70 Lechr. mächtigen Sandstein besteht, wird eine natürliche Trennung des Grubenfeldes in einen abgeschlossenen südlichen und nördlichen Theil bewirkt, welche Theile zur Zeit nur durch die Querschläge der Wettersohle und der ersten Bausohle nach Norden verbunden sind. Der nördliche Theil wird erst zur Ausrichtung vorbereitet, während bisher der Betrieb sich nur auf den im Umfang verhältnissmässig geringen südlichen Theil beschränkt.

Die Sohlenteufen betragen:	Hülfssohle . . .	22 Lechr.
	Wettersohle . . .	37 -
	erste Bausohle . . .	52 -
	zweite Bausohle . . .	77 -

Die Dimensionen des einfallenden Hauptschachtes sind 114 Qu.-Fuss, die seines ausziehenden Wettertrums 70 und 40 Zoll, die des ausziehenden Schornsteins 180 Fuss Höhe und oben 5 Fuss Durchmesser, die des Wetterofens auf der Wettersohle 80 und 60 Zoll, die des ausziehenden südlichen Luftschachtes 8 Fuss Durchmesser, die des Wetterquerschlags 60 und 60 Zoll, die des ersten Bausohlenquerschlags 86 und 81 Zoll, und ebenso die des zweiten Bausohlenquerschlags.<sup>1)</sup>

Die Betriebe erstrecken sich über der ersten Bausohle im Streichen nach Westen nur bis zu 135 Lechr. Länge resp. bis an die Markscheide, nach Osten nur bis auf circa 200 Lechr. Länge, woselbst sie wegen vorliegender Störungen sistirt sind.

Zwischen der (37 Lechr.) Wetter- und der (22 Lechr.) Hülfssohle waren die Flötze No. 3, 4, 5 und 6 vermittelst des ohne Heizung ausziehenden südlichen, auf Flötz No. 5 abgeteuften Luftschachtes abgebaut, welcher 80 Lechr. vom Hauptschacht entfernt ist. Ueber der ersten (52 Lechr.) Bausohle sind überhaupt seit Anfang dieses Jahres nur die Flötze No. 1 und 2 in Betrieb gewesen, woselbst noch einige Pfeiler zu verhanen sind; ausserdem wird in dieser Sohle der Querschlag nach Norden fortgesetzt, um mit einem neu im Abteufen begriffenen Hauptluft- und Förderschacht für das nördliche Feld zum Durchschlag zu kommen; das Uebrige ist abgebaut. Die Baumethode ist durchweg Pfeilerbau.

Weil sich nun der Hauptbetrieb auf die zweite (77 Lechr.) Bausohle beschränken musste, wurde die frühere Wetterführung umgeändert, konnte aber, da für das Querschlagsort der ersten Bausohle nach Norden und für die Pfeiler in den Flötzen No. 1 und 2 auf derselben Bausohle Luft notwendig war, für den Augenblick nicht derart correct durchgeführt werden, dass der ausziehende Luftstrom den kürzesten und geradesten Weg nahm. Dies sollte nach Beendigung der wenigen Arbeiten auf der ersten Bausohle (etwa Mitte dieses Jahres) erfolgen.

Es waren nun im Querschlag der ersten Bausohle im Hangenden und Liegenden vom Flötz No. 6 zwei doppelflügelige Wetterthüren aufgestellt ( $x, y$  in Fig. 6, Tafel VII), welche den durch den Hauptschacht einziehenden Hauptstrom zwangen, in demselben direct nach der zweiten Bausohle zu fallen. Hierselbst vertheilte sich der Wetterstrom in die Flötze No. 7, 6, 5, 4 und 3. Das Flötz No. 8 ist abgedämmt, die Flötze No. 2 und 1 stossen zwischen der zweiten und ersten Bausohle an der Verwerfung ab und haben deshalb nach unten keine Wetterverbindung, sind aber auch von der zweiten Bausohle aus nicht in Angriff genommen. Der directe Wetterweg

<sup>1)</sup> Die in die Risse eingezeichneten Pfeile geben nicht den Weg des Wetterzuges an, sondern den wahrscheinlichen Weg des Feuers bei der Explosion. Die Red.

für die Flötze No. 6, 5, 4 und 3 zum Ausziehen durch den südlichen Luftschaft war unpraktikabel, weil daselbst Alles abgebaut und grösstentheils unzugänglich ist. Dieser Luftschaft wurde indessen beibehalten, um für den alten Mann zum Ausziehen der Wetter zu dienen. Im Flötz No. 7 ist man erst mit dem Auslenken der Grundstrecken beschäftigt. Vom Flötz No. 6a und c, liegender und hangender Wechseltheil (während No. 6b sich auskeilt), zieht vermittelt zweier blinder Schächtchen die frische Luft in Flötz No. 5 und in den Querschlag der ersten Bausohle (Fig. 7, Tafel VII), vom Flötz No. 5 eben dahin, zum Theil aber auch durch den alten Mann nach dem südlichen Wetterschaft, indem die Grundstrecke auf der ersten Bausohle nach Westen nur undicht verschlagen, nach Osten durch eine Wetterthür mit einem offenen Wetterloche gesperrt war. Ebenso geht aus den Flötzen No. 4 und 3 ein Theil der frischen Luft zur Wettersohle, ein Theil in den nördlichen Querschlag der ersten Bausohle, wodurch die Pfeiler in den Flötzen No. 2 und 1, sowie das Querschlagsort mit Wettern versorgt werden. Der Auszug der Wetter aus dem nördlichen Querschlagsort wird bewirkt durch den saigeren blinden Schacht z (Fig. 6, Tafel VII) hinter der Hauptverwerfung nach Flötz Rhynsch resp. auf die Wettersohle, von da über den Wetterofen in das Wettertrum des Hauptschachtes, welcher letztere durch 2 Thüren vom Wetterquerschlag abgesperrt ist, endlich in den Schornstein.

Soweit die allerdings provisorische Wetterführung seit Belegung der zweiten Bausohle, resp. seit circa 10 Monaten. In den einzelnen Flötzen selbst wird der Zug in gewöhnlicher Weise durch Absperrn der Bremsberge, der Ueberhauen und Strecken vermittelt Wettergardinen derart geregelt, dass die Luft durch die letzten offenen Ueberhauen vor die Streckenörter geführt wird.

Obwohl sämmtliche Flötze stets schlagende Wetter führten, auch vereinzelt Explosionen auf der Hilfs-, Wetter- und ersten Bausohle durch besondere Zufälligkeiten vorgekommen, so konnte doch früher über Mangel an Luft nicht geklagt werden. Selbst nachdem wider Vermuthen sich zeigte, dass die Flötze über der zweiten Bausohle nicht entgast waren, vielmehr noch lebhafter, als in ihren oberen Höhen schlagende Wetter entwickelten, war das einströmende Luftquantum so bedeutend, dass ohne Störung gearbeitet werden konnte, zumal die Betriebe nur eine geringe Ausdehnung im Streichen von höchstens 70 Lechr. nach Osten und Westen hatten.

Dass die Flötze über der zweiten Bausohle sich nicht entgast zeigten, vielmehr reichlicher mit Gasen behaftet waren, hat erstens seinen Grund in der flachen Lagerung und somit grösseren flachen Kohlenhöhe von 65 bis 85 Lechr. auf der zweiten Bausohle, während sie zwischen der ersten Bau- und der Wettersohle nur 50, von hier zur Hilfssohle nur 40 Lechr. erreichte. Zweitens traten in Flötz No. 5 mehrere kleine Störungen in der zweiten Bausohle auf, drittens trägt die hier vorliegende Hauptverwerfung wesentlich dazu bei, dass die Gasentwicklung eine fortdauernde ist. Aus letzterem Grunde hatte man bereits hinter dem Flötz No. 3 den Querschlag der zweiten Bausohle im vergangenen Jahre wegen seiner Wettergefährlichkeit abgedämmt.

Vor dem 15. Januar d. J. waren besondere Umstände nicht aufgefallen, welche eine Ansammlung der schlagenden Wetter vermuthen liessen. Der Betrieb hatte seinen regelmässigen Fortgang; bei dem Abprobiren fand man zwar in der Regel in der Firste schlagende Wetter vor, dieselben wurden aber schnell durch Bewegung der Luft von den Bergleuten entfernt. Man arbeitet ausschliesslich mit Sicherheitslampen von bewährter Construction.

In der Nacht vom 14. auf den 15. Januar c. wurde, wie überhaupt zur Nachtzeit, nicht gearbeitet. Nur die Gesteinsarbeiter vor dem nördlichen Querschlag der ersten Bausohle waren bis nach 3 Uhr in der Grube, bis zu den frühesten Morgenstunden ausserdem einige Reparaturarbeiter; es ist auch von einem Theil derselben der Bremsberg im Flötz No. 5 gegen 3 Uhr befahren, ohne dass sie eine Ansammlung schlagender Wetter bemerkt haben. Ein Fahrhauer hat noch gegen  $\frac{1}{4}$  4 Uhr Morgens die beiden Wetterthüren x, y bei Flötz No. 6 im Querschlag der ersten Bausohle geschlossen gefunden; dass dieselben gegen Mitternacht gleichfalls geschlossen waren, ist von den Gesteinsarbeitern und mehreren Reparaturhuern bezeugt worden.

Die Anfahrt auf Zeche Neu-Iserlohn erfolgte gegen  $\frac{1}{5}$  5 Uhr Morgens. Nach Anordnung müssen eine Stunde vorher von besonders dazu bestimmten Fahrhuern die Flötze untersucht resp. auf schlagende



Wetter abprobt werden. Für das Flötz No. 5 war hiermit der Fahrhauer Julius Walter (nicht zu verwechseln mit seinem Vetter, dem Steiger Walter) beauftragt, welcher indessen am 15. Januar nicht vor, sondern gleichzeitig mit der Belegschaft einfuhr.

Ueber die Katastrophe nun an dem verhängnisvollen Morgen berichtet Herr Grubendirector Weber von Zeche Neu-Iserlohn Nachstehendes:

Am 15. Januar c. wurde die Belegschaft der hiesigen Zeche des Morgens  $\frac{1}{2}$  5 Uhr verlesen; viele Leute fehlten noch, da es stark gestürmt und geregnet hatte. Die Leute, welche vor 5 Uhr am Schachte waren, wurden per Seilfahrt zur zweiten Bausohle gelassen, wogegen diejenigen, die zu spät kamen, auf der Fahrt einfahren sollten, damit die Kohlenförderung rechtzeitig beginnen konnte. Von den zu spät gekommenen Mannschaften, ca. 60 an der Zahl, war noch keiner auf der Fahrt, als plötzlich aus dem Schachte ein dumpfer Knall ertönte und gleich darauf Rauch ausströmte, sowie die Dielen in dem Maschinenraume sich hoben. Der Obersteiger Arndt, die Steiger Paul, Walter und Spies waren auf dem Schachte anwesend als die Explosion erfolgte. Sofort schickte der Obersteiger zu mir, um mich von dem Vorgefallenen in Kenntniß zu setzen. Nach Verlauf von wenigen Minuten war ich auf dem Schachte, konnte aber schon in meinem Bureau, das ganz nahe am Schachte liegt, einen starken brandigen Geruch verspüren. Auf dem Schachte konnte ich denn auch sofort wahrnehmen, dass die regelmäßige Wettercirculation noch in ungestörter Thätigkeit war, indem die frische Luft durch die Fördertrümmer einzog und den aufgestiegenen Rauch wieder mit nach unten nahm. Man konnte es daher auch versuchen, mit dem frischen Luftstrom nach unten einzufahren.

Obersteiger Arndt, die Steiger Paul und Spies, sowie die beiden Zimmerhauer Potthoff und Stödter die zum Anfahren bereit standen, fuhren durch den Fahrtschacht bis zur ersten Bausohle, woselbst sie am Anschläge 3 Arbeiter betäubt liegen fanden. Nachdem sie dieselben aufgerichtet und den Stödter zu ihrer ferneren Unterstützung zurückgelassen hatten, fuhren die 4 anderen zur zweiten Bausohle.

Mittlerweile war von der zweiten Bausohle das Signal zum Aufziehen des Förderkorbes gekommen. Als er zu Tage kam, stiegen 3 bis 4 Mann ab, von denen ich aber nichts erfahren konnte, als: „Alles todt! Alles todt!“ Diese Leute kamen ungefähr 10 bis 15 Minuten nach der Explosion zu Tage. Ich forderte nun die auf dem Schachte anwesenden Leute auf, mit mir zur Rettung der Vermöglichen einzufahren. Steiger Walter und 8 bis 10 Arbeiter stiegen mit mir auf den Korb und fuhren nach der zweiten Bausohle. Während der Fahrt durch den Schacht verspürte ich einen brandigen Geruch, der immer mehr zunahm, je näher wir der unteren Sohle kamen. Die Einströmung der frischen Wetter war so stark, wie gewöhnlich. Unten ausgestiegen, liess ich einige Mann am Schachte zurück, um Signale zu geben, dass die noch oben anwesenden Mannschaften herunter kommen sollten, denn ich konnte schon durch den Anblick, der sich mir in der Nähe des Schachtes darbot, die Grösse des Unglücks in etwas ermessen. Ganz nahe beim Schachte lagen schon Tode und Verwundete und aus dem Querschlag ertönte ein entsetzliches Wimmern und Stöhnen. Um mir ein Bild über das Ganze zu verschaffen und darnach die nöthigen Anordnungen treffen zu können, fuhr ich durch den ganzen Querschlag bis zum Flötz No. 3. Ueberall dasselbe Bild der Verwüstung und Zerstörung, das jedoch an Umfang zunahm, je näher ich dem Flöze No. 5 kam. Die meisten Toden und Verwundeten lagen in dem Querschlage zwischen Flötz No. 5 und 4, auch war der Querschlag dort an den meisten Stellen demolirt, am stärksten da, wo sich im Moment der Explosion ein geladener und ein leerer Kohlenzug von je 10 Wagen begegneten. Das Pferd vom geladenen Zuge lag ungefähr 15 Schritte vom Zuge entfernt, das Geschirr war 5 Schritte rückwärts geschleudert. Das Pferd des leeren Zuges war vollständig verschüttet. Wo die Grundstrecken des Flötzes No. 4 im Querschlag mündeten, sowie in dem Querschlage von Flötz 4 bis Flötz 3 lagen über 20 Verwundete resp. Betäubte und circa 10 Tode. Den letzten Toden fand ich am Anschläge der östlichen Bremse No. 1 im Flötz No. 3. In der Nähe des Flötzes No. 3 traf ich mit Steiger Paul zusammen, schickte denselben zu Tage, um noch Rettungsmannschaften herbeizuholen, und demnächst für das Herausfordern der Toden und Verwundeten zu sorgen. Auf der Riecton begegneten mir bei Flötz No. 5 der Obersteiger Arndt und der Steiger Walter, welche beide aus der Bremse dieses Flötzes kamen und im Begriffe waren, noch Rettungsmannschaften zu holen, um mit

diesen die Verunglückten aus der Bremse zu befördern. Als einige Hülfe da war, beauftragte ich Arndt und Walter, sofort mit dem Förderkorb zur ersten Bausohle zu fahren und dort die Wettercirculation zu untersuchen, indem ich befürchtete, es wäre vielleicht auf irgend eine Weise die dortige Circulation gestört und könnte dadurch eine zweite Explosion herbeigeführt werden. Die beiden fuhren demnächst zur ersten Bausohle, fanden dort die beiden Wetterthüren ( $x, y$ ) geöffnet, und, nachdem sie die Thüren geschlossen, fuhren sie nach Flötz No. 5, fanden dort den Fahrhauer und Abprobierer Walter und den Bremsen oberhalb der Bremse todt, von da nach dem oberen östlichen Orte No. 9, woselbst auch 2 todtte Hauer lagen. Länger konnten sie es in der oberen Bremse nicht aushalten, mussten zu Tage fahren und, nachdem sie sich wieder etwas erholt, kamen sie wieder zur zweiten Bausohle und halfen bei den Rettungsarbeiten. Steiger Spies fuhr zuerst mit einigen Mannschaften in die östliche Grundstrecke des Flötzes No. 6c, und fand dort ganz nahe am Querschlage 7 Todte in der Nähe des dort aufgestellten Haspels liegen; es waren dies die Hauer und Haspelzieher, die in dem dortigen Abhauen beschäftigt waren. Dann fuhren sie in die westliche Grundstrecke und fanden auch dort 4 Todte und 2 Betäubte; nachdem letztere zum Querschlage gebracht, musste auch Steiger Spies zu Tage fahren, um sich zu erholen, kam aber alsbald wieder und half beim Retten. Steiger Paul leitete den Transport der Verunglückten zum Schachte, derselbe musste auch einigemal zu Tage fahren. Als ich im Querschlage die nöthigen Anordnungen getroffen, fuhr ich nach Flötz No. 5 und von dort mit den Rettungsmannschaften von Ort zu Ort durch die Bremse. Arndt und Walter traf ich auch in dieser Bremse. Auch kamen nach Verlauf einiger Zeit Herr Director Arnold, die Steiger Kärcher, Schmalenbach und Moll von Zeche Ver. Germania, sowie die Herren Director Hilbk und Obersteiger Wagner von Zeche Borussia, die durch einen Eilboten von dem Unglücke benachrichtigt worden, mit Hilfsmannschaften. Diese Hülfe war um so nothwendiger, als der grösste Theil der über Tage zurückgebliebenen Belegschaft, welche zur Tagelöhnerklasse gehörte, die Flucht ergriffen hatte, und deshalb die Tagearbeiter in die Grube genommen wurden, welche in anerkennenswerther Weise halfen. Gegen 411 Uhr musste ich auf kurze Zeit zu Tage fahren, kehrte aber bald wieder nach Flötz No. 5 zurück. — Als ich zuerst unten im Querschlage ankam, stand noch viel Rauch und Dunst darin, so dass Uebelkeit und Kopfschmerzen erregt wurden. In die Oerter des Flötzes No. 5<sup>1)</sup> konnte man anfänglich schlecht eindringen, indem alle Verschläge und Wettergardinen demolirt waren und der frische Wetterzug den kürzesten Weg durch die Bremse einschlug. Auch dies besserte sich schon nach Verlauf einer halben Stunde sehr. Vor den Oertern der unteren Bremse hatten sich vom letzten Ueberhauen an in manchen Stellen schlagende Wetter angesammelt. In der oberen Bremse in einem Ueberhauen, das von Ort 2 nach 3 führt, lag ein Todter, dessen Kleider noch brannten. Die meisten der Todten lagen in der Nähe des Bremsberges, ihre Lampen meist näher nach Ort hin, so dass sie sich wahrscheinlich noch nach der Bremse flüchten wollten. Im Ganzen lagen in dieser Bremse circa 20 Todte, nur ein einziger Mann kam lebend wieder heraus. Derselbe war vor dem östlichen Ort der Grundstrecke beschäftigt. Im Flötz No. 4 waren schon viele Hauer vor Ort, als die Explosion stattfand. Nachdem sie den starken Luftzug wahrgenommen, eilten sie durch die Bremse nach dem Querschlag, um zu sehen, was vorgefallen. In der Nähe des Querschlags blieben sie liegen; einige wurden gerettet, die anderen waren erstickt. Wären diese Leute durch die Bremse nach der ersten Bausohle gefahren, so waren sie alle gerettet. Im Querschlag lagen circa 40 Todte und circa 25 Verwundete resp. Betäubte, im Ganzen wurden circa 40 Verwundete resp. Betäubte zu Tage gebracht, von denen die meisten nach einigen Tagen wieder arbeitsfähig waren. Die Verwundeten lagen hauptsächlich vom Schachte bis Flötz No. 5 und im Querschlag von Flötz No. 4 nach No. 3.<sup>2)</sup>

Ferner folgt hier der Bericht des Herrn Grubendirectors Arnold von Zeche Ver. Germania:

„Am 15. Januar c. des Morgens gegen 6 Uhr brachte mir ein Bote die Nachricht, dass auf Neu-Iserlohn um 5 Uhr eine grosse Explosion schlagender Wetter stattgefunden, wobei viele Bergleute verunglückt. Da die Belegschaft von Ver. Germania um 4 $\frac{1}{2}$  Uhr angefahren, so schickte ich den Steiger Kärcher in die

<sup>1)</sup> Vergl. Fig. 5, Tafel VII (Flächen-Riss von Flötz No. 5).

Grube, um Mannschaften zur Hülfeleistung zu holen. Mit dem Steiger Schmalenbach machte ich mich sofort auf den Weg. Gegen 7 Uhr kamen wir auf der Zeche Neu-Iserlohn an. In einem Zimmer lagen viele verwundete, in einem anderen Zimmer todte Bergleute, und fortwährend wurden noch Leichen zu Tage gefördert. Es schien mir geboten, mit Vorsicht einzufahren, und wählte ich daher zum Einfahren in Begleitung des Steigers die Fahrt, um das Ein- und Ausströmen der Wetter zu beobachten. Im Hauptschachte flossen die frischen Wetter kräftig ein. Auf der Wettersohle stieg ich ab, besichtigte das Feuer unter den Wettertrumm und die Wetterthüren. Das Feuer brannte recht lebhaft und die Thüren waren geschlossen. Das Ausströmen der Luft war ausserordentlich kräftig, jedoch war sie mit brandigen Gasen gemischt. Von hier fuhr ich zur zweiten Bausohle. Hier war der Wetterzug ebenfalls kräftig und frisch. Im Hauptquerschlag waren die Beamten und Bergleute beschäftigt, die dort aufgefundenen Leichen zum Schacht und von da zu Tage zu transportiren. Im Querschlage lagen 15 bis 20 theils beladene, theils leere Förderwagen auf einander gethürmt, dazwischen 3 todte Pferde, hinter diesen Wagen viele Leichen. Die Verwundeten waren schon vorher zu Tage gebracht. Der mich begleitende Steiger blieb im Querschlag, um zu helfen; ich aber setzte, da hier Hülfe genug war, meine Fahrt fort, um den Herd der Explosion aufzusuchen, und falls die Ansammlung schlagender Wetter stark gewesen, die nöthigen Sicherheitsmaassregeln zu treffen. An den umgeworfenen Gegenständen konnte ich auch bald wahrnehmen, dass die Explosion auf Flötz No. 5 stattgefunden. In der westlichen Grundstrecke daselbst traf ich den Grubendirector Weber; mit diesem fuhr ich daselbst vor Ort. Da Herr Weber erklärte, dass die Mannschaften in der unteren Bremse nur Nachmittags arbeiteten, fuhren wir zurück in den oberen Bremsberg und zwar Weber mit seiner Begleitung nach Westen und ich allein direct durch den Bremsberg bis zu den oberen Oertern und alsdann zurück in die östlichen Oerter 3, 4 und 5, sowie in einige westliche Oerter. Der Zug war im Bremsberg selbst recht kräftig, dagegen in den Oertern schwach, weil die Wetterthüren und Gardinen alle zerstört waren. Im Bremsberg selbst und in den Oertern nahe am Bremsberg lagen etwa 20 Todte. Wie es schien, waren die Leute nach dem Bremsberg geeilt, um dort Rettung zu suchen, aber auch hier mussten sie in dem Schwaden ersticken. Die Leichen in den östlichen Oertern waren alle sehr stark verbrannt. Alle Todte, welche ich hier in dieser Bremsse fand, waren erstarrt und ganz kalt. Schlagende Wetter hatten sich nur vor einigen Oertern, jedoch nur in geringem Grade gesammelt, so dass Gefahr nicht vorhanden war. Nachdem dies constatirt worden, fuhr ich rasch zur Grundstrecke, um die mittlerweile angekommenen Leute zum Transportiren der Leichen herbeizurufen. Alle aufgefundenen Leichen wurden so rasch wie möglich zur Grundstrecke und von da zu Tage gebracht. Gegen 11 Uhr fuhr ich aus. Während meiner Fahrt wurde es mir warm, ich fühlte aber sonst keine Beschwerden.\*

Drittens berichtet Herr Director Hilbck von Zeche Borussia:

„Morgens 8 Uhr wurde ich von dem Unglück in Kenntniss gesetzt und begab mich, nachdem ich dem Obersteiger Wagner Auftrag gegeben, einige freiwillige Rettungsmannschaften mitzubringen, sofort nach Zeche Neu-Iserlohn, fuhr dort um 8½ bis 9 Uhr mit zweien unserer Steiger und 3 oder 4 Arbeitern, die ich unterwegs traf, ein und zwar sofort bis zur zweiten Bausohle. Hier fand ich im Querschlage bis zu der Stelle, wo die Pferdzüge sich befanden, Alles aufgeräumt, und sowohl Verwundete wie Todte bereits fortgeschafft. Man war beschäftigt, die Todten, welche sich hinter den im Querschlage bei Flötz No. 6 vorhandenen Brüchen befanden, aufzusuchen und wegzubringen. Ich passirte mit den mitgebrachten Leuten auch diese Stelle und fuhr direct bis zum Flötz No. 5. Bis hierher war die Beschaffenheit der Luft vollständig normal, der Wetterzug äusserst lebhaft. In der westlichen Grundstrecke des Flötzes No. 5 begegnete mir der Obersteiger Arndt durchaus enträthet, der zum Schacht zurückgebracht werden musste. Auch waren dort schon einige Todte niedergelegt, welche in den unteren Oertern des unteren Bremsberges des Flötzes No. 5 sich befunden hatten. Ich fuhr, gefolgt von den beiden Beamten und etwa 6 unserer Arbeiter, von denen einige schon vor meiner Ankunft eingefahren waren, sofort den unteren Bremsberg hinauf bis zu den Querschlägen, welche zum oberen Bremsberg führen. Die Luft war bis hier noch erträglich, wengleich der Athem kürzer wurde. Wir vereinigten uns nun mit den Beamten und Arbeitern von Ver. Germania und Neu-Iserlohn und drangen langsam in die Baue des oberen Bremsberges ein, von denen die westlichen

indessen schon vorher zum Theil befahren waren. Fast in jedem Ort (ich befuhr znnächst die östlichen) fanden wir Todte, alle mehr oder weniger verbrannt und fast sämmtlich an der tiefsten Stelle des Ortes (im Damm), mit dem Gesicht auf dem Boden liegend. Der grösste Theil der mitgenommenen Arbeiter entfernte sich hier übrigens: sie trugen einige Todte den Bremsberg hinab und kamen dann nicht wieder. Nachdem der ganze Bremsberg durchforscht war, trafen in der Bremskammer, wo noch 4 oder 5 Todte lagen, die sämmtlichen Rettungsmannschaften zusammen, im Ganzen nur noch etwa 10 Mann. Ich ging deshalb in den oberen Querschlag (erste Bausohle), um noch Hülfe zu requiriren und traf dort Arbeiter von Neu-Iserlohn und den Nachbarzechen, die zunächst damit beschäftigt wurden, den Querschlag für Förderwagen wieder fahrbar zu machen. Dann nahm ich die Leute nebst einigen leeren Förderwagen wieder mit zum Bremsberg und fuhr mit ihnen herunter. Wir trafen die übrigen Beamten, denen sich mittlerweile Hülfe zugesellt hatte, beim Transport der Todten, an dem wir uns beteiligten. Die in den oberen Oertern liegenden Leichen wurden durch das Brems-Ueberhauen heraufgetragen und im Querschlage in die bereit stehenden Förderwagen geladen, die ich dann zum Schacht transportiren liess. Ueber die obere Sohle wurden so etwa 24 Leichen grösstentheils unter meiner Begleitung zu Tage gebracht. Gegen 11 Uhr langte der Obersteiger Wagner mit frischen Arbeitern von Borussia an. Ein Theil derselben wurde zur Anfwältigung der Brüche im Querschlag der zweiten Bausohle benützt, ein anderer Theil half bei der Aufsuchung etwa noch zurückgebliebener Leichen, deren noch vier in den beiden oberen westlichen Oertern des Flötzes No. 5 gefunden wurden. Der Transport derselben war schwierig und gefährlich. Die Strecken waren theilweise verbrochen, so dass der Weg nur durch die letzten engen Ueberhauen genommen werden konnte. Die Luft in den oberen Oertern war drückend schwül, und ziemlich bedeutende Quantitäten schlagender Wetter hatten sich angesammelt. Zwei der hier noch gefundenen Leichen waren so verbrannt, dass sie erst in alte Kleider eingewickelt werden mussten, um angefasst werden zu können. Gegen 11 Uhr waren die letzten Todten aus Flötz No. 5 weggeschafft, bei welcher Arbeit die meisten der dabei beteiligten Arbeiter durchaus erschöpft wurden. Ich begab mich, nachdem ich etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde über Tage verweilt hatte, wieder zur zweiten Bausohle und suchte mit dem Obersteiger Arndt nochmals die untere Bremse ab, speciell die östlichen Oerter. Auf Ort 2 und 3 standen so viel schlagende Wetter, dass man mit der Sicherheitslampe nicht mehr vor Ort kommen konnte, und machte ich deshalb den Weg im Dunkeln. Resultate wurden hier übrigens nicht mehr erzielt. Mein Befinden während der Zeit von 4 bis 5 Stunden, die ich in der Grube zubrachte, war leidlich. Ziemlich heftige Kopfschmerzen, auffallende Entwicklung von Schweiß, namentlich während der Arbeit in den oberen Betrieben des Flötzes No. 5, sodann heftiger Durst und eine gewisse Uebelkeit waren die einzigen Symptome, die in Folge des ungenügenden Sauerstoffgehaltes der Luft sich bei mir bemerkbar machten; die Kopfschmerzen verlor ich auch an beiden folgenden Tagen nicht. Die mich begleitenden Leute klagten hauptsächlich über kurzen Athem, grossen Durst und Uebelkeit, bei einigen stellte sich bedeutendes Erbrechen ein. Besondere Vorsichtsmaassregeln habe ich bei der Fahrt nicht beobachtet; natürlich drang ich nur langsam in noch nicht untersuchte Betriebe vor und beobachtete sorgfältig, ob und wie weit schlagende Wetter überall vorhanden waren. Betäubte und Verwundete sind überhaupt nach 8 Uhr Vormittags nicht mehr aufgefunden.\*

Auf erfolgte Anzeige über den Unglücksfall, Vormittags 10 $\frac{1}{2}$  Uhr, begab sich der Revierbeamte mit dem Berghauptmann sofort zur Stelle, so dass die Grube schon vor Mittag von ihnen befahren werden konnte. Der erste Eindruck war, dass der Wetterzug kräftig und lebhaft sich zeigte, obwohl Verbrennungsdünste die Strecken füllten. Man konnte indessen ziemlich ungestört athmen. Auch bei der am 17. Januar erfolgten Befahrung der Grube durch den Oberberghauptmann wurde ein kräftiger Wetterzug constatirt. Die Mannschaften waren noch damit beschäftigt, Todte zu suchen und heraus zu schaffen. Der Localbefund am 15. d. M. und nach wiederholter amtlicher Befahrung an den folgenden Tagen ist nachstehend angegeben, wobei auf die beigelegten Zeichnungen verwiesen wird, auf welchen der wahrscheinliche Gang des Feuers durch Pfeile, die verkotte Kohle an den Stössen und die Verkohlungen der Stempel schwarz markirt, die Zerstörungen in den Strecken durch Kreuzchen bezeichnet sind.

Der amtliche Localbefund ist folgender:

Im Querschlag der zweiten Bausohle war der Verschlag am Flötz No. 7 nach Osten und Westen zerstört, von da bis Flötz No. 6a hier und da ein Stempel umgefallen, nach Westen Feuerspur; zwischen Flötz No. 6a und dem Schachte Wagen und ein Pferd zu Boden geschleudert, am Flötz No. 6b nach Osten die Zimmerung zu Bruche und Feuerspur, am Flötz No. 6c Osten und Westen die Zimmerung zu Bruche. Bei Flötz No. 5, zwischen Flötz No. 5 und 4, sowie hinter No. 4 war die Zimmerung zu Bruche, desgleichen daselbst die Firse und das Liegende eingefallen. Am Flötz No. 4 war ein Pferd mit leeren Wagen zu Boden geschleudert, ebenso zwischen den Flötzen No. 4 und 3. Die im Querschlage liegenden 3 Pferde waren erstickt. Vom Flötz No. 4 bis No. 3 ist der Querschlag einspurig. Im Querschlag waren die grössten Zerstörungen da, wo die Dimensionen durch die Pferdezüge beengt wurden. Von den Wagen sind vielfach die Räder fortgeschleudert, letztere zersprengt, sogar die Achsen durchgebrochen. Beim Flötz No. 3 nach Westen war der Verschlag zertrümmert, in der Grundstrecke nach Osten bis an den Bremsberg leere Wagen zerstört, in der abfallenden Diagonale viele Berge und Feuerspur. Im Flötz No. 5 war an dem unteren Bremsberg ein Wagen zerschmettert, in den Oertern die Wettergardinen theilweise noch vorhanden, nach Ort 3 Osten ein Wagen von Ort 3 Westen quer herübergeschleudert. Der Bremskorb stand unversehrt an Ort 4, woselbst nach Osten ein Wagen halb in der Strecke, halb auf dem Bremskorb sich befand; nach Westen lag ein zerschmetterter Wagen. Das östliche Ort war eines vorliegenden kleinen Sprunges wegen seit einiger Zeit sistirt und vor dem letzten Ueberhauen nicht luftdicht verschlagen. Vom Bremsberg 5 Lchtr. nach Westen steht ein saigeres Schächtchen auf Flötz No. 6, wodurch Feuer nicht gedungen ist. Ueber Ort 4 in 3 Lchtr. Höhe stand die unverletzte Bremsse. In der Strecke No. 4 Osten lag ein zerschmetterter Wagen. Im unteren Bremsberg überhaupt Gesteinsstücke, Kläder und einiges Holz.

Im oberen Bremsberg war die Strecke No. 1 Osten und Westen bis zum Fahrüberhauen zerstört, Strecke No. 2 und 3 Osten und Westen in gutem Zustande. Nach Osten in No. 3 neben dem Bremsberge stand ein voller Wagen unversehrt, nach Westen ein leerer Wagen umgeworfen, in der Strecke No. 4 Osten an dem Bremsberge ein beladener Wagen unversehrt, unterhalb im Bremsberge lag ein Wagen mit Kohlen. Im Ort 5 Osten stand ein leerer Wagen an dem Bremsberge unversehrt, ebenso nach Westen ein voller Wagen, 5 Lchtr. weiter lagen viele Berge aus dem Hangenden und hier und da umgestürzte Zimmerung. Im Ort 6 Osten an dem Bremsberge stand ein voller Wagen, vorn aus den Schienen ausgehoben, am letzten Ueberhauen nach Ort 7 stand eine Wettertrommel unversehrt. Dieselbe war am 14. Januar provisorisch hingesezt; sie sollte beim Durchhieb mit dem Abhauen von Ort 7 benutzt werden. Nach Westen in No. 6 an der Bremsse war ein leerer Wagen aus den Schienen gehoben, hinter dem Fahrüberhauen die Zimmerung zerstört und das Hangende heringebrochen. Im Ort 7 Osten bei dem Bremsberge stand ein leerer Wagen unversehrt auf den Schienen. Das Abhauen und das Streckenort war seit dem 11. Januar c. sistirt. Nach Westen war die Zimmerung vielfach zerstört. Hinten unter den Bergen lag ein zertrümmerter Wagen. In der Mitte der westlichen Strecke waren die Schienen losgerissen und in die Höhe, nach Osten gerichtet, gebogen. In der Strecke No. 8 Osten fanden sich viele Berge und einige umgeworfene Stempel, nach Westen die Schienen aufgerissen und das Hangende eingebrochen. In der Strecke No. 9 Osten stand am Bremsberge ein voller Wagen unversehrt auf den Schienen, welche letzteren in der Mitte der Strecke etwas aufgerisse waren. Dieser Wagen war mehrere Lachter weit von Osten nach dem Bremsberge hin gerollt. Sonst war wenig zerstört; nach Westen lag am Bremsberge ein leerer Wagen ganz zerschmettert quer in der Strecke, etwas dahinter viele Berge und einige Stempel. Die obere Bremsse war, abgesehen von dem zerrissenen Verschlage, unversehrt. An mehreren Strecken neben dem Bremsberge lagen die Gezähe der Hauer. Im oberen Bremsberge lagen hier und da losgerissene Steine, Gezähe und Holz. Aus der oberen Strecke des Flötzes zogen brandige Wetter von Osten her, fast gar nicht von Westen. Auf der ersten Bausohle war der aus Brettern nicht luftdicht hergestellte Verschlag gegen das abgebaute Feld im Westen zertrümmert und nach Osten bis an den Querschlag fortgeschleudert, die gegen das abgebaute Feld nach Osten eingebaute Wetterthür mit Luftloch war nach Osten hin durehgedrückt. Die westliche Schiene im Querschlag war aufgerissen, ein leerer Wagen aus dem Querschlag nach der östlichen Thür

geschleudert, so dass er vor derselben aufrecht stand. Im abgebauten Felde über der ersten Bausohle nach Osten und Westen war weder Zerstörung, noch Feuerspur vorhanden. Weisse Schwämme bedeckten daselbst die Zimmerung. Feuerspuren und Verbrennungsproducte, verkockte Kohle und angebrannte Zimmerung zeigten sich fast in sämmtlichen Strecken (siehe Fig. 5, Tafel VII). Die Dämme im Flötz No. 8 und No. 3 am Querschlag der zweiten Bausohle, hinter welchen Kohlenwasserstoffgase gesammelt standen, waren glücklicherweise unverletzt geblieben. Im Querschlag der ersten Bausohle, im Hangenden und Liegenden vom Flötz No. 6 stehen in Abstand von 5 bis 6 Lchtr. 2 doppelflügelige Wetterthüren  $x, y$ , welche geschlossen sein müssen, damit die in den Hauptschacht einfallende Luft direct zur zweiten Bausohle gelangt. Diese beiden Doppelthüren sind gleich nach der Explosion offen stehend gefunden worden. Nach wiederholt angestellten Versuchen fällt die nördliche Thür nicht von selbst zu, wohl aber, wenn sie mit der Hand gegen den Querschlagsstoss geworfen wird. Die südliche Thür fällt von selbst zu. Beide Thüren sind vollständig unversehrt. Der obere, an der Firste angenagelte Holzrahmen aber war zerstört. Waren die Thüren vor der Explosion geschlossen, so mussten sie durch dieselbe entweder zerstört, oder gegen die Stösse offen geschleudert werden, alsdann aber wieder freiwillig zufallen.

Im Uebrigen ist auf der ersten Bausohle und der Wettersohle keinerlei Zerstörung und Verbrennung wahrzunehmen gewesen, ebensowenig im Hauptschacht. Ueber die sonstigen Erscheinungen gaben die Zeugen, welche am Wetterofen und am Füllort des Schachtes der zweiten Bausohle sich befanden, an, dass plötzlich 2 kurz auf einander folgende laute Schläge, sodann Sausen mit heftigem Zuge, hierauf ein Alles erfüllender Schwaden zu bemerken gewesen. Am Füllort hat man noch Feuerschein beobachtet. Die in den frühesten Morgenstunden vor Ort des circa 400 Lchtr. langen nördlichen Querschlags der ersten Bausohle angefahrenen Bergleute haben von der Katastrophe nichts bemerkt und ungestört fortgearbeitet. Da der Pulverdampf daselbst nicht gut abzieht, weil durch den saigeren blinden Schacht nach Flötz Rhynsch Wasser niederfällt, so konnten sich diese Leute frischere Luft durch Oeffnen der beiden Thüren  $x, y$  bei dem Flötz No. 6 verschaffen. Die gerichtliche Untersuchung wird diesen Umstand näher aufklären.

In Bezug auf die Tageswitterung ist Folgendes zu bemerken. Dieselbe war vor der Explosion sehr wechselnd. Am 10. und 11. Januar herrschte strenge Kälte, weniger am 12.; am 13. und 14. trat Regen und Sturm ein. Am 14. stand das Barometer 28 Zoll, am 15. 27½ Zoll; es stieg am 16., fiel dann rapide und stand bis zum 18. unter 27 Zoll; desgleichen war am 22. Januar der Stand 27 Zoll. Ob das Barometer in der Nacht vom 14. zum 15. Januar noch tiefer gefallen und am Tage wieder gestiegen, ist nicht bekannt geworden. Auf anderen Gruben ist beobachtet, dass die schlagenden Wetter in der Nacht vom 14. auf den 15. Januar reichlicher wie gewöhnlich, bedeutend stärker aber am 18. Januar sich entwickelt hatten.

In der Nacht vom 19. auf den 20. Februar hat man (cf. Glükauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Essen, No. 8) auf Zeche Neu-Iserlohn bei 28 Zoll Barometerstand Versuche mit dem Anemometer auf der ersten und zweiten Bausohle bei geschlossenen Wetterthüren und nach 1½ stündigem Oeffnen derselben angestellt. Auf der zweiten Bausohle betrug bei geschlossenen Wetterthüren am Flötz No. 6 das frische Luftquantum im Mittel 18547 Cubikfuss pro Minute, nach 1½ stündigem Oeffnen der Thüren aber nur 16663 Cbkf., die Verminderung betrug demnach 1884 Cbkf., also 10 pCt. Direct im Flötz No. 5 am Querschlag der ersten Bausohle betrug bei geschlossenen Wetterthüren das ausziehende Luftquantum im Mittel 6673 Cbkf. pro Minute, nach 2 stündigem Oeffnen der Thüren aber nur 5166 Cbkf., also beträgt die Abnahme 1507 Cbkf. oder circa 22 pCt., ist also relativ doppelt so gross, als bei dem einfallenden Hauptluftstrom. Dieses Minus ist bei reichlicher Gasentwicklung, wie denn ja auch nach der Explosion sofort die Ansammlungen sich wieder einstellen, wesentlich.¹)

¹) Am 8. März sollte der Versuch mit Schliessung und Oeffnung der Wetterthüren und die Revision der Strecken nach erfolgter vollständiger Wiederherstellung des status quo ante erneuert werden. Als jedoch der Revierbeamte auf Neu-Iserlohn ankam, fand er die Arbeiter beschäftigt, einen Brand im Wettertrum des Schachtes zu löschen. Derselbe war durch übermässiges Heizen mit Holz und Kohlen entstanden. Der Brand war gegen Mittag gelöscht und das Wettertrum nach 2 Tagen wieder hergestellt. — Der beabsichtigte Versuch musste indessen an jenem Tage unterbleiben und konnte auch später nicht an-

Was nun die Verunglückten selbst betrifft, so wurden bis zum Nachmittag des 15. Januar 77 Leichen aufgefunden, von den Schwerverwundeten sind nachträglich 4 gestorben, so dass die Gesamtzahl der Toten 81 beträgt. Es waren stark verbrannt 11, weniger verbrannt, aber erstickt 28; Kopfverletzungen, Genick-, Arm- und Beinbrüche fanden sich bei 8 Leichen vor, die übrigen waren lediglich erstickt. Die meisten lebend zu Tage gebrachten Leute sind nur betäubt gewesen. Am 16. Januar gegen Mittag wurde schliesslich noch in der Grundstrecke des Flötzes No. 7 hinter einem Verschlage lebend, aber besinnungslos ein 16jähriger Abschlepper aufgefunden, welcher nach einigen Wochen zwar von Gehirnentzündung wieder hergestellt wurde, aber sehr geschwächte Sehorgane behalten hat. Von sämtlichen Mannschaften aus dem Flötz No. 5 ist nur einer am Leben geblieben. Derselbe arbeitete in der östlichen Grundstrecke vor Ort, hat Feuer nicht gesehen, sich aber bis in den Querschlag durch den Nachschwaden geflüchtet, woselbst er bewusstlos niederfiel und später heraustransportirt wurde. Derselbe weiss über die Sache nichts zu berichten.

Auf Grund der amtlichen Untersuchung und nach dem Grade der Verletzungen ist anzunehmen, dass in den Oertern No. 5 bis 9 Osten des Flötzes No. 5 über der zweiten Bausohle, wahrscheinlich in 5, 6 und 7, der Herd der Explosion zu suchen ist, um so mehr, als ausser No. 4 Osten der unteren Bremsse auch No. 6 und 7 Osten der oberen Bremsse vor dem 15. Januar still gestanden, also jedenfalls schon während der ganzen Nacht mit schlagenden Wetzern behaftet waren. Nach den grossartigen Wirkungen zu urtheilen, muss das Gemenge aus etwa 9 bis 10 Volumen Luft und 1 Volum Gas bestanden haben, in welchem Verhältniss bekanntlich die heftigste Explosion und vollständigste Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs eintritt. Vom Explosionsherde hat sich das Feuer durch das ganze Flötz verbreitet, ist sodann in den Querschlag, von dort nach Norden ins Flötz No. 3 Osten (abfallende Diagonale) und nach Süden ins Flötz No. 6 gelangt. Gleichzeitig hat das Feuer überall Nahrung erhalten, theils durch die bereits angesammelten, theils durch die augenblicklich in Folge der Luftverdünnung überall lebhafter sich entwickelnden Kohlenwasserstoffgase. Es ist anzunehmen, dass das Feuer über den Bremsberg weg in die westlichen Strecken „gezüngelt“ und die dortigen Ansammlungen getroffen hat, wenn man nicht voraussetzen will, dass an mehreren Stellen gleichzeitig die Entzündung stattgefunden.

Übrigens ist aus der Zeichnung des Flötzes No. 5 ersichtlich, dass nicht direct vor den Oertern, sondern von den letzten Ueberhauen, also der letzten Luftverbindung aus die Entzündung erfolgt ist, und dass das Feuer grösstentheils durch diese seinen Weg genommen und die Ansammlungen von hinten getroffen hat. Da die Ansammlungen jedenfalls vor Ort stattgefunden, so ist also hierdurch eine wenn auch schwache Bewegung der Luft constatirt. Die Kohlenwasserstoffgase waren von Osten und Westen her in Bewegung und mengten sich mit der Luft aus den letzten Ueberhauen, wodurch sie explosibeler wurden, als vorher. Möglich, dass die durch Störung des Luftzuges veranlasste geringere Geschwindigkeit resp. geringere Masse der einziehenden Luft gerade hinreichend war, um die Ansammlungen so sehr gefährlich zu machen. Wer die Entzündung bewirkt, ist nicht ermittelt worden. Der Rückschlag ist aus den westlichen Oertern des Flötzes No. 5 nach Osten hin erfolgt und hat sich dann im Querschlag fortgesetzt und seine Wirkung bis an den Schacht ausgeübt, wo noch die Mannschaften zu Boden geworfen wurden.

Es bleibt zu untersuchen, aus welcher Veranlassung sich die Kohlenwasserstoffgase so plötzlich (nautmaasslich binnen 2 Stunden) ansammelten. Die Zeugen constatiren, dass sie am 15. Januar eine Veränderung in der Ventilation der Grube nicht wahrgenommen, dass die Luft gut gewesen, speciell auch im Bremsberge des Flötzes No. 5 während der Nacht, wenigstens bis 3 resp.  $\frac{1}{4}$  Uhr. Man könnte vermuthen, dass der südliche, mit dem alten oberen Bau auf Flötz No. 5 und 6 in Verbindung stehende und ungeheizte Wetterschacht, anstatt auszuziehen, eingezogen, vielleicht wegen des Umschlags der Tageswitterung, und dadurch die etwa im alten Mann vorhandenen schlagenden Wetter in die Baue des Flötzes No. 5 herabgetrieben habe. Oder es könnten die schlagenden Wetter durch Bruch im alten Mann herab-

gestellt werden, weil das Flötz No. 5 am 11. März wieder belegt wurde. Es ist noch zu erwähnen, dass nach Ausführung der oben erwähnten Anemometermessungen sich in den oberen Oertern schlagende Wetter vorgefunden haben. Dieselben mussten sich übrigens, da die Wettergardenen noch nicht wieder hergestellt waren, der Wetterzug also noch unterbrochen war, überall, wie es auch der Fall war, vorfinden.

gedrückt und durch die auf der Grundstrecke des Flötzes No. 5 der ersten Bausohle vorhandenen nicht luftdichten Verschlüsse getrieben sein. Es würden aber dann die von oben nach der zweiten Bausohle gedrückten Kohlenwasserstoffgase gegen den von unten kommenden starken Luftstrom gestossen und auf der Grundstrecke der ersten Bausohle und im Querschlage daselbst geblieben sein. Wenn dann hier die Explosion erfolgte, so mussten auch die Strecken im alten Mann zerstört werden, was aber durchaus nicht der Fall ist, auch hat man daselbst keine Feuerspuren gefunden. Es bleibt indessen nicht ausgeschlossen, dass, auch ohne Vorhandensein von schlagenden Wettern im alten Mann, ein Einziehen des südlichen Luftschachtes bei dem Witterungswechsel möglich war. Wenigstens ist im Sommer 1867 auf kurze Zeit ein Einziehen bemerkt worden. Es ist jedoch eine nähere, directere Ursache der Störung constatirt. Da nämlich das Flötz No. 5 starke Gasentwicklung hat, so muss sich dieselbe, wenn der Wetterzug unterbrochen ist, bald überall beschleunigen und zahlreiche Ansammlungen bewirken, um so mehr, als hierfür die gestörten Gebirgsverhältnisse und die flache Lagerung günstig sind. Die beiden Wetterthüren auf der ersten Bausohle im Hangenden und Liegenden des Flötzes No. 6 sind gleich nach der Explosion offen gefunden. Da sie nun nicht zerstört sind, auch nach Anstoss an die Querschlagstöße von selbst wieder zufallen, so sind dieselben in der Nacht geflissentlich offen, resp. durch irgend etwas festgestellt worden. Hierdurch zog ein Theil der einziehenden Luft aus dem Hauptschacht direct auf die erste Bausohle und nach Flötz No. 5 herab, der andere Theil kam aus der zweiten Bausohle im Flötz No. 5 herauf, und es trat die Stockung des Luftzuges ein. Diese Stockung ist aus den oben angeführten, in der Zeitschrift „Glückauf“ veröffentlichten Versuchen erwiesen. Wenn die Differenz des Luftquantums vor und nach Oeffnen der Thüren auch gering erscheinen mag, so reicht sie doch vollständig unter den gegebenen ungünstigen Verhältnissen bei starker Gasentwicklung, gestörtem Gebirge, stürmischer Witterung, niedrigem Barometerstand, bei etwaigem Einziehen des Luftschachtes, langem Wetterwege in der Grube etc. aus, um bald Ansammlungen zu bewirken. Besondere zufällige Auströmungen durch zuvor angehauene Klüfte oder Sprünge in den Streckenörterern sind nicht constatirt worden. Wenn nun schliesslich der gleichfalls verunglückte Fahrhauer Walter seine Schuldigkeit gethan und vor Anfahrt der Belegschaft abprobt hätte, so konnte die Katastrophe vermieden werden. Es hätte sich dann der regelmässige Wetterzug bei dem wirklich bedeutenden Luftquantum bald wieder herstellen lassen.

Für die nächste Zukunft beabsichtigt man, den südlichen Wetterschacht bis auf die erste Bausohle niederzubringen, mit einem Guibal'schen Ventilator zu versehen und die erste Bausohle zur Wettersohle zu machen, so dass die Luft auf directem Wege ansziehen kann. Speciell für das Flötz No. 5 werden die Ueberhauen, welche bisher die Dimensionen von 55 und 60 Zoll hatten, erweitert, in kürzeren Distanzen angesetzt oder Röschen angelegt, die Verbindungsquerschläge zwischen der unteren und oberen Brenne nach Bedürfniss im Osten und Westen wiederholt, auch die beiden Wetterthüren auf der ersten Bausohle fortwährend bewacht. Sodann wird vorläufig der südliche Luftschacht zur Sicherung des dauernden Ausziehens geheizt.

Seit dem 9. März ist, nach Aufräumung und Wiederherstellung der Grubenbaue, der Betrieb wieder vollständig aufgenommen.



## Theorie der Tiefbauförderung.

Von Herrn R. R. Werner zu Berlin.

(Hierzu Tafel VII, Fig. 1—4.)

Obleich die Förderung von Producten des Bergbaues bei dem heutigen Stande der Maschinenteknik selbst dann keine Schwierigkeit mehr darbietet, wenn grosse Mengen aus tiefen Schächten<sup>1)</sup> zu Tage zu heben sind, so sind doch die Kosten für Anlage und Unterhaltung der Fördermaschinen ein so wesentlicher Factor in der Rentabilitätsrechnung, und kommt es hierbei so sehr auf die zweckmässigste Wahl unter den verschiedenen Constructionsweisen von Seilkorb mit Seil an, dass der Verfasser die Veröffentlichung des folgenden Beitrages zur Theorie der Seilförderung für gerechtfertigt hält.

Zunächst soll dargethan werden, dass für bedeutende Förderhöhen es nicht zweckmässig ist, die Förderseile durchweg gleich stark zu machen. Bis zu welcher Teufe aber ein solches Seil überhaupt zulässig ist, ergibt folgende Rechnung.<sup>2)</sup> Es sei  $h$  = Förderhöhe. Der Nullpunkt der Seillänge möge an derjenigen Stelle des Seiles angenommen werden, von welcher aus beim höchsten Stand des Fördergefässes das Seil von der Leitrolle bei dem Punkt a Fig. 1 frei herabhängt. Das Gewicht dieses freihängenden Seilstückes  $a c$  soll zu dem des Fördergefässes mit den leeren Wagen hinzugerechnet und als todte Last mit  $F$ , die Nutzlast dagegen mit  $Q$  bezeichnet werden.

Die Tragfähigkeit eines Seiles auf die Dauer kann proportional dem Gesamtquerschnitt seiner Drähte angenommen werden. Wenngleich für ein gegebenes Material die Festigkeit der Drähte mit der Feinheit der Nummern wächst, so leiden dem gegenüber die gröberen Sorten weniger durch das Kosten. Jener Gesamtquerschnitt ist aber bei gegebener Constructionsweise eines Seiles wiederum proportional dem Inhalt des denselben umschreibenden Kreises, oder, was dasselbe ist, dem Quadrat seines Durchmessers. Ist nun dieser letztere, d. i. die Stärke des Seiles =  $b$  (Fuss), so ist, unter  $k$  ein durch die Erfahrung gegebener Coefficient verstanden, die mit Sicherheit zulässige Spannung eines Seiles =  $kb^2$ .

In ganz ähnlicher Weise gelangt man dahin, dass man auch das Gewicht eines Seiles proportional dem Quadrat seines Durchmessers annehmen kann; und unter  $q$  wiederum ein Erfahrungscoefficient verstanden, hat man das Gewicht eines Seiles pro laufenden Fuss =  $qb^2$ . Daher das Seilgewicht  $\mathcal{S}$  für die Länge  $h$

$$\mathcal{S} = h \cdot q b^2; \dots (1)$$

und die totale Belastung des Seiles an der Aufhängestelle beim tiefsten Stand des beladenen Fördergerippes =  $Q + F + hqb^2$ . Nimmt man diese gleich der grössten zulässigen Spannung, also

$$Q + F + hqb^2 = kb^2 \dots (2)$$

so muss sein

$$b = \sqrt{\frac{Q + F}{k - qh}} \dots (3)$$

daher wegen (1) das Seilgewicht

<sup>1)</sup> Auf dem Einheitsschachte im Zwickauer Kohlenrevier beträgt die Förderhöhe 2563 Fuss. Dieser dürfte wohl überhaupt der tiefste Kohlenschacht sein. Die tiefste Grube in England, Dunkinfield bei Manchester, hat nur 2137 Fuss Teufe. Nach Angaben, welche in „De l'exploitation de la houille à la profondeur d'au moins 1000 mètres, par A. Devillez. Leipzig, Ch. Gussé 1859“ Seite 25 enthalten sind, hatte in einer Kupfermine im Inn-Thal der jetzt verlassene Kütz-Pühl-Schacht im Jahre 1759 eine Teufe von 3186 Fuss. In einem jetzt ebenfalls verlassenen Bergwerke zu Kuttenberg in Böhmen war man zu der bedeutenden Tiefe von 3667 Fuss gelangt.

<sup>2)</sup> Sämmtliche Maasse und Gewichte sind in rheinländischen Fussen und Zollpfunden angenommen.

$$\mathfrak{S} = \frac{h}{\frac{k}{q} - h} \cdot (Q + F) \dots (4)$$

Dieses wird für  $h = \frac{k}{q}$  unendlich gross, aber schon für viel geringere Höhen praktisch unzulässig. Dasselbe gilt auch für Bandseile.

Indem für  $h = \frac{k}{q}$ ,  $Q + F = 0$  werden muss, ist durch  $\frac{k}{q}$  diejenige Seillänge ausgedrückt, welche das Seil freihängend und ohne Belastung mit Sicherheit zu tragen im Stande ist.

Es kann vorläufig für Drahtseile angenommen werden:

$$k = 144.5100 \text{ und } q = 144.17, \text{ also } \frac{k}{q} = 3000 \text{ Fuss,}$$

für Hanfseile:

$$k = 144.1020 \text{ und } q = 144.034, \text{ was ebenfalls } \frac{k}{q} = 3000 \text{ Fuss gibt.}$$

Es sei zum Beispiel die auf 4 Förderwagen vertheilte Last  $Q = 4000$  Pfd. Das Gewicht eines jeden Wagens möge, wie man durchschnittlich annehmen kann, gleich der Hälfte seiner Tragfähigkeit, also = 500 Pfund sein. Das Gewicht des mit zwei Etagen zur Aufnahme von je zwei Wagen construirten Fördergerippes wird mit der Faugvorrichtung, der Zwieselkette und dem toten Seilstück  $a c$ , auf eine Reihe ähnlicher Ausführungen gestützt, ohne grossen Fehler gleich  $\frac{1}{2}$  seiner Belastung, also

$$F = \frac{1}{2} (4000 + 4 \cdot 500) = 4400 \text{ Pfund anzunehmen sein.}$$

Für eine Förderhöhe  $h = 2000$  Fuss ist alsdann die nöthige Stärke eines Drahtseiles

$$b = \frac{1}{12} \sqrt{\frac{4000 + 4400}{5100 - 1,7 \cdot 2000}} = 0,18524 \text{ Fuss}$$

oder die Seilstärke = 2,223 Zoll, und das Gewicht des Seiles

$$\mathfrak{S} = \frac{2000}{3000 - 2000} \cdot 8400 = 16800 \text{ Pfund.}$$

Das Seil wiegt pro laufenden Fuss 8,4 Pfund.

Rechnet man für jedes der beiden Seilträger noch 150 Fuss Reserveumschlag, und die Anschaffungskosten der Seile zu 40 Pfennige das Pfund, so kosten die Seile  $2(2000 + 150) \cdot 8,4 \cdot 40$  Pfennige oder 4013½ Thaler. Bei einem lebhaften Betrieb wird man auf eine jährliche Erneuerung rechnen müssen und dabei den Altwerth auf etwa 10 Pfennige pro Pfund, also im Ganzen auf 1003½ Thlr. veranschlagen können.

Zu der Kostspieligkeit eines solchen Rundseiles gesellt sich noch ein anderer Uebelstand: die Ungleichförmigkeit in der Belastung der Maschine während eines Treibens.

Mit konischen Seilkörben kann man jene Ungleichförmigkeit nur theilweise vermindern, wie folgende Rechnung lehrt.

Der kleinere Radius  $r_1$ , bis zur Seilmitte gerechnet, an welchem das abgewickelte Seil hängt, Fig. 2 muss aus Rücksicht auf die Haltbarkeit desselben ein gewisses Vielfaches ( $m$ -faches) der Seilstärke sein also:

$$r_1 = mb; \dots (5)$$

es sei ferner der halbe Kegelwinkel =  $\alpha$ , dann ist der Halbmesser  $r_2$ , an welchem das aufgewundene Seil hängt,  $r_2 = r_1 + nb \cdot \sin \alpha$ , unter  $n$  die Anzahl der Umschläge verstanden. Es ist aber auch, und zwar

hinreichend genau,  $n \cdot \pi (r_2 + r_1) = h$ , daher  $r_2 - r_1 = \frac{b h \sin \alpha}{\pi (r_2 + r_1)}$ , oder, wenn man beide Seiten mit  $r_2 + r_1$  multiplicirt:

$$r_2 = \sqrt{r_1^2 + \frac{b h \sin \alpha}{\pi}} \dots (6) \text{ und}$$

$$n = \frac{h}{\pi \left( r_1 + \sqrt{r_1^2 + \frac{b h \sin \alpha}{\pi}} \right)} \dots (7)$$

Bezeichnet man mit A das auf den Seilkorb ausgeübte Drehungsmoment, wenn das beladene Fördergefäss vom Füllort angehoben wird, und mit B dasjenige, welches noch bei der Ankunft an der Hängebank vorhanden ist, so ist

$$A = r_1 (Q + F + \ominus) - r_2 F \dots (8)$$

$$B = r_2 (Q + F) - r_1 \ominus \dots (9)$$

Diesen Momenten-Gleichungen muss die Annahme vorausgestellt werden, dass die Seilspannung an der Auflaufstelle b eben so gross, wie bei a ist. Es ist diese Annahme aber nur dann richtig, wenn die förderliche Wirkung des Gewichtes der Seilstrecke a, b, oder, was dasselbe ist, wenn das Gewicht eines Seilstückes von der Länge der Vertikalprojection a, b, gleich dem Widerstande der Zapfenreibung der Seilrolle plus dem aus der Seilsteifigkeit entspringenden Widerstand ist. Der Einfachheit der Rechnung wegen möge diese Voraussetzung hier und in der Folge gemacht werden.

Das Verhältniss m des kleinsten Aufwicklungshalbmessers zur Seilstärke hat der Verfasser auf preussischen Kohlenzechen in der Regel zwischen 32 und 40 für Eisendrahtseile, und circa 28 für Aloëseile gefunden.

In dem oben citirten Devillez'schen Werkchen wird S. 157 für Eisendraht  $m = 43$  und für Aloë  $m = 22.5$  für zulässig erachtet.

Für den Winkel  $\alpha$  ist an einer Reihe von Ausführungen  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  ermittelt worden.

Setzt man  $m = 40$  und  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , so ist für obiges Beispiel, also für  $h = 2000$ ,  $Q = 4000$ ,  $F = 4400$ ,  $\ominus = 16800$ ,

$$r_1 = 40 \cdot 0,18524 = 7,4096 \text{ und aus (6)}$$

$$r_2 = 10,36; n = 35,832; \text{ und ferner}$$

$$A = 7,4096 \cdot 25200 - 10,36 \cdot 4400 = 141138 \text{ Fusspfund,}$$

$$B = 10,36 \cdot 8400 - 7,4096 \cdot 21200 = - 69959 \text{ Fusspfund.}$$

Während das mittlere Drehungsmoment  $\frac{A+B}{2}$  nur beträgt

$$\frac{A+B}{2} = 35589.$$

Die Fördermaschine muss also  $\frac{2A}{A+B}$  = 3,967 mal stärker sein, als sie bei gleichförmigem Widerstande sein müsste. Das Drehungsmoment nimmt mit dem Aufsteigen der Last ab, auf etwa  $\frac{2}{3}$  der Förderhöhe in Null übergehend. Von da an muss die Maschine mit zunehmender Stärke gebremst werden. Für cylindrische Windtrommeln, oder für  $r_2 = r_1$ , würde das Verhältniss ein noch ungünstigeres sein, indem für diesen Fall  $A_1 = 168939$  und  $B_1 = - 94843$  wird.

Mit Spiralseilkörben<sup>1)</sup> kann man allerdings eine vollkommene Gewichtsausgleichung erreichen, doch sind diese im Allgemeinen kostspielig in der Herstellung und erfordern bei grossen Förderhöhen unpraktische Dimensionen. Es muss nämlich sein für eine vollständige Ausgleichung  $A = B$  oder nach (8) und (9)

$$r_1 (Q + F + \ominus) - r_2 F = r_2 (Q + F) - r_1 (F + \ominus), \text{ also}$$

$$r_2 = r_1 \left( 1 + \frac{2\ominus}{Q + 2F} \right) \dots (10)$$

Das macht, auf den obigen Fall angewandt,  $r_2 = 26,8696$  Fuss; oder  $\frac{r_2}{r_1} = 3,625$ .

Wendet man aber als Ausgleichungsmittel Gegengewichte an, etwa in Form von Ketten, von welchen eine an je einer der Förderschalen hängt, oder ein Gewicht, welches auf eine besondere Windtrommel wirkt, so fügt man neue Organe hinzu, wo Einfachheit besonders vorzuziehen ist, und steigert damit noch die Anlage- und Unterhaltungskosten erheblich.

<sup>1)</sup> Ueber die Förderung mit Spiralseilkörben, deren Construction und Kostenberechnung: Bd. XII, Abth. B, S. 294 d. Zeitschr.

Ein Bandseil von gleichförmiger Stärke hat zwar, wie schon oben bemerkt wurde, dasselbe Gewicht wie ein solches Rundseil, und ist sogar der Preis noch um circa 15 pCt. höher als der des letztern; es lässt sich aber eine vollkommene Ausgleichung des Seilübergewichtes damit erreichen, indem es, da ein Umschlag auf den andern sich legt, eine archimedisch spiralförmige Windung bildet.

Man denke sich zunächst ein Drahtbandseil aus  $z$  nebeneinander liegenden Rundseilen vom Durchmesser  $d$  zusammen verbunden. Man hat alsdann, indem man in (3)  $z d^2$  mit  $b^2$  vertauscht,

$$d = \sqrt{\frac{Q + F}{z(k - q h)}} \dots (11)$$

Um nun zunächst den Radius  $r_2$  Fig. 1 zu ermitteln, nachdem

$$r_1 = m d \dots (12)$$

als gegeben angenommen worden ist, möge mit  $\varrho$  derjenige Radius bezeichnet werden, bis auf welchen die Seillänge  $y$  aufgewickelt ist. Dasjenige Seilstück, welches alsdann noch aufzuwinden übrig bleibt, ist, der punktierten Stellung des Fördergefässes entsprechend, gleich dem frei hängenden Stück  $x$  Fig. 1. — Im Ganzen sind aber  $h$  Fuss aufzuwinden, daher  $y = h - x$ . Da für eine ganze Umdrehung der Trommel dieser Radius um die Seilstärke  $d$  wächst, so wird, wenn die Umfangsbewegung  $dy$  ist, diese sich zum Umfang  $2\pi\varrho$  verhalten, wie der Zuwachs  $d\varrho$  zu  $d$ ; daher

$$dy = \frac{2\pi\varrho d\varrho}{d} \dots (13)'; \text{ ferner ist}$$

$$\int dy = y = \frac{\pi}{d} \varrho^2 + \text{const.}$$

Für  $\varrho = r_1$ , wird  $y = 0$ , also

$$y = \frac{\pi}{d} (\varrho^2 - r_1^2) \dots (13a) \text{ und}$$

$$h = \frac{\pi}{d} (r_2^2 - r_1^2) \text{ oder}$$

$$r_2 = \sqrt{r_1^2 + \frac{d h}{\pi}} \dots (14)$$

Sollen nun die Drehungsmomente beim Beginn und zu Ende der Förderung einander gleich sein, so gilt die Gleichung (10) oder

$$\frac{r_2}{r_1} = 1 + \frac{2\mathcal{E}}{Q + 2F}; \text{ wegen (14) ist aber auch}$$

$$\frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{d h}{\pi r_1^2} + 1; \text{ daraus folgt } \frac{d h}{\pi r_1^2} + 1 = \left(1 + \frac{2\mathcal{E}}{Q + 2F}\right)^2;$$

wenn man für  $r_1$  den Werth  $m d$  setzt und einrichtet, hat man

$$d = \frac{h}{\pi m^2} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{2\mathcal{E}}{Q + 2F}\right)^2 - 1} \dots (15)$$

Da  $m d = r_1$  ist, so ergibt sich aus (10) der Werth von  $r_2$  und aus (11) der von  $z$ .

Für das bisherige Beispiel ist  $d = 0,0338$  (9,4066 Zoll),  $r_1 = 1,332$ ,  $r_2 = r_1 \cdot 3,625 = 4,828$  und  $z = 30$  (eigentlich 30,015).

Das Drehungsmoment ist  $A_2 = B_2 = 12323$  Fusspfund, die Zahl der Umschläge  $n = 105$ .

) Streng genommen müsste es Radius vector anstatt Radius heissen, und das Bogenelement der Spirallinie

$$dy = \sqrt{d\varrho^2 + \frac{4\pi^2\varrho^2}{d^2} d\varrho^2} \text{ oder } dy = d\varrho \sqrt{1 + \frac{4\pi^2}{d^2} \varrho^2}$$

gesetzt werden. Für die Grenzen, innerhalb deren  $\frac{\varrho}{d}$  genommen wird, ist aber 1 verschwindend klein gegen den Summanden

$\frac{4\pi^2}{d^2} \varrho^2$ ; es kann also wie oben  $dx = \frac{2\pi}{d} \varrho d\varrho$  gerechnet werden. Die Gleichung (6) beruht auf einer ähnlichen Annäherung.

Es würden zu einer solchen Förderung demnach Bandseile von 0,4 Zoll Dicke mit 12 Zoll Breite, und Windetrommeln von nur 32 Zoll Durchmesser erforderlich sein. Die Fördergeschwindigkeit würde bei gleichförmigem Gange der Maschine von dem Füllort bis zur Schachtmündung sich um das 3,625fache steigern.

Bei keiner der bekannten Bandseilförderungen ist aber  $z$  grösser als 8 und kleiner als 4; beispielsweise für  $z = 8$  erhält man  $d = 0,6655$  ( $3\frac{1}{2}$  Zoll),

$$\begin{aligned} r_1 &= 40 \cdot d = 2,62, \\ r_2 &= \sqrt{6,8644 + 41,68} = 6,9674, \\ \frac{r_2}{r_1} &= 2,6593; \end{aligned}$$

ferner sind die extremen Drehungsmomente

$$A_2 = 35368, B_2 = 2983, \frac{A_2 + B_2}{2} = 19175 \text{ und } \frac{2A_2}{A_2 + B_2} = 1,8445.$$

Die Ausgleichung ist im vorliegenden Fall wenigstens so weit erreicht, dass ein Bremsen der Maschine nicht mehr nöthig ist. Wenn auch die anfängliche mechanische Kraft noch 1,8445 mal grösser als die mittlere ist, so lässt sich dieser Nachtheil einigermaassen dadurch ausgleichen, dass man die Dampfmaschine mit voller Füllung angehen und mit zunehmender Expansion zu Ende arbeiten lässt.

Nachdem hiermit dargethan worden ist, dass das Bandseil ein recht geeignetes Mittel ist, in einfacher Weise eine Ausgleichung des Seilübergewichtes zu erwirken, soll nun die gestellte Aufgabe durch möglichste Reduction des Seilgewichtes vollständiger gelöst werden. Das Seil darf zu dem Behuf in keinem Querschnitt eine grössere Stärke haben, als zu seiner Tragfähigkeit nöthig ist, oder es muss mit anderen Worten durchweg von gleicher Tragfähigkeit, und demgemäss von oben nach unten verjüngt sein.

Verjüngtes Bandseil. Die Seildicke  $d_1$  am Nullpunkt der Seillänge bestimmt sich ausschliesslich durch die Belastung ( $Q + F$ ), und es ist  $kz d_1^2 = Q + F$  oder

$$d_1^2 = \frac{Q + F}{zk} \dots (16)$$

Die Dicke  $\delta$  für die Länge  $x$  findet man wie folgt: Die Seilspannung für  $x$  ist  $= kz \delta^2$ ; für  $x + dx$  erleidet sie eine unendlich kleine Zunahme  $d(kz \delta^2)$ , welche gleich ist dem Gewicht des unendlich kleinen Seilstückes von der Länge  $dx$ , also  $= qz \delta^2 dx$ ; demnach  $d(kz \delta^2) = qz \delta^2 dx$  oder

$$\frac{d\delta^2}{\delta^2} = \frac{q}{k} dx \text{ und durch Integration } \ln \delta^2 = \frac{q}{k} x + \text{const.}$$

Für  $x = 0$  ist aber  $\delta = d_1$ , daher  $\ln d_1^2 = \frac{q}{k} 0 + \text{const.}$  und

$$\ln \delta^2 - \ln d_1^2 = \ln \frac{\delta^2}{d_1^2} = \frac{q}{k} x \dots (17); \text{ das macht}$$

$$\left. \begin{aligned} \delta^2 &= d_1^2 e^{\frac{qx}{k}} \\ \delta &= d_1 e^{\frac{qx}{2k}} \end{aligned} \right\} \dots (18); \text{ während } e = 2,71828 \dots \text{ ist.}$$

Die obere Seildicke  $d_2$  ergibt sich, wenn man für  $x$  die ganze Länge  $h$  substituirt:

$$d_2 = d_1 e^{\frac{qh}{2k}} \dots (19)$$

Dass für das verjüngte Seil die Förderhöhe theoretisch eine unbeschränkte ist, folgt daraus, dass für jeden endlichen Werth von  $h$  man einen endlichen Werth für  $d_2$  erhält.

Indem die Seilspannung für  $\delta$  von der für  $d_1$  sich nur um das Gewicht der Seilstrecke  $x$  unterscheidet, so ist das Gewicht  $\sigma$  dieser Strecke

$$\sigma = k z (\delta^2 - d_1^2) \dots (20)$$

Für  $k$  kann man aber einen Ausdruck substituiren, welcher  $\sigma$  unmittelbar abhängig von den Abmessungen und dem spezifischen Gewicht des Seiles macht. Es ist nämlich wegen (17)

$$k = \frac{q x}{2 (\ln \delta - \ln d_1)} \dots (21) \text{ Somit ist}$$

$$\sigma = \frac{q x (\delta^2 - d_1^2)}{2 (\ln \delta - \ln d_1)} \dots (22)$$

Das ganze Seilgewicht  $S$  erhält man aber, wenn man  $\delta$  mit  $d_2$ , und  $x$  mit  $h$  vertauscht:

$$S = k z (d_2^2 - d_1^2) \dots (23)$$

$$S = \frac{q z h (d_2^2 - d_1^2)}{2 \ln (d_2 - \ln d_1)} \dots (23a)$$

Vermittelt (16) und (19) hat man auch

$$S = (e^{\frac{q h}{k}} - 1) (Q + F) \dots (23b)$$

Es soll nun zunächst der Radius vector  $\rho$  der Aufwicklungsspirale ermittelt werden, welcher der Hülshöhe  $(h - x)$  entspricht.

Es ist ähnlich wie (13)

$$d(h - x) = \frac{2 \pi \rho d \rho}{\delta} \dots (24) \text{ oder } \delta d x = -2 \pi \rho d \rho.$$

Aus (18) für  $\delta$  den Werth  $d_1 e^{\frac{q x}{2k}}$  gesetzt

$$\int d_1 e^{\frac{q x}{2k}} = \int -2 \pi \rho d \rho; \text{ das macht } \frac{2k}{q} d_1 e^{\frac{q x}{2k}} = -\pi \rho^2 + \text{const.}$$

Für  $x = h$  geht  $\rho$  in  $r_1$  über, daher

$$\frac{2k}{q} d_1 (e^{\frac{q h}{2k}} - e^{\frac{q x}{2k}}) = \pi (e^2 - r_1^2) \dots (25)$$

Substituirt man für  $k$  den Werth aus (21), und für die Potenzen von  $e$  die Werthe aus (18) und (19), so erhält man

$$\frac{x (d_2 - \delta)}{\pi (\ln d_2 - \ln \delta)} = e^2 - r_1^2 \dots (26)$$

Für  $\rho$  und  $x$  die zugehörigen Werthe  $r_2$  und 0 substituirt, liefert

$$\frac{2k}{q} d_1 (e^{\frac{q h}{2k}} - 1) = \pi (r_2^2 - r_1^2) \text{ oder } \frac{2k}{\pi q} (d_2 - d_1) = r_2^2 - r_1^2 \dots (27) \text{ oder}$$

$$\frac{h (d_2 - d_1)}{\pi (\ln d_2 - \ln d_1)} = r_2^2 - r_1^2 \dots (28)$$

Der Drehungswinkel im Bogenmaass für die Aufwicklung bis zum Radius  $\rho$  sei =  $\varphi$ , dann ist

$$d(h - x) = \rho d \varphi \dots (29) \text{ und wegen (24) } d \varphi = \frac{2 \pi d \rho}{\delta}; \dots (29a). \text{ Es ist aber}$$

$$\delta = d_1 e^{\frac{q x}{2k}} \text{ und wegen (25) } e^{\frac{q x}{2k}} = e^{\frac{q h}{2k}} - \frac{q \pi}{2k d_1} (e^2 - r_1^2), \text{ daher mit Rücksicht auf (29a) und (19)}$$

$$\delta = d_1 e^{\frac{q h}{2k}} - \frac{q \pi}{2k} (e^2 - r_1^2) = d_2 - \frac{q \pi}{2k} (e^2 - r_1^2) \text{ und}$$

$$d\varphi = \frac{4k}{q} \cdot \frac{d\varrho}{\frac{2k}{q\pi} d_2 + r_1^2 - \varrho^2} \dots (30)$$

Man setze der Einfachheit wegen  $\frac{2k}{q\pi} d_2 + r_1^2 = a^2$ ; wegen (27) lässt sich auch schreiben:

$\frac{2k}{q\pi} d_1 + r_2^2 = a^2$ ; multiplicirt man die obere Gleichung mit  $d_1$  und die untere mit  $d_2$ , und subtrahirt man dann beide, so geht hervor:

$$a^2 = \frac{r_2^2 d_2 - r_1^2 d_1}{d_2 - d_1} \dots (31)$$

Man hat nun (30)

$$d\varphi = \frac{4k}{q} \cdot \frac{d\varrho}{a^2 - \varrho^2}; \dots (31a) \text{ oder indem man } \frac{1}{a^2 - \varrho^2} \text{ in Partialbrüche zerlegt und}$$

$$d\varrho = d(a + \varrho) = -d(a - \varrho) \text{ setzt, } d\varphi = \frac{2k}{q a} \left( \frac{d(a + \varrho)}{a + \varrho} - \frac{d(a - \varrho)}{a - \varrho} \right); \text{ es ist nun}$$

$$\varphi = \frac{2k}{q a} \left( \int \frac{d(a + \varrho)}{a + \varrho} - \int \frac{d(a - \varrho)}{a - \varrho} \right) \text{ oder } \varphi = \frac{2k}{q a} (\ln(a + \varrho) - \ln(a - \varrho)) + \text{const.}$$

$$= \frac{2k}{q a} \cdot \ln \frac{a + \varrho}{a - \varrho} + \text{const.}$$

Für  $\varrho = r_1$  wird  $\varphi = 0$ ; daher  $0 = \frac{2k}{q a} \ln \frac{a + r_1}{a - r_1} + \text{const.}$ , und endlich

$$\varphi = \frac{2k}{q a} \ln \frac{(a + \varrho)(a - r_1)}{(a - \varrho)(a + r_1)} \dots (32)$$

Da wegen (27)  $\frac{2k}{q} = \pi \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1}$  ist, hat man auch

$$\varphi = \frac{\pi}{a} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1} \cdot \ln \frac{(a + \varrho)(a - r_1)}{(a - \varrho)(a + r_1)} \dots (33)$$

$$\frac{\varphi a (d_2 - d_1)}{\pi (r_2^2 - r_1^2)}$$

hieraus ferner:  $\frac{(a + \varrho)(a - r_1)}{(a - \varrho)(a + r_1)} = e^{\frac{\varphi a (d_2 - d_1)}{\pi (r_2^2 - r_1^2)}}$ , und nach gehöriger Einrichtung die polare

Gleichung der Spirale:

$$\rho = \frac{(a + r_1) e^{\frac{\varphi a (d_2 - d_1)}{\pi (r_2^2 - r_1^2)}} - a + r_1}{(a + r_1) e^{\frac{\varphi a (d_2 - d_1)}{\pi (r_2^2 - r_1^2)}} + a - r_1} \dots (34)^1$$

Wenn man  $\varrho$  in  $r_2$  übergehen lässt, erhält man den ganzen Drehungswinkel  $\alpha$  der Spirale:

<sup>1)</sup> Von rein mathematischem Interesse ist es, den Anfangspunkt der Drehungswinkel in den Pol der Spirale zu verlegen. Zunächst sei  $\varphi_1$  der Werth, welchen  $\varphi$  für  $\varrho = 0$  annimmt. Es ist

$$\varphi_1 = -\frac{\pi}{a} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1} \ln \frac{a + r_1}{a - r_1} \dots (34a)$$

Werden nun die Winkel des neuen Coordinatensystems mit  $\psi$  bezeichnet, so muss sein  $\varphi = \psi + \varphi_1$ ; und aus (33) und (34a)

$$\psi = \frac{\pi}{a} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1} \ln \frac{a + \varrho}{a - \varrho} \dots (34b)$$

$$\text{Hieraus weiter } \frac{a + \varrho}{a - \varrho} = e^{\frac{\psi a (d_2 - d_1)}{\pi (r_2^2 - r_1^2)}} \text{ und}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{a} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1} \ln \frac{(a + r_2)(a - r_1)}{(a - r_2)(a + r_1)} \dots (35)$$

Die Anzahl der Seilumschläge für  $q$ , mit  $u$  bezeichnet, ist  $u = \frac{\varphi}{2\pi} \dots (36)$

und die Anzahl sämtlicher Umschläge  $n = \frac{\alpha}{2\pi} \dots (37)$

Während der Radius für das sich aufwickelnde Seiltrum =  $q$  ist, sei gleichzeitig der Radius für das ablaufende Seiltrum =  $r$ ; die Umdrehungszahl ist für dieses dieselbe wie für jenes, jedoch in Bezug auf die Winkelmessung in entgegengesetztem Sinne zu nehmen. Wenn daher dem  $q$  der Winkel  $\varphi$  zugehört, so entspricht dem  $r$  der Winkel  $(\alpha - \varphi)$ , und man hat aus (34)

$$r = a \frac{(a + r_1) e^{\frac{(\alpha - \varphi)(d_2 - d_1)}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}} - a + r_1}{(a + r_1) e^{\frac{(\alpha - \varphi)(d_2 - d_1)}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}} + a - r_1} \dots (38)$$

Die Förderschalen begegnen sich, wenn der abwickelnde Seilkorb noch so viele Umdrehungen zu machen hat, als der aufwickelnde schon gemacht hat, und auch noch zu machen hat; also in der halben Förderzeit. Der zugehörige Drehungswinkel ist dann  $\frac{\alpha}{2}$  und der entsprechende Radius, welcher in diesem Moment für beide Trommeln derselbe ist, möge mit  $r$  bezeichnet werden. Man kann deswegen nach (33) sowohl

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{a} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1} \ln \frac{(a + r)(a - r_1)}{(a - r)(a + r_1)}, \text{ als auch nach (35)}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{a} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{d_2 - d_1} \ln \frac{(a + r_2)(a - r_1)}{(a - r_2)(a + r_1)} \text{ schreiben.}$$

Die Gleichsetzung beider Ausdrücke liefert zunächst

$$\frac{(a + r)(a - r_1)}{(a - r)(a + r_1)} = \sqrt{\frac{(a + r_2)(a - r_1)}{(a - r_2)(a + r_1)}} \text{ und danach}$$

$$r = a \sqrt{\frac{(a + r_2)(a + r_1) - \sqrt{(a - r_2)(a - r_1)}}{(a + r_2)(a + r_1) + \sqrt{(a - r_2)(a - r_1)}}} \dots (39)$$

Die Höhe  $(h - x)$  zu bestimmen, bis zu welcher das Fördergerippe angehoben ist, für einen gegebenen Radius  $q$ , ist durch Vergleich von (29) und (31a)

$$d(h - x) = \frac{4k}{q} \cdot \frac{q dq}{a^2 - q^2} \text{ oder auch } d(h - x) = -\frac{2k}{q} \cdot \frac{d(a^2 - q^2)}{a^2 - q^2} \dots (40);$$

daraus durch Integration

$$h - x = -\frac{2k}{q} \ln(a^2 - q^2) + \text{const.}, \text{ ferner}$$

$$0 = -\frac{2k}{q} \ln(a^2 - r_1^2) + \text{const.}; \text{ daher}$$

$$h - x = \frac{2k}{q} \ln \frac{a^2 - r_1^2}{a^2 - q^2} \dots (41)$$

$$q = a \cdot \frac{e^{\frac{\psi}{\pi} \frac{(d_2 - d_1)}{(r_2^2 - r_1^2)}} - 1}{e^{\frac{\psi}{\pi} \frac{(d_2 - d_1)}{(r_2^2 - r_1^2)}} + 1} \dots (34c)$$

Da mit wachsendem  $\psi$  die Werthe von  $q$  dem von  $a$  sich nähern, denselben aber nie erreichen, so ist in geometrischer Beziehung  $a$  als Radius desjenigen Kreises aufzufassen, welcher Asymtote zur Spirale ist.



Durch Gleichsetzung von (27) und (28) hat man aber auch

$$\frac{2k}{q} = \frac{h}{\ln d_2 - \ln d_1} = \frac{h}{\ln \frac{d_2}{d_1}} \dots (42) \text{ und somit auch}$$

$$h - x = h \cdot \frac{\ln \frac{a^2 - r_1^2}{a^2 - \varrho^2}}{\ln \frac{d_2}{d_1}} \dots (43) \text{ oder auch}$$

$$x = h \cdot \frac{\ln \frac{a^2 - \varrho^2}{a^2 - r_2^2}}{\ln \frac{d_2}{d_1}} \dots (44)$$

Bezeichnet man mit  $h_m$  die Tiefe, in welcher sich die Fördergestelle begegnen, so ist  $x$  zu ersetzen durch  $h_m$  und  $\varrho$  durch  $r$ ; daher

$$h_m = h \cdot \frac{\ln \frac{a^2 - r^2}{a^2 - r_2^2}}{\ln \frac{d_2}{d_1}} \dots (45)$$

Für eine durch den Winkel  $\varphi$  gegebene Drehung hat man für das steigende Trumm den Radius  $\varrho$  aus (34), für das niedergehende den Radius  $r$  aus (38); während die freihängende Länge für jenes  $x$  (44) ist, sei  $\xi$  die für dies letztere Trumm. Dann ist

$$\xi = h \cdot \frac{\ln \frac{a^2 - r^2}{a^2 - r_2^2}}{\ln \frac{d_2}{d_1}} \dots (46)$$

Das Gewicht  $\bar{s}$  dieser Strecke liefert alsdann (22)

$$\bar{s} = \frac{q \xi r (d_2^2 - d_1^2)}{2 (\ln d_2 - \ln d_1)} \dots (47)$$

in welchem Ausdruck  $b$  die Seilstärke bedeutet, und zwar nach (18)

$$b = d_1 e^{\frac{q \xi}{2k}} \dots (48)$$

Für das gesammte Drehungsmoment  $W$  hat man nun

$$W = \varrho (Q + F + S) - r (F + \bar{s}) \dots (49)$$

Die extremen Momente  $A_3$  und  $B_3$  sind analog (8) und (9)

$$A_3 = r_1 (Q + F + S) - r_2 F \dots (50)$$

$$B_3 = r_2 (Q + F) - r_1 (F + S) \dots (51)$$

Das mittlere Drehungsmoment mit  $M_r$  bezeichnet, ist:

$$M_r = r Q \dots (52)$$

Eine möglichst vollständige Ausgleichung bedingt  $A_3 = B_3$  und zufolge (50) und (51)

$$A_3 = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot Q \dots (52a) \quad r_2 = r_1 \left( 1 + \frac{2S}{Q + 2F} \right) \dots (53)$$

Für welchen Werth von  $r_1$  solche erreicht wird, findet man wie folgt:

$$\text{Wegen (27) ist auch } r_2 = \sqrt{\frac{2k}{\pi q} (d_2 - d_1)} + r_1^2.$$

Die rechten Seiten dieser und der vorgehenden Gleichung quadriert und gleich gesetzt, gibt:

$$\frac{2k}{\pi q} (d_2 - d_1) = r_1^2 \left( \frac{4S}{Q + 2F} + \frac{4S^2}{(Q + 2F)^2} \right)$$

Berücksichtigt man aber, dass nach (19)

$$d_2 - d_1 = d_2 \frac{e^{\frac{qh}{2k}} - 1}{e^{\frac{qh}{2k}}} \text{ ist, und setzt man wiederum } d_2 = \frac{r_1}{m}, \text{ so hat man}$$

$$d_2 - d_1 = r_1 \frac{\left(e^{\frac{qh}{2k}} - 1\right)}{m e^{\frac{qh}{2k}}} \text{ und } \frac{2k}{\pi q} \cdot \frac{e^{\frac{qh}{2k}} - 1}{e^{\frac{qh}{2k}}} = r_1 m \frac{4S(Q + 2F + S)}{(Q + 2F)^2} \dots (54)$$

Ersetzt man noch S durch den Ausdruck (23b), nämlich  $S = \left(e^{\frac{qh}{k}} - 1\right)(Q + F)$ , so findet man

$$r_1 = \frac{1}{m} \cdot \frac{k}{q} \cdot \frac{e^{\frac{qh}{k}} - 1}{(Q + 2F)^2} \cdot \frac{e^{\frac{qh}{k}}}{2\pi \left(e^{\frac{qh}{k}} + e^{\frac{qh}{2k}}\right) (Q + F) \left( (Q + F) e^{\frac{qh}{k}} + F \right)} \dots (55)$$

Es hat also das Product  $r_1 m$  einen constanten Werth, und es sei der Kürze wegen

$$r_1 m = C \dots (56)$$

Nimmt man nun  $z$  als gegeben an, so ist zunächst in Uebereinstimmung mit (16) und (19) zu ermitteln:

$$d_1 = \sqrt{\frac{Q + F}{z \cdot k}} \text{ und } d_2 = e^{\frac{qh}{2k}} \sqrt{\frac{Q + F}{z \cdot k}}; \text{ dann hat man wegen (56) und weil } m = \frac{r_1}{d_2} \text{ ist:}$$

$$r_1 = \sqrt{d_2} C \dots (57) \text{ und alsdann } r_2 \text{ vermittelt (53).}$$

Folgende Tabelle soll eine vergleichende Uebersicht gewähren von Werthen, welche für verschiedene Förderhöhen mit Hilfe vorstehender Formeln berechnet sind.

$$Q = 4000; F = 4400; k = 144 \cdot 5100; q = 144 \cdot 1,7.$$

No.	h	S	z	$d_1$	$d_2$	m	$r_1$	$r_2$	$\frac{\Lambda_1 + \Lambda_2}{2} = \frac{r_1 + r_2}{2} Q$	a	r	$\frac{hm}{h}$	n	$M_r = rQ \frac{h}{\Lambda}$	$\frac{h}{\Lambda}$
1	1000	3323	4	0,05347	0,06317	60,260	3,8066	5,7831	19179						
2	1000	3323	6	0,4366	0,05158	66,686	3,4397	5,2256	17331						
3	1000	3323	8	0,03781	0,04467	71,660	3,2010	4,8631	16128						
4	2000	7961	4	0,05347	0,07463	42,460	3,1642	7,1000	20528	12,350	5,296	0,5768	62,15	21184	1,602
5	2000	7961	6	0,04366	0,06095	46,923	2,8592	6,4157	18548	11,160	4,780	0,6031	66,86	19120	1,601
6	2000	7961	8	0,03781	0,05277	50,423	2,6608	5,9705	17262	10,267	4,432	0,6275	72,75	17728	1,597
7	3000	14433	4	0,05347	0,08816	30,148	2,6580	8,6524	22621						
8	3000	14433	6	0,04366	0,07198	33,264	2,4018	7,8183	20440						
9	3000	14433	8	0,03781	0,06234	35,862	2,2350	7,7570	19984						

Aus der vorstehenden Tabelle geht hervor, dass zu Gunsten des Verhältnisses  $m$  die Anzahl der Rundseile  $z$  um so grösser sein muss, je grösser  $h$  ist, und dass sogar für eine so bedeutende Förderhöhe wie  $h = 3000$ , wenn  $z = 8$  (No. 9 der Tabelle) angenommen wird, die Näherungswerte für  $m = 36$ , und für die obere Seildicke =  $\frac{3}{4}$  Zoll und Seilbreite = 6 Zoll ganz günstige sind.

Auch ist für eine solche Teufe keine bedeutend höhere Betriebskraft als für etwa 1000 Fuss mit  $z = 6$  (No. 2 der Tabelle) erforderlich.

$\frac{19984}{17331} = \frac{15}{13}$  ist das Verhältniss, in welchem die Producte aus Querschnitt und Hub der Dampfrollen beider Maschinen zu einander stehen müssen.

Eine gleichförmige Umdrehungsgeschwindigkeit der Fördermaschine während der ganzen Förderzeit vorausgesetzt, ist die Fördergeschwindigkeit bei der grösseren Höhe ungleichförmiger als bei der kleinen.

Es ist  $\frac{\text{Maximal}}{\text{Minimal}}$  geschwindigkeit  $= \frac{r_2}{r_1}$ . Unabhängig von  $z$  ist

$$\text{für } h = 3000 \text{ Fuss, } \frac{r_2}{r_1} = 3,2553, \text{ für } h = 1000 \text{ Fuss, } \frac{r_2}{r_1} = 1,5192.$$

Ist in Secunden ausgedrückt  $t =$  der Förderzeit, so ist die mittlere Fördergeschwindigkeit  $c = \frac{h}{t}$ .

Der Sicherheit wegen, namentlich bei Förderung von Menschen, muss aber die maximale Geschwindigkeit  $c_2$  ein und für allemal als gegeben betrachtet werden. Annähernd ist  $c_2 = \frac{r_2}{\frac{r_2 + r_1}{2}}$ .

$$\text{Für } h = 3000 \text{ ist } c = \frac{4,996}{7,757} = 0,64406 \cdot c_2, \text{ für } h = 1000, c = \frac{4,3326}{5,2256} = 0,8291 c_2.$$

Setzt man  $c_2 = 30$ , was nach den bisherigen Erfahrungen höchstens zulässig ist, so ergeben sich die mittleren Geschwindigkeiten  $= 19,321$  und  $= 24,873$  Fuss.

Die Förderzeiten sind dem entsprechend  $= 155,27$  resp.  $= 40,203$  Secunden.

Während die Höhe in jenem Falle nur 3 mal so gross ist als in diesem, ist doch die nöthige Zeit nahezu die 4fache (3,862). Rechnet man zudem noch als mindeste Stillstandszeit 17,33 Secunden, so ist die Dauer der Förderperioden 172,6 resp. 57,533 Secunden und den Hubhöhen gerade proportional.

Die täglichen Fördermengen verhalten sich alsdann zu einander wie 1 zu 3.

Sollte dagegen die Aufgabe dahin gestellt sein, dass aus 3000 Fuss Teufe ebensoviel täglich gefördert werden soll, als aus 1000 Fuss, so würde nichts übrig bleiben, als in jenem Falle eine dreifache Nutzlast oder  $Q = 12000$  Pfd. anzunehmen. Während man sich die 4000 Pfd. auf 4 Förderwagen vertheilt und diese auf ein Gerippe von 2 Etagen gestellt denken konnte, würden die 12000 Pfd. 12 Wagen in 6 Etagen erfordern.

Die todte Last  $F$  pflegt unter gleichen Constructionsweisen nahezu proportional der Nutzlast  $Q$  zu sein. Das Fördergestelle nimmt ungefähr die eine Hälfte, die leeren Wagen die andere Hälfte von  $F$  in Anspruch. Man kann sonach setzen:

$$F = \omega Q \dots (58)$$

Der Coefficienten  $\omega$  findet man bei verschiedenen Förderungen von einander abweichend, von 0,787 bis 1,333; wenn das Fördergestell mit einer Fangvorrichtung versehen ist, kann man immer  $\omega \approx 1$  annehmen.

In der Tabelle ist augenommen  $\omega = \frac{4400}{4000} = 1,1$  und muss nochmals daran erinnert werden, dass hier das Gewicht des unteren Seilendes, welches nie mit überläuft, in  $F$  mit inbegriffen ist.

Ist also annähernd  $\omega$  als eine constante Grösse zu betrachten, so werden zunächst bei gegebener Förderhöhe die Querschnitte und das Gewicht des Seiles proportional der Nutzlast, denn (16), (19) und (23b) gehen über in

$$d_1^2 = Q \cdot \frac{(1 + \omega)}{z \cdot k} \dots (59); \quad d_2^2 = Q \frac{(1 + \omega) e^{\frac{q h}{k}}}{z \cdot k} \dots (60); \quad S = Q (1 + \omega) (e^{\frac{q h}{k}} - 1) \dots (61)$$

Nach (53) und (55) werden aber ganz unabhängig von  $Q$  sein:

$$\frac{r_2}{r_1} = 1 + \frac{2(1+\omega)(e^{\frac{q h}{k}} - 1)}{1 + 2\omega} \dots (62)$$

$$r_1 m = \frac{k}{q} \cdot \frac{(1+2\omega)^2}{(1+\omega)(1+\omega e^{\frac{q h}{k}} + \omega)} \dots (63)$$

Für  $Q = 12000$  und  $\omega = 1,1$  hat man daher

$$d_1 = 0,03781 \cdot \sqrt{\frac{12000}{4000}} = 0,06549 \text{ (0,786 Zoll).}$$

$$d_2 = 0,06234 \sqrt[3]{3} = 0,10797 \text{ (1,3 Zoll). Wegen (57) ist}$$

$$r_1 = 2,235 \sqrt[4]{3} = 2,235 \cdot 1,316 = 2,9414, \quad r_2 = 7,757 \sqrt[4]{3} = 10,209.$$

Das Seilgewicht wird  $S = 3 \cdot 14433 = 43300$  Pfd. Das Drehungsmoment ist im Mittel

$$\frac{r_1 + r_2}{2} Q = 19984 \cdot \sqrt[4]{3} \cdot 3 = 19984 \cdot 3,9472 = 77088.$$

Die Maschine muss also beinahe 4 mal so stark sein.

Es ergibt sich ferner

$$m = \frac{2,235 \cdot 35,852}{2,9414} = 27,242;$$

sollte dieser Werth in Hinsicht auf die Dauerhaftigkeit des Seiles nicht genügend gross erscheinen, so hat man die Seilzahl  $z$  grösser, etwa  $= 12$  zu nehmen. Die Drehungsmomente werden alsdann auch kleiner, und ist eine schwächere Betriebsmaschine genügend. Die Seilstärke würde alsdann nur  $\sqrt[4]{2}$  mal, die Radien

$r_2$  und  $r_1$  nur  $\sqrt[4]{2}$  mal grösser, und das Moment

$$\frac{r_1 + r_2}{2} Q = 19984 \sqrt[4]{2} \cdot 3 = 19984 \cdot 3,5676 = 69673.$$

Man hat endlich

$$m = \frac{2,235 \cdot 35,852}{2,9414 \cdot \sqrt[4]{2}} = 30,148.$$

Sollte ein noch grösseres  $m$  erforderlich, eine grössere Seilzahl als  $z = 12$  aber nicht zulässig sein, so muss man aus dem a priori angenommenen grösseren  $m$  und der Seildicke  $d_2$  mittelst  $r_1 = m d_2$ ,  $r_1$  und mit Hilfe von (27)  $r_2$  berechnen. Zwar wird nun  $\frac{r_1 + r_2}{2}$  grösser, dem entgegen aber  $r_1^2$  kleiner als vorhin; daher die Fördergeschwindigkeit etwas gleichförmiger. Die mittlere Geschwindigkeit kann nun grösser, die Förderzeit kürzer und die Last kleiner angenommen werden. Während aber bisher  $A_3 = B_3$  war, wird jetzt  $A_3 > B_3$ , überhaupt  $A_3$  grösser als vorhin sein.

Eine vollkommene Gleichheit von  $A_3$  und  $B_3$  wird aber schon deshalb nicht als eine wesentliche Bedingung festzuhalten sein, weil das Drehungsmoment  $W$  (49) während eines Aufzuges unter allen Umständen veränderlich ist. Schon die Tabelle zeigt  $M_1 > A_3$  und  $B_3$ .

Um nun zu erkennen, wie gross die Veränderlichkeit von  $W$  im Allgemeinen ist, müsste man dasselbe als eine Function des Drehungswinkels  $\varphi$  darstellen. Anstatt dieser zu weitläufigen Entwicklung ist es vorgezogen worden, die Berechnung nur für einen speciellen Fall durchzuführen, um an diesem den Charakter der Veränderlichkeit von  $W$  zu zeigen; hierzu möge das Beispiel No. 5 der Tabelle dienen.

Der Drehungswinkel  $\alpha = 2\pi n = 420,1$  für das auflaufende Seiltrumm wurde in 10 gleiche Theile getheilt, und jedem Theilpunkt entsprechend mittelst (34) der zugehörige Aufwickelungsradius berechnet. Während der dem  $n$ ten Theilpunkt zugehörige Winkel  $= \pi \cdot \frac{\alpha}{10}$  ist, sei der so berechnete Radius  $= \rho_n$ .

Der gleichzeitige Drehungswinkel des ablaufenden Trummess ist dann  $= (10 - n) \frac{\alpha}{10}$  und der zugehörige Radius  $= \rho_{10-n}$ .

Um noch die Seillast  $\sigma_n$  für den  $n$ ten Theilpunkt zu finden, muss vorerst eine Beziehung zwischen  $x$  und  $\rho$  hergestellt werden. Vergleicht man (20) mit (31a), so hat man

$$dx = -\frac{4k}{q} \frac{\rho d\rho}{a^2 - \rho^2} = \frac{2k}{q} \frac{d(a^2 - \rho^2)}{a^2 - \rho^2}. \quad \text{Durch Integration } x = \frac{2k}{q} \ln(a^2 - \rho^2) + \text{const.}$$

$$h = \frac{2k}{q} \ln(a^2 - r_2^2) + \text{const. liefert}$$

$$x = \frac{2k}{q} \ln \frac{a^2 - \rho^2}{a^2 - r_2^2} \dots (64)$$

Mit dieser Formel wurden die verschiedenen Werthe für  $x$ , nämlich

$$h_1, h_2, \dots, h_n \dots h_9 \quad \text{für} \\ \rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n \dots \rho_9 \quad \text{berechnet.}$$

Nun ist aber wegen (16), (18) und (20)

$$\sigma = (Q + F) \left( e^{\frac{qx}{k}} - 1 \right) \dots (65) \quad \text{und} \quad \sigma_n = (Q + F) \left( e^{\frac{qh_n}{k}} - 1 \right) \dots (66)$$

sowie für das andere Trumm  $\bar{\sigma}_n = \sigma_{10-n} \dots (67)$

Wenn man jetzt  $\rho_n$  und  $\rho_{n-1}$  und den Ausdruck (66) für  $\sigma_n$  und  $\sigma_{10-n}$  in (49) substituirt, lässt sich die letztere Gleichung schreiben

$$W_n = \left( \rho_{10-n} \cdot e^{\frac{qh_{10-n}}{k}} - \rho_n \cdot e^{\frac{qh_n}{k}} + \rho_n \frac{Q}{Q+F} \right) (Q + F) \dots (68)$$

Die Werthe des Drehungsmomentes  $W$ , fortschreitend mit  $\frac{n}{10} = 6,686$  Umdrehungen der Seiltrommeln, sind der Fig. 3 beigesetzt. Um das Aenderungsgesetz des Werthes von  $W$  noch anschaulicher zu machen, sind die Drehungsmomente von der links liegenden verticalen Abscissenachse als Abscissen in der Länge von 1<sup>m</sup> für je 40 Fusspfund, und die Ordinaten um 10<sup>mm</sup> für je 6,686 Umdrehungen wachsend aufgetragen.

Das Verhältniss des grössten Drehungsmomentes  $W_3$  zum kleinsten  $W_9$  ist:

$$\frac{W_3}{W_9} = \frac{19922}{17916} = \frac{10}{9}; \quad \text{dieser Grad der Gleichförmigkeit macht es zulässig, von Anfang bis gegen Ende eines}$$

Aufzuges mit constanter Expansion und ganz geöffneter Drosselklappe und Dampfventil zu arbeiten. Die Schwankungen in der Umdrehungsgeschwindigkeit, welche die Veränderlichkeit des Widerstandsmomentes  $W$  anstrebt, werden in genügendem Maasse ausgeglichen erstens: durch die Trägheit der bewegten, wie ein schweres Schwungrad wirkenden Massen, deren Gewichte  $= Q + 2F + 2S + \text{Gewicht (der Seilrollen, Seilkörbe und Bremsring) sind; zweitens: durch die Abnahme der Dampfspannung vom Beginn bis zu Ende des Treibens. Während des Stillstandes steigt die Spannung wieder auf den anfänglichen Punkt zurück, indem weder Dampf verbraucht wird, noch durch das Sicherheitsventil verloren geht, Letzteres unter der Voraussetzung eines ökonomischen Betriebes.}$

Die Spannungsdifferenz wird eine um so grössere sein, je grösser die Pause im Verhältniss zur Hubzeit, oder auch je geringer der Wasserinhalt des Dampfentwicklers im Vergleich zu der vom Feuer berührten Fläche ist.

Um zunächst die Kraft der Fördermaschine zu ermitteln, welche dieselbe theoretisch zu leisten hat, sei wieder von vorn herein die maximale Hubgeschwindigkeit  $c_2$  gegeben.

Für die mittlere Geschwindigkeit  $c$  hat man alsdann folgende Proportion:

$$c_2 = \frac{r_m}{r_2} \dots (69)$$

unter  $r_m$  den mittleren Radius oder

$$r_m = \frac{h}{2\pi n} = \frac{h}{\alpha} \dots (70) \text{ verstanden.}$$

Man hat übrigens mit Hilfe von (41), (27) und (35)

$$r_m = a \frac{\ln \frac{a-r_1}{a-r_2} - \ln \frac{a+r_2}{a+r_1}}{\ln \frac{a-r_1}{a-r_2} + \ln \frac{a+r_2}{a+r_1}} \dots (71)$$

$$\text{Die Förderzeit ist } t = \frac{h}{c} \dots (72)$$

Weil die Winkelgeschwindigkeit der Seilkörbe  $= \frac{\alpha}{t}$  ist, hat man die Leistung  $L$  der Fördermaschine

in Fusspfunden ausgedrückt, im Allgemeinen  $L = W \cdot \frac{\alpha}{t}$  oder aus (72)  $L = W \frac{\alpha c}{h}$  oder auch wegen (69) und

$$(70) \quad \frac{\alpha c}{h} = \frac{c_2}{r_2}, \text{ daher } L = W \cdot \frac{c_2}{r_2} \dots (73)$$

Das mittlere Widerstandsmoment  $W_m$  ist:

$$W_m = Q \cdot r_m \dots (74)$$

und die mittlere Leistung

$$L_m = W_m \frac{c_2}{r_2} = Q \cdot \frac{r_m}{r_2} c_2 = Qc \dots (75)$$

Zunächst ist:  $r_m = 4,7606$  und, für  $c_2 = 32$ ,  $c = 22,26$ ,  $t = 89,844$  Sekunden,  $L = 4,676 \cdot W$ .

Wenngleich dem grössten Widerstande  $W_3$  eine Krafftleistung  $L_3 = 4,676 \cdot 19928 = 93188$  entspricht, so muss zwar die erforderliche Kraft grösser sein als die mittlere  $L_m = 4000 \cdot 22,26 = 89040$ , kann aber kleiner als  $L_3$  und etwa  $L_e = W_e \frac{c_2}{r_2}$  oder  $L_e = 4,676 \cdot 19648 = 91874$  genommen werden.

Es ist dann diese mechanische Kraft im Stande, bei noch ungeschwächtem Dampfdruck den geringen anfänglichen Drehungswiderstand und die Reibungswiderstände zu wältigen, welche beim Uebergang aus der Ruhe in Bewegung grösser sind als während dieser, und ausserdem noch beschleunigend auf die vorhin erwähnten Massen zu wirken. Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass nach dem Anhub eine Beschleunigung eintritt, welche während der ersten 8 Umdrehungen andauert, und für die folgenden 19 Umdrehungen in eine Verzögerung übergeht. Von da aus wird die Geschwindigkeit wieder beschleunigt, bis rechtzeitig gegen Ende des Hubes das Dampfventil geschlossen wird. Die Beschleunigung der letzteren Periode wird in vorteilhafter Weise gemässigt durch die allmähliche Abnahme des Dampfdruckes.

Der Reibungs- und Seilsteifigkeitswiderstände wegen muss die wirkliche Leistung der Dampfmaschine um etwa  $\frac{1}{4}$  grösser als die theoretische Leistung  $L_e$  sein.<sup>1)</sup>

Bezeichnet man diese wirkliche Stärke der Maschine, in Pferdekraften ausgedrückt, mit  $L_p$ , so ist

$$L_p = 1,25 \cdot \frac{L_e}{480} = 239,25. \text{ Endlich ist noch zu beachten, dass die Annahme einer durchweg gleichförmigen}$$

Umdrehungsgeschwindigkeit auch insofern eine nur theoretische ist, als die Bewegung, mit Null Geschwindigkeit beginnend, einige Zeit braucht, um in die normale überzugehen. Einen ähnlichen Zeitaufwand verursacht die Hemmung zu Ende des Aufzuges. Es ist daher die wirkliche Förderzeit  $t_e > t$ , und etwa  $t_e = 100$  Sekunden anzunehmen. Die wahre mittlere Geschwindigkeit ist alsdann:  $c_e = \frac{h}{t_e} = 20$  Fuss.

<sup>1)</sup> Näheres hierüber enthält ein Werk von Josef Hrabák, über die Anwendung der variablen Expansion bei Schacht-Förderungs-Dampfmaschinen mit und ohne Wasserhebung. Prag 1867, Verlag des Verfassers.

## Stufenförmig verjüngtes Bandseil.

Die Drahtbandseile bestehen, wie schon gesagt, aus  $z$  durch Draht zusammengenähten Rundseilen oder Strängen, welche wiederum aus einzelnen Litzen zusammengedreht sind. Die Drähte, aus denen die Litzen gedreht sind, haben auf ihre ganze in einem Stück durchgehende Länge hin eine gleichförmige Stärke. Die Verjüngung des Seiles findet nun stufenweise in der Art statt, dass von dem starken Ende aus stationsweise fortschreitend einzelne Drähte einzelner Litzen zu Ende gehen.<sup>1)</sup>

In dem Folgenden soll nun die Anwendung der für das stetig verjüngte Seil ermittelten Formeln auf das abgestufte gezeigt werden.

Gegeben muss sein die Anzahl  $\nu$  der Strecken des  $h$  Fuss langen Seiles. Die Längen der Strecken seien (Fig. 4)  $h_1, h_2, h_3 \dots h_{\nu-1}, h_\nu$ ; die zugehörigen gleichförmigen Stärken  $d_1, d_2, d_3 \dots d_{\nu-1}, d_\nu$ .

Um zunächst zu ermitteln, wie lang die einzelnen Strecken zu nehmen sind, damit das Seilgewicht  $\Sigma$  ein Minimum wird, denke man sich ein zweitheiliges Seil, d. i.  $n=2$ , von der Länge  $l$  mit  $P_x$  Pfund belastet. Ist nun die untere Strecke  $x$  Fuss lang, so ist die Länge der oberen  $l-x$  Fuss, und man hat  $k d_1^2 = P_x + q d_1^2 x$  und  $k d_2^2 - k d_1^2 = q d_2^2 (l-x)$ . Aus diesen beiden Gleichungen ergeben sich:

$$d_1^2 = \frac{P_x}{k(1-\frac{q}{k}x)} \quad \text{und} \quad d_2^2 = \frac{P_x}{k(1-\frac{q}{k}x)\left(1-\frac{q}{k}(l-x)\right)} \quad \text{und das Seilgewicht } \Sigma_x \text{ wird}$$

$$\Sigma_x = \frac{P_x q}{k(1-\frac{q}{k}x)} \left( x + \frac{l-x}{1-\frac{q}{k}(l-x)} \right)$$

$$\frac{d \Sigma_x}{d x} = 0 \text{ gesetzt, liefert } (l-2x) = 0, \text{ oder } x = \frac{l}{2}.$$

Das Seil ist demnach gleichtheilig zu machen.

Jede der beiden gleichen Strecken muss nun selbstverständlich wieder in zwei gleiche Theile getheilt werden, wenn man ein möglichst leichtes 4theiliges Seil haben will. Und so weiter theilend gelangt man zu dem Schlus, dass ein solches Seil gleichtheilig sein muss, wenn die Zahl seiner Stufen eine Potenz von 2 ist. Dieses  $l$  Fuss lange Seil möge nun in der erwähnten Weise getheilt sein, und zwar so, dass die Anzahl seiner Theile gleich oder grösser als  $\nu$  ist. Man kann sich ferner  $l$  und  $P_x$  so gewählt denken, dass, wenn man, vom schwächeren Ende ausgehend,  $l$  um eine hinreichende Anzahl Strecken kürzt, nicht nur ein Seil von der Länge  $h$  mit  $\nu$  Strecken, sondern auch von der Tragfähigkeit  $P$  erhalten wird. Letzteres dadurch, dass man die Gewichte der wegfallenden Strecken der Belastung  $P_x$  hinzurechnet.

Die Gleichtheilung ist also für jede beliebige Streckenzahl in Beziehung auf das Seilgewicht die vortheilhafteste.

Ist sonach die Länge einer jeden Strecke  $= \frac{h}{\nu}$ , so hat man wie oben

$$\begin{aligned} k d_1^2 &= P + q d_1^2 \frac{h}{\nu} \\ k d_2^2 - k d_1^2 &= q d_2^2 \frac{h}{\nu} \\ k d_{n-1}^2 - k d_{n-2}^2 &= q d_{n-1}^2 \frac{h}{\nu} \\ k d_n^2 - k d_{n-1}^2 &= q d_n^2 \frac{h}{\nu} \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Ueber derartige Förderseile findet man Eingehenderes in: Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1862, No. 38, S. 331; ferner: Der Berggeist 1865, No. 57, S. 293.

Da  $q d_1^2 \frac{h}{v}$ ,  $q d_2^2 \frac{h}{v}$  u. s. f. die Gewichte der einzelnen Strecken darstellen, so folgt durch Summation der obigen Gleichungen

$$k d_n^2 = P + \Sigma; \dots (76)$$

die obigen Gleichungen lassen sich aber auch wie nachstehend schreiben:

$$d_1^2 \left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right) = \frac{P}{k}$$

$$d_2^2 \left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right) = d_1^2$$

$$d_{n-1}^2 \left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right) = d_{n-2}^2$$

$$d_n^2 \left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right) = d_{n-1}^2;$$

multiplirt man diese Gleichungen mit einander, so ergibt sich

$$d_n^2 \left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right)^n = \frac{P}{k}; \dots (77)$$

und durch Verbindung mit (76)

$$\Sigma = P \left( \frac{1}{\left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right)^n} - 1 \right) \dots (78)$$

Vergleicht man das Gewicht  $\Sigma$  dieses Seiles mit dem Gewicht eines stetig verjüngten, welches bei derselben Länge  $h$  dieselbe Last  $P$  trägt, so hat man aus (23b)

$$S = P \left( e^{\frac{q h}{k}} - 1 \right) \dots (78a)$$

und folglich

$$\frac{\Sigma}{S} = \frac{\frac{1}{\left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right)^n} - 1}{e^{\frac{q h}{k}} - 1} \dots (79)$$

So ist z. B. für ein 10theiliges Seil von  $h$  Fuss Länge und für  $\frac{k}{q} = 3000$

$$\frac{\Sigma}{S} = \frac{1,9934 - 1}{1,9477 - 1} = 1,0482.$$

Für 5-, 3-, 2- und 1-theilige Seile sind die Quotienten

$$\frac{\Sigma_5}{S} = 1,1103, \quad \frac{\Sigma_3}{S} = 1,1253, \quad \frac{\Sigma_2}{S} = 1,319, \quad \frac{\Sigma_1}{S} = \frac{\Sigma}{S} = 2,1104.$$

Die cubischen Inhalte beider Seile stehen natürlich in demselben Verhältnisse  $\frac{\Sigma}{S}$  zu einander.

Sollten aber die Formeln für die stetige Verjüngung ohne Weiteres Gültigkeit haben für die stufenweise, so müssten die Volumina und Gewichte beider Seilarten einander gleich sein. Diese Gleichheit ist aber nur unter der Annahme möglich, dass der Tragmodul für das stetig verjüngte Seil kleiner ist — er soll nun mit  $f$  bezeichnet werden — als der Tragmodul  $k$  des stufenigen Seiles. Und zwar muss dann wegen (79) sein:



$$e^{\frac{q}{f} h} = \frac{1}{\left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right)^v} \text{ oder } \frac{q}{f} h = -v \ln\left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right)$$

$$\frac{f}{q} = \frac{h}{-2,3026 \cdot v \log\left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{v}\right)} \dots (80)$$

z. B. für  $h = 2000$ ,  $v = 10$ ,  $q = 144 \cdot 1,7$  und  $k = 144 \cdot 5100$ ,  $\frac{f}{q} = 2899$ ;  $f = 144 \cdot 4928,5$  und

$$\frac{f}{k} = \frac{4928,5}{5100} = 0,9664:$$

Die im vorigen Abschnitt berechneten Beispiele, in denen  $k = 144 \cdot 5100$  angenommen worden war, würden also nur dann auch für ein 10-theiliges Seil gelten, wenn der wirklich zulässige Tragmodul grösser als  $k$  und zwar  $= k \cdot \frac{k}{f} = 144 \cdot 5277,3$ , oder wenn, worauf es hauptsächlich ankommt, die Länge  $\frac{k}{q}$  grösser,

und zwar  $= \frac{k}{q} \cdot \frac{k}{f} = 3104,3$  wäre.

Was die üblichen Werthe von  $k$  und  $\frac{k}{q}$  betrifft, so werden diese in der Regel mit 5- bis 6-facher Sicherheit, das heisst so angenommen, dass erst bei einer 5- bis 6-fachen Belastung ein Zerreißen stattfinden würde. In Reuleaux's „Der Constructeur, 2. Aufl., S. 415 und 418“ wird für Draht- und Hanfseile  $\frac{k}{q} = 3186$  und  $q = 0,304$  für lose, und  $= 0,455$  für festgeschlagene Hanfseile angenommen.

In dem erwähnten Devillez'schen Werke wird für Aloeseile, welche gegen die Feuchtigkeit der Schächte als besonders dauerhaft zu empfehlen sind, angenommen:  $k = 1137,4$  Pfund per OZoll und  $q = 0,337$  per OZoll, also  $\frac{k}{q} = 3373$ . Hanfseile kosten 6 bis 7 Sgr., Aloeseile  $5\frac{1}{2}$  bis 6 Sgr. pro Pfund.

Stahldrahtseile haben eine Festigkeit, welche circa  $\frac{2}{3}$  mal so gross ist, als die der aus gutem eifeler Holzkohleneisen gefertigten Seile. Es lässt sich daher annehmen  $k = 144 \cdot 8500$  und  $\frac{k}{q} = 144 \cdot 5000$ ; der Preis der Stahlseile, etwa 6 Sgr. pro Pfund, ist dagegen auch  $\frac{2}{3}$  mal höher als der der Eisenseile.

So sehr auch noch die Meinungen verschieden sind über die Dauerhaftigkeit der Stahlseile den Eisenseilen gegenüber, so scheinen doch jene im Allgemeinen auch in dieser Beziehung die vortheilhafteren zu sein. Auf einer westfälischen Zeche, wo ein Stahl- und ein Eisenseil unter ganz gleichen Umständen neben einander arbeiten, wurde dem Verfasser versichert, dass, während das Eisenseil jährlich abgeworfen werden muss, das Stahlseil 2 Jahre vorhält.

Das spezifische Gewicht der Drahtseile ist verschieden, je nachdem dieselben mit oder ohne Hanfseelen gearbeitet sind. Auch das Einschmieren ist von Einfluss auf das Gewicht. Den Coefficienten  $q$  findet man zwischen 1,4 und 1,9 schwankend.

Bei der Berechnung von Hanf- und Aloeseilen ist zu beachten, dass dieselben nicht wie die Drahtseile aus einzelnen Rundseilen zusammengefügt, sondern dass sie „russisch“ geflochten sind, daher nahezu einen rechteckigen Querschnitt haben.

Ist die Dicke eines solchen Seiles  $= d$  und seine Breite  $= \frac{3}{4} d$ , so ist sein Querschnitt  $= \frac{3}{4} d^2$ ; soll dieser nun gleich dem bisher in Rechnung gesetzten sein, so hat man zu nehmen:

$$\frac{3}{4} d^2 = z \cdot \frac{\pi}{4} d^2 \text{ oder } z = \frac{4}{\pi} \frac{3}{4} \dots (81)$$

So zum Beispiel ein Aloeseil von  $8\frac{1}{2}$  Zoll Breite und  $1\frac{1}{4}$  Zoll Dicke würde in den gegebenen Formeln

nicht wie ein  $\frac{8,5}{1,75}$ - (nahe 5) strängiges, sondern wie ein  $\frac{4}{\pi} \cdot \frac{8,5}{1,75}$ - (nahe 6) strängiges zu rechnen sein. Es kann mit Rücksicht auf die bestmögliche Anfertigung eines verjüngten Drahtseiles verlangt werden, dass bei jeder Abstufung eine gleiche Anzahl Drähte endige, dass mit anderen Worten sämtliche Querschnitts-Differenzen einander gleich sind, während sie beim gleichtheiligen Seile eine geometrische Reihe bilden.

Der Vortheil, ein bei gegebener Stufenzahl möglichst leichtes Seil zu erhalten, geht zu Gunsten der Fabrikation, oder eigentlich der Herstellungskosten pro Pfund Seilgewicht, falls dieselben überhaupt dadurch geringer sind, verloren.

Nur für die beiden untersten Stufen kann der Vortheil der Gleichtheilung noch wahrgenommen, demnach (Fig. 4)  $h_2 = h_1$  gemacht werden.

Indem die Querschnittsdifferenz je zweier benachter Strecken in allen Fällen proportional ist dem Gewicht der obern von beiden, so sind, abgesehen von der alleruntersten Strecke, auch die Gewichte und cubischen Inhalte aller Strecken einander gleich. Ein solches Seil möge zum Unterschied von einem gleichtheiligen ein gleichstufiges genannt werden.

Da also die Querschnitte nach oben wie die Glieder einer arithmetischen Reihe wachsen, so bilden die einzelnen Längen eine Reihe, deren Glieder die reciproken Werthe der Glieder einer arithmetischen Reihe sind. Die Summirung jener Reihe ist aber im Allgemeinen nicht ausführbar, und lassen sich daher die einzelnen Unbekannten nicht direct, wie für ein gleichtheiliges Seil, ermitteln.

Man gelangt jedoch in der hier folgenden Weise durch ein versuchsweises Verfahren leicht zum Ziel.

Es ist an irgend einer Stelle des Seiles  $d_p^2 - d_{p-1}^2 = \frac{q}{k} h_p d_p^2$ ; ausserdem aber auch

$d_p^2 = (d_p^2 - d_{p-1}^2) (p-1) + d_1^2$  und endlich noch  $d_p^2 - d_{p-1}^2 = \frac{d_n^2 - d_1^2}{p-1}$ ; durch Verbindung der drei Gleichungen hat man:

$$h_p = \frac{k}{q} \cdot \frac{1}{p-1 + \frac{d_1^2 (p-1)}{d_n^2 - d_1^2}} \dots (82); \text{ sonach}$$

$$h_2 = \frac{k}{q} \cdot \frac{1}{1 + \frac{d_1^2 (p-1)}{d_n^2 - d_1^2}} \dots (83)$$

$$h_3 = \frac{k}{q} \cdot \frac{1}{2 + \frac{d_1^2 (p-1)}{d_n^2 - d_1^2}}$$

$$h_n = \frac{k}{q} \cdot \frac{1}{p-1 + \frac{d_1^2 (p-1)}{d_n^2 - d_1^2}}$$

und der Annahme nach  $h_1 = h_2$ .

In den obigen Ausdrücken ist zwar  $d_n$  und  $d_1$  nicht gegeben; jedoch ist  $d_n$  nicht viel grösser als der entsprechende Werth für ein gleichtheiliges Seil. Nimmt man diesen Näherungswerth, aus (77) ermittelt, als gegeben an, so kann auch  $d_1$  als gegeben betrachtet werden. Es ist nämlich

$$\left. \begin{aligned} d_1^2 &= \frac{P}{k} + \frac{q}{k} d_1^2 h_1 \\ h_1 &= \frac{k}{q} \left( 1 - \frac{P}{k d_1^2} \right) \end{aligned} \right\} \dots (84)$$

Durch Gleichsetzung dieses Ausdrucks, und desjenigen für  $h_2$  (83) findet man:

$$d_1^2 = \frac{P}{k} \cdot \frac{\nu - 2}{2(\nu - 1)} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{k}{P} \frac{4(\nu - 1)}{(\nu - 2)^2}} \right) d_n^2 \dots (85)$$

Man hat nun so oft versuchsweise Werthe von  $\left(\frac{d_n}{d_1}\right)^2$  in die Ausdrücke für  $h_2, h_3, \dots, h_n$  zu setzen, bis die Summe  $h_2 + h_3 + \dots + h_n = h$  wird. Für das gleichtheilige Seil ist bekanntlich:

$$\left(\frac{d_n}{d_1}\right)^2 = \frac{1}{\left(1 - \frac{q}{k} \frac{h}{\nu}\right)^{\nu-1}}$$

Während hiernach für ein gleichtheiliges Seil, für welches die eingeklammerten Resultate gelten,  $h = 2000$ ,  $\frac{k}{q} = 3000$ ,  $P = \frac{8400}{6}$  und  $\nu = 10$   $\left(\frac{d_{10}}{d_1}\right)^2 = 1,8905$  ist, findet man, nachdem sich ergeben hat, dass für ein gleichstufiges Seil  $\left(\frac{d_{10}}{d_1}\right)^2 = 1,8275$  sein muss:

$$\begin{aligned} h_1 &= 252,54 \\ h_2 &= 252,54 \\ h_3 &= 232,96 \\ h_4 &= 216,15 \\ h_5 &= 201,60 \\ h_6 &= 188,91 \\ h_7 &= 177,75 \\ h_8 &= 167,79 \\ h_9 &= 158,87 \\ \frac{h_{10}}{h} &= \frac{150,90}{2000,00} \end{aligned}$$

Durch (84) ergibt sich  $d_1 = 0,04562$ , ferner hat man  $d_{10} = 0,06168$ .

Für das gleichtheilige Seil ist dagegen

$$\begin{aligned} d_1 &= (0,04519) \\ d_{10} &= (0,061646). \end{aligned}$$

Wegen  $\Sigma = 6(k d_{10}^2 - P)$  ist das Seilgewicht für das gleichstufige Seil

$$\Sigma_{10} = 8362$$

und für das gleichtheilige

$$\Sigma_{10} = (8345).$$

Man sieht, dass für diesen Fall der Unterschied so gering ist, dass die vortheilhafteste Art der Anfertigung den Ausschlag geben wird bei der Wahl der Theilungsmethode.

Für  $\nu = 2$  und  $\nu = \infty$  sind beide Seilarten identisch.

Für  $\nu = 3$  ergeben sich leicht in directer Rechnungsweise

$$\begin{aligned} \left(\frac{d_3}{d_1}\right)^2 &= 1,6226 = (1,6530), \\ h_1 &= 712,2 = (666,6), \\ h_2 &= 712,2 = (666,7), \\ h_3 &= 575,6 = (666,7), \\ d_1 &= 0,049974 = (0,049507), \\ d_2 &= 0,057085 = (0,056135), \\ d_3 &= 0,063657 = (0,063651), \\ \Sigma_3 &= 9456,4 = (9452,4). \end{aligned}$$

Als Beispiel für die Anwendung der gegebenen Theorie möge schliesslich noch die Untersuchung einer

## Förderung mit einem Aloeseile

folgen, von welchem der Verfasser auf einem rheinischen Werk die Abmessungen notirt hat.

Die aus einer Teufe von 200 Lechr. zu hebende Nutzlast beträgt 40 Ctr.; das Seil hat an dem einen Ende eine Dicke von  $1\frac{1}{4}$  Zoll bei 6 Zoll Breite; an dem anderen Ende  $1\frac{3}{4}$  Zoll bei  $8\frac{1}{2}$  Zoll Breite. Der Grundradius ist = 4 Fuss. Demnach:

$$h = 1333,3 \dots, d_1 = 0,10417, d_2 = 0,14583,$$

und mit Hilfe der Formel (81)

$$z = 6, r_1 = 4, Q = 4000, F = 4400.$$

Vermittelt (16) hat man zunächst  $k = 144.896$ , und nimmt man an  $q = 144.0,3$ , so ist

$$\frac{k}{q} = 2986,7; \text{ als Seilgewicht liefert (23a) } S = 5348,9.$$

Wäre nun das Seil von durchweg gleicher Tragfähigkeit, so müsste die obere Seildicke geringer als  $d_2$ , etwa  $d_a$  sein. Und wegen (19)  $d_a = 0,13021$ ; alsdann würde das Seilgewicht  $S_a$  nur sein:

$$S_a = 4707,6 \text{ Pfund.}$$

In dem vorliegenden Falle nimmt aber die Inanspruchnahme des Seiles von unten nach oben zu ab, von  $k$  in  $k_2$  übergehend, so dass

$$k_2 = 144.748,24 \text{ ist.}$$

Dieser Umstand könnte wohl dadurch gerechtfertigt erscheinen, dass, wenn auch die Aloefasern an starken Ende durch die Belastung weniger gespannt sind, sie andererseits durch die stärkere Krümmung mehr leiden, als am schwachen Ende. In der That ist das Verhältniss an diesem Ende  $\frac{r_2}{d_1} = 112$ , während es

$$\text{am oberen } \frac{r_1}{d_2} = 27,5 \text{ ist.}$$

Dem gegenüber ist aber zu bedenken, dass das obere Ende sich längere Zeit aufgewickelt und in relativer Ruhe befindet, als das untere, welches durch Schwingungen und Stösse leidet.

Man findet ferner aus (28)  $r_2 = 11,7047$  und aus (50) und (51) die Drehungsmomente

$$A = 3497 \text{ und}$$

$$B = 59320.$$

Sollte  $A = B$  sein, so müsste (53)

$$\frac{r_2}{r_1} = 1,83574; \text{ wegen (28)}$$

$$r_2^2 - r_1^2 = 121,$$

$$r_1 = 7,145 \text{ und}$$

$$r_2 = 13,12 \text{ sein.}$$

Man hätte dann  $A = B = 40512$ , und die Fördermaschine könnte bedeutend schwächer sein. Diese grossen Radien deuten übrigens darauf hin, dass für tiefere Schächte Aloe- oder Hanfseile als Fördermittel nicht geeignet sind.

Weil die aufgewickelte Seilspirale vom inneren nach dem äusseren Umfang hin in der Breite abnimmt, so kann man ihr nicht wie bei dem gleichförmig-breiten Seil durch die verlängerten Speichen den etwa nöthigen seitlichen Halt geben.

Es empfiehlt sich anstatt dessen, vor dem Auflauf ein Paar konische Leitrollen anzubringen, zwischen denen das Seil geführt, und ein oder mehrere Paar solcher Rollen, zwischen welchen das aufgewickelte Seil gehalten wird.

## Die Marmorindustrie der Apuanischen Alpen.

Von Herrn H. Zix in Bonn.

### Bedeutung der Marmorindustrie in Italien.

Italien ist im Vergleich mit anderen Ländern Europas nicht gerade reich an mineralischen Schätzen. Die unentbehrliche Grundlage einer blühenden Mineralindustrie, die Steinkohle, fehlt ihm gänzlich. Dagegen hat es von einigen Substanzen so reichhaltige und ausgedehnte Vorkommen aufzuweisen, dass ihm für diese auf lange Zeit ein natürliches Monopol gesichert bleiben wird. Es sind hier vor Allem zwei Producte des Mineralreichs zu nennen, in deren Production Italien unbestritten den ersten Rang einnimmt, nämlich Schwefel und Marmor. Schlägt man den Werth der gesammten Mineralproduction Italiens (incl. Marmor) zu 20 Millionen Frs. an, so kommt die Hälfte davon auf Schwefel, ein Drittel bis ein Viertel auf Marmor.

Die Gewinnung und Verarbeitung des Marmors ist einer der ältesten und nationalsten Industriezweige Italiens, welcher nicht blos für dies Land selbst, sondern wegen seines Zusammenhanges mit der Kunst für die ganze civilisirte Welt von Bedeutung ist. Seit den ersten Zeiten des römischen Kaiserreichs, wo der Lunensische (Carrarische) Marmor zuerst in Aufnahme kam, bis auf unsere Tage haben die Berge Carraras den grössten Bildhauern aller Nationen das Material zu ihren Arbeiten geliefert und noch hat sich kein Marmor gefunden, welcher an Leichtigkeit der Bearbeitung und Reinheit und Wärme des Colorits dem Statuenmarmor von Carrara gleich käme.

In unserer Literatur findet sich fast gar nichts über die für Wissenschaft, Technik und Kunst so interessante Umgegend Carraras. Dies ist der Anlass zur Veröffentlichung der nachstehenden Notizen, welche bei einem Besuche jener Gegend gesammelt worden sind. Mögen dieselben zu weiteren Forschungen anregen, da namentlich im Gebiete der Geognosie noch manches wichtige Problem dort zu lösen sein dürfte.

Von Italienern hat sich besonders Professor Cocchi in Florenz um die geognostische Erforschung der Apuanischen Alpen grosse Verdienste erworben. Derselbe beabsichtigt schon seit längerer Zeit, ein grösseres Werk über die Marmorindustrie Carraras herauszugeben, welches nicht blos die wissenschaftliche, sondern auch die technische Seite derselben umfassen soll. Bis jetzt ist dasselbe aber noch nicht erschienen. Einzelne Notizen finden sich in folgenden Werken:

Cocchi, *Mappe e Carte.*

— *Sulla Geologia dell' Italia centrale.*

Magenta, *L'industria dei Marmi.*

Maestri, *L'Italie économique en 1867.*

Jervis, *The mineral resources of Central Italy.*

### Die Apuanischen Alpen in geognostischer Beziehung.

Das Gebirge, welches in seinem Schoosse so grosse Schätze von Marmor birgt, führt den Namen der Apuanischen Alpen und gehört zu den pittoresksten Landschaften Italiens mit entschieden alpinem Charakter. Die steil eingeschnittenen Thäler mit schroffen Gehängen, fast ganz ohne Vegetation, sowie die schroffen, zackigen Conturen der 6000 bis 8000 Fuss hohen Bergreihen erinnern lebhaft an die Kalkalpen Tyrols oder Oberbayerns. Durch die Lage, sowie durch den geognostischen Bau sind die Apuanischen Alpen wesentlich unterschieden von den Apenninen. Sie bilden einen Theil der sogenannten „Metallführenden Gebirgskette“ (catena metallifera), welche parallel mit den Apenninen von dem Golfe von Spezia bis nach der römischen Grenze sich hinzieht, an einigen Stellen unmittelbar bis an die Ufer des tyrrhenischen Meeres

herantritt, meist aber 6 bis 10 Kilometer von demselben entfernt bleibt. Ausser Marmor finden sich in den Apuanischen Alpen noch Blei-, Silber- und Kupfererze, ebenso auch Quecksilber, und haben dieselben in verschiedenen bergmännischen Unternehmungen Anlass gegeben.

Der Marmor selbst bildet eine Zone, welche in einer Breite von 3 bis 4, in einer Länge von 9 bis 10 Kilometern parallel mit der Haupttrichtung des Gebirges von Nordwest nach Südost streicht. Dieselbe beginnt etwas nördlich von Carrara in der Gemeinde Tivizzano, setzt dann im oberen Thale des Frigidu bei Massa durch, wo sie sehr an Breite verliert, erlangt bei Seravezza und im Thale der Versilia noch einmal eine grosse Ausdehnung und verschwindet weiter südlich unter den jüngeren Schichten.

Welcher geognostischen Formation der Marmor angehört, ist zur Zeit noch nicht hinreichend festgestellt. Früher rechnete man denselben ganz allgemein zum unteren Lias, Cocchi aber hat nachgewiesen, dass er älter sein muss. Der tiefste geognostische Horizont, welcher sich mit Sicherheit in den Apuanischen Alpen erkennen lässt, ist ein rother Ammonitenkalk, der durch seine organischen Reste als liassisch charakterisirt ist. Darunter kommt zunächst ein grauer, travertinartiger Kalk in grosser Mächtigkeit (calcare cavernoso), welchen Cocchi der Rauchwacke gleichstellt. Unter diesem liegen Quarzite und talkige Schiefer, von zahlreichen Gängen durchsetzt, welche die früher aufgeführten Erze enthalten, und erst unter diesen der Marmor mit den ihn begleitenden Kalksteinen. Als älteste Formation treten noch tiefer krystallinische und kalkige Schiefer auf, welche den Kern des ganzen Gebirges bilden und nur in einzelnen, tief eingeschnittenen Thälern zum Vorschein kommen. In allen diesen Schichten unter dem rothen Ammonitenkalk sind bis jetzt keine Petrefacten aufgefunden, und so ist die Classificirung von Cocchi, der den Marmor zu der unteren Kohlenformation rechnet, auch nur eine Hypothese.

#### Vorkommen und Arten des Marmors.

Das unterste Glied der marmorführenden Schichten bildet ein dichter grauer Kalk von grosser Mächtigkeit, der oft mit Quarzadern durchzogen ist und den Namen Grezzone führt; dann kommt der Marmor selbst und darüber kalkige Schiefer (Cipollini). Der Grezzone tritt häufig in Wechsellagerung mit dem Marmor, ja es lassen sich an vielen Stellen ganz allmähliche Uebergänge von dem einen zu dem andern wahrnehmen. Die ganze Art des Vorkommens lässt keinen Zweifel darüber, dass man diesen Grezzone als eigentliches Muttergestein anzusehen hat, aus welchem sich in Folge eines grossartigen Umwandlungsprocesses der Marmor gebildet hat, eine Hypothese, die von allen Geognosten adoptirt wird. Welcher Art dieser Process war, ob dabei nur Druck und Wärme, wie Cocchi annimmt, oder andere Momente mitgewirkt haben, wird wohl erst durch spätere Untersuchungen gelöst werden. Die Wirkungen der Metamorphose lassen sich nach zwei Richtungen verfolgen, einmal in der Veränderung der Structur, der Umwandlung des dichten Korns in ein krystallinisches und sodann in der Dislocation einzelner Bestandtheile, einer Art Reinigungsprocess, als dessen Endproduct auf der einen Seite der fast chemisch reine, weisse Statuenmarmor dasteht, auf der anderen Seite die sehr unreinen, dunklen Marmorarten und ein Gestein, das der Bergmann mit dem Namen *macchie* (Mutterflecken) bezeichnet. Man versteht darunter einen unreinen Kalk mit zahlreichen Schwefelkies- und Quarzkrystallen, welcher der unzertrennliche Begleiter des Statuenmarmors ist. Letzterer bildet nämlich mandelförmige Linsen, meist ganz ohne Schichtung, welche stets von der *macchie* umgeben sind, und es gilt das Auftreten der letzteren für den Bergmann als ein ganz sicheres Vorzeichen des so hoch geschätzten Statuenmarmors. Bei den gefleckten und dunklen Marmorvarietäten zeigt sich diese Erscheinung nicht und hier ist auch meist die Schichtung noch deutlich erhalten. Die dunkle Färbung mancher Marmorarten dürfte wohl weniger organischen Substanzen, als ganz fein zertheiltem Schwefelkiese zuzuschreiben sein, womit auch der Unterschied im specifischen Gewichte zusammenhängt. Dasselbe beträgt nach Repetti für Statuenmarmor 2,680 (Crestola), für dunklen Marmor dagegen 2,689 (Zampone).

Verschiedene Arten des Marmors. Sieht man von den Breccien ab, welche zwar keine krystallinische Structur aufweisen, aber wegen ihres Colorits und der Fähigkeit, Politur anzunehmen, doch noch zum Marmor im weiteren Sinne gerechnet werden müssen, so lassen sich die verschiedenen Marmorarten

der Apuanischen Alpen nach ihrer Farbe in zwei grosse Kategorien bringen, nämlich die hellen Sorten (*chiaro*) und die dunklern (*bardiglio*). Erstere bilden weitaus den wichtigsten Theil der Production, sie werden in grossen Massen in der Form von Blöcken und Platten weit über die Grenzen von Italien hinaus bis über den Ocean nach Indien, Amerika und Australien verschickt. Dunkle und gefleckte Marmorarten finden sich in vielen Ländern und zum Theil schöner wie in Italien, aber der weisse Carraramarmor ist bis jetzt noch durch keine andere Varietät ersetzt worden, und hierauf beruht die Bedeutung desselben für den Welthandel. Dies gilt ganz besonders von dem Statuenmarmor, dem kostbarsten von Allen. Ausgezeichnet *saccaroidische* Structur, gleichmässiges Korn, blendend weisse Farbe bei wachsartigem, lebhaftem Glanze und mässiger Härte charakterisiren ihn als das würdige Material für den Meissel des Künstlers. Es gibt wohl auch in andern Ländern weissen Statuenmarmor, aber an Structur und Glanz unterscheidet er sich sehr wesentlich von dem Carrarischen. Der Parische Marmor, ebenso der neuerdings in Aufnahme gekommene Tyroler Marmor von Schlanders, haben ebenfalls eine reine weisse Farbe, aber ihnen fehlt das feine Gefüge; sie sind grobkörnig, fast blättrig, in Folge dessen schwerer zu bearbeiten und ohne den warmen, lebhaften Glanz des Carrarischen Marmors. Freilich sind sie dafür auch haltbarer. Denn es ist eine jedem Bildhauer bekannte Thatsache, dass der Statuenmarmor von Carrara in den meisten Fällen dem Einfluss der Witterung nicht ausgesetzt werden darf.

Der Quantität nach bildet der Statuenmarmor nur einen geringen Theil der ganzen Production, noch nicht einmal 5 pCt., und es ist eine auffallende Erscheinung, dass die Production desselben eher ab als zunimmt. Es liegt dies nicht in dem Mangel an Nachfrage, denn er ist die geschätzteste von allen Varietäten, sondern lediglich in der Art des Vorkommens. Die linsenförmigen Nester, in denen er auftritt, haben keine sehr grosse räumliche Ausdehnung, manche sind schon ganz ausgebeutet und nur wenig neue entdeckt worden.

Für den Handel ist die wichtigste Varietät der sogenannte *bianco chiaro* (hellweisse). Derselbe hat nicht mehr die ausgeprägte *saccaroidische* Structur des Statuenmarmors, aber immer noch *krystallinisches* Korn und eine reine weisse Farbe. In seinen bessern Sorten eignet er sich noch sehr wohl zu den Zwecken der Sculptur und wird vorzugsweise dann genommen, wenn es sich um sehr grosse Stücke handelt, oder wenn die Kunstwerke im Freien stehen sollen. Weitaus der grösste Theil der in neuerer Zeit ausgeführten Statuen besteht aus diesem Material; es seien hier nur die Dante-Statue in Florenz, die neue Gruppe unter der *Loggia dei Lanzi* und die Bildsäulen berühmter Florentiner unter den *Uffizien* angeführt.

Dieser *bianco chiaro* ist es, der unter dem Namen „Carrarischer Marmor“ in der ganzen civilisirten verbreitet ist und in der Architectur und zu Decorationen eine ausgedehnte Anwendung findet. Nicht selten hat er schwarze Adern oder Streifen, die übrigens auch bei dem Statuenmarmor vorkommen (*statuario venato*), wodurch derselbe zur Sculptur untauglich wird.

Die gewöhnlichen Sorten (*ordinario*) haben keinen rein weissen, sondern einen bläulichen Ton und weniger *krystallinisches* Gefüge. Sie werden zu Tafeln verschnitten, oder zu Kaminen, Säulen, Flurplatten u. s. w. verarbeitet. Wenn die schwarze Streifung überhand nimmt und der Grund selbst dunkler wird, so erhält man den *bardiglio*, welcher ganz ähnliche Verwendung wie die oben genannten Sorten findet. Eine sehr geschätzte Varietät desselben ist der *bardiglio fiorito*, welcher auf aschfarbigem Grunde scharf gezeichnete, zickzackförmige dunkle Streifen aufweist. Dem Effecte nach bildet derselbe schon einen Uebergang zu den mannigfaltigen Breccien, die meist in Seravezza und Massa, weniger in Carrara selbst gewonnen werden. Sie kommen häufig in der Nähe von Eisensteingängen (*Stazzema*) vor und ist auch Eisen vielfach der färbende Bestandtheil. Die Mannigfaltigkeit der Zeichnung und der Reichthum der Farben ist bei diesen Breccien ausserordentlich und macht dieselben für die Architectur sehr schätzbar, doch ist die Production nicht sehr bedeutend. Eine der verbreitetsten Varietäten ist der *mischio di Seravezza*, charakterisirt durch pfirsichfarbiges bis violettes Colorit; aus demselben bestehen beispielsweise die Säulen an der Fassade der neuen Oper in Paris.

Uebrigens hat Italien ausser in den Apuanischen Alpen noch an mehreren andern Punkten bemerkenswerthe Marmorarten, von welchen nur der *Portoro* von Spezia (der *black and gold* der Engländer) ein dichter

schwarzer Kalk mit gelben Adern, der gelbe Marmor von Siena (Giallo di Siena) hervorgehoben sei. Auch Statuenmarmor findet sich noch an manchen Orten, wie bei Campiglia und auf der Insel Elba, welcher aber mehr dem Tyroler Marmor ähnelt und gegen den Carrarischen nicht aufkommen kann.

#### Umfang der Marmorindustrie.

Carrara selbst bildet den Mittelpunkt und Hauptsitz der ganzen Marmorindustrie der Apuanischen Alpen. Es sind hier manche Brüche, die schon zu den Römerzeiten ausgebeutet wurden und gegenwärtig immer noch in Betrieb stehen; so der Polvaccio, aus welchem die grossen Monolithe der Hadrianssäule herkommen. Einen grossartigen Aufschwung hat die Industrie namentlich in den letzten 20 Jahren genommen, wo die verbesserten Transportmittel und die vermehrten Handelsbeziehungen das Absatzgebiet ungemein erweitert und dem italienischen Marmor einen bedeutenden Markt in den transatlantischen Ländern eröffnet haben.

Von jüngerem Datum wie in Carrara ist die Industrie in Massa di Carrara und in Seravezza. In Massa datirt sie erst vom Jahre 1836 an und in Seravezza ist sie auch erst seit 30 Jahren von Bedeutung. Doch hat sie sich gerade in diesen beiden Orten in der letzten Zeit sehr rasch entwickelt, verhältnissmässig rascher als in Carrara selbst.

Im Jahre 1838 betrug die Production in Carrara 11676 To. (à 20 Ctr.), in Massa 186 To. im Durchschnitt der Jahre 1853 bis 1855 in Carrara 44000 To., in Massa 4000 To.

Für das Jahr 1866 lässt sich die gesammte Production der genannten drei Orte zu 100000 To. veranschlagen; davon kommen auf Carrara 65000 To., auf Massa 12000 To., auf Seravezza 23000 To. Seit 1838 ist demnach in Carrara die Production auf das 5½fache gestiegen, was einem jährlichen Zuwachse von 18 pCt. entspricht; in Massa dagegen in derselben Zeit auf das 65fache, also circa 50 pCt. jährlich. In den letzten 10 Jahren weist Carrara eine jährliche Productionsvermehrung von 15 pCt., Massa von 25 pCt. auf.

Die angegebenen Zahlen sind übrigens durchaus nicht genau. Die früheren Zolllisten geben nur sehr unsichere Anhaltspunkte, da mindestens der dritte Theil defraudirt wurde und ebenso ist es mit den gegenwärtigen Listen, welche die Gemeinden zur Erhebung der Abgaben führen.

Die Zahl der Brüche wird in Carrara zu 685, in Massa zu 180 und in Seravezza zu 100 angegeben. Jedoch sind bei Weitem nicht alle in Betrieb. Ueberhaupt ist bis jetzt erst ein Theil des ganzen marmorführenden Districts in die Gewinnung gezogen und der ganze Vorrath an Marmor ein ungeheurer, wahrhaft unerschöpflicher. Ganze Berge von 4000 bis 5000 Fuss Höhe bestehen bis zu ihrem Gipfel fast nur aus Marmor, wie der Monte Sagro, und so viele Jahrhunderte des Betriebs haben kaum die Oberfläche verrittet und können die gegenwärtigen, lediglich durch Tagebau betriebenen Brüche in bergmännischer Beziehung als eben so viel Schurfversuche gelten, welche den unterirdischen Reichthum erst kennen lehren.

Es ist hauptsächlich in den Transportverhältnissen der Grund zu suchen, dass trotz der lebhaften, stetig wachsenden Nachfrage nach Marmor noch so viele Brüche unbenutzt daliegen. So ist ein grosses Gebirgsthal, das Val d'Arni auf der Ostseite des Monte Altissimo, bis jetzt dem Verkehre noch gar nicht zugänglich. Und doch ist dasselbe ungemein reich an Marmor jeglicher Gattung, auch an dem seltenen Statuenmarmor. Die Strasse zum Aufschluss dieses Thales ist zu circa 4 Millionen Frcs. angeschlagen; der Staat kann bei seiner traurigen Finanzlage natürlich nichts dafür thun und durch Private eine solche Summe aufzubringen, dazu ist in Italien gegenwärtig wenig Aussicht.

#### Besitzverhältnisse.

In der Gemeinde Massa sind beispielsweise ca. 27000 Qu.-Meter marmorführendes Terrain bekannt; davon sind nur 6263 Qu.-Meter von der Gemeinde an Private abgetreten, das übrige ist noch im Besitze der Gemeinde selbst. Dort gehört nämlich der grösste Theil des marmorführenden Grund und Bodens der Gemeinde und es hat sich in diesem früher modenesischen Theile des Königreichs Italien ein ganz eigen-



thümliches Rechtsverhältniss herausgebildet. Die Gemeinde gibt die Erlaubniss zum Aufsuchen von Marmor auf ihrem Terrain an Private (also eine Art Schürfschein) und wenn auf diese Weise Marmor entdeckt wird, so ist die Gemeinde verpflichtet, die Benutzung des betreffenden Grundstücks gegen eine gewisse jährliche Abgabe auf ewige Zeiten an den Finder abzutreten. Es tritt also hier ähnlich wie im deutschen Bergrecht das Erstfinderrecht als Prämie und Sporn zur Aufsuchung der nntzbaren Mineralsubstanzen auf. Die Abgabe (livello) richtet sich nicht nach der Production 'oder dem Ertrage des Bruches, sondern nur nach dem Werthe des Grundstücks und da die betreffenden Ländereien meist aus nacktem Felsboden ohne jegliche Anpflanzung bestehen, so ist dieselbe sehr gering. Das Minimum, was für einen Bruch bezahlt wird, ist 0,52 Frcs., das Maximum nur 5,63 Frcs. In der Gemeinde Massa werden für 180 Brüche jährlich 663 Lire, in Carrara für 291 nur 451 Lire entrichtet. Man sieht, diese Abgabe ist eigentlich nur nominell und es haben sich in Folge dessen viele Private einen sehr ausgedehnten Besitz marmorführender Ländereien gesichert, weniger in der Absicht, selbst Brüche zu betreiben, als um das Terrain später mit Vortheil an Andere zu verpachten. Zwar kennt das Gesetz vom 1. Februar 1751 und vom 14. Juli 1846, worauf das eben geschilderte Rechtsverhältniss beruht, auch eine Art Caducitätsverfahren. Wenn nämlich zwei Jahre lang ein Bruch nicht betrieben wird, so kann die Gemeinde das Terrain wieder an sich ziehen. Doch wird von dieser Bestimmung so gut wie kein Gebrauch gemacht.

Die Besitzer von Marmorbrüchen in diesen Gegenden haben also kein Eigenthum, sondern nur ein Nutzungsrecht. Sie übertragen dasselbe häufig für eine Reihe von Jahren an Andere und diese oft wieder an Dritte und werden derartige Pachtverträge meist auf 20 Jahre abgeschlossen. Gerade dies System ist in wirtschaftlicher Beziehung ein grosser Uebelstand und Veranlassung, dass viele Brüche sehr unrationell betrieben werden und durch Raubbau frühzeitig zum Erliegen kommen.

In der neuesten Zeit ist davon die Rede gewesen, im Wege der Gesetzgebung diese Verhältnisse abzuändern und der Marmorindustrie auch in Massa ein eben so freies und sicheres Eigenthum zu verschaffen, wie in den anderen Bezirken. In Seravezza existiren nämlich keine derartigen Gesetze, dort ist Alles Privateigenthum, wobei sich die Industrie am besten steht, und in Carrara gehört auch nur ein Theil sämtlicher Brüche der Gemeinde.

Das Gesetz über die Emphyteufe vom Jahre 1864 lässt sich aber auf diese Verhältnisse nicht wohl anwenden und es wird eines besonderen Gesetzes bedürfen, um hier eine Abhilfe zu schaffen.

### Gewinnung.

Die Gewinnung des Marmors geschieht bis jetzt ausschliesslich mittelst Steinbruchbetriebs und bei der ungeheuren Verbreitung desselben liegt auch einstweilen kein Grund zu einem unterirdischen Betriebe vor. Die grösste Schwierigkeit macht dabei der Abraum, da die Gehänge steil und die Thäler sehr eng sind. An einzelnen Stellen drohen die Halden die Thäler geradezu zuzuschütten und dem Wasser dem Ausweg zu erschweren. Die Schwierigkeit, den Abraum unterzubringen, ist es auch, welche die Brüche so häufig zum Erliegen bringt. Man verlässt sie dann als ausgebeutet, wenn auch noch Marmor in Fülle vorhanden ist, um andere bequemere Gewinnungspunkte aufzusuchen. Nicht selten wird dieser Zeitpunkt noch dadurch beschleunigt, dass man von vornherein aus übel angebrachter Sparsamkeit den Betrieb in zu kleinen Dimensionen angelegt hat. Uebrigens würde in anderen Gegenden, wo der Kalk seltner ist, diese Halden, die grossentheils aus kleinen Stücken reinen Marmors bestehen, noch weitere Verwerthung als gebrannter oder gemahlener Kalk finden. Aber die Fabriken, welche letztern bei uns in grossen Massen consumiren, fehlen in Italien, und Kalk zum Brennen hat man aller Orten.

Namentlich in unmittelbarer Nähe von Carrara selbst, wo der schon Jahrhunderte hindurch fortgesetzte Betrieb kolossale Halden aufgehäuft hat, finden sich eine grosse Anzahl von verlassenen Brüchen, die jetzt geradezu verschüttet und ganz unzugänglich sind. Hiermit steht auch die Tendenz des Betriebs im Zusammenhange, immer weiter in die Seitenthäler hinaufzusteigen, um neue Betriebspunkte für die stetig wachsende Production aufzufinden. In den letzten 10 Jahren ist die Gewinnung bei Carrara bis in die

steilen Schluchten des Monte Sagro auf eine Höhe von 4000 bis 5000 Fuss vorgedrungen und an vielen Orten wird jetzt Marmor gebrochen, wo vor wenigen Jahren kaum ein schwindelfreier Bergsteiger sich hinwagen konnte.

Die Gewinnung des Marmors wird durch die natürlichen Lagerungsverhältnisse sehr erleichtert.

Die Schichtung, *verso* genannt, ist meist noch gut erhalten und mit ihr geht die Hauptspaltnungsrichtung des Marmors parallel. Eine zweite, weniger ausgeprägte Spaltnungsrichtung (*secondo*) steht nahezu senkrecht auf der Schichtung und mitunter finden sich noch ausserdem Klüfte in einer dritten Richtung (*contro*), so dass der Gewinnung cubischer Massen aller mögliche Vorschub geleistet ist. Schiessarbeit wird höchstens bei Abraumarbeiten angewendet. Die ganze Gewinnung wird gewöhnlich einem Unternehmer (*capo di cava*) ins Gedinge gegeben, welcher dann pro Cubik-Palme gewonnenen Marmors 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Lire<sup>1)</sup> erhält und dafür alle zur Instandhaltung des Bruches erforderlichen Arbeiten vornehmen muss. Der Marmor wird nämlich ganz allgemein nach genesischen Palmen gemessen, von welchen 4 auf ein Meter gehen, so dass also die Cubik-Palme gleich  $\frac{1}{4}$  Cubik-Meter ist. Eine Cubik-Palme Marmor wiegt 40 Kilogramm, ein Cubik-Meter also 2560 Kilogramm.

### Transport.

Sehr grosse Kosten macht der Transport des Marmors. In Carrara stehen nur sehr wenige Brüche in unmittelbarer Verbindung mit der Fahrstrasse, die meisten liegen in einer Höhe von 1000 bis 3000 Fuss über derselben und zwar an Gehängen, die 25 bis 40 Grad und darüber Steigung haben. Der Transport auf diesen Abhängen wird auf eine höchst eigenthümliche Weise bewerkstelligt. In sehr unvollkommener Weise stellt man eine Art Weg her, der aber weder gerade ist, noch gleichmässige Steigung hat; an den Seiten desselben sind in Abständen von 20 bis 30 Fuss je zwei starke Pfosten eingerammt, und es wird nun der Marmorblock mittelst eines umgeschlungenen Taus (*lizza*) durch einige Arbeiter allmähig von einem Pfostenpaare nach dem andern heruntergelassen. Diese Operation ist ebenso zeitraubend, wie kostspielig und nicht ohne Gefahr. Denn mitunter reiss ein solches Tau und der Block rollt mit ungeheurer Wucht den Abhang hinab, Alles zerstörend, was in seinen Bereich fällt. In der That sind die Unglücksfälle gar nicht selten. In Carrara allein hatte man 1863 6, 1864 22, 1865 2, im Durchschnitt 10 Todesfälle jährlich. Rechnet man die gesammte Marmorproduction Carraras zu 65000 To., so hat man einen Todesfall auf je 6500 To., auf je 1000 Arbeiter 3,3. Dies ist ein sehr ungünstiges Verhältniss, wenn man berücksichtigt, dass beispielsweise bei dem doch weit gefährlicheren Steinkohlenbergbau Englands auf je 100000 To. ein Todesfall, bei dem gesammten Bergbau Preussens auf je 1000 Arbeiter 2,3 Todesfälle kommen.

Manche Brüche, die noch höher an den Bergen hinaufsteigen, haben nicht einmal die oben beschriebene Vorrichtung bis an den Bruch selbst; die Blöcke werden dort ohne Weiteres den Abhang hinabgestürzt und bleiben an einem tieferen Punkte liegen, natürlich mit einem sehr bedeutenden Verlust an Material. Man rechnet, dass der Transport eines Cubik-Meters bis zur Fahrstrasse in Carrara 25 bis 40 Lire kostet.

Nicht minder primitiv ist übrigens der Transport auf der Fahrstrasse selber. Man darf dreist behaupten, dass derselbe seit den Zeiten der römischen Kaiser keine wesentlichen Fortschritte gemacht hat. Die schwerfälligen Karren mit Scheiberrädern, die bis an die Nabe in die tiefen Spuren einsinken, die lange Reihe von Ochsen, die mit beständigem Zuruf angetrieben werden, gewähren einen ganz eigenthümlichen Anblick und man glaubt sich unwillkürlich in ein anderes Jahrhundert versetzt. Nicht selten haben die Wagen nicht einmal eine ordentliche Bremse, sondern man bedient sich statt dessen eines grossen Steines, der an einer Kette nachgeschleift wird, eine Vorrichtung, die auch nicht gerade zur Verbesserung der Wege beiträgt.

Etwas besser wie in Carrara sind die Wege in Massa und Serravezza, wo allerdings auch nicht so

<sup>1)</sup> Die italienische Lire ist gleich dem französischen Franc = 8 Sgr., wenn man von dem Agio absieht, was auf dem allein in Italien circulirenden Papiergelde lastet und dort gegenwärtig 10 bis 15 pCt. beträgt.

grosse Massen zu transportiren sind. Bei Seravezza liegen manche Brüche sogar sehr günstig, dicht an der Fahrstrasse. Von welchem Einflusse dies auf die Selbstkosten ist, mag man daraus erselien, dass, obwohl der Marmor dieser Brüche zu der allergewöhnlichsten Sorte gehört, von welcher das Cubik-Meter kaum 90 Lire gilt, doch kostbare Olivenpflanzungen zerstört werden, um die Gewinnung auszudehnen.

Die Unterhaltung der Strassen liegt den Gemeinden ob und dieselben erheben zu diesem Zwecke eine Abgabe von dem transportirten Marmor (pedaggio). Dieselbe beträgt in Carrara pro Tonne Statuenmarmor 5, gewöhnlichen Marmor 2, verarbeiteten Marmor 1 Lire, und trug im Jahre 1865 ca. 80000 Lire ein, von welcher Summe aber nur ein Theil wirklich auf die Reparatur der Wege verwandt wurde. In Massa wird diese Abgabe nicht nach dem Gewichte des Marmors erhoben, sondern nach der Zahl der Ochsen, die zum Transport verwendet werden, wobei dieselbe natürlich sehr ungleichmässig ausfällt. Sie trägt dort auch nur zwischen 3000 und 4000 Lire ein.

In den Transportverhältnissen liegt noch ein weites Feld zu Verbesserungen jeglicher Art vor, und es ist dies um so wichtiger, als gegenwärtig die Kosten des Transports ungefähr ebenso viel ausmachen, als die Kosten der Gewinnung. Von den Brüchen bis zur Fahrstrasse liessen sich in vielen Fällen Berge mit Schienenbahnen anlegen. Freilich müsste man dann den gegenwärtig zersplitterten Betrieb etwas mehr concentriren und weniger Brüche in Angriff nehmen, diese aber schwinghafter ausbeuten. Auch gehörte dazu die Vereinigung mehrerer Besitzer von Marmorbrüchen, womöglich die Bildung von Gesellschaften mit grösserem Kapital. Aber gerade dies sind Dinge, die in Italien auf ganz besondere Schwierigkeiten stossen, wie man sie in den in industrieller Beziehung weiter vorangeschrittenen nördlichen Ländern kaum kennt. Uebrigens muss man auch zugeben, dass die bisherigen Erfahrungen auf diesem Gebiete für die Italiener nicht gerade ermutigend sind. Es existiren seit 15 Jahren nur zwei grössere Gesellschaften für den Betrieb von Marmorbrüchen in Massa und Seravezza, die società del Monte Altissimo und die società marmorea. Die eine ist augenblicklich in der Liquidation begriffen, die andere vertheilt schon seit langer Zeit keine Dividenden mehr. In beiden Fällen liegt die Ursache lediglich in der Verwaltung und in Verhältnissen persönlicher Art, die hier nicht näher beleuchtet werden können, welche sich aber bei sehr vielen Gesellschaften Italiens wiederholen und wesentlich mit Schuld tragen, dass die Industrie hier noch nicht den Aufschwung genommen hat, zu dem sie in einzelnen Branchen nach den natürlichen Verhältnissen befähigt wäre.

Verbesserung der Transportmittel. Es ist schon oft vorgeschlagen worden, in den Thälern des Carrione, Frigido und der Versilia Pferdeisenbahnen zu legen, wozu man in den meisten Fällen die schon vorhandenen Strassen benutzen könnte. Berücksichtigt man, dass an Transportlöhnen in Carrara jährlich über 1 Million Lire ausgegeben werden, in Massa und Seravezza zusammen nahe an  $\frac{1}{2}$  Million, so kann man leicht die Wichtigkeit solcher Bahnlinien ermessen.

Während der Anwesenheit des Verfassers in Carrara liess eine Livorneser Gesellschaft Vermessungen zur Herstellung einer Locomotiveisenbahn durch das Thal des Carrione machen, welche von dem Bahnhofe Carrara ausgehen sollte; es ist aber nicht wahrscheinlich, dass dieselbe zu Stande kommt. Am meisten Interesse dabei hätten die Besitzer von Marmorbrüchen selbst, aber gerade diese wollten sich nicht beteiligen, und sind überhaupt sehr schwer zu einer gemeinsamen Anlage zu bewegen.

In der letzten Zeit fängt in Massa die Gemeinde selbst an, neue Strassen zu bauen, deren Anlagekapital dann durch eine auf den transportirten Marmor gelegte Abgabe nach und nach amortisirt wird. Dies ist offenbar ein Weg, auf dem sich am leichtesten Verbesserungen erzielen lassen und vielleicht wird es auf diese Weise in den nächsten Jahren gelingen, wenigstens einzelne von den Thälern durch Schienenweise mit der Livorneser Eisenbahn in Verbindung zu setzen.

Der weitere Transport des Marmors nach Livorno, Spezia oder Genua findet grossentheils noch zur See statt. Die Livorneser Eisenbahn hat es bis jetzt nicht verstanden, sich diese bedeutenden Transportmassen zuzuwenden. Zum Theil hält sie die Tarife zu hoch, zum Theil ist dem Mangel einer Verbindung zwischen dem Bahnhofe und dem Hafen in Livorno, sowie dem Fehlen geeigneter Ladevorrichtungen die Schuld an diesem Verhältnisse beizumessen. Das Umladen von den Waggonen in Livorno bis auf das Schiff kostet

ungefähr ebenso viel, wie die Fracht von Carrara bis Livorno. Deshalb geht auch gegenwärtig nur das Quantum per Bahn, was keinen Seeweg zu machen hat, und das ist nur ein geringer Theil, etwa 10 pCt. der ganzen Production. Dies Verhältniss wird sich jetzt durch die Brennerbahn vielleicht etwas ändern. noch mehr aber, wenn erst die Mont-Cenis-Bahn und die Linie Spezia-Genua vollendet ist. Vielleicht wird die Livorneser Eisenbahn auch mit der Zeit sich entschliessen, in Livorno für geeignete Depots und Ladevorrichtungen Sorge zu tragen.

Die Verfrachtung per Schiff ist auch kostspielig und umständlich. Avenza, von wo jährlich circa 60000 To. verschifft werden, hat nämlich keinen Hafen, sondern nur einen offenen, dazu noch ziemlich seichten Strand. In Folge dessen kann man nur bei stiller See verladen und die Blöcke liegen mitunter  $\frac{1}{2}$  Jahr und länger am Strande, ehe sie an die Reihe kommen. Dann werden sie auch nur von ganz kleinen Fahrzeugen aufgenommen, welche in Livorno oder Genua wieder umgeladen werden müssen.

In Massa und Seravezza ist das Verladen der grossen Blöcke ein sehr primitives. Man zieht dort die Feluken entweder mittelst einer schiefen Ebene aus Brettern ans Land, um sie, wenn sie beladen sind, darauf wieder ins Meer hinabgleiten zu lassen, oder aber man gräbt, wenn man sie auf den Strand gezogen und beladen hat, den Sand ringsum weg, bis das Fahrzeug wieder flott wird.

In Carrara hat ein Engländer, Walton, dem überhaupt die Marmorindustrie viel verdankt, einen Damm in die See gebaut, welcher mit Schienenbahn und Krähnen versehen ist und so gestattet, auch grössere Blöcke direct in die Schiffe zu laden.

#### Weitere Verarbeitung des Marmors.

Weitaus der grössere Theil des Marmors (circa 75 pCt.) wird in der Form von Blöcken abgesetzt. der Rest wird meist zu Platten verschnitten. In den Thälern des Carrione, des Frigido und der Versilia liegen eine grosse Anzahl von Schneidwerken, welche alle durch Wasser getrieben werden. Neben den ursprünglichsten Vorrichtungen finden sich auch einige Etablissements, welche auf der Höhe moderner Technik stehen. So die Fabrik von Walton in Carrara, die jährlich 2000 bis 3000 To. Platten darstellt, die von Heuroz-Saucholles in Seravezza und die des Conte Guerra in Massa. Man kann annehmen, dass in Carrara in 38 Etablissements mit 2700 Sägeblättern, in Seravezza 25 Etablissements mit 2000 Sägeblättern, in Massa 11 Etablissements mit 800 Sägeblättern in Thätigkeit sind. Die Kosten des Sägens berechnet man pro Qu.-Palme zu 0,16 Lire, also pro Qu.-Meter zu 2,56 Lire.

Eine grosse Anzahl Ateliers ist in Carrara vorhanden zur weiteren Verarbeitung des Marmors zu Kaminen, Säulen, Treppen, Badewannen, Mörsern, kurz einer Menge Gegenstände, die bei uns meist aus anderem Material gefertigt werden. Denn Italien ist recht eigentlich ein Land des Marmors und derselbe erfährt nicht blos in den Palästen, sondern auch in den bürgerlichen Wohnungen die ausgedehnteste Anwendung. Diese allgemeine Verbreitung hat weniger ihren Grund in dem geringen Preise des Marmors, denn bis jetzt ist der Marmor in Italien nicht billiger, wie in vielen anderen Ländern, als vielmehr in der nationalen Gewohnheit, welche diese Art des Luxus vorzugsweise begünstigt.

Vielfach wird auch schon in Carrara der Marmor zu Kunstwerken verarbeitet; eine Anzahl namhafter Bildhauer hat Ateliers daselbst und ist auch eine Akademie zur Ausbildung von Künstlern da. In Carrara allein sind ungefähr 1500 Arbeiter mit der Gewinnung und ebenso viel mit dem Transport und der weiteren Verarbeitung des Marmors beschäftigt, in Seravezza ca. 1100, in Massa ca. 700.

Der Werth der Production lässt sich für:

Carrara	mindestens	zu	5 $\frac{1}{2}$	Million	Lire,
Seravezza	-	-	2 $\frac{1}{4}$	-	-
Massa	-	-	1	-	-

veranschlagen.

## Selbstkosten, Preise und Absatz.

Die Selbstkosten des Marmors sind nach der Lage der Brüche, sowie der Qualität sehr ungleich. Hauptsächlich um den Einfluss zu zeigen, den diese Factoren auf dieselben ausüben, sind sie nachstehend für die verschiedenen Brüche von Carrara und Massa, wie sie von den Besitzern angegeben wurden, mitgetheilt.

	1. Ravaccione (Carrara)	2. Forno (Massa) pro Cubik-Meter	3. Società marmorea (Massa)
1. Gewinnungskosten . . . . .	48—96 Lire	40—70 Lire	50 Lire
2. Behauen der Blöcke auf dem Bruch . .	10 -	10 -	10 -
3. Transport mit „lizza“ . . . . .	33—38 -	22 -	} 38 -
4. - - Ochsenkarren . . . . .	36—40 -	45 -	
5. Einladen in das Schiff . . . . .	8 -	15 -	15 -
6. Abgabe an die Gemeinde . . . . .	5 -	3 -	3 -
7. Ausfuhrzoll . . . . .	3 -	3 -	3 -
	142—200 Lire	138—168 Lire	119 Lire.

Der unter No. 3 aufgeführte Bruch war in dem günstigen Falle, dass er keinen Transport mittelst Lize nöthig hat.

Die Gewinnungskosten betragen also nicht einmal die Hälfte der gesammten Selbstkosten und sind häufig sogar niedriger als die Transportkosten. Man sieht daraus, wie sehr sich durch Ermässigung der letzteren die Productionskosten noch herabziehen lassen.

Dass übrigens viele günstig situirte Brüche auch unter den oben aufgeführten Selbstkosten bleiben, lässt sich daraus schliessen, dass die schlechteren Sorten in Seravezza unter 100 Lire pro Cubik-Meter verkauft werden.

Der Statuenmarmor verträgt bei seinem hohen Preise schon ganz erhebliche Transporte. So finden sich die Brüche desselben bis auf die höchsten Berge, z. B. den Monte Altissimo. Er steigt im Preise bis über 1000 Lire pro Cubik-Meter, während der gewöhnliche bianco chiaro 200 bis 300 Lire kostet.

Preise. Folgendes sind die Preise des Marmors in Blöcken loco Bahnhof oder Strand:

	pro Cubik-Meter
Ordinario (Seravezza) . . . . .	90—100 Lire
Bianco Chiaro III . . . . .	140—160 -
- - II . . . . .	160—210 -
- - I . . . . .	210—250 -
Bardiglio . . . . .	150—210 -
Statuario venato . . . . .	200—260 -
Statuario (Carrara) Stücke bis zu einem Cubik-Meter . . . . .	400—760 -
Grössere Stücke . . . . .	800—1200 -
Statuario di Falcovaja (Monte Altissimo) Kleinere Stücke . . . . .	800—1200 -
Grössere - . . . . .	1200—2000 -
Bardiglio fiorito . . . . .	450—560 -
Mischio di Seravezza . . . . .	600 -
Breccia Africana . . . . .	900 -

Für Tafeln sind die Preise:

Bianco chiaro . . .	6—8	Lire pro Qu.-Meter
Bardiglio . . . . .	8	- - -
- fiorito . . . . .	10	- - -
Mischio di Seravezza	16	- - -
Statuario . . . . .	16—24	- - -

Für viereckige Flurplatten: 4—6 Lire pro Qu.-Meter.

Absatz. Von dem Absatze geht ungefähr die Hälfte nach Amerika und den Colonien, von der anderen Hälfte ungefähr  $\frac{1}{3}$  nach England, das Uebrige vertheilt sich auf Frankreich, Belgien, Holland, Deutschland etc. Der Absatz nach Nordamerika hat durch den Bürgerkrieg sehr gelitten und noch mehr dadurch, dass neuerdings ein Eingangszoll von 30 bis 40 pCt. des Werths auf den italienischen Marmor gelegt worden ist. Erst in der letzten Zeit fängt der Handel mit Amerika an, sich wieder etwas zu erholen.

Die italienische Regierung, welche Eingangszoll- und Ausgangszölle auf Alles gelegt hat, von dem sie hoffen durfte, dass es eine Einnahmequelle für den Staat werden könnte, hat auch den Marmor mit einem Ausgangszoll bedacht. Glücklicherweise beträgt derselbe nur 1 Lire pro Tonne, also selbst bei den schlechteren Sorten kaum 3 pCt. des Werths und ist ohne wesentlichen Einfluss auf den Handel.

Bemerkenswerth ist die Festigkeit, welche die Preise des Marmors in den letzten 20 Jahren zeigen, namentlich wenn man berücksichtigt, welchen Preisschwankungen gerade in dieser Zeit so manche andere Producte der Mineralindustrie, wie Eisen, Zink, Kupfer etc., ausgesetzt waren, deren Consum doch ein viel gesicherterer und unentbehrlicher ist. Denn der Marmor ist doch immer ein Luxusartikel, für welchen alle Geld- und Handelskrisen, deren ja in dem genannten Zeitraume mehrere waren, sehr empfindlich sein müssten. Die Erklärung für diese Erscheinung ist wohl nur in dem Verhältnisse der Production zu der Consumtion zu finden. Die Production des carrarischen Marmors ist zwar stetig im Wachsen begriffen, aber bei dem gegenwärtigen Zustande der Transportmittel lässt sich dieselbe nicht rasch und willkürlich steigern und sie ist bis jetzt noch weit von dem Aufschwunge entfernt, den bei uns die Industrie in den letzten 15 Jahren genommen hat. Wo die Production im Stande ist, die Nachfrage vollständig zu befriedigen, wird zwar in günstigen Zeiten bei starker Speculation leicht ein Steigen der Preise eintreten, dieses führt aber dann gewöhnlich zu einer Ueberproduction, welche wieder auf die Preise drückt, und so entsteht jenes continuirliche Oscilliren der Preise, welches so charakteristisch für unsere Grossindustrie ist. Bei der Marmorindustrie der Apuanischen Alpen dagegen ist eine Ueberproduction bis jetzt noch nicht eingetreten, die Production hat überhaupt nur mühsam Schritt halten können mit der Nachfrage, welche durch die Entwicklung der Verkehrsmittel und durch die Zunahme des Wohlstandes in dem letzten Jahrzehnte ganz grossartige Dimensionen angenommen hat. Gerade diese Momente stellen auch für die Zukunft diesem Industriezweige eine steigende Prosperität in Aussicht und es ist nicht anzunehmen, dass das Privileg, dessen sich der carrarische Marmor in der ganzen civilisirten Welt erfreut, durch die Aufnahme neuer Bezugsquellen Abbruch erleiden sollte. Bis jetzt wenigstens steht derselbe durch seine blendend weisse Farbe und feines Korn einzig und unerreicht da, wie sich noch in der neuesten Zeit in eclatanter Weise auf der Pariser Ausstellung herausgestellt hat.

Zur Hebung dieser Industrie wäre ausser der Verbesserung der Transportmittel, von denen schon die Rede war, vor allen Dingen wünschenswerth, dass derselben Kapital in grösserem Maasse zugeführt würde, um die Gewinnung ausdehnen und das Product um so billiger liefern zu können. Es ist dies übrigens ein Mangel, den die Marmorindustrie mit vielen anderen Industriezweigen in Italien theilt. Italien ist im Vergleich zu den Ländern des mittlern und nördlichen Europas verhältnissmässig arm an Kapital und überdies haben die dortigen Kapitalisten eine grosse Abneigung, sich industriellen Unternehmungen zuzuwenden. So kommt es, dass das ausländische Kapital in der italienischen Industrie eine so hervorragende Rolle spielt, ja dass einzelne Industriezweige, z. B. Gasindustrie, fast ganz in Händen von Ausländern sind. Auch der Marmorindustrie haben sich schon manche Ausländer zugewandt und es ist nicht zu verkennen, dass gerade von diesen sehr viel zur Hebung derselben gethan worden ist. Allein es könnte dies in noch

größerem Umfange geschehen und wenn man berücksichtigt, welche kolossale Summen in einzelnen Gegenden Italiens in zum Theil ganz unsinnigen Bergwerksspeculationen vergeudet worden sind, so muss man bedauern, dass diese Kapitalien nicht einen Industriezweig befruchtet haben, der, wenn auch keinen übermässigen, doch einen sicheren und andauernden Gewinn in Aussicht stellt.

Welchen Umfang die Marmorindustrie Carraras zu erlangen im Stande wäre, wenn sie zufällig, statt in Italien, in einem in der Industrie schon weiter fortgeschrittenem Lande Europas ihren Sitz hätte, davon kann nur der sich eine Vorstellung machen, der aus eigener Anschauung den Reichtum des natürlichen Vorkommens sowie der eigenthümlichen, der Industrie in Italien entgegenstehenden Hindernisse kennt.

Auch für Deutschland gewinnt der carrarische Marmor mehr und mehr an Bedeutung, besonders seit durch die Brennerbahn ein kürzerer Bezugsweg für denselben eröffnet ist. Bis jetzt wird der grösste Theil des Zollvereins von Belgien aus mit italienischem Marmor, namentlich in Platten, versorgt und es hat sich dies Land eine Art Monopol für diesen Zweig des Handels zu schaffen gewusst. Die belgischen Marmorhändler kaufen den italienischen Marmor in Blöcken, verarbeiten ihn auf den eigenen Schneidewerken und setzen ihn dann nach Deutschland, Frankreich, England, ja sogar nach Italien selbst wieder ab. Wie sehr durch solche einmal eingeleiteten Handelsbeziehungen der Verkehr oft in ganz unnatürliche Bahnen gelenkt wird, dafür sei als Beispiel angeführt, dass man in München auch jetzt noch den carrarischen Marmor in Platten aus Belgien einkauft, obwohl derselbe bei directem Bezug mit der Brennerbahn 30 bis 40 pCt. billiger kommen würde.

#### Belgians Marmorindustrie.

Belgien liefert den Beweis, was sich aus einem Industriezweige, selbst wenn die natürlichen Verhältnisse nicht besonders günstig sind, durch Kapital und Unternehmungsgeist machen lässt. Der belgische Marmor kann mit dem italienischen keinen Vergleich aushalten; in den meisten Fällen ist es nur ein einfärbiges oder buntes Kalkstein, ohne krystallinische Structur, der eine leidliche Politur annimmt. Und doch weist Belgien eine Production an Marmor auf, welche von der italienischen weder an Menge, noch an Werth erreicht wird. Erreicht doch allein die circa 7000 Arbeiter beschäftigende jährliche Production an sogenanntem „petit granit“, einem dunkelfarbigem Kohlenkalksteine, der durch Einschlüsse von Krinoiden und anderen Petrefacten eine porphyrtartige Structur erhält, einen Werth von über 10 Millionen Fres.

Namentlich hat Belgien das Problem gelöst, den Marmor zu billigem Preise zu produciren, und dieser Umstand ist es, welcher dem belgischen Marmor ein so ausgedehntes Absatzgebiet in Nord-Frankreich, Holland und dem westlichen Deutschland sichert. Am Rheine werden beispielsweise Platten belgischen Marmors zu 5—6 Fres. pro Qu.-Meter verkauft, während dergleichen in Carrara am Orte der Production nicht unter 6 bis 7 Fres. zu haben sind. Und doch sind die Gewinnungskosten in Belgien sicher nicht geringer, als in Carrara, es sind nur die Transport- und weiteren Fabrikationskosten, welche den Unterschied im Preise veranlassen.

#### Deutsche Marmorindustrie.

Das Beispiel des Nachbarlandes könnte auch für die deutsche Industrie ein Sporn zur Nacheiferung sein. Deutschland ist freilich nicht reich an Fundorten von Marmor und wird in den besseren Sorten immer von dem Auslande abhängig bleiben. Aber wir haben doch an vielen Orten Marmor, der an Qualität dem belgischen durchaus nicht nachsteht und dessen Gewinnung und Transport auch nicht kostspieliger sein dürfte, als in Belgien. Doch ist man bis jetzt noch weit davon entfernt, diese Vorkommen in der Weise auszubenten, wie sie es verdienen. Einen Marmor wie den schlesischen, von hellgrauer Farbe und grobkrystallinischem Gefüge hat Belgien nicht aufzuweisen. Derselbe erinnert lebhaft an den Bardiglio Carraras, von dem er sich hauptsächlich durch das gröbere Korn unterscheidet, und wird im Handel in der That auch oft als italienischer Marmor bezeichnet. In Berlin hat er sich in neuerer Zeit mehr und mehr eingebürgert.

Eine dem schlesischen Marmor ganz ähnliche Varietät ist der bekannte krystallinische Kalk von Auerbach an der Bergstrasse, welcher erst seit wenigen Jahren als Marmor verwerthet wird. Bunte und gefleckte Marmorarten weist das Sauerland und Nassau in grosser Mannigfaltigkeit auf und gerade hier lässt sich neuerdings auch ein erfreulicher Aufschwung der Industrie wahrnehmen.

Man darf nicht ausser Acht lassen, wie schwierig es bei einem so sehr von dem Geschmacke abhängigen Artikel wie Marmor ist, einer neuen Varietät Eingang zu verschaffen, aber vor allen Dingen wird es auch hier die Kostenfrage sein, welche den Ausschlag gibt, und deshalb muss das Bestreben der heimischen Industrie dahin gerichtet sein, ebenso wie in Belgien billig zu liefern und den Gewinn in der Massenproduction zu suchen. Einen sehr günstigen Einfluss wird die grössere Verbreitung und vermehrte Anwendung ausüben, welche der Marmor in den letzten Jahren auch bei uns findet, obwohl in dieser Beziehung die Nachbarländer immer noch viel vor uns voraus haben, und wenn auch in erster Linie der gesteigerte Consum einen erhöhten Bezug italienischen Marmors zur Folge hat, so kommt derselbe doch auch den geringeren Marmorarten zu Statten und wird so auf die heranblühende heimische Industrie mehr und mehr belebend einwirken und mit der Zeit das Monopol Belgiens in dieser Richtung brechen helfen.

## Mittheilungen aus dem Laboratorium der Königlichen Bergakademie in Berlin.

Von Herrn Hauchecorne in Berlin.

(Hierzu Tafel VIII.)

In dem Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Berlin ist eine Abtheilung errichtet worden, welche die Aufgabe hat, chemische Analysen im Interesse der geognostischen Landesuntersuchung auszuführen.

Die Untersuchungen erstrecken sich demnach zunächst auf Gesteine und Mineralien von besonderem wissenschaftlichem Interesse, welche bei der Aufnahme der geognostischen Specialkarten des Landes gesammelt und in der mit der Bergakademie verbundenen geognostischen Landessammlung aufbewahrt werden. Nächstdem aber hat man sich die Aufgabe gestellt, umfassende Untersuchungen von Mineralien nutzbarer Lagerstätten auszuführen, welche den Gegenstand bergmännischer Gewinnung bilden, eine Aufgabe, welche neben dem wissenschaftlichen ein erhebliches praktisches Interesse für den Bergbau und das Hüttenwesen darbietet. Zu den Untersuchungen der letzteren Art sind bis jetzt vorzugsweise Eisenerze von wichtigeren Lagerstätten herangezogen worden und es wird beabsichtigt, nach und nach Reihen von Analysen der Eisenerze aus allen wichtigen Eisenerzrevieren Preussens durchzuführen. Auf diesem Wege wird für dieses zweitwichtigste Product des preussischen Bergbaues eine umfassende Kenntniss der Eigenschaften des vorhandenen Materials zu erreichen gesucht werden, nachdem die chemische Untersuchung des wichtigsten Products, der Steinkohle, bereits eine ziemlich umfangreiche Menge von Resultaten geliefert hat, welche in Abhandlungen von Grundmann über die Analysen schlesischer Steinkohlen und von Gasch über diejenigen der Saarkohlen in dieser Zeitschrift niedergelegt sind.<sup>1)</sup>

Bei der Untersuchung der Eisenerze ist mit denjenigen der neuen Landestheile der Anfang gemacht worden, welche theils von grosser Wichtigkeit, theils in ihren Eigenschaften im Allgemeinen wenig bekannt sind.

Die Untersuchungen werden von erfahrenen Analytikern unter specieller Ueberwachung des Vorstehers des bergakademischen Laboratoriums, Dr. Finkener, ausgeführt.

Von den analysirten Erzen befinden sich die Belagstücke mit beigefügten Analysen als besondere Sammlung in dem hier errichteten Museum für Bergbau und Hüttenwesen aufgestellt.

<sup>1)</sup> Dem Vernehmen nach soll auch in Westfalen eine chemische Station zur umfassenden Untersuchung der westfälischen Kohle eingerichtet werden.



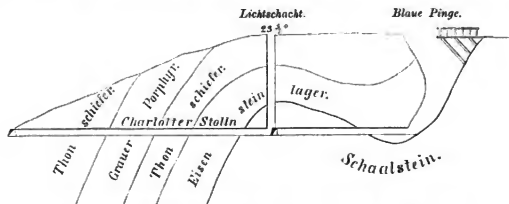
Den Lesern dieser Zeitschrift wird es willkommen sein, die Resultate dieser Untersuchungen in derselben niedergelegt zu finden, weshalb von jetzt ab zeitweilig solche Mittheilungen erscheinen werden. Wo es möglich, wird zugleich eine kurze Schilderung der Verhältnisse des Vorkommens beigefügt werden. Im Anschluss hieran sollen auch die Ergebnisse der Untersuchung sonstiger Mineralien, welche in dem Laboratorium des Bergakademie ausgeführt worden, an dieser Stelle veröffentlicht werden, auch wenn sie dem oben angegebenen Untersuchungsgebiete nicht angehören, sondern nur aus besonderer Veranlassung hier vorgenommen worden sind.

### I. Die Eisenerze der Gegend von Elbingerode am Harz.

Unter den Eisenerzvorkommnissen des Harzgebirges nimmt dasjenige der Gegend von Elbingerode die erste Stelle ein. Ein Theil desselben ist wohl den meisten Harzreisenden durch den Besuch der sogenannten blauen Pinge bekannt geworden, jenes grossartigen Tagebaues, welcher nordwestlich von Elbingerode am Büchenberge in dem Forstdistricte Gräfenhagensberg auf einem steil nordwestlich einfallenden Eisenerz-lager betrieben wird.

Die Uebersichtskarte, Tafel VIII, von dem Herrn Geschwornen Holzberger in Rothehütte zusammengestellt, gewährt einen Ueberblick über die Verbreitung der Eisenerzvorkommnisse in diesem Gebiete, soweit bis jetzt die analytischen Untersuchungen sich über dasselbe überhaupt erstreckt haben. Die Eisenerzablagerungen gehören der Mulde jüngerer devonischer Schichten bei Elbingerode an, deren Zusammensetzung in der jüngsten Zeit durch Professor Beyrich und Dr. Lossen untersucht und von ersterem in der August-Sitzung d. J. der deutschen geologischen Gesellschaft vorläufig skizzirt worden ist.<sup>1)</sup>

Die wichtigste dieser Lagerstätten ist die des Büchenberges. Dieselbe ist ein Lager von sehr bedeutender Mächtigkeit (bis 15 Lechr.), das auf der Grenze zwischen Schaalstein und Grünstein im Liegenden und Thonschiefer im Hangenden auf eine Länge von fast 2000 Lechr. bekannt ist. Die mittlere Streichungsrichtung des Lagers, das Generalstreichen, liegt in h. G. G.; im westlichen Theile etwas mehr südwestlich, im östlichen Theile fast rein östlich. Das Haupteinfallen ist gegen Norden gerichtet, im Allgemeinen steil mit 50 bis 70 Grad und mehr. Im westlichen Theile des Lagers zeigt sich ein einfaches Einfallen gegen Nordwesten, während in dem Fortstreichen des Lagers nach Osten in dem Gräfenhagensberger Revier das nachstehende Profil von dem Charlotter Stolln aufgeschlossen worden ist. Die hier vorliegende Sattelbildung



Profil des Gräfenhagensberger Eisensteinlagers in der Linie des Charlotter Stollns.

scheint sich bereits mehr westlich in der Form einer in dem Tagebau am sog. Weisskopf zu beobachtenden bankartigen Verfäschung vorzubereiten.

<sup>1)</sup> Vergl. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XX, Heft 3, Sitzungsprotokolle.

Die Verhältnisse des Büchenberger Lagers erinnern nicht nur durch das Auftreten in Verbindung mit Schaalstein, sondern namentlich auch durch die Zusammensetzung des Lagers und die einbrechenden Eisenerze und Gangarten sehr an die mit dem Schaalstein vorkommenden Eisenerzlagertstätten in Nassau. Das vorherrschende Erz ist Rotheisenstein. Derselbe ist jedoch nie rein, sondern meist stark verkieselt bis zu rothem Eisenkiesel oder kalkhaltig bis zu so bedeutendem Kalkgehalt, dass das Erz nur noch als Fluss-eisenstein zu betrachten ist. Die in Nassau sehr vielfach gemachte Beobachtung, dass der Rotheisenstein nach der Teufe mehr und mehr kalkig wird bis zur Unbauwürdigkeit, während er nach dem Ausgehenden verkieselt ist, lässt sich nach den bisher bekannten Aufschlüssen am Büchenberge noch nicht nachweisen. Kalkige und kieselige Rotheisensteine treten ohne Gesetz nebeneinander auf; im Allgemeinen soll der Kiesel-erdegehalt nach der Teufe zunehmen. Die Baue sind indessen überhaupt noch nicht tief niedergegangen, nur bis etwa 25 Lechr., so dass in dieser Beziehung entscheidende Beobachtungen noch nicht anzustellen sind.

Neben den Rotheisensteinen tritt Brauneisenstein, Sphärosiderit und Magneteseisenstein auf. Ein Theil des Brauneisensteins ist durch Veränderung des kalkigen und selbst des kieseligen Rotheisensteins gebildet, wie es sowohl das Vorkommen in der Lagerstätte durch Uebergänge erkennen lässt, als auch die Analysen es nachweisen. Auch durch Zersetzung des thonigen Sphärosiderits ist ein Theil des Brauneisensteins entstanden, in welchem dann der Rest des Sphärosiderits als scharf umgrenzter Kern sich findet. Ein grosser Theil des Brauneisensteins endlich scheint ein Product der Zersetzung des in dem Lager auftretenden Schaalsteins zu sein und findet sich neben eisenschüssigen Thonen namentlich im Hangenden in unregelmässigen Massen.

Magneteseisenstein kommt sehr verbreitet vor und wird namentlich im östlichen Theile des Lagers in den Revieren Lindenstiege und Hildebrand gewonnen.

Die Betriebspunkte auf dem Büchenberger Lager sind in 6 Reviere vertheilt, nämlich von Weste nach Osten fortschreitend in die Reviere Büchenberg, Gräfenhagensberg, Hildebrand, Rothenberg, Lindenstiege und Hartenberg. Aus der Uebersichtskarte ist deren Lage zu einander ersichtlich.

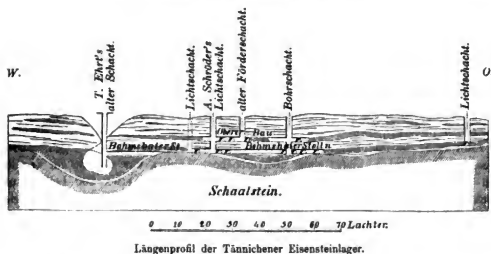
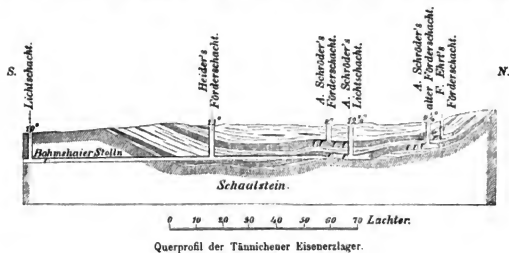
Der grösste Theil des Lagers befindet sich im Gebiete des Amtes Elbingerode, während das Hartenberger Revier und ein Theil des Büchenberger Revieres auf Gräflich Stolberg-Wernigerode'schen Territorium liegt. dessen Grenze gegen das Amt Elbingerode in der Uebersichtskarte angegeben ist.

Der Bergbau auf dem Büchenberger Lager ist ein sehr alter; nachweislich wird seit mehr als 500 Jahren Eisenerzgewinnung betrieben und mächtige Tannen, welche in den tiefen Pingen emporragen, beweisen, dass auch die gegenwärtig noch vorherrschende Betriebsweise mit offenem Tagebau eine uralte ist. Dieser langen Dauer ungeachtet ist der Bergbau nicht tief eingedrungen. Die zur Entwässerung der Baue herangebrachten Stollen, der Rothenberger und der Charlötter Stoll auf ehemals Hannover'schem, der Kiesberger, Auguster und Schwarze Grubenstoll auf Wernigerode'schem Gebiete bringen durchschnittlich nur etwa 26 Lechr. Teufe ein. Die ausserordentliche Ausdehnung und grosse Mächtigkeit des Lagers haben es eben gestattet, aus der geringen Pfeilerhöhe während so langer Zeit den allerdings nicht sehr bedeutenden Bedarf der benachbarten Hütten zu liefern. Dabei stehen in diesem Pfeiler noch immer ausserordentlich grosse Eisenerzmassen an.

Ein von der Wernigerode'schen Verwaltung begonnener Stoll zu tieferer Lösung des Lagers ist nicht fortgeführt worden.

Nächst dem Vorkommen am Büchenberg ist das bedeutendste der Elbingeroder Gegend dasjenige, auf welchem in dem Districte Tönnichen oder Tännichen, rein südlich des Büchenberger Reviers gelegen und etwa 400 Lechr. von diesem in der Querlinie entfernt, ein ziemlich ausgedehnter Tagebau geführt wird. Die Lagerstätten sind dem Schaalsteine eingebettete, ganz flach und in der Ausdehnung der vorhandenen Aufschlüsse beckenförmig gestaltete Lager, deren Streichungsrichtung in dem bebauten Theile derjenigen des Büchenberger Lagers in dessen westlicher Erstreckung parallel geht. In der Fortsetzung dieses Streichens nach Osten lassen sich Pingen verfolgen, welche schliesslich in den Revieren Lindenstiege und Hartenberg mit den Bauen auf dem Büchenberger Lager zusammentreffen, vermöge des in dem östlichen Theile mehr südöstlich gewendeten Streichens dieses letzteren.

Die nachstehenden Holzschnitte geben ein Querprofil und ein Längenprofil durch einen Theil der im Tännichen im Bau begriffenen Eisenerzablagung. Dieselbe hat in der Querlinie des Profils eine Beckenbreite von etwa 130 Lechn., und zieht sich nach Westen wie nach Osten sich verengend zusammen. Die



im Bau begriffene streichende Länge beträgt etwa 600 Lechn. Die tiefste Einsenkung des Beckens beträgt im Allgemeinen etwa 15 Lechn., jedoch hat sich im westlichen Felde eine locale Einsenkung bis zu einer Tiefe von etwa 25 Lechn. gefunden. Die Flügel des Beckens heben sich aus der fast sölhlig gelagerten Mitte desselben nach Norden und Süden sanft aus.

Innerhalb dieses Beckens sind drei Eisenerzlager zu unterscheiden, zwischen welchen Schaalsteinschiefer und Kalksteinbänke und über deren hangendstem Schaalstein, meist in sehr zersetztem Zustande sich findet. Von den Eisenerzlager sind die beiden untersten vorzugsweise kalkig und enthalten, wie auch die kalkigen Bänke des Büchenberger Lagers an manchen Pnunkten, eine Menge von Versteinierungspuren von dem Alter des Stringocephalenkalkes. Der Eisenerzgehalt derselben, vorherrschend in Rotheisenstein bestehend, ist sehr ungleichmässig sowohl in grösseren Räumen betrachtet, als an demselben Gewinnungspunkte, so dass sehr viel armer kalkiger Ausschlag abfällt. Die bei dem Büchenberger Lager sehr vorherrschende Verkiesselung ist hier weniger häufig, jedoch ebenfalls noch in reichlichem Maasse vorhanden. Nicht selten findet sich auf den Querklüften der Lager und auch im Innern des Eisensteins Schwefelkies,

welcher jedoch bei dem Ueberfluss an Erzvorrath sorgfältig ausgehalten werden kann. Die unterste Eisenbank ist in der Regel 3 bis 4, die obere 2 bis 3 Lechr. mächtig; beide sind jedoch durch taube Mittelbänke in sich getheilt, also keineswegs in der angegebenen Mächtigkeit durchweg nur aus Eisenstein zusammengesetzt. Zwischen beiden Bänken liegen kalkige Schaalsteinschichten.

In der Regel unmittelbar auf dem obersten dieser beiden kalkigen Rotheisenerzlager, mitunter jedoch auch durch zwischengelagerte Schaalsteinschichten mehrere Fuss höher, liegt eine etwa 18 Zoll mächtige dritte Bank von Brauneisenstein, welcher seiner Gutartigkeit bei der Verhüttung wegen dort „Butter und Schmalz“ genannt zu werden pflegt. Derselbe ist etwas kalkig und es zeigt sich an einzelnen Punkten, bei Verfolgung des Lagers im Streichen, dass dasselbe fester wird und der Brauneisenstein das Product der Zersetzung einer kalkigen Rotheisensteinbank von hohem Eisengehalt ist.

Auch hier ist der Schaalstein vielfach so zersetzt, dass das Umwandlungsproduct als leichter Brauneisenstein abgebaut wird.

Der Bergbau auf diesem Lager findet, wie derjenige am Büchenberg, durch Tagebau und einzelne kleine Tunnelschächte statt. Er ist durch den Bohmshaier Stolln bis zu einer Tiefe von 12 bis 13 Lechr. trocken gelegt, welche Sohle für die Ausbeutung des grössten Theils der Mulde ausreichend ist.

Die Eisenerzvorkommnisse am Tännichen und am Büchenberg sind diejenigen, auf welchen allein innerhalb des hier zunächst in Betracht kommenden Terrains gegenwärtig eine erhebliche Gewinnung betrieben wird. Es sind jedoch ausser denselben noch zahlreiche, zum Theil nach den vorhandenen bedeutenden Pingenzügen in früherer Zeit stark bebaute Vorkommnisse bekannt, auf welchen auch jetzt noch hier und da schwacher Betrieb geführt wird. Hierhin gehört ein Pingenzug, welcher sich von der Rothehütte auf der linken Seite der Bode über die sog. Fuchslöcher nach dem kleinen Hornberg erstreckt und auf der Grenze zwischen Schaalstein und Stringocephalenkalk hinzuziehen scheint. Eine zweite Pingenlinie geht von Mandelholz über Basthütte nach dem sog. Vogelsang, wo sich an dieselbe die Pingen des Ahrendfeldes anschliessen. Auch diese gehören dem Schaalsteine an und zeigen dasselbe Hauptstreichen wie die Büchenberger und Tännichener Lager.

Weiter südöstlich liegen Pingenzüge an der Susenburg und am Hainholz, welche der Grenze zwischen Stringocephalenkalk und Iberger Kalk anzugehören scheinen, während auch in dem Gebiete des Iberger Kalkes selbst zahlreiche, bützenförmigen Einlagerungen entsprechende Pingen liegen. Die bedeutendste derselben, der sog. Grosse Graben, bietet einen überraschenden Anblick dar. Es ist ein kreisförmiger, durch zahlreiche, sich aneinander schliessende Pingen gebildeter Graben von etwa 200 Lechr. äusserem Durchmesser, in dessen Mitte sich eine kuppenförmig hervorragende Insel erhebt, die offenbar eisenerzleer und deshalb unversehrt erhalten ist. Das hier vorkommende Eisenerz ist Brauneisenstein, welcher sich von demjenigen der übrigen erwähnten Lagerstätten auf den ersten Blick unterscheidet, weniger erdig als schlackig, stülpoxidierartig ist und durchgehends reicher zu sein scheint, als der dem Schaalstein angehörende Brauneisenstein. Dem anscheinend sehr gutartigen und reichen Eisenstein dieses Vorkommens, welcher in bedeutenden Mengen billig zu gewinnen sein würde, steht jedoch eine sehr ungünstige Meinung der Hüttenbetreiber entgegen; er soll ein sehr kaltbrüchiges und geringes Eisen liefern.

Die bergbaulichen Verhältnisse des Elbingeroder Eisenerzrevieres sind leider recht ungünstig und entsprechen auch nicht entfernt der Reichhaltigkeit und Wichtigkeit des Erzvorkommens. Die Ursachen hiervon liegen theils in den bergrechtlichen und Besitzverhältnissen des dortigen Bergbaues, theils in den Beziehungen des Bergbaues zu den Eisenhütten, theils endlich in der commercieellen Situation der letzteren. Was zunächst die Besitzstandsverhältnisse betrifft, so besteht in dem ganzen Amte Elbingerode, also mit Anschluss des Gräflich Stolberg-Wernigerode'schen Antheils am Büchenberger Eisenerzlager, wo die Herrschaft Grubenbesitzerin ist, in dem ganzen hier zur Sprache kommenden Gebiete nur Eigenlöhnerbesitz. Nur Bergleute dürfen nach localem. bei Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in der Provinz Hannover erhalten (geliebene Bergrechte<sup>1)</sup>) muthen. Die Grösse der verliehenen Felder ist sehr gering; ein

<sup>1)</sup> Bergordnung vom 21. März 1847 für die Elbingeroder Eisensteingruben.  
8. Juni 1848

Feld, Berg genannt, hat 400 Qu.-Lehtr. und es durften vor Einführung des Allgemeinen Berggesetzes nur 4 Berge gleichzeitig gemuthet und verliehen werden, also ein Feld von höchstens 1600 Qu.-Lehtr.<sup>1)</sup> Dadurch sind die Erzlager von einer ganz unverhältnissmässig grossen Anzahl kleiner Grubenfelder bedeckt

Auf dem Elbingeroder Büchenberge allein liegen beispielsweise:

im Büchenberger Revier . . .	17 Felder mit	44 Bergen,
- Gräfenhagensberger Revier . . .	17 - -	58 -
- Hildebrandter Revier . . .	40 - -	103 -
- Rothenberger - . . .	15 - -	36 -
- Lindenstieger <sup>2</sup> . . .	53 - -	150 -
	zusammen	142 Felder mit 391 Bergen,

auf dem Tännicher Lager 82 Felder mit 210½ Bergen.

Im Ganzen waren in dem fraglichen Gebiete des Amtes Elbingerode Ende 1858 339 Gruben mit zusammen 927 Bergen gemuthet, welche also zusammen 370800 Qu.-Lehtr. und im Durchschnitt jede 1094 Qu.-Lehtr. Feld besitzen.

Die Eigenthümer betreiben durchgehends ihre Gruben selbst und verwertheten bis zum Eintritte der preussischen Verwaltung, seit welchem freier Verkauf der Producte stattfindet, ihre Förderung in der Weise, dass durch einen besonderen Beamten, den sog. Eisensteingeschwornen, der Werth des Eisensteins taxirt wurde. Diese Taxe wurde indessen nicht mit Rücksicht auf den Werth des Eisensteins für die Hütte, sondern nach dem Lohnsbetrage bemessen, welchen die Eigenlöhner bei dem betreffenden Preise und der Durchschnittsleistung eines Arbeiters verdienen konnten. Im Grunde stand also die Sache so, als ob die herrschaftlichen Eisenhütten Besitzer der Gruben, die wirklichen Besitzer Lohnsarbeiter gewesen wären.

Aus diesem Verhältniss musste ein ungeordneter, unöconomischer Betrieb entstehen, ein ungleichmässiger und regelloser Verhieb der Lagerstätten, welcher nothwendig eine Vertheuerung der Gewinnung und Verluste an dem vorhandenen Erzvorrath der Lagerstätten zur Folge hatte.

Eine weitere Folge war, dass die Bergleute keine Mittel erwerben konnten, diejenigen unproductiven Arbeiten auszuführen, welche zur Fortsetzung der Gewinnungsarbeiten unumgänglich nöthig waren, die Stollanlagen. Deshalb sind diese Anlagen in dem ehemals Hannover'schen Gebiete von der fiskalischen Rothehütte, welche der ganz bei weitem grösste Consument der Eisenerze ist, für eigene Rechnung hergestellt worden und bezieht diese von den Eigenlöhnern den Stollneuten, obgleich sie den Stollanlagen den Charakter von Erbstätten durch Muthung nicht verschafft hat.

Die Gesamtförderung der Elbingeroder Gruben hat in den letzten Jahren etwa 18000 bis 23000 Fuder oder 290000 bis 370000 Ctr. betragen (1 Fuder = 16 Ctr.).

Während in alter Zeit vorwiegend der kieselige Eisenstein verhüttet worden sein soll, der Brauneisenstein dagegen vernachlässigt wurde, ist in der neueren Zeit der letztere in den grössten Mengen gewonnen worden, nächst dem der kalkige und kalkig-kieselige, der kieselige dagegen zurückgetreten.

Im Jahre 1865/66 z. B. bestand die für die Hannover'schen herrschaftlichen Hütten geförderte Production in:

3541 Fuder kalkigen Eisensteins,
3259 - kalkig-kieseligen Eisensteins,
443 - kieseligen Eisensteins,
7568 - Brauneisenstein,

14811 Fuder.

Von der Gesamtförderung verbraucht die Rothehütte bei weitem den grössten Theil (pro 1867 etwa 14000 Fuder); demnächst die Ilsenburger Hütte, die Königshütte bei Lauterberg, die Hütten zu Tanne, Zorge und einige andere kleine Werke.

<sup>1)</sup> Gegenwärtig ist in Bezug auf die Feldesgrösse die Bestimmung unter 1 des § 27 des Allgemeinen Berggesetzes maassgebend.

Die Leistungsfähigkeit der Eisenerzvorkommnisse ist des unzweckmässig vorgeordneten Betriebs ungeachtet eine die gegenwärtige Förderung weit übersteigende. Es würde nicht schwer sein, das zehnfache Förderquantum nachhaltig zu liefern.

Leider sind indessen die commerciellen Verhältnisse der benachbarten Eisenhütten wenig vorteilhaft, so dass auf eine sehr bedeutende Ausdehnung der Förderung zunächst noch nicht gerechnet werden kann. Wenn auch der Preis des Eisensteins sich auf der Hütte nur zu 2 Sgr. pro Centner stellt, also bei der guten Qualität desselben billig, so ist andererseits der Preis der Koks so hoch, dass dennoch der Gestehtungspreis des Koksroheisens zu Rothehütte für eine Massenproduction zu hoch wird. Die nächste Eisenbahnstation ist das etwa 4 Meilen von Rothehütte entfernte Halberstadt, so dass die Producte 4 Meilen abwärts, die Koks 4 Meilen aufwärts per Achse zu transportiren sind. Wenn Wernigerode einen Eisenbahnanschluss an die Linie Vienenburg-Halberstadt, welcher der Magdeburg-Halberstädter Gesellschaft concessionirt ist, erhalten haben und die Verbindung Langelsheim-Vienenburg hergestellt sein wird, so werden sich die Transportverhältnisse für den Bezug westfälischer Koks erheblich bessern und es dürfte dann wohl Wernigerode der geeignetste Ort zur Errichtung eines Kokshofenbetriebs zur Massenverarbeitung der Elbingeroder Erze sein. Auch die Verhältnisse der Rothehütte werden durch diese Bahnausführungen wesentlich günstiger werden.

Die zu den Analysen verwendeten Erze sind von dem Königl. Hüttenamte zu Rothehütte geliefert; Probestücke; nicht Durchschnittsproben aus einem grösseren Haufwerk zusammenschlagen, sondern einzelne, der Erscheinung nach als den Durchschnitt des betreffenden Localvorkommens darstellend ausgewählte Stücke. Es sind zunächst nur solche Proben analysirt worden, bei welchen noch gute Anbrüche vorhanden sind.

Ueber den Gang der Analyse ist nach Dr. Finkener's Mittheilungen Folgendes zu bemerken.

„Der grösste Theil der Erze hinterlässt beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure einen wesentlich aus Kieselsäure bestehenden Rückstand, der aber fast immer noch eine merkliche Menge Eisen enthält (Analyse von No. 10, 12, 13, 20, 21). Es wurde deshalb bei den meisten Analysen das Erz (etwa 4 grammes) vorher mit kohlen-saurem Kali-Natron geschmolzen. Nachdem die Kieselsäure auf die übliche Weise abgeschieden war, wurden zwei gemessene Portionen der erhaltenen Lösung zur Bestimmung des Eisens durch Titiren mit einer unter Kohlensäure aufbewahrten Lösung von Zinnchlorür verwendet. Die angegebene Zahl ist meistens das Mittel aus den befriedigend mit einander übereinstimmenden Resultaten. Aus einer dritten Partie wurden, nach dem Neutralisiren mit kohlen-saurem Natron, durch Kochen mit essig-saurem Natron Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure gefällt und gewogen, woraus der Gehalt an Thonerde berechnet ist. Die filtrirte Lösung, welche nach nochmaligem Neutralisiren beim Kochen vollständig klar bleiben musste, gab auf Zusatz von Chlorwasser einen Niederschlag von Mangansuperoxyd. Derselbe enthält immer etwas Alkali und Kalkerde; man muss ihn, wenn der Mangangehalt des Erzes beträchtlicher ist, auflösen und aus der Lösung als Schwefelmangan abscheiden und wägen. In dem Filtrate wurde die Kalkerde und die Magnesia auf die gewöhnliche Weise bestimmt. Der Rest der ursprünglichen Lösung (etwa die Hälfte) wurde zur Bestimmung der Phosphorsäure verwendet. Diese wurde vorläufig abgeschieden entweder durch molybdänsaures Ammoniak oder, nach Reduction fast allen Eisenoxydes zu Oxydul, durch Kochen mit essig-saurem Natron und dann als phosphorsaures Ammoniak-Magnesia gefällt. Aus der Auflösung des durch essig-saures Natron erhaltenen Niederschlages in Chlorwasserstoffsäure lässt sich nach Zusatz von viel Weinsäure durch eine Auflösung von Magnesia die Phosphorsäure vollständig fällen, wenn man nur sehr viel Ammoniak anwendet, Alkohol zusetzt und einige Tage wartet. Der Niederschlag wurde nochmals in Chlorwasserstoffsäure gelöst und wieder gefällt. Zur Bestimmung des Eisenoxyduls wurde eine zweite Portion des Erzes mit einem Gemisch gleicher Volumina destillirter Schwefelsäure und Wassers gekocht und die verdünnte Lösung mit übermangansäurem Kali titirt. Eine dritte Portion wurde in einem trocknen Luftstrome erhitzt und das Wasser in einer Chlorcalciumröhre aufgefangen. Aus einer vierten Portion wurde die Kohlensäure durch Kochen mit Chlorwasserstoffsäure ausgetrieben und in einem Kaliapparate absorbt.

Bei einigen Erzen stellte sich ein beträchtlicher Verlust heraus und es wurden daher in zweien die Alkalien nachgewiesen und bestimmt durch Erhitzen mit Flusssäure und Schwefelsäure, Entfernen der

übrigen Substanzen durch die bekannten Fällungsmittel, Eindampfen der Lösung und Glühen des Rückstandes. Derselbe enthält neben Kali und Natron auch Lithion. Zur Untersuchung auf Schwefel oder Schwefelsäure wurden etwa 4 grammes längere Zeit mit Chlorwasserstoffsäure unter Zusatz von Salpetersäure gekocht und die filtrirte Lösung mit Chlorbaryum vermischt. Es entstand bei allen Erzen nur ein geringer Niederschlag oder eine unbedeutende Trübung. Der nach dem Aussehen bedeutendste Niederschlag wurde filtrirt und gewogen, die übrigen Erze sind nach dem abnehmenden Schwefelgehalte bei den in dieser Weise untersuchten Erzen mit a, b, c, d . . . bezeichnet.\*

Nach diesen Analysen, deren Resultate auf Seite 206 und 207 zusammengestellt sind, haben die Eisenerze von Elbingerode im Allgemeinen einen hohen Eisengehalt und bieten durch die Mannichfaltigkeit ihrer Zusammensetzung das Material zu jeder gewünschten Gattirung. Unter den in den Erzen enthaltenen Erden ist die Kieselerde vorherrschend und der Gehalt an derselben bei den meisten Sorten bedeutend, bei wenigen unter 10 pCt. und findet sich in den höchsten Graden sowohl in den Brauneisensteinen, als in den Rotheisensteinen und Magneteisensteinen. Selbst einzelne der stark kalkhaltigen Rotheisensteine wie die No. 6 und 17 haben einen Kieselerdegehalt von 3 und 4 pCt. Es ist ferner aus den Analysen ersichtlich, dass in denselben Erzen die verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens nebeneinander auftreten, unter Hinzukommen von Hydratwasser in sehr ungleichen Mengen.

Durch den blossen Anblick der Erze ist es erkennbar, dass der gegenwärtige Zustand der Eisenerz-lager das Product wiederholter und energischer Umwandlungen ist. Es scheint die Annahme gerechtfertigt, dass, abgesehen von der Entstehung von Brauneisenstein durch Zersetzung des Schaalsteins, die Eisenerze zunächst durch Umwandlung des Kalksteins theils in Magnet-, theils in Rotheisenstein mit verschiedenem Kalkgehalt gebildet wurden, wobei diese beiden Oxydationsstufen theils neben einander, theils getrennt von einander auftreten; dass dann eine Verkieselung unter Wegführung der Kalkerde und zuletzt die Bildung von Brauneisenstein aus dem Roth- und Magneteisenstein unter theilweiser Wegführung von Kieselerde stattgefunden hat.

Die Analysen zeigen hierfür sprechende Resultate. Die kalkhaltigsten Eisensteine mit geringem Eisengehalt, wie No. 5, 12, haben fast keine Kieselerde und kein Hydratwasser. Bei den bereits erwähnten No. 6 und 17 scheint die Verkieselung schon eingeleitet. Demnächst aber fehlen solche Eisensteine, bei welchen mittlere Kalkgehalte neben mittleren Kieselgehalten sich vorfinden; die fast völlige Austauschung der Kiese-rde gegen die Kalkerde ist die häufigste Erscheinung und von der letzteren finden sich nur geringe Spuren bei den kieselreichen Erzen vor.

Für die Vermuthung der Wegführung eines Theils der Kieselerde bei der späteren Umwandlung in Brauneisenstein spricht der Umstand, dass diejenigen Brauneisensteine, bei welchen ein Rest von Roth- und Magneteisenstein sich noch wahrnehmen lässt, im Allgemeinen mehr Kieselerde enthalten, als die vollkommenen Brauneisensteine.

In dem Erz No. 18 sind die Formen der Versteinerungen des Kalksteins noch sehr deutlich erhalten; der Kalk ist fast ganz fortgeführt, der Eisengehalt fast vollständig in der Form von Brauneisenstein vorhanden und der Kieselerdegehalt ein mittlerer.

No. 9 ist ein Brauneisenstein, welcher noch kohlen-sauren Kalk in der Grundmasse enthält, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Roth- und Magneteisenstein und bedeutendem Kieselerdegehalte.

Was den Phosphorsäuregehalt der Erze betrifft, so ist derselbe bis auf einzelne Fälle im Allgemeinen ein mittlerer, bei einigen Sorten sogar ein in seltenem Maasse geringer, wie bei den No. 4, 21, 22. Bei 26 fehlt er ganz. Wo er so ausnahmsweise hoch auftritt, wie in den Fällen No. 3, 14 und 15, da ist wohl anzunehmen, dass er durch ein zufälliges Vorkommen eines phosphorsäurehaltigen Minerals gesteigert ist.

Eine Beziehung des Phosphorsäuregehaltes zu der Zusammensetzung der Eisenerze ist aus den vorliegenden Analysen nur in einer Hinsicht herzuleiten. Die nächste Vermuthung, dass die sehr kalkreichen, organische Reste in deutlich erhaltenem Zustande einschliessenden Eisensteine besonders reich an Phosphorsäure sein möchte, bestätigt sich nicht. Es enthält z. B.:

(Fortsetzung hinter den Tabellen auf Seite 208.)

## Zusammenstellung der Resultate

No.	Lagerstätte und Revier	Namen der Gruben und Erzsorten	Beschaffenheit der Eisenerze
<b>I. Büchenberger Lager.</b>			
1.	Revier Büchenberg.	Röddecke. Grober Fester.	Kieseliger Magneteisenstein. Schwarzer Strich. Schwer mit der Feile zu ritzen. Dichter, durch den Kieselerdegehalt schimmernder Bruch
2.	Desgl.	Schroeder. Grober Sphärosiderit.	Dichter, dunkelgrauer Sphärosiderit. Grauer Strich. Leicht mit der Feile zu ritzen. Erliger Bruch . . . . .
3.	Desgl.	Desgl. Grober Brauner.	Ocheriger Brauneisenstein mit festen Schalen. Strich der letzteren hellbraun . . . . .
4.	Revier Gräfenhagensberg.	Gelber Gräfenhagensberg Grober Brauner.	Ocheriger Brauneisenstein mit festen dichten Schalen von nelkenbraunem Strich . . . . .
5.	Desgl.	Blauer Gräfenhagensberg. Grober Fester.	Kalkreicher Rotheisenstein. Hellrother Strich, leicht ritzbar mit der Feile. Bruch schimmernd, fast erlig Kalkspathausscheidungen
6.	Desgl.	Milder Gräfenhagensberg. Grober Fester.	Desgleichen. Etwas härter . . . . .
7.	Desgl.	Neuer Gräfenhagensberg. Kleiner Brauner.	Ocheriger, bröcklicher Brauneisenstein, sog. klarer . . . . .
8.	Desgl.	Desgl. Grober Brauner.	Ocheriger, erdiger Brauneisenstein. Strich gelblich-braun. Weich
9.	Revier Hildebrand.	Neue Zeche. Kleiner Brauner.	Dichter Brauneisenstein mit Rotheisenstein und Magneteisenstein innig verwaschen. Strich roth-braun, theilweise schwarz. Mit der Feile nicht ganz leicht ritzbar . . . . .
10.	Desgl.	Desgl. Grober Brauner.	In Brauneisenstein übergehender Magneteisenstein. Strich schwärzlich-braun. Leicht ritzbar mit der Feile . . . . .
11.	Desgl.	Desgl. Magneteisenstein.	Dichter Magneteisenstein. Strich schwarz. Auf dem Bruch durch den Kieselerdegehalt schimmernd. Schwer mit der Feile ritzbar
12.	Revier Lindenstieg.	Johannes. Grober Fester.	Kalkiger Rotheisenstein. Aehnlich wie 5. Weisse Kalkspathausscheidungen . . . . .
<b>II. Tännlecher Lager.</b>			
13.	Revier Lindenstieg.	Eisenzeche. Magneteisenstein.	Dichter Magneteisenstein. Sehr fest und schwer ritzbar mit der Feile. Auf dem Bruch fast ohne Glanz, schwach schimmernd .
14.	Desgl.	Wasserbad. Kleiner Brauner.	Erdiger, ocheriger Brauneisenstein; sog. klarer . . . . .
15.	Desgl.	Desgl. Grober Brauner.	Ocheriger Brauneisenstein mit dichten, fast schlackigen Schalen. Strich der Letzteren bräunlich-gelb . . . . .
16.	Revier Tännichen.	Andreas Rösling. Grober Brauner.	Rotheisenstein in Brauneisenstein übergehend. Strich roth ins bräunliche; leicht mit der Feile ritzbar. Sehr zellig . . . . .
17.	Desgl.	Beständigkeit. Grober Kalkiger.	Kalkiger Rotheisenstein, reich an grauen Versteinerungsbruchstücken. Strich hell rötlich. Leicht mit der Feile ritzbar . . . . .
18.	Desgl.	Desgl. Grober Brauner.	Brauneisenstein, als veränderter kalkiger Rotheisenstein erkennbar. Weich. Strich hell gelblich-braun. Etwas schaalig . . . . .
19.	Desgl.	Desgl. Kleiner Brauner.	Erdiger Brauneisenstein, sog. klarer. Spuren von Rotheisenstein noch erkennbar . . . . .
20.	Desgl.	Bohrschacht Hellring. Kleiner Brauner.	Brauneisenstein, sog. klarer. Rotheisenstein darin erkennbar. Strich rötlich-braun . . . . .
21.	Revier Bismshai.	König Georg. Grober Fester.	Kieseliger Magneteisenstein. Auf dem Bruch fast wachsgläzend. Ritz Glas. Pulver schwärzlich. Quartausscheidungen . . . . .
22.	Desgl.	Desgl. Grober Fester.	Kieseliger Magneteisenstein. Schwer mit der Feile ritzbar. Pulver schwärzlich. Auf dem Bruch stark schimmernd . . . . .
<b>III. Susenburger Lager.</b>			
23.	Revier Grosser Graben.	Ehrt. Grober Brauner.	Brauneisenstein, stilpnosideritartig. Auf dem Bruch fast wachsgläzend. Strich nelkenbraun. Fest, nicht ganz leicht ritzbar mit der Feile . . . . .
24.	Desgl.	Desgl. Grober Brauner.	Desgl.; weniger fest, etwas schaalig . . . . .
25.	Desgl.	Desgl. Kleiner Brauner.	Desgl.; sog. klarer von den vorhergehenden Sorten . . . . .
<b>IV. Bastküpfer Lager.</b>			
26.	Revier Wormke.	Buute Wormke. Grober Fester.	Fester thonig-kieseliger Rotheisenstein. Leicht mit der Feile ritzbar. Strich roth . . . . .



## der Untersuchungen.

Analyse													Entsprechender Eisen-gehalt	Phosphor- säuregehalt auf 100 Pfd. Eisengehalt berechnet	
Wasser	Kohlen- säure	Kiesel- säure	Phosphor- säure	Eisen- oxydul	Eisen- oxyd	Thon- erde	Mangan- oxydul	Kalk- erde	Magne- sia	Kali	Natron	Schwe- felsäure			Summe
pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
0.42	2.11	32.66	0.31	13.90	49.28	0.18	0.14	0.48	0.38	—	—	—	99.86	45.24	0.68
1.47	27.00	8.30	0.48	47.47	—	2.53	6.22	2.90	0.80	—	—	a.	96.85	36.92	1.30
7.77	0.60	33.28	1.32	1.79	52.19	0.86	0.25	0.22	—	—	—	0.15	98.69	37.97	3.51
14.45	2.79	15.46	0.15	—	58.63	1.84	0.82	0.39	2.95	—	—	a.	97.26	40.62	0.27
0.65	28.09	0.19	0.39	5.42	32.80	0.35	—	30.27	0.26	—	—	—	99.73	27.17	1.18
—	20.12	3.74	0.24	5.02	44.37	0.94	0.54	21.28	0.28	—	—	—	99.64	34.85	0.69
9.31	1.30	19.79	0.86	3.69	56.57	6.36	Spur	0.25	0.21	—	—	b.	100.12	43.87	1.94
7.27	—	6.40	0.59	3.00	80.12	1.62	0.76	—	—	—	—	—	99.76	58.41	1.01
3.34	0.60	20.31	0.49	5.52	63.80	Spur	0.25	2.26	1.13	—	—	d.	98.75	49.01	0.98
4.28	0.19	11.92	0.34	14.23	61.64	4.11	0.53	1.02	0.73	—	—	—	99.69	54.30	0.62
5.11	0.41	13.54	0.33	9.25	68.81	Spur	0.41	2.23	0.27	—	—	g.	99.35	55.26	0.68
9.28	23.65	0.57	0.24	1.44	43.22	0.66	0.19	29.97	0.23	—	—	—	100.21	31.28	0.76
5.4	3.59	13.07	0.31	22.86	49.05	2.00	1.35	0.78	0.21	—	—	—	99.16	52.20	0.59
12.79	0.63	15.61	0.21	1.52	57.77	6.00	0.55	0.74	0.13	—	—	—	96.55	41.62	2.17
15.24	—	3.30	2.94	1.16	74.08	2.77	0.25	—	—	—	—	—	100.42	52.76	5.27
3.42	1.01	7.95	0.25	0.66	80.80	4.60	0.52	0.12	0.66	—	—	e.	100.62	57.12	0.96
0.12	29.35	4.19	0.80	12.91	21.96	1.06	Spur	28.57	1.68	—	—	e.	100.94	25.41	3.14
9.28	0.22	17.32	0.19	1.40	58.77	10.28	0.28	1.82	Spur	—	—	—	100.47	42.22	1.15
9.43	0.81	22.42	0.54	2.42	50.72	11.12	Spur	0.99	0.54	0.20	0.30	e.	100.64	37.43	1.44
6.43	0.26	16.89	0.72	1.15	65.74	2.64	0.99	1.28	0.92	—	—	—	97.25	46.91	1.55
1.66	3.47	36.34	0.12	28.23	23.58	3.26	Spur	1.52	0.29	—	—	d.	98.12	38.64	0.31
4.31	2.51	29.28	0.22	44.19	15.13	0.60	0.11	0.61	0.49	—	—	—	98.02	44.96	0.49
13.31	0.14	15.04	1.56	0.59	69.22	0.60	0.10	0.22	—	—	—	0.23	100.42	48.82	2.17
9.27	0.17	3.15	0.40	0.55	84.31	0.43	0.14	0.29	—	—	—	0.18	99.79	59.57	0.67
10.13	1.06	23.55	0.40	0.74	58.48	0.97	2.26	0.28	1.22	—	—	0.13	99.89	41.51	0.86
0.52	0.59	32.66	—	2.73	46.73	8.27	Spur	2.77	0.74	3.24	2.41	f.	101.16	34.58	—

	Kalkerde.	Phosphorsäure.	Phosphorsäure auf 100 Eisengehalt bezogen.
No. 5:	30,87 pCt.	0,32 pCt.	1,18
- 6:	21,38 -	0,24 -	0,69
- 12:	29,97 -	0,24 -	0,76

während nur No. 17 resp. 28,57 pCt., 0,80 pCt. und 3,14 nachweist. Die Phosphorsäuregehalte von No. 6 und 12 gehören zu den geringsten, No. 5 zu den mittleren. Ebensovienig ist zu erkennen, dass die Brauneisensteine etwa durchschnittlich einen geringeren Phosphorsäuregehalt besäßen. Auch lässt sich keine Beziehung zwischen dem Phosphorsäuregehalt und dem Kieselerdegehalt wahrnehmen. Endlich lässt sich auch nicht nachweisen, dass gewisse örtliche Abschnitte der Lagerstätten vorzugsweise phosphorsäurehaltige Erze produciren. Dagegen ergibt sich allerdings nach den vorliegenden Analysen, dass die Magneteisensteine im Allgemeinen den geringsten Phosphorsäuregehalt besitzen. Es enthalten, nach Sorten gruppirt:

		Eisengehalt.	Phosphor- säuregehalt. auf 100 Eisen bezogen.	Kieselerde.
I. Die Brauneisensteine	No. 3 . . . . .	37,87	1,33	33,38
	No. 4 . . . . .	40,62	0,15	15,46
	No. 7 . . . . .	43,87	0,85	19,79
	No. 8 . . . . .	58,41	0,59	6,40
	No. 14 . . . . .	41,62	0,91	15,61
II. Die Rotheisensteine	No. 18 . . . . .	42,22	0,49	17,93
	No. 16 . . . . .	57,13	0,56	7,98
	No. 9 )	49,01	0,48	20,91
	No. 19 )	37,43	0,54	22,49
	theilweise in Braun- eisenstein verändert			
	No. 20 )	46,91	0,73	16,89
III. Die Magneteisensteine	No. 1 . . . . .	45,34	0,31	32,66
	No. 10 . . . . .	54,30	0,34	11,82
	No. 11 . . . . .	55,36	0,35	13,61
	No. 13 . . . . .	52,20	0,31	13,07
	No. 21 . . . . .	38,64	0,12	36,34
	No. 22 . . . . .	44,96	0,22	29,23

Die Magneteisensteine übersteigen hiernach, soweit die ausgeführten Analysen reichen, auf 100 Pfd. in den Erzen enthaltenen Eisens die Höhe von 0,7 nicht.

## Das Bessemern zu Königshütte in Oberschlesien.<sup>1)</sup>

Von Herrn Hasenöhrl in Königshütte, mit Zeichnungen von Herrn Nitsch daselbst.

(Hierzu Tafel IX und X.)

Der Bau des Bessemerwerkes in Königshütte (Oberschlesien) begann im Jahre 1864, nachdem die dazu gemachten Entwürfe<sup>2)</sup> von anerkannten fachmännischen Autoritäten begutachtet worden waren. Namentlich ist hierbei mit Dank und Anerkennung der Unterstützung zu gedenken, welche der um die Einführung des Bessemerns in Oesterreich so verdiente Herr von Tunner theils durch Abgabe seines Urtheils, theils durch bereitwilliges Entgegenkommen beim Besuche preussischer Beamten auf steyerischen Werken der Sache hat angeeignet lassen.

Bereits im Januar 1865 war die eine Hälfte der Anlage, d. h. eine Frischbirne mit Zubehör, vollständig ausgebaut. Man begann den Betrieb zuerst mit fremden, hauptsächlich englischen Roheisensorten, deren Brauchbarkeit zum Bessemern bereits anderwärts erprobt worden war, und schritt erst, als man hinreichende Sicherheit zur Durchführung des Processes erlangt hatte, zu Versuchen mit eigenem Roheisen. Obwohl man nun verschiedene Roheisensorten aus den verschiedensten Erzgattirungen erblies, so gelang es für's Erste doch nicht, ein nach allen Richtungen hin befriedigendes Resultat zu erhalten, da insbesondere der zu grosse Phosphorgehalt im Roheisen die Festigkeit des Bessemerproductes verminderte und dasselbe zu technischen Zwecken beinahe unbrauchbar machte.

Im November desselben Jahres wurden deshalb die Versuche mit dem Bessemern selbst eingestellt, um zuerst beim Hohofen Probeschmelzen anzustellen und durch umfassende chemische Analysen von Erzen und Roheisen den für das Bessemern günstigsten Hohofenbetrieb festzustellen. Nachdem dies endlich gelungen, wurde das Bessemern im October 1866 wieder aufgenommen. Das Versuchstadium währte diesmal nur kurze Zeit, denn schon nach den ersten mit dem neu erblasenen Roheisen durchgeführten Chargen erhielt man die günstigsten Resultate und der Erfolg, sowie die Durchführbarkeit des Bessemerprocesses war für Königshütte und damit für Oberschlesien ausser Frage gestellt, da das Product nach den maassgebendsten Urtheilen den besten Sorten von Bessemerstahl anderer Werke gleich kam. Im Jahre 1867 war der Bessemerbetrieb zu Königshütte bereits ein vollständig geregelter und erlitt nur durch die Verwendung von flüssigem Roheisen direct vom Hohofen noch in demselben Jahre eine Abänderung. Uebrigens aber wurde diese Betriebsmethode nicht allein, sondern neben dem Umschmelzen des Roheisens in Flammöfen durchgeführt.

Die Königshütter Bessemeranlage ist in eine der Walzwerkshütten (neue Alvenslebenhütte) eingebaut. Sie besteht jetzt aus zwei englischen Frischbirnen, den zum Umschmelzen des Roheisens nöthigen Flammöfen sammt sonstigen Hilfsapparaten. Sie ist in drei Etagen angelegt, von denen die oberste den Schmelzraum A (Tafel IX, Fig. 1) enthält, während die mittlere B die Lagerstände und Bewegungsmechanismen, sowie die Steuerungen der Birne, des Gusskrahns und die Steuerung des Windregulierungsventils enthält. Auf der untersten Etage, der Hüttensohle C, werden die für die Charge nothwendigen Vorarbeiten, sowie die Ausstämpfungen der oberen Theile der Frischbirnen vorgenommen, auch wird hier die Fabrikation der

<sup>1)</sup> Bearbeitet im Frühjahr 1868.

<sup>2)</sup> Vergl. Zeitschrift Bd. XIV, Abth. B. S. 156.

Düsen (Ferne) ausgeführt. In demselben Niveau stehen endlich auch die beiden Krähne zum Ein- und Ausheben der Coquillen und der Stahlpfanne aus der 5 Fuss tief unter der Hüttensohle gelegenen Gussgrube D, welche ein hydraulischer Gusskrahne beherrscht. In einem nebenliegenden, getrennten Raume befindet sich die Gebläsmaschine mit dem Windregulator, sowie ein Armstrong'scher Accumulator, welcher das für die hydraulischen Apparate nöthige Druckwasser liefert und von zwei kleinen seitwärts stehenden Pumpen gespeist wird.

$9\frac{1}{2}$  Fuss über dem Niveau der Hüttensohle stehen die vier Umschmelzflämmöfen (Tafel X, Fig. 8 bis 11). Je zwei liefern einer Frischbirne das nöthige Material, und zwar ist die grössere derselben für einen Einsatz von 90 bis 100 Ctr. grauen Eisens berechnet, während in dem kleineren Flämmofen nur das Zusatz-Spiegeleisen eingeschmolzen wird.

Zwei mit Lehm ausgestrichene Blechrinnen vermitteln den Einfluss des Roheisens aus den Flämmöfen in die zur Arbeit bestimmte Birne.

Die beiden grösseren Flämmöfen haben eine vom Fuchs gegen die Feuerbrücke stark geneigte Herdsohle und ein Doppelgewölbe, welches in der Mitte von einem aus feuerfesten Steinen von nachstehender Form gebildeten Gurtbogen gehalten wird. Die Oeffnungen  $\alpha$  bilden einen Luftcanal, der, mit einer Blechessse versehen, zur Kühlung dient. Das in diesen Öfen zu verarbeitende graue Roheisen wird am Fuchs eingesetzt und schmilzt über die stark geneigte Herdsohle in den dicht an der Feuerbrücke gelegenen Sumpf. Das erste Gewölbe überdeckt den Rost und Sumpf, das zweite überwölbt den Einschmelzraum, derart, dass bei der geschützten Lage des Sumpfes immer ein fast unverändertes Eisen erhalten wird.

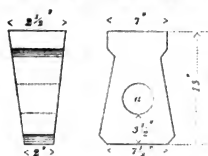
Die kleineren Öfen haben nur ein einfaches Gewölbe. Beide Öfenarten besitzen gemauerte Essen mit quadratischem Querschnitt von 9, bez.  $2\frac{1}{2}$  Qu.-Fuss bei 52 Fuss Höhe. Sie haben Horizontalroste und einen 10 Fuss tiefen Aschenfall, um die Abfuhr des Cinders auf der unteren Hüttensohle stattfinden zu lassen.

Hierbei sei übrigens bemerkt, dass Cupolöfen, wie sie in neuerer Zeit auf vielen Anlagen an Stelle der Flämmöfen angewendet werden, beim Umschmelzen des Roheisens den letzteren gegenüber viele Vortheile darbieten. Dieselben empfehlen sich durch niedrigere Anlagekosten, geringeren Abgang an Eisen, geringeren Brennmaterialverbrauch, sowie dadurch, dass sie weniger Reparaturen, die überdies bei ihnen billiger sind, erfordern.

Die Schmelzmaterialien gelangen zu den Flämmöfen über eine von gusseisernen Säulen und Eisenbahnschienen getragene, mit gusseisernen Platten belegte Bühne, welche zugleich zur Aufstapelung von Kohlen und Roheisenvorräthen dient. Eine von dem Armstrong'schen Accumulator gespeiste hydraulische Hebevorrichtung (Elevator) hebt die Materialien von dem Niveau des Hüttenplatzes auf diese Bühne (Tafel X, Fig. 1 bis 4).

Der Tisch des Elevators hat 6 Fuss Breite und 8 Fuss Länge, so dass es möglich ist, gleichzeitig zwei Roheisen- oder Kohlenwagen zu heben. Der Plunger desselben hat 17 Fuss Durchmesser und  $1\frac{1}{2}$  Zoll Eisenstärke, Dimensionen, die deshalb so stark gewählt worden sind, weil auch das flüssige Roheisen, welches in einer Pfanne auf einem Wagen von den Hohöfen auf einer Schienenbahn herangeführt wird, durch diese Vorrichtung gehoben werden muss. Die Pfanne zum Transport des flüssigen Roheisens (Tafel X, Fig. 7) ist aus Kesselblech gefertigt und hat einen gegen die Stichöffnung schwach geneigten Boden. An dem äusseren Umfange derselben ist ein starker Ring von Winkelisen aufgenietet, mit welchem sie auf dem schmiedeeisernen Ringe des Transportwagens aufsitzt. An den am oberen Umfange angebrachten Haken wird die Pfanne mit Ketten von einem Krahn in den Ring des Wagens eingehoben. Das Gewicht des Wagens und der Pfanne beträgt 25 Ctr., das Gewicht des flüssigen Roheisens aber 75 bis 80 Ctr.

Jede der beiden Birnen (Tafel IX, Fig. 2 und 3) fasst 100 Ctr. Die drehende Bewegung derselben, behufs Einfüllens des Materials und Ausgiessens des Productes wird durch zwei kleine stehende Dampf-



maschinen mittelst einer Schnecke, welche das auf der einen Achse der Birne aufgekeilte Schneckenrad in Bewegung setzt, bewirkt.

Die Windzuleitung mit selbstthätigem Regulirungsventil ist ganz in der Weise eingerichtet, wie dies in dem Aufsätze über das Bessemern von Herrn Dr. H. Wedding im elften Bande dieser Zeitschrift beschrieben ist.

Der Windkasten ist von Gusseisen und wird unten von einem gut abgedrehten, in einem Charuiere beweglichen Deckel geschlossen, welcher sich durch eine Schraube an die wohl appetirten Passleisten andrücken lässt. Die Düsen (Ferne) werden durch eine den Windkasten nach oben begrenzende starke, mit entsprechenden Oeffnungen versehene schmiedeiserne Platte gesteckt und von unten mittelst kleiner, mit dieser Platte verschraubter Klauen festgehalten. Der Boden hat sieben Düsen oder Ferne, eine in der Mitte, die anderen sechs im Kreise vertheilt, jede mit 7 oder neuerdings 13 kreisrunden Windöffnungen zu 4 Linien.

Die Erfahrung, die man in England gemacht haben will, dass die Mitteldüse in Folge des Zusammenerschlagens des Metallbades nach der Mitte am meisten leidet, hat man hier nicht bestätigt gefunden, da es hier gerade die Mitteldüse ist, die am längsten hält und am wenigsten leidet.

Die Birne selbst ist aus  $\frac{1}{2}$ - bis  $\frac{3}{4}$ -zölligem Blech hergestellt und besteht aus 3 Theilen. Mit dem Untertheile sind die Achsen mittelst eines starken gusseisernen Ringes verbunden. Mittel- und Obertheil sind sowohl unter einander als mit dem Untertheil durch Schrauben befestigt. Für den Mittel- und Obertheil sind passende Reservestücke vorhanden, die eingestampft und getrocknet dastehen, um sofort die etwa schadhaf gewordenen Theile durch neue ersetzen zu können. Hat sich die feuerfeste Masse, mit welcher die ganze Birne ausgestampft ist, so weit ausgenutzt, dass eine Erneuerung nothwendig erscheint, so werden die beiden oberen Theile vermittelst einer an der Hinterwand des Bessemerwerkes stehenden Winde, deren Seil über eine Rolle geschlungen wird, abgehoben und durch das betreffende Ersatzstück ergänzt.

Das Futter der Birne besteht aus 11 bis 13 Zoll starker aufgestampfter feuerfester Masse, welche aus 2 bis 3 Theilen Chamotte und 1 Theil Thon gebildet wird. In neuerer Zeit wurde mehrfach auch an Stelle des Chamotte in Haufen abgerösteter und darauf gepochter Quarz verwendet. Die höheren Arbeitsbirne, welche der Quarz im Gegensatz zur Chamotte erfordert, werden durch längere Haltbarkeit wieder ausgeglichen.

Sowohl Chamotte als Quarz werden nach dem Pochen gesiebt und mit dem nöthigen Wasser befeuchtet, in haselnuss- bis erbsengrossen Stücken mit dem Thon, welcher allmählig zugesetzt wird, gemengt. Diese Masse wird nach sorgfältiger Durcharbeitung einige Tage an einem kühlen Orte liegen gelassen. Da man bemerkt hat, dass das feuerfeste Material am meisten an der Brustseite der Birne leidet, so setzt man das Modell derart excentrisch ein, dass die Masse an der Brustseite 13 Zoll, an der Hinterseite nur 10 bis 11 Zoll stark ausfüllt. Der Boden ist 18 Zoll hoch. Er muss nach 10 bis 12 Chargen erneuert werden. Zu diesem Behufe wird die Birne nach der letzten Charge möglichst schnell kalt gehalten, der Windkasten sodann geöffnet, und nach dem Heraus schlagen der Düsen die Schlacke von der noch stehen gebliebenen Bodenmasse abgeschlagen. Hierauf werden neue Düsen von unten eingesetzt und die zwischen den Düsen und der Wand der Birne gebliebenen Zwischräume verstampft. Sodann wird der Obertheil wieder aufgesetzt und befestigt und der Boden für die nächste Charge vorgewärmt. Die Neuzustellung eines Bodens auf diese Art nimmt 24 bis 30 Stunden in Anspruch. Nach englischem Muster wurde zu wiederholten Malen der Boden auch durch Aufgiessen erneuert. Hierbei wird die Birne nach der letzten Charge mit dem Windkasten nach oben gedreht, der Windkasten dann geöffnet und die Düsen herausgeschlagen; dann werden neue Düsen eingesetzt und befestigt und die Birne wird wieder mit dem Windkasten nach unten gebracht. Die Düsen ragen nun aus der noch stehen gebliebenen Bodenmasse um 12 bis 14 Zoll hervor. Nun wird eine bestimmte Menge Zustellungsmasse mit Wasser zu einem dickflüssigen Brei angerührt und durch den Hals der Birne auf den Boden gegossen und zwar bei fortwährend schwacher Windzuströmung (von 2 bis 3 Pfd.) und leiser Bewegung des Frischgefässes, ersteres, um die Windöffnungen frei zu halten, letzteres, um die Masse überall hin am Boden zu vertheilen. Hat die eingegossene Masse die Höhe der Düsen erreicht, so lässt man die Birne 2 Stunden hindurch ruhig stehen, während welcher Zeit sie eintröcknet.

Man wiederholt das Eingiessen noch ein bis zwei Mal, gibt dann Feuer ein und wärmt den Boden etwas an. Die sich bildenden Risse und Sprünge werden nach Entfernung des Brennmaterials nochmals mit Masse ausgegossen, ehe man zum Abwärmen für die neue Charge selbst schreitet. Die ganze Operation nimmt zwar höchstens 9 bis 10 Stunden in Anspruch, aber ein so hergestellter Boden hält 2 bis 3 Chargen weniger aus, als ein eingestampfter. Eine dritte Art der Bodenerneuerung geschieht durch Einsetzen eines ganzen fertigen Bodens von unten, und zwar in dem Falle, wenn man keine weiteren Reparaturen der Wände der Birne vorzunehmen hat. Es wird dann zuerst der Windkasten und die schmiedeeiserne Bodenplatte durch Lösen der Verbindungsschrauben abgenommen, der alte Boden herausgeschlagen und in die so entstandene Oeffnung ein Modell gesetzt, das der Grösse des fertig gestampften Bodens entspricht. Die Zwischenräume zwischen diesem Modell und der Birnenwand werden hierauf verstampft. Sodann wird ein fertig gestampfter und getrockneter Boden, der auf einer der oben erwähnten schmiedeeisernen Bodenplatten steht, mit dem hydraulischen Gusskrahnen in die genau passende Oeffnung hineingehoben, hierauf die Bodenplatte und der Windkasten befestigt und sodann zum Anwärmen des Bodens für die Charge geschritten. Ein solcher Boden hat ebenfalls eine Dauer von 10 bis 12 Chargen. Nach jeder Charge übrigens werden einige Kannen flüssiger Masse auf den Boden aufgegossen, was eine um 2 bis 3 Chargen längere Dauer des Bodens zur Folge hat.

Untertheil und Mitteltheil des Futters werden nach 80 bis 100 Chargen so schadhafft, dass man zur Neuzustellung schreiten muss; der oberste Theil muss nach 50 bis 60 Chargen neu ausgestampft resp. ausgewechselt werden.<sup>1)</sup> Fast bei jedem Bodenausstampfen müssen schadhafte Stellen in den Birnenwänden ausgebessert werden, was in der Weise geschieht, dass man die Schlacke von der alten noch verbliebenen Masse abschlägt und sodann die neue Masse mit flachen, breiten, hölzernen Stampfern auf den schadhafte Stellen bis zum ursprünglichen Stande festschlägt.

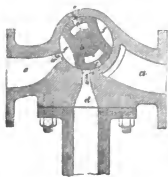
Die aus der Birne entweichenden Gase und Funken werden durch eine gemauerte Esse mit rechteckigem Querschnitt über das Hüttdach hinausgeführt. Ueber dem Halse der Birne ist ein kleiner gemauerter Mantel angebracht, der Gase und Funken der Esse zuführt.

Auf der Hüttensohle befinden sich zum Ein- und Ausheben der Coquillen etc. zwei hydraulische Krähne (Tafel X, Fig. 6). Jeder derselben hat 7 Fuss Hub und beherrscht mit seinem Ausleger  $\frac{1}{2}$  der Giessgrube. Die Regulirung der Wasser-Zu- und Abströmung erfolgt mittelst eines Wilson'schen Hahnes von nachstehend skizzirter Form. Das Zuströmungsrohr *a* communicirt oben und unten mit dem hohlen Hahnkörper *b*; *c* ist Abströmungsrohr, *d* geht zum Plunger des Krähnes. Communicirt der Schlitz *e* mit *d*, so tritt das Wasser aus dem Hahne unter den Plunger und hebt denselben. Wird der Hahn so gestellt, dass *c* mit *d* durchcommunicirt, so strömt das Wasser unter dem Plunger ab. Bei der gezeichneten Stellung des Hahnes findet weder Zu- noch Abströmung statt.

Die Coquillen sind aus grauem Gusseisen, von 3 Zoll Wandstärke. Zur Verstärkung sind an denselben nur 2 Rippen angegossen; sie sind so, ohne jede Armatur von Schmiedeeisen, haltbar genug. In neuerer Zeit gießt man die Coquillen aus demselben Eisen, welches man zum Bessemern verwendet, um die schadhafte Coquillen wieder im Flammofen einschmelzen zu können.

Die Coquillen erweitern sich im Innern nach unten stark und stehen auf gusseisernen Bodenplatten, mit welchen sie mit 2 Keilen und Splinten fest verbunden werden können. Oben sind an denselben 2 schmiedeeiserne Oesen eingegossen, die zum Durchstecken der Verschlusskeile dienen. Das Innere der Coquillen muss vollkommen glatt und eben gegossen sein, da unebene Coquillen Veranlassung zu Längsrissen in den Stahlgüssen geben, wie auch ihre Entleerung erschweren. Die Coquillen werden bei Beginn einer neuen Charge auf einen gusseisernen Wagen gestellt und über den 1 Fuss unter der Hüttensohle liegenden Rost eines Ofens behufs ihrer Anwärmung geschoben. Bei fortlaufendem Betriebe bleiben sie hinreichend warm.

<sup>1)</sup> In Folge dieser zu kurzen Dauer der tiefasse wird in neuester Zeit englischer Ganister zum Futter verwendet (vgl. Bd. XI. Abth. B. S. 253 dieser Zeitschrift).



Die Giessgrube ist 5 Fuss tief und hat 22 Fuss 6 Zoll Durchmesser. Am Rande und in der Mitte sind 2½ Fuss hohe Erhöhungen aufgemauert, auf welchen die Arbeiter beim Giessen sowie beim Verschliessen der Coquillen stehen. Die Giessgrube wird von einem hydraulischen Krane bedient, welcher auf der einen Seite die Gusspfanne, auf der entgegengesetzten Seite ein früher bewegliches, jetzt feststehendes Gegengewicht trägt (Tafel IX, Fig. 4). Dieser Krann hat eine Plattform, auf welcher sich die von zwei Arbeitern bedienten verschiedenen Bewegungsvorrichtungen zur Kreisbewegung des Krannes, dem Vor- und R ckw rtschieben des Gegengewichtes und dem Wenden der Stahlpfanne befinden.

Das Heben des Gusskrannes geschieht durch Zuf hrung des Druckwassers vom Accumulator her. Der Gusskrann hat 6 Fuss Hub und die Regulirung der Zu- und Abströmung des Wassers erfolgt durch Stellung des Schiebers *a* (Tafel IX, Fig. 6). Aus der vom Accumulator kommenden Wasserleitung *b* tritt das Wasser bei Oeffnung des Schlitzes *c* in die Krannwasserleitung *d* und hebt den Plunger. Wird der Schlitz *c* mit *e* in Communication gesetzt, so strömt das Wasser unter dem Plunger ab und fliesset durch die Abflusswasserleitung *f* in die Cisterne. Da jedoch durch den hydraulischen Widder bei plötzlicher Absperrung der Zu- oder Abströmung ein Rohr platzen könnte, so sind in der Krannwasserleitung zwei Compensationsventile eingeschaltet, von denen das eine, *g*, ein Druckventil, bei Absperrung der Abströmung die Communication zwischen *d* und *b* durch *h* herstellt, während das Saugventil *i* sich öffnet, wenn der Zufluss des Wassers plötzlich gehemmt wird und aus der Abflusswasserleitung *f* durch das Rohr *k* Wasser ansaugen lässt.

Die Pfanne von 100 Ctr. Fassung ist so aufgebracht, dass sie, von einer Gabel umfasst, mit einem, etwa in der Mitte ihrer Höhe an ihrem Umfange angenieteten Ring von starken Winkeleisen auf letzterer aufricht. Die Gabel vereinigt sich nach dem Krann zu zu einer Welle, die vom Krane aus gedreht werden kann, wenn die Pfanne entweder zum Anheizen umgest rtzt oder, im Fall das Ventil am Boden versagt, über den Rand vom Stahl entleert werden soll.

Beim Auswechseln einer Pfanne löst man die Verbindungskeile, hebt mit dem Krane die Pfanne aus, hebt die zweite bereits ausgestrichene und leicht vorgewärmte, in den Ring hinein und schlägt die Schlusskeile wieder fest ein.

Die Pfanne wird zum Gebrauche am Boden 2½ Zoll stark mit Masse ausgestampft, an den Wänden mit Lehm ausgestrichen und vor dem Anwärmen mit Graphit geschwärzt. Das Anwärmen erfolgt über einem kleinen kreisrunden Ofen in der Giessgrube bei Steinkohlenfeuerung, welche den nöthigen Wind durch 2 einzellige Düsen erhält. Seitlich am Rande des geneigten Bodens befindet sich das Gussloch, welches durch den Gusspfropfen geschlossen wird. Dieser Gusspfropfen sitzt an einem Hebel, der am äusseren Umfange der Pfanne eine doppelte schwalbenschwanzförmige Führung hat und durch eine Schraube in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden kann. Sowohl die hierzu gebrauchten Gusspfropfen, als auch die Düsen werden an Ort und Stelle angesetzt, da ihre genaue und sorgfältige Anfertigung wesentlich für die Regelmässigkeit des Betriebes ist. Es wird hierzu das Chamottemehl benutzt, welches beim Sieben der zum Ausstampfen der Birne bestimmten Chamotte durch das Sieb f llt, nachdem es mit fein gepochtem Thon innig gemengt und mehrmals durchgearbeitet ist, um eine vollständig gleichartige Masse zu erhalten. Zur Herstellung der Düsen wird diese Masse in eine gusseiserne zweitheilige Form eingestampft, welche auf einem gusseisernen Boden steht und mit diesem durch Bolzen und Keile verbunden ist (Tafel IX, Fig. 5). Dieser Boden hat 7 resp. 13 Bohrungen, durch welche vor dem Einstampfen 7 resp. 13 den Windöffnungen entsprechende Stahldorne durchgesteckt werden. Ist die Form fast vollgestampft, so wird auf dieselbe ein gusseiserner Hut gesetzt und durch Bolzen und Schlusskeile mit ihr fest verbunden. Auch dieser Hut wird dann mit Masse vollgefüllt und sammt der ganzen Form unter eine Presse gestellt, deren Pressstempel durch eine mit einem langen Hebel nach abwärts bewegte Schraube in die Masse so lange eingedrückt wird, als es zwei Mann vermögen. Man lässt nun die Form einige Zeit unter der Presse stehen, lüftet dann die Schraube, hebt den Hut vorsichtig ab, schneidet die übrige Masse oben weg und glättet die Oberfläche der Böse mit einem Forml ffel. Alsdann legt man die Form um, zieht die Stahldorne heraus, stellt sie wieder auf und löst die Verbindungskeile, sowohl der zwei Theile der Form, als auch die des Bodens, worauf mau

die Form vorsichtig von der gepressten Düse entfernt. Nun glättet man die etwa entstandenen Formnähte und lässt die Düse an einem mittelwarmen Orte zuerst an der Luft trocknen. Bei der Herstellung der Gussventilsitze wird, wie erwähnt, dieselbe Masse verwendet und in eine gusseiserne Form eingestampft, welche ebenfalls auf einer Bodenplatte steht, die mit einer der unteren Fläche des Gussventils entsprechenden Erhöhung versehen ist. In der Mitte der Bodenplatte ist der Kern eingesetzt. Diese Form, deren Con-

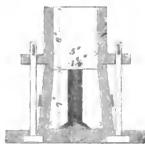


Fig. 1.



Fig. 2.

struction aus vorstehender Skizze (Fig. 1) ersichtlich, ist ebenfalls zweitheilig und wird durch einen Ring zusammengelassen, mit der Bodenplatte aber mit Bolzen und Keilen verbunden. Auch hier wird auf die vollgestampfte Form ein Hut gesetzt, vollgestampft und unter der Presse bearbeitet. Für die Ventilpfropfen endlich bedient man sich einer hölzernen Form (siehe vorstehende Skizze, Fig. 2), in welcher die Oeffnung welche der Pfropfen in der Mitte zur Befestigung am Gusshebel haben muss, durch einen Dorn freigehalten wird. Diese Ventilpfropfen werden nur mit der Hand eingestampft. Ist ein ganzer Brand dieser drei Sorten lufttrocken, so wird derselbe in den vorher angewärmten Brennofen eingebracht; die Temperatur im letztern wird bei fortwährender Regulirung des Zuges 36 Stunden hindurch allmählig immer mehr gesteigert, hierauf 24 Stunden lang gleich hoch gehalten, dann werden alle Züge verstopft und der Ofen langsam erkalten gelassen. Nach 30 Stunden wird derselbe seines Inhaltes entleert und auf's Neue chargirt.

Das neben der Bessemeranlage befindliche Maschinengebäude *E* (Tafel IX, Fig. 1) enthält das zweicylindrige, liegende, mit Expansion wirkende Hochdruckdampfgebläse von 250 Pferdekraften.

In Bezug auf die Windausströmung ist dieses Gebläse nach der Art der von Stiehler & Leyser ausgeführten Bessemergebläse construirt, d. h. der angesaugte Wind gelangt in 2 an beiden Seiten des Cylinders befindliche ringförmige Räume, die mit dem Kolbenraume durch Vermittelung von kreisrunden Oeffnungen, über denen ein Kautschukring liegt, in Communication gesetzt werden und welche durch einen Canal, der oben am Cylinder sich befindet, mittelst eines Rohres mit dem quer über dem Gebläse liegenden Regulator communiciren.

Die Einströmung dagegen erfolgt durch Tellerventile, die an den Deckeln der Windcylinder angeordnet sind. Die Windcylinder werden während der Charge fortwährend mit Wasser gekühlt, da sie in Folge der hohen Pressung sehr heiss werden und insbesondere auch die Kautschukringe durch die Hitze leiden. Das Gebläse macht 18, im Maximum 20 Touren in der Minute. Es liefert 1800 bis 2000 Cbkf. Wind von 18 bis 21 Pfd. Pressung in der Minute und zeichnet sich durch seinen sonst bei Bessemergebläsen ungewohnten ruhigen Gang aus. Der Wind strömt aus dem cylindrischen Blechregulator von 1700 Cbkf. Fassung in die gemeinschaftliche Windleitung der beiden Birnen. In dieser Windleitung ist noch ein Ventil zur Regulirung der Pressung eingeschaltet. Der Dampf zum Betriebe aller Maschinen hat 3½ Atmosphären Spannung. Er wird von 6 Kesseln geliefert, deren überflüssiger Dampf in den Zwischenräumen der Chargen den Puddelwerks- und Walzwerksmaschinen abgegeben wird.

Der Accumulator (Tafel X, Fig. 5) ist ein Armstrong'scher Gewichtaccumulator. Die Gesamtbelastung beträgt 600 Ctr. bei einem Gewicht des armirten Plungers von 100 Ctr. Der Druck auf den Quadratzoll beträgt 150 Pfd., der Hub 11 Fuss. Er wird von 2 doppelt wirkenden Pumpen gespeist und liefert das zum Betrieb aller hydraulischen Maschinen nöthige Druckwasser. Dieses fließt von demselben



in einer Röhrentour zu den verschiedenen Krahren und zum Elevator, während das gebrauchte Wasser in einer zweiten Röhrentour in die Cisterne zurückkehrt, aus der die Pumpen ihr Speisewasser nehmen. Der Accumulator hat eine Selbststeuerung, so dass nach Erreichung seines höchsten Standes durch Heben einer Zugstange ein Ventil in der Wasserzuleitung geöffnet wird und das über den Bedarf gelieferte Wasser in die Cisterne zurückfliesst.

**Material.** Nachdem das Bessemern zum zweiten Male aufgenommen und ein geregelter auf Verarbeitung des eigenen Eisens basirter Betrieb eingerichtet worden war, wurde graues Roheisen zuerst aus manganreichen, phosphorarmen, dabei aber sehr sandigen, auf den bei Chorzow gelegenen Erzfeldern geförderten Erzen erzeugt.

In neuester Zeit hat man gefunden, dass ausser diesen anfangs allein verwendeten Erzen sich noch verschiedene hier vorkommende Brauneisensteine zur Erzeugung von Bessemerroheisen eignen, so dass man derzeit zu Königshütte in der Lage ist, ein Material für den Bessemerbetrieb zu produciren, dessen Preis sich nur um ein Geringes höher stellt, als der gewöhnliche Kostenpreis des für den Puddel- und Giessereibetrieb verwendeten, da man in Folge Verwendung minder sandiger Erze nur einen geringen Bedarf an Zuschlag- und Brennmaterial hat. Als Zuschlag zieht man den Dolomit dem phosphorreichereren Kalksteine vor.

Das Roheisen für den Bessemerbetrieb wird bei mässig warmen Winde (80 bis 100° C.) und der gewöhnlichen Windpressung von 3½ Pfd. in einem Hohofen constant erzeugt. Dieser Ofen hat eine geschlossene Gicht und producirt, bei 6½ bis 7 Cbkt. Koksverbrauch auf den Centner Roheisen, wöchentlich 2000 bis 2100 Ctr.

Am besten eignet sich zur Verwendung beim Bessemern ein graues, nicht zu tiefgraues Roheisen von garem Gange; dieses Roheisen hat einen scharfzackigen Bruch, grobkörniges Gefüge und grosse Festigkeit. Roheisen von mindergarem Gange schmilzt schon im Flammofen schwerer und gibt hier einen grösseren Abgang. In der Birne kocht ein solches Eisen stark auf, die zweite Periode zieht sich dabei, von fortwährenden Auswürfen begleitet, die den Abgang erhöhen, sehr in die Länge.

Bei directer Verwendung solches Roheisens ohne Umschmelzen erstarrt dasselbe in Folge seiner geringeren Temperatur schon in der Transportpfanne und legt sich in der Birne an den Wänden fest, was Veranlassung zu schwer zu entfernenden Ansätzen geben kann. Eisen mit zu grossem Graphitgehalt dagegen verlegt in der ersten Periode die Düsen so stark, dass man oft ein Ersticken der ganzen Charge befürchten muss. Die erste Periode zieht sich bei solchem Eisen sehr in die Länge. Das feuerfeste Material wird stark angegriffen.

Eisen, bei heissem Winde erblasen, geht zu hitzig und gibt ein schlechtes Ausbringen, da in der Kochperiode die Auswürfe sich ungebührlich mehren. Auch für die Qualität des Bessemermetalles dürfte die Verwendung von bei heissem Winde erblasenem Roheisen sehr unvortheilhaft sein, da dasselbe immer eine bedeutend grössere Menge von Verunreinigungen hat, als das bei kaltem oder doch nur mässig warmem Winde erzeugte. Von diesen Verunreinigungen geht in diesem Falle auch mehr ins Product und verändert Qualität und Festigkeit. Auch bedingen alle jene bei heissem Winde erblasenen Eisensorten in Folge der sich immer mehrenden Auswürfe in der zweiten Periode ein Arbeiten mit Wind von geringerer Pressung und greifen in Folge der geringeren Pressung, wohl mehr auf mechanischem, als auf chemischem Wege, die Ofenwände und insbesondere den Boden sehr an.

Von mehreren hier vorgenommenen Roheisenanalysen soll eine von einem tiefgrauen Roheisen, wie dasselbe mit Vortheil, im Flammofen umgeschmolzen, zum Bessemern verwendet wurde, folgen; dasselbe hat bei 3,273 pCt. Graphit und 0,907 pCt. chemisch gebundenem Kohlenstoff folgende Zusammensetzung:

Gesamt-Kohlenstoff	4,180 pCt.
Silicium . . . . .	1,896 -
Phosphor . . . . .	0,145 -
Mangan . . . . .	2,829 -
Eisen . . . . .	90,950 -
	<hr/>
	100,000 pCt.

Dieses Roheisen hat eine für das Umschmelzen noch reichlich genügende Menge von Silicium, die nöthige Menge von Kohlenstoff und eine nicht unbedeutende Menge Mangan, welche es, vereint mit dem für das Product noch völlig unschädlichen Gehalt an Phosphor, zumal derselbe noch geringer ist, als die Analyse ergibt, und der Reinheit von sonstigen schädlichen Verunreinigungen, zu einem für den Bessemerprocess vorzüglich tauglichen Eisen macht.

Das zum Schlusse des Processes zugesetzte Spiegeleisen wird aus Müsen bei Siegen und vom Neugger Vereine bezogen. Dasselbe hat nach einer im hiesigen Laboratorium gemachten Analyse folgende Zusammensetzung:

	Vor dem Umschmelzen:	Nach dem Umschmelzen:
Kohlenstoff . . .	4,083 pCt.	3,934 pCt.
Silicium . . .	0,879 -	0,606 -
Schwefel . . .	0,036 -	nicht bestimmt.
Phosphor . . .	0,069 -	nicht bestimmt.
Mangan . . .	8,418 -	6,320 pCt.
Eisen . . .	86,515 -	nicht bestimmt.
	100,000 pCt.	

Mit bestem Erfolge wurde auch ungarisches, bei Holzkohlen erblasenes Spiegeleisen von Concordiahütte, sowie Kokkspiegeleisen von der Georg-Marienhütte (Provinz Hannover) verwendet; es kommen diese beiden Sorten dem Müsener Spiegeleisen an Reinheit und Grösse des Kohlenstoffgehaltes ziemlich gleich. Da der Spiegeleisenzusatz, wenn er auch noch so gering ist, doch einen bedeutenden Einfluss auf die öconomischen Resultate des Bessemerns ausübt, so wurde in neuester Zeit bereits vielfach an Stelle des theueren Spiegeleisens hiesiges graues Roheisen verwendet, da das Product von allen Chargen, bei welchen zum Schlusse Königshütter graues Eisen zugesetzt wurde, die gleiche Qualität zeigte, wie sie das Bessemermetall beim Zusatze des besten Spiegeleisens hatte.

Die feuerfesten Materialien, die zunächst von grosser Wichtigkeit für die vortheilhafte Durchführung des Processes sind, liefert die auf dem hiesigen Werke befindliche Ziegelei. Die Ziegel für die Chamotte werden aus den besten Qualitäten Saarauner Thon gefertigt, gebrannt und im grobgepochten Zustande dem Bessemerbetrieb übergeben. Der weisse (Myrower) Thon, sowie der auch mitunter verwendete fettere, blaue Lasaner Thon wird feingepocht. Ebenso liefert die Ziegelei alle für die Flammöfen und Essen nöthige feuerfesten Steine.

Betrieb. Bei Verwendung von im Flammofen umgeschmolzenem Roheisen wird dasselbe 4 Stunden vor dem Beginn der Charge in mittelgrossen Stücken eingesetzt. Der Einsatz an grauem Eisen beträgt derzeit 75 bis 80 Ctr. Dasselbe wird schnell niedergeschmolzen und dann sofort abgestochen, abweichend von dem Verfahren auf einigen anderen Bessemerwerken, auf welchen nach dem Niederschmelzen des Eisens noch einmal scharf nachgeschürt wird.

Das Spiegeleisen oder das dasselbe ersetzende graue Roheisen ist in  $\frac{1}{4}$  bis einer Stunde völlig eingeschmolzen, weshalb es genügt, dasselbe  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde vor Beginn der Charge einzusetzen, damit dasselbe in der Folge nicht zu lange eingeschmolzen im Ofen stehen muss und matt wird. Der Einsatz an Spiegeleisen beträgt 5 bis 6 pCt. des Gewichts von grauem Eisen; wird an Stelle des Spiegeleisens graues Eisen genommen, so nimmt man 8 bis 9 pCt. Als Brennmaterial für die Flammöfen wird zur Hälfte Stück-, zur Hälfte Kleinkohle verwendet. Zum Einschmelzen des grauen Eisens sind 85 bis 90 Pfd. Steinkohle, zum Einschmelzen des Spiegeleisens, sowie zum Warmerhalten des betreffenden Ofens in der Zwischenzeit zwischen 2 Chargen 175 bis 180 Pfd. auf den Centner erforderlich. Der Abgang beim Einschmelzen beider Eisensorten beträgt 7 bis 8 pCt.

Während das Roheisen eingeschmolzen wird, werden auf der Hüttensohle die für die Charge nöthigen Vorbereitungen getroffen. Die Gusspfanne, welche bei der vorigen Charge in Verwendung war, wird zuerst mit Wasser ausgespritzt und abgekühlt, sodann wird sie von der Schlacke gereinigt und die

etwa schadhafte Stellen der Lehmanfütterung sorgfältig ausgebessert, ein neues Gussventil und ein vorzüglich geschmierter und getrockneter Hebel mit einem neuen Gusspfropfen eingesetzt. Das Gussventil wird an seiner Sitzfläche immer mit dem Gusspfropfen eingerieben, um einen genauen und sicheren Verschluss zu erzielen. Hierauf wird die Pfanne geschwärzt und leichtthin mit Holzkohle getrocknet, sodann eine Stunde vor Beginn der Charge mit dem Boden nach oben gedreht und über dem kleinen Wärmofen anfangs bei schwacher, später bei stärkerer Hitze angewärmt, so dass die Pfanne beim Eingiessen des Metalls durch und durch rothglühend erscheint. Es sind jedoch jederzeit mehrere Pfannen zum Gebrauche vorgerichtet vorhanden, so dass für den Fall, dass die Pfanne von der vorigen Charge so defect geworden wäre, dass sie nicht weiter verwendet werden könnte, sofort eine neue eingehängt werden kann. In den meisten Fällen hält jedoch eine Pfanne 8 bis 10 Chargen aus.

Sofort nach Beendigung des Giessens werden die Coquillen sammt den Ingots aus der Giessgrube herausgehoben, die Böden der ersteren entfernt und letztere herausfallen gelassen. Die Coquillen werden nun im Innern gut durchgesehen, gereinigt und hierauf geschwärzt. Man bedient sich zum Schwärzen der Coquillen einer dünnflüssigen Masse aus Graphit, gepulverter Holzkohle und etwas fein gesiebttem Thon mit Wasser. Sodann werden die Coquillen auf die gut gereinigten und gleichfalls geschwärzten Bodenplatten gestellt und mit denselben fest verbunden. Falls der Betrieb unterbrochen war, werden die Coquillen zwei Stunden vor der Charge auf den Wagen in den Anwärmeofen geschoben und über einem schwachen Steinkohlenfeuer eine Stunde angewärmt; sollte der Betrieb aber nicht unterbrochen gewesen sein, so werden dieselben kurz vor der Charge mit dem hydraulischen Krane in die Giessgrube eingesetzt.

Das Reinigen und Schwärzen der Coquillen besorgt stets ein und derselbe verlässliche Arbeiter; diese Arbeit muss mit besonderer Aufmerksamkeit ausgeführt werden, da bei schlecht geschwärzten Coquillen das Besemmermetall leicht die Wandungen angreift, die Coquillen bald unbrauchbar werden und die Ingots oft nur durch Zerschlagen der Coquillen aus denselben entfernt werden können, bei mangelhafter Reinigung der Coquillen aber leicht Unreinigkeiten in die Güsse kommen, die zu Ungenzen, Blasen und Rissen, überhaupt zu Fehlern Veranlassung geben, die mitunter sofort, mitunter jedoch erst bei der weiteren Verarbeitung zum Vorschein kommen.

Die Birne wird jedesmal vor Beginn der Charge mit Steinkohle angewärmt. Um Explosionen zu vermeiden, wie solche hierbei mitunter vorgekommen sind, muss man eine zu plötzliche Zuführung des abgeperrten Windes verhindern.

Eine völlig neu ausgestampfte Birne wird anfangs mit Holzkohle, ohne Zuführung von Gebläsewind, getrocknet; man öffnet blos den Windkasten und lässt die Luft durch die Düsen durchstreichen. Nachdem nun zuerst die eingestampfte Masse auf diese Art leichtthin getrocknet ist, stürzt man die Birne halb voll Koks, lässt diese niederbrennen, verschliesst dann den Windkasten und beginnt nun erst mit Steinkohle bei ganz schwacher Windzuströmung anzuwärmen. Das allmähliche Anwärmen ist für die längere Conservirung des Futters sehr nothwendig, da sich sonst schon nach den ersten Chargen ganze Schalen von den Wänden ablösen, was übrigens auch bei zu nass oder zu locker eingestampfter Masse eintreten kann. Man verbraucht bei jeder Charge zum Anwärmen der Birne 7 bis 8 Ctr., der Pfanne 4 Ctr. und der Coquillen 3 bis 4 Ctr. Steinkohle.

Vor Beginn der Charge werden die Düsenlöcher mit einem Stahldorn durchstossen, um sie von der Schlacke, die etwa über ihre Oberfläche geflossen ist, zu reinigen. Sodann wird der zum Zwecke der Düsenreinigung geöffnete Windkasten fest verschlossen und durch Umdrehen der Birne das Brennmaterial, welches vom Anwärmen noch zurückgeblieben ist, ausgeschüttet, sodann wird noch kurze Zeit scharfer Wind gegeben, um die Düsenöffnungen vollständig rein zu machen, hierauf das bewegliche Ende der Roheisenzuffussrinne an die Mündung der Birne herangeschoben und zum Abstich des Roheisens geschritten. Dasselbe passiert zuerst einen Sumpf, aus welchem es durch einen Sandgraben in die Zuffussrinne der Birne gelangt. Die mit dem Eisen herausfließende Schlacke wird mit einer eisernen Vorsetzschaukel zurückgehalten.

Soll direct vom Hohofen entnommenes flüssiges Roheisen angewendet werden, so benutzt man eine gut mit Lehm ausgestrichene und geschwärzte Pfanne, deren Stich geschlossen und durch ein Schutzblech

gesichert ist. Diese Pfanne wird mit Holzkohle angewärmt, die man auch beim Einfließen des Roheisens darin lässt, um den Anprall des letzteren auf den Boden zu schwächen und ein Abbröckeln des Lehmbeschlages zu verhindern. Sie wird in dem Giessraume des betreffenden Hohofens in eine kleine Grube gesetzt und mit dem Masselgraben durch eine kleine Rinne verbunden. Sobald das Eisen die in der Pfanne angebrachte Marke erreicht hat, wird das noch weiter im Hofen vorhandene in Gänze abgestochen, die Pfanne aber mit einem Giessereikrahne auf einen Wagen gehoben, mit einem Deckel verschlossen und auf einem Schenengeleise durch ein Pferd auf den oben erwähnten Elevatortisch gefahren, auf den Horizont der Bühne gehoben und von dort in den Raum zwischen je zwei zu einer Birne gehörigen Flammöfen geschoben. Hier wird das Stichloch der Pfanne an die geneigte Rinne angerückt, welche die Communication zwischen dem Stichloch der Pfanne und der Zuflussrinne zur Birne herstellt. Nun wird das Schutzblech vom Stichkasten entfernt, der Stich geöffnet und das Roheisen in die Birne gelassen. Das flüssige Roheisen wird in der Zeit von 3 bis 4 Minuten von dem Hohofen bis in die 750 Fuss entfernte Bessemeranlage transportirt.

Nach dem Einlassen des Eisens in die Birne wird der Gang des Gebläses verstärkt und die Birne aufgerichtet; von früheren Chargen etwa vorhandene Stahlabfälle werden vor dem Abstich des grauen Eisens in Mengen von 3 bis 5 Ctr. kalt in dieselbe geworfen. Früher wurden solche Abfälle angewärmt; man hat sich jedoch überzeugt, dass dies völlig überflüssig ist und nur das Einsetzen erschwert.

Ausführliche Beschreibungen der beim Bessemerprocess selbst vorkommenden Erscheinungen sind bereits so oft gegeben worden, dass es dem Zwecke vorliegender Arbeit wohl vollkommen entsprechen dürfte, nur die den Verlauf einer hiesigen Charge näher charakterisirenden Momente hervorzubeben. Hauptsächlich die erste Periode ist es, die sich bei Königshütter Eisen im Gegensatz zu sonstigen Erfahrungen in die Länge zieht, und zwar insbesondere bei nicht umgeschmolzenem Roheisen. In den ersten Minuten entwickelt eine ganz kurze röthliche Flamme mit wenigen, schwach leuchtenden, zischenden Funken aus der Mündung der Birne. In Folge Verlegens der Düsen steigt die anfängliche Pressung von 19 auf 21 Pfd., mitunter sogar auf 22 Pfd., wobei bereits das Sicherheitsventil auszublase beginnt. Nur bei hitzigem Eisen, und wenn man durch Umstände gezwungen war, das Eisen eingeschmolzen stehen zu lassen, erscheint gleich bei Beginn der Charge eine hellere Flamme und das Verlegen der Düsen findet in geringerem Grade statt. Zuweilen und besonders bei direct vom Hohofen verwendetem Roheisen kann man aber auch ein mehrmaliges Verlegen der Düsen beobachten. Die Pressung fällt allmählig von selbst und die Flamme wird heller und leuchtender; plötzlich beginnt jedoch die Pressung wieder zu steigen, die Flamme verkleinert sich abermals und ein heftiges, trockenes Schlagen der Eisenmasse im Ofen ist wieder hörbar. Dann, zum Schluss dieser Periode, wird die Flamme heller, es kommen einzelne kleine Auswürfe vor und gleichzeitig beginnt in den meisten Fällen die Entwicklung eines braunen Rauches, der besonders bei siliciumreicherem Roheisen sich so stark entwickelt, dass er die Flamme fast völlig verhüllt. Dieser braune, von verbranntem Eisen berührende Rauch färbt nach solchen Chargen, wo er besonders stark auftritt, den Eisenmantel ganz braun. Er hält meist bis zum Ende der zweiten Periode an, manchmal bleibt er jedoch bis zum Schlusse und macht dann das Ende der Charge sehr undeutlich.

In der zweiten Periode wird die Pressung auf 12 bis 14 Pfd. erniedrigt, mit Eintritt der dritten Periode wird jedoch wieder voller Wind gegeben, da bei zu geringer Pressung das Metall am Schlusse einer zu geringen Hitzegrad zeigen und in Folge dessen grosse Schalen in der Pfanne zurückbleiben würden. Während die zweite Periode bei nicht umgeschmolzenem Roheisen eine ganz gleiche Dauer und gleichen Verlauf zeigt, wie bei im Flammofen umgeschmolzenem Roheisen, verzögert sich die dritte oder Frischperiode bei ersterem viel mehr, als bei letzterem; auch hat man sehr bald die Erfahrung gewonnen, dass man das Abstellen des Windes und Beendigen der Charge, nach Maassgabe der zum Schlusse vorkommenden Flammenerscheinungen, bei nicht umgeschmolzenem Eisen, bei Erzeugung von gleicher Qualität viel später vorzunehmen hat, als bei umgeschmolzenem.

Die Dauer der einzelnen Perioden stellt sich bei einem Einsatz von 75 Ctr. und 91 Düsenöffnungen à 4 Linien im Durchschnitt folgendermassen:

	Erste	Zweite	Dritte	Zusammen
	P e r i o d e			
Bei umgeschmolzenem Roheisen . . .	13 bis 15 Min.	9 bis 10 Min.	3 Min.	25 bis 28 Min.
Bei direct vom Hohofen verwendetem Roheisen . . . . .	20 - 25 -	10 - 11 -	4 bis 5 -	34 - 41 -

Die Flamme beim Verarbeiten des Roheisens direct vom Hohofen ist in jedem Stadium des Processes viel weniger hell und viel schmutziger gefärbt, als beim Bessemern mit umgeschmolzenem Roheisen; bei letzterem charakterisirt sich auch das Ende des Processes viel schärfer, wie bei ersterem. Die Bessemerflamme hat übrigens nie die Helligkeit, Reinheit und Durchsichtigkeit, wie man sie beim Verarbeiten von Holzkohlenroheisen findet; auch findet das Zusammensinken der Flamme zum Schlusse viel langsamer statt, und ist die Dauer des Processes bei Koksroheisen immer eine längere.

So haben die meisten Chargen, die mit Holzkohlenroheisen hier gemacht wurden, welches zu Versuchen aus Schweden und Ungarn bezogen wurde, eine Dauer von 15 bis 18 Minuten gehabt und war das Product weich; mit hiesigem Eisen dagegen haben manche Chargen bei gleichem Einsatz über drei Viertel Stunden, eine sogar eine Stunde gedauert.

Obwohl man durch längere Erfahrung eine bedeutende Sicherheit in dem richtigen Abbrechen und Beendigen einer Charge in Bezug auf den Härtegrad des Products aus der Beobachtung der schliesslichen Flammerscheinungen erhält, so wurden doch auch hier vielfach Versuche angestellt, ein anderes und sichereres Merkmal für den Schluss des Processes zu finden, als es das Aussehen der Flamme gibt. Die Versuche, welche mit dem Spektralapparat angestellt wurden, gaben hier bis jetzt zwar kein sicheres Anhalten für das Ende des Processes, da das Verschwinden der Kohlenoxydgaslinien nicht immer das Ende desselben bedingt, doch hofft man durch fortgesetzte Beobachtungen noch günstige Resultate zu erreichen.<sup>1)</sup>

Die Spiessprobe, bei der man durch die Belegung des Spiesses mit Schlacke und aus dem Aussehen dieser Schlacke ein Anhalten erhält, wurde nur zum Schluss angewendet.

Nach Beendigung der Charge wird die Birne wieder in die horizontale Lage gebracht, die Zufussrinne abermals herangeschoben und das Spiegeleisen sofort eingelassen. Vor dem Einfließen desselben umspült ein lichtbrauner Saum die Mündung der Birne; nach dem Einfließen zeigt sich aber gewöhnlich eine lange, milchweisse, hellleuchtende Flamme, die sich allmählig verkleinert, bis endlich nur ein bläulich heller Saum an der Ofenmündung übrig bleibt. Sollte diese Flamme sich nach dem Einfließen des Spiegeleisens nicht zeigen, so wird bei der Erzeugung weicher Sorten nochmals die Birne aufgerichtet und Wind gegeben. Sobald dann die Flamme sich bedeutend verlängert und die oben erwähnte milchweisse Färbung annimmt, wird gekippt und das Gebläse eingestellt. mit dem Ausgiessen in die Pfanne aber so lange gewartet, bis das Metall sich etwas beruhigt hat, wofür das Zurückziehen der Reactionsflamme ein sicheres Kennzeichen darbietet. Die Gusspfanne wird kurz vor oder direct nach Beendigung der Charge, mit dem Boden nach unten gewendet, von dem Wärmofen unter die Birne geschoben, der Gusspfropfen wird mittelst des Hebels fest in das Ventil eingedrückt und der Hebel mit der angezogenen Schraube festgehalten. Die Erscheinungen beim Ausgiessen geben völlig sichere Kennzeichen für die Härte des Products ab. Harter Stahl fliesst ruhig ohne Scheidung des Metalls von der Schlacke heraus. Die zähe Schlackendecke in der Pfanne erstarrt schnell und erscheint bald schwarz. Beim Giessen in die Coquillen ist das Metall matt im Fluss, zeigt wenig Hitze und steigt in den Coquillen wenig.

Bei weichen Sorten, wie sie hauptsächlich zur Fabrikation von Eisenbahnschienen und Blechen verwendet werden und hier die Haupterzeugung bilden, wällt das Metall in der Pfanne stark auf. Beim Giessen aus der Birne umspült dasselbe eine helle, bläuliche Flamme; die Schlacke zeichnet sich dabei als ein dunkler Streifen auf dem hellen Metallbade ab. Dieselbe ist sehr dünnflüssig, erstarrt langsam, bläht sich in der Pfanne stark auf und lässt blaue Kohlenoxydgasflämmchen entweichen. Das Metall ist sehr

<sup>1)</sup> Diese günstigen Resultate sind inzwischen erlangt worden.

hitzig, erstarrt aber trotzdem sehr schnell, weshalb es eilig gegossen werden muss, walt, steigt in den Coquillen und sprüht Funken. Je weicher das Metall ist, desto kräftiger treten alle diese hier zuletzt genannten Erscheinungen auf, die sich bei weit getriebenen (überblasenen) Chargen im Extrem zeigen.

Die Coquillen werden bis 4 und 5 Zoll unter dem Rande vollgegossen und zwar erfolgt das Gießen in einem gleichmässigen, nicht zu scharfen Strahl, der, wenn die Coquille zwei Drittel voll ist, langsam geschwächt, aber nie ganz ausgesetzt wird. Auf das Metall wird dann ein Blechdeckel gelegt und auf diesen einige Schaufeln Sand, der vor dem Gebrauche etwas angefeuchtet wird, gegeben und an den Rändern der Coquillen mit einem eisernen Stampfer festgedrückt. Auf den Sand kommt eine eiserne Platte, die ein Keil, der zwischen dieselbe und einen durch die Oesen der Coquillen gezogenen Quadratstab geschlagen wird, festpresst.

Das feste Einstampfen des Sandes hat sich, insbesondere in Bezug auf die grössere Dichtigkeit des oberen Theiles des Ingots, sehr gut bewährt. Bei zu vollen Güssen und nicht hinreichend sorgsamem Sandverschluss dringt das Metall durch den Sand durch, erstarrt oben schnell, während der untere Theil viel langsamer erkaltet, und es gibt dieses ungleiche Erkalten dann häufig Veranlassung zu Querrissen in den oberen Theilen der Ingots.

Sobald beim Gießen Schlacke durch das Gussloch kommt, wird der Hebel mit dem Gusspfropfen festgedrückt und die Schlacke durch Wenden der Pfanne in einen eisernen Kasten ausgegossen, aus welchem sie nach dem Erkalten an einem in der Mitte eingesteckten Haken mittelst eines der Krabne herausgezogen, auf einen Wagen gelegt und abgefahren wird.

Die bei diesem Prozesse fallenden Schlacken haben die verschiedenartigsten Farbennuancirungen: sie sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach Bi- und Trisilikate. Eine schwere, steinige, zähe Schlacke charakterisirt einen harten Stahl. Bei mittelharten Sorten fällt eine leichtere, glasige Schlacke mit gelblich grüner Farbe und muschligem Bruche. Sehr weiches Product hat eine dunkelschwarze, poröse und sehr leichtflüssige Schlacke.

Die Birne wird nach dem Ausgiessen des Metalls mit dem Windkasten nach oben gedreht, um die noch darin befindliche Schlacke herausfliessen zu lassen, die sonst leicht die Düsenlöcher verstopfen könnte. Nach Vollendung des Gusses wird die Beschaffenheit des Futters nachgesehen, die verbliebene Länge der Düsen nachgemessen und, falls blos einige Löcher sehr tief herabgebrannt sein sollten, diese sogleich mit Masse von unten her gestopft. Ist jedoch ein Theil des Birnenfutters oder das ganze Futter bereits zu schadhaf, so wird sogleich zum Kaltblasen geschritten.

Wird in derselben Birne weiter gearbeitet, so wird nach dem Aufrichten derselben auf oben angeführte Weise flüssige Masse eingegossen. Die Düsen nehmen von Charge zu Charge gewöhnlich um 1 Zoll ab.

Probe und Behandlung der Producte. Sehr nothwendig ist, wie bei allen Stahlartikeln, so auch beim Bessemernmetall, ein genaues Sortiren der Producte nach ihrer Härte und Qualität und es ist sehr wichtig, die Verwendbarkeit jeder einzelnen Charge genau zu kennen. Zu diesem Zwecke wird eine kleine Coquille gegossen und sofort nach Beendigung der Charge unter einem kleinen, 5 Ctr. schweren Dampfhammer ausgeschmiedet und sowohl nach dem Bruchansehen im gehärteten und ungehärteten Zustande, nach dem Grade der Härte, welche das Product unter gleichen Verhältnissen, bei gleichem Ausschmieden, gleicher Hitze und gleichem Anlassen annimmt, beurtheilt. In derselben Weise wird hierauf eine Schweissprobe vorgenommen.

Die Classification des Härtegrades erfolgt nach der von Tunner vorgeschlagenen und in Steyermark und Schweden allgemein üblichen Methode nach der Grösse des Kohlenstoffgehaltes nach Nummern von 1 bis 7. Bei dieser Numerirung, die für hiesige Verhältnisse durch Untersuchungen im chemischen Laboratorium festgestellt wurde, drückt No. 1 ein zu kohlenstoffreiches, noch unbrauchbares Product aus, während No. 7 wieder die untere Grenze, Schmiedeeisen, bezeichnet; dazwischen liegen die verschiedenen Sorten von hartem, mittelharten und weichem Stahl bis zu Feinkorn. Die nach dem Ausschmieden bestimmte Nummer, sowie die Chargennummer wird auf dem kleinen Probestück aufgeschlagen, das Verhalten beim Schmieden

aber unter einer besonderen Rubrik im Betriebs-Journal angeführt. Die Probestücke von jeder einzelnen Charge werden in einem Magazin aufbewahrt, um bei vorkommenden Zweifeln durch nochmaliges Ausschmieden derselben ihre Verwendbarkeit erfahren zu können.

Die Ingots, welche man sofort nach der Charge aus der Giesegrube und aus den Coquillen heraus-schafft, werden gegossen und mit drei Nummern markirt, von denen die eine die Charge, die zweite die Nummer des Ingots, die dritte die Härtenummer angibt, so dass man jederzeit in der Lage ist, genau die Qualität und Härte jedes einzelnen Ingots feststellen zu können. Die gezeichneten Ingots werden sodann dem Walzwerk übergeben. Vor dem Verwalzen werden dieselben unter zwei Dampfhammern von 70 bez. 100 Ctr. Gewicht vorgeschmiedet. Da diese beiden Hammer aber hauptsächlich zum Vorschmieden von Eisenbahnschienenpacketen, Blechpacketen und zum Schmieden von Modellstücken bestimmt und in Folge dessen die immer mehr und mehr wachsende Bessemerproduction zu bewältigen ausser Stande sind, ferner nur ein langsames Herabschmieden aus kleinerem Querschnitt erlauben, so ist derzeit ein 200 Ctr. schwerer Hammer, nach Nasmyth's System, dicht an die Bessemeranlage angrenzend, aufgestellt worden, bei dessen Benutzung zum Ausschmieden der Bessemeringots alle oben angeführten Uebelstände wegfallen werden. Je nach der weiteren Verwendung werden die vorgeschmiedeten Blöcke entweder mit einer Hitze zu Eisenbahnschienen ausgewalzt, oder die vorgeschmiedeten Blechstürze zu Blechen verwendet, oder es werden die Ingots zu kleineren Dimensionen ausgeschmiedet und dem Walzwerke zur weiteren Verarbeitung, zu Grubenschienen u. s. w., übergeben.

Modellstücke werden in besonders passende Coquillen gegossen und ebenfalls unter dem Hammer vorgeschmiedet. Alle Güsse werden jedoch nach dem Vorschmieden der Reihe nach auf der Oberfläche durchgesehen, und etwa vorkommende kleine Risse und Sprünge mit dem Schrotmeissel ausgehauen. Man vermeidet dadurch das Entstehen von kleinen, unganzen Stellen und Rissen auf der Oberfläche des Fertigproducts, welche, wenn sie auch in den meisten Fällen für die Qualität ohne üblen Einfluss sind, Schönheitsfehler bilden, die bei der Abnahme ebenso bemängelt werden, wie Qualitätsfehler.

Blasen in den Güssen, wie sie mitunter anfangs bei der Erzeugung von weichen Sorten vorkamen, wurden durch ein langsames Giesen mit gleichmässigem Strahl und einen festgestampften Sandverschluss beseitigt, sowie man auch, um derartige Blasen zu vermeiden, das Metall nach dem Einfließen des Spiegeleisens im Converter stehen lässt, bis die erste Bildung der dabei sich entwickelnden Gase vorüber ist. Welchen üblen Einfluss unebene oder unreine Coquillen auf das Product haben, wurde bereits oben erwähnt.

Die in den Lauffrinnen zurückbleibenden Roheisenschalen, sowie die Schalen aus der Roheisentransportpfanne werden in neuerer Zeit in den Flammöfen dem grauen Eisen wieder zugesetzt und mit eingeschmolzen. Die in der Stahlpfanne zurückbleibenden Schalen, sowie kleine, unter  $\frac{1}{4}$  Ctr. schwere Güsse, von der letzten Coquille, die gegossen wurde, herrührend, werden vor Beginn der Charge in die Birne geworfen. Die Auswürfe werden in einem englischen Feinfeuer, wo alte Gussstücke eingeschmolzen werden, zugesetzt. Die Schlacke wird meistens beim Hohofen wieder mit aufgegeben, da sie ausser einigen Procenten Eisen, als Eisenoxydul verschlackt, auch eine bald grössere, bald geringere Menge von Granalien enthält.

Resultate. Im Verlauf von 229, in der Zeit von Anfang Juni bis Ende September 1867 hier durchgeführten Chargen stellten sich die auf S. 222 in der Tabelle zusammengestellten Resultate heraus.

Die grössere Menge von Roheisenabfällen beim Bessemern mit nicht umgeschmolzenem Eisen findet ihre Erklärung in dem, durch den weiteren Transport veranlasseten Zurückbleiben grösserer Schalen in der Roheisentransportpfanne. Der Abgang erweist sich bei ersterem Betriebsverfahren um mehr als  $3\frac{1}{4}$  pCt. geringer, als bei dem zweit angeführten. Die Auswürfe, die im Ganzen gewogen wurden und bei deren Bestimmung auch eine Scheidung je nach den einzelnen Chargen schwer möglich wäre, wurden in ziemlich gleichen Theilen dann auf die einzelnen Chargen vertheilt. Es bleibt hier noch zu bemerken, dass man bei directer Verwendung des Roheisens vom Hohofen zum Anwärmen der verschiedenen Apparate, sowie zum Einschmelzen des Spiegeleisens auf den Centner Ingot 47 Pfd. Steinkohle, 0,15 Cbkf. Holzkohle, 0,1 Cbkf. Koks bedarf. Diese beiden letzten Posten stellen sich bei Verwendung von im Flammofen umgeschmolzenem

Eisen eben so hoch, der Steinkohlenverbrauch erhöht sich aber dabei auf 150 Pfd. auf den Centner Ingot. Die zur Kesselfeuerung verwendete Kohle kann zu 50 Pfd. auf den Centner Ingot angenommen werden, da nur ein Bruchtheil des gesammten Brennmaterialverbrauchs bei den Kesseln dem Bessemetrieb zur Last fällt, indem, ausser gerade während der Charge, der Dampf grösstentheils dem Puddlings- und Walzwerke zugeführt wird.

		Roheisen im Flammenofen umgeschmolzen	Roheisen vom Hohofen direct verwendet	Summe und Durchschnitt
Chargen		141	88	229
Verwendung	Graues Roheisen . . . . . Ctr.	9250,00	6542,00	15792,00
	Spiegeleisen . . . . . -	618,70	398,20	1016,90
	Summe . . . . . -	9868,70	6940,20	16808,90
Erzeugung	Ingots . . . . . -	7099,70	5193,80	12293,50
	Stahlabfälle . . . . . -	289,90	152,70	442,60
	Roheisenabfälle . . . . . -	341,40	330,70	672,10
	Auswurf . . . . . -	168,20	122,00	290,20
	Abgang . . . . . -	1969,50	1141,00	3110,50
	Ingots . . . . . Pfd.	71,94	74,83	73,14
Auf 100 Pfd. Roheisen entfallen	Stahlabfälle . . . . . -	2,94	2,30	2,63
	Roheisenabfälle . . . . . -	3,46	4,77	4,00
	Auswurf . . . . . -	1,70	1,76	1,72
	Abgang . . . . . -	19,96	16,44	18,51
Auf 100 Pfd. Ingots entfallen	Graues Roheisen . . . . . -	130,29	125,96	128,46
	Spiegeleisen . . . . . -	8,71	7,66	8,27
	Summe . . . . . -	139,00	133,62	136,73
	Stahlabfälle . . . . . -	4,08	2,94	3,60
	Roheisenabfälle . . . . . -	4,80	6,36	5,46
	Auswurf . . . . . -	2,37	2,35	2,36

Unter den oben angeführten Chargen finden sich blos 88 mit direct vom Hohofen verwendete Roheisen, da erst von Mitte August an dieses Verfahren praktisch durchgeführt wurde. Im Monat Juni und Juli wurden der Erweiterungsbauten halber überhaupt nur sehr wenige Chargen gemacht. Zu Beginn des Jahres 1867 machte man täglich 2, in den folgenden Monaten, in welchen die Bestellungen sich mehrten, 3 Chargen. Im August und in den folgenden Monaten endlich konnte man in Folge der Verwendung des Roheisen direct vom Hohofen, sowie in Folge mannichfacher, neuer und zeiterparender Betriebsrichtungen täglich 5 Chargen ausführen, von denen 3 zur Zeit der Hohofenabstiche mit nicht umgeschmolzenem, die anderen beiden dagegen mit umgeschmolzenem Eisen in der Zwischenzeit zwischen den 3 Hohofenchargen gemacht werden.

Alle Arbeiten, die beim Betriebe vorkommen, die Neuzustellungen und Reparaturen der Birnen, die Anfertigung der Düsen, Gussventile und Gusspfropfen werden von den Arbeitern im Gedinge ausgeführt, welches nach der Centnerzahl der producirten Güsse gezahlt wird. Ferner erhalten die Arbeiter für die, eine bestimmte Zeit übersteigende Dauer einer Birnenstempfung, einer Bodenstempfung etc. Prämien, für die kürzere Dauer aber Geldabzüge. Im Ganzen sind 32 Mann beschäftigt, die sich zu je 16 und 16 Mann in Tag- und Nachtschichten ablösen. Jeder der Arbeiter hat seinen eigenen begrenzten Wirkungskreis, wodurch eine grosse Fertigkeit und in Folge dessen jene Genauigkeit beim Betriebe erreicht wird, wie dieselbe beim Bessemern absolut nothwendig ist.



Die directe Verwendung des Roheisens aus dem Hohofen ergibt viel billigere Selbstkosten wegen des geringeren Abgangs und der Ersparung an Brennmaterial, Ofenreparaturen etc.

Eine weitere und bedeutendere Ersparung stellt sich indessen auch in den Löhnen und Arbeitskräften heraus, die sonst zum Heranschaffen des Roheisens, der Kohle und zur Bedienung der Flammöfen nöthig wären. Beim Hohofen selbst wird aber der Brennmaterialverbrauch dadurch ein geringerer, dass man bei directer Verwendung des Roheisens kein so kohlenstoffreiches Eisen braucht. Das Product ist bei beiden Arten des Betriebes von gleich guter Qualität, so dass alles dies für die alleinige Verarbeitung des nicht umgeschmolzenen Eisens spräche, wenn man sicher sein könnte, stets ein gleiches Product aus dem Hohofen zu erhalten.

Wie aus vorstehender Betrachtung hervorgeht, erscheint Oberschlesien, da die zu Königshütte erzielten Erfolge für diesen ganzen Bezirk giltig zu nennen sind, als in hohem Maasse geeignet für den Bessemerprocess. Oberschlesien hat vielfach Erze, welche sich zur Darstellung eines für diesen Process brauchbaren Roheisens eignen. Bei äusserst billigen Erzeugungskosten des Roheisens hat man den Vortheil, dasselbe ohne vorheriges Umschmelzen verwenden zu können. Sogar der Bedarf an Spiegeleisen, der entweder durch Bezug aus dem nahen Ungarn oder aus dem Siegerlande gedeckt wird, kann, obwohl an und für sich sehr gering, auch durch eigenes graues Eisen ersetzt werden.

Einen zweiten Hauptfactor beim Bessemern bilden die feuerfesten Materialien. Von ihrer Güte und Billigkeit hängt einmal die Grösse der Production, im anderen Falle der mindere oder höhere Preis des Products ab. Wenn man auch an Ort und Stelle selbst keine feuerfesten Materialien hat, die sich zweckmässig verwenden lassen, so gibt es deren doch in unmittelbarer Nachbarschaft von der besten Qualität.

Auch die dritte Hauptbedingung für die vortheilhafte Einführung des Bessemerprocesses, das Vorhandensein guter und billiger Brennmaterialien, ist in Oberschlesien erfüllt.

Was die Billigkeit der Arbeitskräfte betrifft, so ist auch in dieser Beziehung Oberschlesien allen anderen Eisenhütendistricten gegenüber im Vortheil.

In Folge dieser glücklichen Verhältnisse, die Oberschlesien für diesen Betrieb hat, wird es jederzeit in der Lage sein, mit den anderen Ländern, die Bessemermetall erzeugen, sowohl in der Qualität, als in der Billigkeit concurriren zu können.

Das Königshütter Bessemermetall fand im Jahre 1867 seinen grössten Absatz in der Verwendung zur Fabrikation von Eisenbahnschienen, Grubenschienen und Blechen. Vielfache Bestellungen sowohl an Stahl in Güssen, als auch in geschmiedeten Modellstücken (Achsen, Kolbenstangen etc.) wurden für die nächstgelegenen Maschinenbauanstalten aufgegeben und im Laufe des Jahres ausgeführt. Gesteinsbohrer für Königsgrube, aus hiesigem Bessemerstahl angefertigt, zeigten sich von gleicher Qualität mit solchen, welche aus der bekannten Fabrik zu Högbo in Schweden bezogen wurden.

Die Alvenslebenhütte verwendet bei den Hämmern und Dampfmaschinen zu Kolbenstangen, Kolben, Wellen, Spindeln und überhaupt zu den meisten Maschinentheilen, von denen man eine grössere Festigkeit verlangt, blos ihr eigenes Bessemermetall. Aus demselben Material verfertigt die Königshütter Maschinenwerkstatt verschiedene Werkzeuge, als Schneiden, Meissel, Bohrer etc., sowie mit bestem Erfolge auch Feilen. Schliesslich dürfte noch die Verwendung von weichen Sorten zur Fabrikation von Drahtseilen erwähnt werden, welche Herr Hegenscheidt in Gleiwitz in neuester Zeit aus hiesigem Bessemermetall herstellt.

## Die Bernsteingräbereien im Samlande.

Von Herrn W. Runge in Breslau.

(Hierzu Tafel XI und XII.)

Im Samlande, der von der Natur so reich ausgestatteten Halbinsel, welche westlich von Königsberg ungefähr 5 Meilen weit und  $3\frac{1}{2}$  Meilen breit in die Ostsee vorspringt, wird seit etwa 200 Jahren eine Mineralgewinnung von ausserordentlicher Bedeutung betrieben, die Gewinnung des Bernsteins in offenen Tagebauen am Abhange der Strandberge. Diese Bernsteingräbereien haben in den letzten Jahren mit mannigfachen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Man hatte sehr starke Wasserzugänge zu wältigen; die Abraummassen wurden, nachdem die günstigsten Stellen erschöpft oder durch wenig rationellen Betrieb verstäzt waren, immer bedeutender, die Böschungen immer höher, so dass sie häufig einstürzten. Andererseits schrieb man diesen Gräbereien auch eine gemeinschädliche Einwirkung auf die ganze Gegend zu, indem man annahm, dass sie das Vordringen der See an der Küste beförderten und den ohnehin losen Sand an Strande noch beweglicher machten. Auf diese Weise sollten diese Gräbereien die Zerstörung und Versandung des ganzen Samlandes herbeiführen oder befördern, so dass es fraglich erschien, ob deren fernerer Betrieb überhaupt zu gestatten sein möchte.

Dies veranlasste die Königliche Staatsregierung, die Frage einer näheren Prüfung zu unterwerfen, ob ein unterirdischer Abbau der Bernsteinlagerstätte ausführbar und zweckmässig sei und es wurde mir der ehrenvolle und interessante Auftrag zu Theil, mich dieser Untersuchung zu unterziehen. Hierbei habe ich Gelegenheit gehabt, so viel interessante Erfahrungen zu sammeln und Betrachtungen zu machen, dass ich der erhaltenen Aufforderung, für diese Zeitschrift einige Mittheilungen über die Bernsteingräbereien zusammenzustellen, gern gefolgt bin. Ich habe dies aber um so lieber gethan, als ich mich den Bewohnern Samlands gegenüber, welche mich bei der Erledigung meiner Aufgabe mit so zuvorkommender Freundlichkeit unterstützt haben, zu grossem Danke verpflichtet fühle und ihnen die offene Wiedergabe meines Urtheils über diesen Gräbereibetrieb schuldig zu sein glaube. Möge dasselbe der weiteren Entwicklung dieses Betriebes förderlich sein!

Der grösste Theil des in den Handel kommenden Bernsteins wird von den nördlichen Meeren, dem nördlichen Eismeer, der Nordsee und der Ostsee, ein geringer Theil auch von dem Mittelmeere bei Catania in Sicilien ausgeworfen. Unter allen Meeresküsten zeichnen sich aber die Küsten der Ostsee und besonders die zwischen Danzig und Memel gelegenen Strände durch reichen Bernsteinauswurf aus. Der Bernstein wird auf diesen Stränden seit 3000 Jahren gesammelt, dann aber auch mit Netzen auf verschiedene Weise aus dem Meere gewonnen. Eine sehr reiche Ablagerung von Bernstein findet sich auch auf dem Grunde des Kurischen Haffs bei Schwarzort,  $2\frac{1}{2}$  Meilen südlich von Memel; sie wird gegenwärtig durch die unternehmende Firma Stantien und Becker in Memel mit 9 Dampfbaggern und 3 Handbaggern in der grossartigsten Weise ausgebeutet und liefert in etwa 30 Arbeitswochen jährlich 70000 Pfd. Bernstein. Im Ganzen schätze ich das auf der ganzen Erde jährlich aus dem Meere theils durch Auflesen des Auswurfs, theils durch Schöpfen mit Netzen, theils durch Stechen und Baggern aus dem Grunde gewonnene Bernsteinquantum auf 150000 Pfd. Höchstens 10000 Pfd. mögen auf Sibirien, Nordamerika und andere Küsten des Eismeeres, des atlantischen Oceans, sowie auf Sicilien fallen; 3000 Pfd. fallen nach Forchhammer auf Jütland; vielleicht 2000 Pfd. auf die dänischen Inseln und Schleswig-Holstein; 5000 Pfd. auf die russischen Ostseeprovinzen und 60000 Pfd. allein auf die deutsche Ostseeküste von Mecklenburg bis Memel. Von letzterem Quantum werden aber 50000 Pfd. allein auf der Küstenstrecke von Danzig bis Memel gewonnen, wozu noch die 70000 Pfd. Baggereibenstein aus dem Kurischen Haff treten.

Wer sich über diese Gewinnung des Bernsteins aus dem Meere näher informiren will, den verweise ich auf meinen Aufsatz über den „Bernstein in Ostpreussen“ welcher in den Heften 55 und 56 der III. Serie gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von Rud. Virchow und Fr. von Holtzendorff erschienen ist. Die Bernsteinbaggerei im Kurischen Haff ist sehr gut in No. 29 der Zeitschrift Daheim für 1868 beschrieben und eine sehr gute Abbildung nach einer Photographie befindet sich in No. 1276 der Leipziger Illustrierten Zeitung vom 14. December 1867.

Hier wollen wir nur die Gewinnung des Bernsteins aus der Erde näher betrachten. Annäherungsweise mag dieselbe auf der ganzen Erde auch jährlich gegen 100000 Pfd. betragen, wovon indess 50000 Pfd. auf die kaum  $3\frac{1}{2}$  Meilen lange Küstenstrecke des Samlandes von Kraxtepellen bei Wangenkrug und mindestens 20000 Pfd. auf andere Gegenden des preussischen Staates fallen. An der Bernsteinengewinnung auf der ganzen Erde von circa 250000 Pfd. mag daher der preussische Staat doch mit einem Quantum von 200000 Pfd. im Werthe von nahe einer Million Thaler betheiligt sein. Die Bernsteinengewinnung würde demnach unter den Mineralgewinnungen Preussens, welche in den statistischen Tabellen aufgeführt werden, dem Werthe nach die 7. Stelle einnehmen und der Kupfererzgewinnung gleichstehn; die Steinsalzgewinnung aber schon in Betreff des Werthes übertreffen, denn es wurde im Jahre 1867 in Preussen gewonnen

Steinkohlen . . . . .	für 39.157939 Thlr.,
Braunkohlen . . . . .	- 5.234247 -
Eisenerze . . . . .	- 5.163498 -
Zinkerze . . . . .	- 2.660537 -
Bleierze . . . . .	- 4.773894 -
Kupfererze . . . . .	- 1.278201 -
Steinsalz (incl. Kalisalze und Kieserit) -	369054 -

Das Vorkommen des Bernsteins, eines fossilen Harzes von mehreren vorweltlichen Coniferen, in der Erde ist ein sehr verschiedenes. Am weitesten verbreitet und am Meisten bekannt ist der Bernstein in den Sand- und Lehmschichten des norddeutsch-polnischen Flachlandes. Es findet sich hier theils in einzelnen Stücken, theils in grösseren Anhäufungen, deren Gewinnung zuweilen sehr lohnend ist. Der Ertrag hängt allerdings von der Grösse, Farbe, Reinheit und Form der Stücke ab. Sehr bedeutende Ablagerungen, die seit vielen Jahren mit immer reichem Ertrage ausgebeutet werden, finden sich in der Tuchelschen Haide, einzelnen Forstrevieren der Regierungsbezirke Danzig, Bromberg und Gumbinnen, so wie bei Ostrolenka und Lomza in Polen, wo von 1796 ab bis heute Bernstein in reichlicher Menge gefunden wird.<sup>1)</sup> Andere Bernsteinablagerungen des Flachlandes scheinen erschöpft zu sein, so z. B. die Lager von Prökuls unweit Memel, von Ortelsburg, von Schmiedeberg unweit Torgau, Schlagenthin in der Neumark, von Sternberg, Zehden, Mürow unweit Angermünde, von Zehdenik (im Kaseneisenstein), von Oranienburg, von Lossen bei Brieg und von Gembie Hauiland in Czarnikauer Kreise des Regierungsbezirks Bromberg, wo im Jahre 1837 vier Berliner Scheffel Bernstein d. i. ungefähr 300 Pfd. im Werthe von 750 Thlr. und darunter ein Stück von 3 Pfd. 6 Lth. und ein anderes von 3 Pfd. 15 $\frac{1}{2}$  Lth. Gewicht gefunden wurde.<sup>2)</sup> Ebenso scheinen erschöpft zu sein das reiche Bernsteinlager von Brandenburg an der Havel, welches im Jahre 1840 für 2000 Thlr. Bernstein und darunter ein Stück von 1 Pfd. 4 Lth. Gewicht lieferte;<sup>3)</sup> das Lager von Mützenow, 2 Meilen von Stolpe, welchem im Jahre 1782 bis zu einer Tiefe von 12 Klaftern für 1800 Thlr. Bernstein zum Theil in grossen Stücken und von der besten Güte entnommen wurde,<sup>4)</sup> und mehrere andere Ablagerungen.

Einige dieser Bernsteinvorkommen mögen allerdings vielleicht der Tertiärformation angehören, denn es sind namentlich die Ablagerungen in Polen und Pommern noch nicht genügend untersucht; und viele

<sup>1)</sup> Pusch. Geognostische Beschreibung von Polen. Stuttgart 1836. II. S. 433 und Schneider in Karstens Archiv etc. VII. (1834) S. 314. Beide, so wie auch Gumprecht (Karstens Archiv XIX. 1845. S. 648) halten diese Ablagerung für tertiär.

<sup>2)</sup> Breslauer Zeitung vom 15. September 1838. No. 216.

<sup>3)</sup> Steinbeck, Ueber die Bernsteinengewinnung und das Braunkohlelager zu Brandenburg a. d. Havel. Brandenburg 1841. S. 10 sqq.

<sup>4)</sup> Brügemann. Ausführliche Beschreibung von Vor- und Hinterpommern. Stettin 1784. II. S. 933.

Ablagerungen können gar nicht mehr untersucht werden, weil sie schon vor vielen Jahren erschöpft worden sind. Meistentheils sind es indess doch in dem norddeutsch-polnischen Flachlande die Lehm- und Gerölle-schichten des Diluviums, welche den Bernstein einschliessen; und er findet sich in denselben, begleitet von Holzresten, fossilen Baumstämmen, Seetangresten u. s. w. ganz so, wie er heute noch von der Ostsee ausgeworfen wird. Man hat es hier also wohl unzweifelhaft mit einem vorweltlichen Meereseauswurf, resp. mit vorweltlichen Stränden zu thun.<sup>1)</sup>

Der Bernstein kommt aber auch in älteren Schichten vor und bei der ausserordentlichen Zerstretheit der hierüber vorhandenen Notizen glaube ich der Wissenschaft einen Dienst zu erweisen, wenn ich hier die mir in der sehr umfangreichen Bernsteinlitteratur bekannt gewordenen Nachrichten zusammenstelle.

Das höchste Alter könnte wohl der Bernstein im Segeberger Gyps beanspruchen, in welchem nach Pfaff mit den Boraciten auch wahrer Bernstein von gelblich weisser und gelber Farbe in kleinen Partien, jedoch in sehr geringer Menge eingewachsen vorkommt.<sup>2)</sup> Dieser Gyps wird zur Triasformation gerechnet.<sup>3)</sup>

Der nächst älteste Bernstein wäre der nach Duncker im unteren Oolith der Porta Westphalica gefundene, welcher dort mit fossilem Coniferenholz vorkommt und sich bei verschiedenen damit angestellten Versuchen ganz wie der Bernstein von der Ostseeküste und anderen Localitäten verhält.<sup>4)</sup>

Demnächst sind mehrere Notizen über Bernsteinvorkommen in der Kreideformation zu erwähnen. Es ist Bernstein gefunden worden:

1. in einer Pechkohle des Pläner bei Skutsch unfern Richenberg im Chrudimer Kreise nach Renss;<sup>5)</sup>
2. in den der Grünsandformation untergeordneten Steinkohlenlagern zu Uttigsdorf und Langenlutsch bei Trübau in Mähren, zu Walchow und Obora bei Boscowitz und zu Havirna bei Lettowitz im Brüner Kreise nach Glocker.<sup>6)</sup>

Der sicilianische Bernstein liegt nach Friedrich Hoffmann bei Castragiovanni und Caltascibetta im älteren Secundärgebirge; am Feudo del fico bei letzterem Orte in einem braungrauen, lockeren Sandstein mit erbsgrossen Quarzgeschieben, Thon und braunkohlenartigem Holze. Hoffmann rechnete diese Schichten damals zur Kreideformation; ob sie heute noch zu ihr gestellt werden, ist mir nicht bekannt; ihnen entnimmt der Giaretta oder St. Pauls-Fluss den Bernstein und führt ihn bei Catania ins Meer, das ihn in der Nähe der Flussmündung wieder auswirft.<sup>7)</sup>

Sehr viel häufiger finden sich Ablagerungen von Bernstein in entschiedenen Tertiärschichten vor. Ehe ich mich zu der Beschreibung der bernsteinführenden Tertiärschichten des Samlandes wende, will ich hier kurz diejenigen Localitäten bezeichnen, wo der Bernstein in grösseren Anhäufungen anderweit in Tertiärschichten bekannt geworden ist, indem ich natürlich diejenigen Punkte übergehe, wo er in einzelnen Stücken und in zwischen Braunkohlenlagern gefunden worden.

Nach Drapez findet sich in Frankreich der Bernstein in grauem schiefrigen Thon, begleitet von bituminösem Holz zu St. Genies, de Dromont, Ongles und Luze bei Forcalquier; in Steinkohlen zu St. Symphorien, bei Rouen und zu St. Paulet de Gevandau; in einer schwefelkieshaltigen Erde von 1½ Meter

<sup>1)</sup> Man findet die Fundorte des Bernsteins in der norddeutschen Ebene zusammengetragen für die Mark Brandenburg von Klöden in „Beiträge zur mineralogischen Kenntniss der Mark Brandenburg, III. Stück (1830), S. 1 (Schulprogramm der Berliner Gewerbeschule); für Schlesien von Göppert in „Uebersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur“ 1844, S. 228; für Pommern von von dem Borne in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. IX (1857), S. 508.

<sup>2)</sup> Schweigger's Journal etc. VIII (1813), S. 131.

<sup>3)</sup> Girard, Norddeutsche Ebene. Berlin 1835, S. 38.

<sup>4)</sup> Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, herausgegeben von Hausmann IV (1841) S. 281. Auch Pasch will Bernstein aus dem Liasschiefer von Basel kennen; vgl. Geogn. Besch. Polens II. 446.

<sup>5)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie von Bronn und Leonhard, Band XXXIII (1852), S. 858 und Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft III. 13.

<sup>6)</sup> Neues Jahrbuch für Mineral. etc. Bd. XIX (1848), S. 745.

<sup>7)</sup> Karsten's Archiv für Mineralogie etc. Band XIII (1838), S. 125, 484 und 501.

Mächtigkeit bei Soissons und zu Homblières bei St. Quentin. Ferner zu Trahenières bei Leval im Hennegau, wo er seit 1780 in nicht unbeträchtlicher Menge einige Zeit hindurch gewonnen und als Räucherpulver verkauft wurde.<sup>1)</sup> Er liegt hier nach Drapiez auf einer Fläche von 500 Qu.-Metern in einem fetten, feinen, grauen und festen Thone, der fossiles Coniferenholz und Gypskristalle enthält. Der Bernstein zeigt eine rötlich-pomeranzengelbe Farbe und den charakteristischen aromatischen Geruch.

Nach Dr. Trost<sup>2)</sup> findet sich Bernstein bei Cap Sable am Flusse Magothy; in der Landschaft Ann-Arundal des Staates Maryland in festen Körnern bis zu 4 und 5 Zoll Durchmesser von verschiedenen gelben, grauen und brannen Farben mit schönen achat- und jaspisartigen Zeichnungen, die Streifen, Wolken, Punkte und concentrische Linien zeigen; ausserdem aber auch in erdigen, zerreiblichen, porösen Stücken von Wallnussgrösse. Er liegt hier mit fossilem Holz zusammen, welches selbst zuweilen kleine Stücke von Bernstein einschliesst, in und über Braunkohlenlagern; gleicht völlig dem preussischen Bernstein und zeigt beim Verbrennen den charakteristischen Bernsteingeruch.

Nach Schneider und Schindler<sup>3)</sup> findet sich Bernstein bei Mizun gegen die Lutta hin in mergeligen Sandsteinschichten häufig von gelber und grüner Farbe.

Nach Pusch<sup>4)</sup> liegt der Bernstein in Galizien in kalkigen und quarzigen Braunkohlensandsteinen, welche mit lockerem Sand, plastischem und kalkigen Thon und gelblichen, dünnen Mergelschichten wechsel-lagern, auch häufig Meerestuscheln einschliessen; so in der Gegend von Lemberg, besonders bei Podhorodzycze in Nestern und Körnern mit Bruchstücken von bituminösem Holz und Schilfabdrücken in der Bukowina; ferner im Karpathensandstein, auf dem Spadi-Berge an der Zipser Magóra, wo er seit 1751 gewonnen wird, beim Dorfe Leschnitz im Folwerker Thale, ebenfalls in der Zips; in Eisensteinflözen des Mergelsandsteins bei Solotwina im Stanislawower Kreise; im Walde von Klobuk in Mähren, ebenfalls in eiseuschüssigem Karpathensandstein, den Pusch bekanntlich zur Kreideformation rechnet.

Nach Theodor Haupt<sup>5)</sup> findet sich auf St. Domingo bei St. Jago in dem Thale des Baches Acagua Bernstein in Stücken von verschiedener Grösse und bis zum Umfange eines Gänseeies; und zwar entnimmt dieser Fluss den Bernstein einem Mergelgebirge, welches viel Aehnlichkeit mit dem Miocän-Thon des Wiener Beckens hat und reich an Petrefacten ist.

Nach G. Rose<sup>6)</sup> führt in der Nähe des Dorfes Kaltschedanskoi in Sibirien ein von tertiärem Sandstein bedecktes Lager von Alannerde eine grosse Menge von Braunkohlen, Eisenkieskugeln und Bernstein.

Nach Erman liegt Bernstein in schwarzen tertiären Kohlen am Tigil-Flusse in Kamschatka und bei Sedanka.<sup>7)</sup>

Nach von dem Borne<sup>8)</sup> findet sich der Bernstein in Hinterpommern und namentlich in den Kreisen Schlawe, Stolpe, Rummelsburg, Bütow und Lauenburg in mächtigen Lagen eines feinen, geschiebefreien, weissen oder gelblichen Sandes. Die bedeutendsten Ablagerungen sind bei Rohr und Treten bekannt geworden, wo man in einem Winter für resp. 9000 Thlr. und 12000 Thlr. Bernstein gewann; ebenso wurde bei Bernsdorf im Bütower Kreise eine ausserordentlich reiche Lagerstätte bis zu 90 Fuss Tiefe verfolgt.

Dies sind diejenigen Localitäten, wo anderweit in älteren und tertiären Schichten Bernstein bekannt geworden ist; und nunmehr wende ich mich zur näheren Beschreibung der samländischen Lagerstätten, den reichsten und nachhaltigsten von allen, welche bisher auf der Erde gefunden sind.

Diese Lagerstätten sind zwar schon seit 200 Jahren bekannt; indess haben erst die ausgezeichneten

<sup>1)</sup> Schweigger's Journal für Chemie etc. Band XXX (1820), S. 114.

<sup>2)</sup> Schweigger's Jahrbuch etc. Bd. IV (1822), S. 434 und Karsten's Archiv etc. Bd. VI, S. 416.

<sup>3)</sup> Karsten's Archiv Bd. VII (1834), S. 377.

<sup>4)</sup> a. a. O. S. 99, 442, 446.

<sup>5)</sup> Karsten's Archiv etc. Bd. XVII (1843), S. 577.

<sup>6)</sup> Reise nach dem Ural. Berlin 1837, S. 480.

<sup>7)</sup> Reise um die Erde. Berlin 1848, III, S. 154.

<sup>8)</sup> Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. IX (1857), S. 508.

Arbeiten des Prof. Zaddach<sup>1)</sup> ihre gegenseitigen Beziehungen, ihre Lagerungsverhältnisse, ihr geognostisches Niveau, sowie ihre genetischen Verhältnisse aufgeklärt. Von den Resultaten der Zaddach'schen Untersuchungen will ich hier für unseren Zweck Folgendes anführen.

Zunächst muss ich die Leser bitten, sich die Situation des Samlandes (Tafel XI, Fig. 1) zu gegenwärtigen. Die Halbinsel stellt in ihren Conturen ein Rechteck von beinahe 5 Meilen Ausdehnung in der Richtung von West-Ost und etwa 3½ Meilen Breite in der Richtung Nord-Süd dar. Im nordwestlichen Eckpunkte liegt der Leuchthurm von Brüsterort; im nordöstlichen Eckpunkte der Fuss der Kurischen Nehrung mit dem Badeorte Kranz; im südöstlichen der Einfluss des Pregel in das frische Haff und im südwestlichen die Kreisstadt Fischhausen. Wenden wir uns zunächst zum Nordstrande, so ist die 2 Meilen lange Küstenstrecke von Kranz bis zur Rantauer Spitze flach, und es zeigen sich hier selbst an solchen Punkten, wo sich das Terrain bis zu 20 Fuss Seehöhe erhebt, nur die Mergel- und Gerölleschichten des Diluviums. Von Rantau ab erhebt sich aber die Küste allmählig gegen Westen (Tafel XII, Fig. 1), erreicht schon bei Neukuhren eine Höhe von 64 Fuss, bei Sassau und Loppennen von 120 Fuss, bei Warnicken von 148 Fuss und am Wachtbudenberge, dem höchsten Punkte der Küste, kurz vor Brüsterort, sogar von 192 Fuss. Bei Rantau sind die ersten Tertiärschichten bekannt geworden und nun beginnt, durch mannigfache Auswaschungen, Ueberschiebungen, Ueberrutschungen u. s. w. herbeigeführt, ein äusserst interessanter Wechsel von Tertiär- und Diluvialschichten, welcher auch auf der Westküste bis zur Gegend von Palmnicken anhält, wo die Tertiärschichten wieder unter dem Meeresspiegel verschwinden (Tafel XI, Fig. 2). Die Tertiärformation zeigt auf dieser ganzen etwa 4 Meilen langen Küstenstrecke zwei scharf getrennte Abtheilungen. Die obere unmittelbar unter den Ablagerungen des Diluviums liegende Abtheilung der Tertiärformation gleicht in ihren mineralogischen Eigenschaften völlig den norddeutschen Braunkohlenablagerungen. Sie erreicht im maximo eine Mächtigkeit von 87 Fuss und besteht aus wechsellagernden geschiebefreien Sand-, Letten- und Braunkohlenschichten, in welchen bis jetzt keine Spur einer marinen Versteinerung bekannt geworden ist. Dagegen finden sich in den Lettenschichten und Braunkohlenlagern zahlreiche Blattabdrücke, Holzstücke, Stämme und sonstige Pflanzenreste, welche Professor Heer in Zürich untersucht hat und nach denen diese Braunkohlenbildung nicht sowohl den unteroligocänen Braunkohlenlagern des östlichen Deutschlands, als vielmehr den mitteloligocänen niederrheinisch-hessischen Braunkohlenbildungen im Alter gleich zu stellen ist, eine Bestimmung, die, wie wir sogleich sehen werden, von anderer Seite bestätigt wird. Ich übergebe nun die Unterabtheilungen, welche Zaddach in der samländischen Braunkohlenbildung unterscheidet und erwähne nur, dass er drei Abtheilungen scharf von einander trennt, die Abtheilung des groben Quarzsandes, die des gestreiften Sandes und die obere Abtheilung, in welcher der Glimmersand vorherrscht; sie kommen keineswegs überall zugleich über einander vor, sondern keilen sich stellenweise aus oder sind auch wohl durch die Diluvialfluthen fortgewaschen. In der mittleren Abtheilung des gestreiften Sandes findet sich der Bernstein in sehr reichlicher Menge, jedoch nur stellenweise, in Nestern angehäuft; und es wurden diese Schichten in früherer Zeit in grösserem Umfange, namentlich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts bei Gross-Hubnicken und Kraxteppen auf Rechnung des Staates auch bergmännisch mit Schächten und Tagesstrecken ausgebeutet, welche man von dem Abhange der Strandberge aus hineintrieb. Obgleich dieser Bau gar nicht durch Wasser belästigt wurde, da er sich hauptsächlich in durchlässigen Sanden bewegte, so hatte er doch mit sehr starkem Druck, sehr gefährlichen Einstürzen und Brüchen in den losen Gebirgsmassen und namentlich mit einer sehr unregelmässigen, absätzigen und daher im Ganzen nicht dauernd ergiebigen Ablagerung zu kämpfen; er wurde daher nach wenigen Jahren aufgegeben. Es ist ein sehr vollständiger Bericht über diesen Bergbau erhalten, welcher bereits dreimal vollständig und wörtlich abgedruckt ist, weshalb ich hier nur auf denselben verweisen kann.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> In den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, Jahrg. 1 (1860), S. 1 und Jahrg. VIII (1868) S. 86, auszugsweise in Leonhard's Jahrb. f. Min. Bd. 37, S. 203 und 1868, S. 769.

<sup>2)</sup> Berlinische Blätter von Biester 1798 Mai, S. 242. — Beiträge zur Kunde Preussens, Bd. VI. 1824, S. 204, und Archiv für Landeskunde 1856, I. S. 295.

Es war dies aber nicht einmal der erste Versuch von Bergleuten, das Gold des Samlandes, den Bernstein, unterirdisch zu gewinnen. Der alte Hartmann <sup>1)</sup> erzählt schon im Jahre 1677: „Deshalb war auch die Ansicht des hohen Herrn und Generals (magnatis ejusdam, ducis belli) eine irrige, welcher vor wenigen Jahren diese Gegenden besuchte, um ein regel- und kunstgerechtes Bernsteinbergwerk einzurichten. Alle Mühe war in der That vergebens, weil sich der lose und bewegliche Boden durch keine Zimmerung befestigen lässt. Derselbe Herr soll auch einen anderen Weg versucht haben, indem er Minen mit Schiesspulver anfüllte und anzündete und so die Schwierigkeiten überwinden wollte; indess auch hier entsprach der Erfolg nicht der angewendeten Mühe, denn das Pulver schlug zurück, und es war auch Feuersgefahr zu befürchten. Wenn nemlich die bituminöse Erde von der Flamme angegriffen worden wäre, dann würde der Brand jene mit dem Bernstein zusammen verzehrt haben und nicht so leicht zu ersticken gewesen sein.“

Beide Versuche wurden unzweifelhaft in den Sandschichten der Braunkohlenbildung ausgeführt.

Die untere Abtheilung der samländischen Tertiärablagerungen besteht aus sandigen, viel Glimmer führenden, Schichten, welche in einzelnen Lagen thonig; nicht selten aber in Streifen und Bänken durch Eisenoxydhydrat zu festen Eisensandsteinschichten zusammengesintert sind. Krant und Krantstreifen sind die Localbezeichnungen für diese Erscheinungen und der Krant ist für die Samländer ein sehr wichtiges Merkzeichen, weil er ihnen den Weg zum Bernstein zeigt; allerdings werden sie mitunter getäuscht, weil solche Eisensandbildungen auch in der Braunkohlenabtheilung und auch im Diluvium vorkommen; ihre Entstehung hängt lediglich von dem Vorhandensein von Schwefelkieseln ab; findet sich ein Fällungsmittel für das Eisenoxyd aus seiner wässerigen schwefelsauren Lösung, so müssen sich in Sandschichten solche Eisensintermassen bilden. In unseren Schichten, der unteren Abtheilung der samländischen Tertiärformation, ist die Erscheinung indess besonders auffallend und man erstaunt nicht wenig, in diesen Gegenden plötzlich eine 30 Fuss hohe senkrechte Felsenwand von regelmässig geschichtetem Gestein zu erblicken, von welcher ein reichlicher Giesbach herabstürzt; und davor eine enge Felspalte, die er sich nach und nach ausgearbeitet hat. Diese festen Eisensandsteine sind denn auch früher für Urgebirge gehalten worden.

Was aber diese untere Abtheilung der Tertiärformation so scharf von der über ihr liegenden Braunkohlenbildung trennt, das ist der ausserordentlich reiche Gehalt der Sandschichten an kleinen knolligen grünen Körnchen, die im feuchten Zustande unter der Lupe beinahe schwarz erscheinen, mit der Messerspitze auf Papier zerdrückt, aber einen schönen saftgrünen Strich geben. Es ist dasselbe Mineral, welches so häufig in den Ablagerungen der Kreideperiode, aber doch auch in silurischen und Tertiärschichten gefunden wird; welches in der Wissenschaft den Namen Glaukonit führt und im Wesentlichen aus wasserhaltigen, kiesel-saurem Eisenoxyd und Oxydul mit  $7\frac{1}{2}$  pCt. Kali besteht. Unser samländischer Glaukonit unterscheidet sich von dem Glaukonit anderer Fundorte durch das Fehlen der Thonerde, durch einen kleinen Gehalt von Bittererde und Kalkerde, Spuren von Lithion und Natron, und durch einen sehr hohen Wassergehalt (14,88 pCt.). Dieser Glaukonit färbt die Sandschichten grün; möglich, dass auch er zu den Krantbildungen Eisen hergegeben hat.

Ein zweiter Umstand, welcher diese ganze Schichtenbildung scharf von der Braunkohlenbildung trennt, ist das Auftreten zahlreicher mariner Versteinerungen; sie liegen theils in den oberen, theils in den unteren Schichten. Schon im Jahre 1847 wurden diese Petrefacten durch Thomas <sup>2)</sup> bekannt und schon im Jahre 1848 deutete Beyrich dieses ihm damals nur sehr unvollständig zugegangene Material völlig richtig; er erkannte aus der *Ostrea bilabrum* Goldfuss; aus einigen neuen *Spatangen* (*S. bigibbus*, *sambiensis*) und aus einigen Bruchstücken von *pectunculus*, *cyprina*, *venus*, *voluta* etc. schon damals, dass diese Versteinerungen sich nur mit denen des Magdeburger Sandes vergleichen liessen, der damals der Eocän-Abtheilung angehörte und den er damals auch noch nicht von den Egelner Schichten trennte. <sup>3)</sup> Jetzt ist

<sup>1)</sup> Succini prussici historia naturalis et civilis. Francofurti 1677. S. 74.

<sup>2)</sup> Thomas, Die Bernsteinformation des Samlandes in den Neuen preussischen Provinzialblättern. Königsberg bei Tag und Koch. III. Heft. 4. 1847.

<sup>3)</sup> Zur Kenntniss des tertiären Bodens der Mark Brandenburg in Karsten's Archiv, Bd. 22 (1846). S. 99. Beyrich hat

dieses Material ausserordentlich vervollständigt und inzwischen von K. Meyer in Zürich bearbeitet worden.<sup>1)</sup> Meyer ist genau zu demselben Resultate, wie Beyrich gelangt; er stellt diese Fauna dem Alter nach der Fauna von Lethen in Belgien und von Magdeburg resp. dem Gyps von Montmartre gleich; die dieselbe einschliessenden Schichten gehören nach ihm daher in die ligurische Stufe der Tertiärzeit. Zaddach hat in den letzten Jahren ausserdem noch in grosser Häufigkeit die Reste einer Seekrabbe gefunden, welche dem heutigen *Carcinus moenas* sehr nahesteht. Die Schichten von Egelun unweit Magdeburg liegen aber über der sächsischen Braunkohle und es folgt also auch hieraus, dass die samländischen Braunkohlen jünger sind, als die Hauptmasse der im Nordosten Deutschlands abgelagerten Braunkohlen, wiewohl ich glaube, dass in den letzteren doch auch Floren nicht nur verschiedener Localitäten, sondern auch verschiedener Zeiten werden unterschieden werden müssen. Die Braunkohlen in der Nähe des Ostseestrandes bei Danzig, Braunsberg, Partheinen unweit Heiligenbeil stehen sämmtlich den samländischen Braunkohlen im Alter gleich, denn sie zeigen ein und dieselbe Waldflora, in welcher besonders eine Pappel (*populus Zaddachi*, Heer wohl identisch mit der bei Schossnitz in Schlesien häufig gefundenen *p. balsamoides Göppert*) vorherrscht.

Die dritte Erscheinung, welche diese durch Glaukonitkörnerchen charakterisirten Schichten scharf von der darüber liegenden Braunkohlenbildung trennt, ist das Fehlen der Braunkohlenlager und der eigentlichen charakteristischen blätterreichen Braunkohlenletten. Es finden sich wohl thonige Schichten in dieser unteren Abtheilung der samländischen Tertiärformation, aber sie sind stets sandig, sehr glaukonitreich und es finden sich keine Blätterabdrücke in denselben.

In dieser Schichtengruppe nun, welche Zaddach wegen des reichen Glaukonitgehaltes mit dem Namen „Glaukonitformation“ bezeichnet, findet sich ziemlich regelmässig 70 Fuss unter der oberen Grenze eine Schicht, welche sich durch einen etwas höheren Thongehalt auszeichnet, die berühmte „blaue Erde“ des Samlandes; ihre Mächtigkeit beträgt am Nordstrande ziemlich constant 4 bis 5 Fuss, am Weststrande aber steigt sie bis auf 20 Fuss. Die blaue Erde führt den Bernstein in einer so reichlichen und ziemlich constanten Menge bei sich, dass sie als die einzige nachhaltige und jedenfalls unter allen bisher bekannt gewordenen Bernsteinlagerstätten der Welt als die reichste bezeichnet werden muss. Der Bernstein liegt hier in einzelnen grösseren und kleineren Stücken mit Holzspähnen zusammen, wie sie in jedem Walde umherliegen; und seine Menge ist nicht anders zu erklären, als durch die Annahme, dass diese Schicht in unmittelbarem genetischen Zusammenhange mit dem Bernsteinwalde selbst gestanden habe, denn nur in letzterem konnte sich eine so ausserordentliche Menge von Harz anhäufen und nur bei kurzem Transport konnte es der Zerstreuung entgehen. Ich werde später den Bernsteingehalt der blauen Erde so angeben, wie ich ihn an den bestimmten Localitäten ermittelte, hier will ich nur bemerken, dass Zaddach ihn früher auf mehrere tausend Pfund in einer Fläche von 50 bis 60 Quadratruthen<sup>2)</sup>, neuerlich aber für die reicheren Stellen des Nordstrandes auf mehr als  $\frac{1}{2}$  Pfd. auf einen Qu.-Fuss geschätzt hat;<sup>3)</sup> dass ich diese Schätzungen aber für nicht praktisch halte, weil die Bezugnahme auf die Fläche bei der verschiedenen Mächtigkeit der Schicht zu Irrthümern führt; man muss den Gehalt, wenn man mit demselben für praktische Zwecke rechnen will, durchaus auf den Kubikfuss beziehen; und in dieser Beziehung habe ich Gehalte von  $\frac{1}{17}$  bis  $\frac{1}{2}$  Pfd. Bernstein

die Bezeichnung „Magdeburger Sand“, worunter er damals wohl nur die Schichten von Westeregelun und Weisleben u. s. v. verstand, die er in seiner damaligen Terminologie zur Eocän-Abtheilung der Tertiärformation rechnete und zwischen Separation und Braunkohle stellte (a. a. O. S. 65, 72, 73, 78); später für jüngere, unmittelbar bei Magdeburg selbst auf dem linken Elbufer liegende glaukonitische thonige Sande gebraucht, die er von den Egelner Schichten (unteroligoocän) trennt, dem Separation und dem Stettiner Sande gleichstellt und in seiner jetzigen Terminologie zum Mitteloligoocän rechnet. — Vgl.: Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen in Schr. d. Berl. Akad. 1855. S. 17.

<sup>1)</sup> Die Fauna des marinen Sandsteins von Klein-Kuhren bei Königsberg, Separatdruck aus den Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins zu Zürich 1860, vollständig abgedruckt in dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. Band XXXVII (1861), S. 253.

<sup>2)</sup> Ueber die Bernstein- und Braunkohlenlager des Samlandes 1860, S. 12 in den Schriften der Königsberger physikalisch-ökonom. Gesellschaft.

<sup>3)</sup> Das Tertiärgebirge Samlands, Königsberg 1868, S. 44. Ebendaselbst. Jahrgang VIII.



in einem Kubikfuss gefunden, so dass ich den Gehalt durchschnittlich auf  $\frac{1}{7}$  bis  $\frac{1}{10}$  Pfd. in einem Kubikfuss schätze, während ich mir wohl bewusst bin, dass er in der Regel  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{5}$  Pfd. pro Kubikfuss beträgt. Der letzte Gehalt von  $\frac{1}{5}$  Pfd. im Kubikfuss würde für den Nordstrand, wo die Mächtigkeit ziemlich constant 4 bis 5 Fuss beträgt, ungefähr 1 Pfd. auf einen Quadratfuss ergeben; der Durchschnittsgehalt von  $\frac{1}{10}$  Pfd. etwa  $\frac{1}{2}$  Pfd.; was mit der Zaddach'schen Annahme ungefähr übereinstimmt. Für den Weststrand erhält man aber schon bei der Mächtigkeit von 10 Fuss 1 Pfd. auf den Quadratfuss der Schicht. Bei Kraktepellen, wo die Mächtigkeit der blauen Erde im Ganzen 20 Fuss und nach Abrechnung eines pp. 2 Fuss mächtigen Zwischenmittels 18 Fuss beträgt, berechnet sich bei  $\frac{1}{7}$  Pfd. Durchschnittsgehalt schon  $1\frac{1}{2}$  Pfd. Bernstein auf einen Quadratfuss der Lagerstätte.

Da die blaue Erde in beinahe horizontaler Lagerung und mit ziemlich gleichem Bernsteingehalt nach den gegenwärtigen Aufschlüssen über eine Fläche von 4 Quadratmeilen, wahrscheinlich aber noch viel weiter verbreitet ist, und da ein Pfund Bernstein durchschnittlich mindestens 4 Thlr. Werth hat, so sehen wir hier eine der reichsten Mineralagerstätten der Welt vor uns; denn es enthält bei einem Durchschnittsgehalt von  $\frac{1}{7}$  Pfd. ein Kubikfuss der Lagerstätte schon einen Mineralwerth von etwa 10 Sgr., während ein Kubikfuss eines anstehenden Steinkohlenflötzes etwa  $1\frac{1}{2}$  Sgr. Miner:werth enthält. Bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit der blauen Erde von 10 Fuss resultirt aber für einen Quadratfuss schon ein Bruttowerth von  $3\frac{1}{2}$  Thlr., und ein Steinkohlenflötz müsste also schon eine Mächtigkeit von 57 $\frac{1}{2}$  Fuss oder 8,56 Lechnr. erreichen, um einen gleichen Werth zu repräsentiren.<sup>1)</sup>

Dass der Bernstein auch in der blauen Erde nicht auf seiner ursprünglichen Lagerstätte liegt, dass wir hier nicht den Waldboden des Bernsteinwaldes selbst vor uns haben, beweisen die marinen Petrefacten, die sich in Mergelknollen finden; beweist das absolute Fehlen von Baumstämmen und das Vorkommen von Geschieben aus silurischen und Kreide-Gesteinen, Zähnen von Hai'schen, Ptychodus und von einem Alligator, die nur durch das Meer hineingeführt sein können. Ausserdem zeigt doch auch der Bernstein in der blauen Erde häufig durch die Abrundung der Kanten, dass er einen Wassertransport durchgemacht hat. Die ganze Glaukonitformation und speciell die blaue Erde charakterisirt sich hiernach entschieden als eine Meeresbildung.

Unter die blaue Erde ist man in dieser Schichtengruppe bis jetzt nicht weiter als 18 Fuss tief niedergegangen; man hat nichts gefunden, als die sogenannte wilde Erde, die sich nur durch etwas mehr Thon und Glimmergehalt und durch das Fehlen des Bernsteins von der blauen Erde unterscheidet. Man kennt also das Liegende der Glaukonitformation nicht und doch möchte ich sagen, es könne nicht tief liegen und könne nicht gut etwas Anderes sein, als der sogenannte todte Kalk der Ostseeküste, ein nergliges, kieseliges, thoniges, glaukonithaltiges hartes Gestein mit Kreideversteinerungen (Belemniten), welches in grosser Menge von der Ostsee auf den Strand geworfen wird und zum Unterschiede von dem am Strande ebenfalls häufig vorkommenden reinen Gottlandkalk, todter Kalk genannt wird, weil es zum Kalkbrennen sich nicht verwenden lässt. Wo sollte es herkommen, wenn es nicht bald unter der blauen Erde auf dem Meeresgrunde hervorträte. Um sein Vorkommen nur von Geschieben herzuleiten, welche sich auf dem Grunde der Ostsee befinden könnten, dazu scheint mir die Masse dieses Gesteins zu gross zu sein; weit kann es

<sup>1)</sup> Es ist wohl nicht ohne Interesse, hier daran zu erinnern, dass eine der reichsten bis jetzt bekannt gewordenen Mineralagerstätten das über mehr als 12 Quadratmeilen Fläche verbreitete Mansfelder Kupferschieferflötz ist, da der Werth anderer gang-, stock- und nesterförmiger Erzlagerstätten durch das starke Einfallen, die geringe Ausdehnung und das grosse Schwanken des Gehaltes ausserordentlich beeinträchtigt wird, so dass die reichsten mexikanischen Silbererzvorkommen dem Mansfelder Kupferschieferflötz weit im Werthe nachstehen. Für das letztere berechnet sich nun bei 5 Zoll bauwürdiger Mächtigkeit und etwa 2 Pfd. Kupfer und 0,01 Pfd. Silbergehalt in einem Centner Schiefer ein Metallwerth von pp. 1 Thlr. 7 Sgr. 8,8 Pf. in einem Kubikfuss der anstehenden Lagerstätte; berücksichtigt man aber, dass, um diese 5 Zoll Schiefer zu gewinnen, eine Strebhöhe von 20 Zoll ausgeschossen werden muss, so reducirt sich der Metallwerth in einem Kubikfuss der überhaupt verhaunenen Masse auf 9 Sgr. 10,2 Pf.; und dieser Werth wird ja ausserordentlich durch die Zugutemachungskosten erniedrigt, während der Bernstein bis zur Herstellung der verkäuflichen Waare nur die Gewinnungs- und Sortirungskosten erfordert.

bei seinem specifischen Gewicht auch nicht von den Wellen transportirt werden; und wenn es nicht weit vom Strande aus dem Meeresgrunde hervortritt, dann kann es auch nicht tief unter der blauen Erde liegen.<sup>1)</sup>

Da man das Liegende der Glaukonitformation nicht kennt, so ist also auch die ganze Mächtigkeit derselben bis jetzt nicht bekannt; man weiss nur, dass etwa 70 Fuss unter der oberen Kante die bernsteinreiche blaue Erde zu finden ist; und sie hat bis jetzt noch nirgends gefehlt.

Die einzelnen Variationen in der Schichtenfolge will ich hier übergangen und nur bei der Beschreibung bestimmter Gräbereien später Einzelnes erwähnen; hier scheint es mir zunächst nothwendig, einen Ueberblick über die Ablagerung der blauen Erde im grossen Ganzen zu geben, und ich bitte nun den Leser wieder die Karte des Samlandes zur Hand zu nehmen oder sich die Umrisse desselben zu vergegenwärtigen.

Am Nordstrande ist die blaue Erde bekannt auf die Erstreckung von der Rantauer Spitze bis hinter Klein-Kuhren, d. i. auf eine Strecke von etwa 2½ Meilen. Wie das Profil auf Tafel XII zeigt, werden die tertiären Schichten allerdings häufig durch Diluvialmassen abgeschnitten und in ihrem Zusammenhang unterbrochen; diese Unterbrechungen haben mir indess stets den Eindruck von Auswaschungen und Ueberwollungen gemacht, wie sie heute noch in ähnlicher Weise durch die von den hohen Abhängen herabstürzenden Tagewasser entstehen. Ich glaube daher nicht, dass diese Unterbrechungen weit in das Land hinein fortsetzen, und noch weniger kann ich glauben, dass sie tief unter das heutige Meeresniveau niedersetzen, weil das Meeresniveau früher im Verhältnis zu dem später gehobenen Lande viel höher gelegen haben muss, Strömungen und Wasserrisse also kaum tief unter dem jetzigen Meeresniveau vorhanden gewesen sein können. Denselben Eindruck hat auch Zaddach; auch er glaubt nicht, dass diese Unterbrechungen weit in das Land hinein fortsetzen.<sup>2)</sup> Ich habe daher die blaue Erde trotz der über dem Meeresspiegel beobachteten Störungen im Zusammenhange gezeichnet. Das Bild der Ablagerung, welches Dr. Berendt geliefert hat,<sup>3)</sup> halte ich mit Zaddach nicht für das richtige; er hat in jeder Unterbrechung der Tertiärschichten einen Sprung oder einen Verwurf gesehen; das ist aber in der Erscheinung keineswegs begründet. Ich habe nur eine einzige Zerreißung und Verwerfung oder vielmehr Verschiebung der Tertiärschichten beobachtet, nämlich bei Rosenort ½ Meile südlich von Brüsterort. Zaddach führt noch zwei dergleichen Verwürfe am Nordstrande an, bei Kadölling Spring eine Ueberschlebung und bei Lopphehn eine treppenartige Verwerfung.<sup>4)</sup> Diese Störungen und Verwürfe tragen aber viel weniger den Charakter der Sprünge, als der in Tertiärschichten überhaupt viel häufigeren Ueberschlebung. Bei den meisten Unterbrechungen der Tertiärschichten am samländischen Strande schliesst ferner das vollständig sich gleich bleibende Niveau der entsprechenden Schichtenköpfe zu beiden Seiten der Störung jeden Gedanken an Verwerfungen und Sprünge aus, wie man auch schon aus den mit ausserordentlicher Sorgfalt gezeichneten und der Natur vollkommen entsprechenden Zaddach'schen Specialprofilen erkennen kann. Nun liegt ferner die blaue Erde bei Rantau ungefähr im Niveau des Meeresspiegels und senkt sich schwach gegen Westen ein, während sie sich bei Gross- und Klein-Kuhren wieder heraushebt. Nach dem Verlauf der oberen nicht unter den Meeresspiegel niedersetzenden Grenze der Glaukonitformation kann man schliessen, dass die blaue Erde am Nordstrande ungefähr beim Dorfe Georgswalde ihr tiefstes Niveau von circa 40 Fuss unter dem Meeresspiegel erreicht; die beiden Muldenränder liegen östlich bei Lopphehn und westlich bei Klein-Kuhren, scheinen sich aber von diesen Punkten aus noch in horizontaler Richtung gegen Osten und resp. Westen auszubreiten. Der Nordstrand zeigt uns also eine von der Horizontale

<sup>1)</sup> Dasselbe Gestein findet sich in Geschieben in der blauen Erde und ist in den Diluvialschichten der Provinz Preussen sehr häufig. Es steht aber auch auf der Insel Bornholm an; und dürfte auch in Holstein und Mecklenburg vorkommen, denn die Beschreibung, welche Dr. Petersen und Meyn von den bei Heiligenhafen und Neudorf in Holstein und Brunsbüttel in Mecklenburg anstehenden turonen Kreideschichten geliefert haben (Mittheilungen des Vereins nördlich der Elbe, Kiel 1860, Heft 4. S. 35), passt ganz genau auf diesen „todten Kalk“ der Ostseeküste.

<sup>2)</sup> Siehe Abhandlung von 1868, S. 28.

<sup>3)</sup> Schriften der phys.-ökonom. Gesellschaft 1866. Erläuterungen zur geologischen Karte des West-Samlandes von Dr. G. Berendt.

<sup>4)</sup> Abhandlung von 1868, S. 10 u. 20.

wenig abweichende Lagerung, d. h. eine ganz flache Mulde von etwa  $1\frac{1}{2}$  Meilen Oeffnung und höchstens 40 Fuss Tiefe.

Im Westen beim Wachtbuden-Berge werden die Tertiärschichten durch Diluvium abgeschnitten und es scheint hier allerdings eine sehr bedeutende Auswaschung und Störung vorzuliegen, denn auch am Weststrande ist auf eine Strecke von etwa  $\frac{1}{2}$  Meile südlich von Brüsterort nichts von Tertiärschichten zu bemerken (siehe Fig. 2 auf Tafel XI). Es ist hier auch nicht anzunehmen, dass die tieferen Schichten der Glaukonitformation in der Tiefe in ungestörter Lagerung erhalten wären, wie ich dies bei vielen anderen Unterbrechungen der Tertiärschichten durch Diluvium glaube; sie müssen hier vielmehr wirklich zerrissen und abgerutscht resp. ganz zerstört sein, denn bei Brüsterort wird beim Bernsteinstecken aus 14 bis 15 Fuss Wassertiefe blaue Erde zu Tage gefördert; die letztere muss also hier in gestörter Lagerung sich befinden, sonst könnte sie diese tiefe Lage hier nicht haben. In der ganzen nordwestlichen Ecke des Samlandes, welche durch eine von Rosenort nach dem Wachtbuden-Berge gezogene Linie abgeschnitten wird, ist daher wohl kaum auf das Vorhandensein der Glaukonitformation zu rechnen und auch bei Rosenort ist sie nur in abgerissenen und verschobenen Stücken zu beobachten.

Aber von Rosenort weiter südlich bis nach Palmnicken sind die Tertiärschichten wieder, wenn auch mit einigen Unterbrechungen durch Diluvium, doch in ziemlich regelmässiger Lagerung vorhanden. Hier ist keine Mulde, sondern ein ganz allmähliges Einfallen dergestalt zu beobachten, dass die blaue Erde, welche bei Marscheiten ungefähr im Meeresniveau liegt, eine Meile südlich bei Kraxteppen schon 40 Fuss unter dasselbe niedersetz. Bis Palmnicken, wo die Tertiärschichten verschwinden, hebt sie sich nicht wieder und Zaddach nimmt an, dass sie auch noch weiter bis nach Rothenen, eine Meile südlich von Palmnicken sich niedersenk, wo noch einmal Schichten der Braunkohlenbildung über dem Meeresniveau erscheinen. Zaddach nimmt ferner an, dass hier bei Rothenen das Muldentiefste für den Weststrand zu suchen sei, und verbindet nun diesen Punkt, um die Muldenlinie zu ziehn, mit Georgswalde am Nordstrande. Ich möchte indess doch dieser Projection eine praktische Bedeutung nicht beimessen, denn man kennt ja den weiteren Verlauf der Schicht südlich von Rothenen nicht. Sie kann von dort aus gegen Süden noch weiter niedersetzen, in welchem Falle der Muldenpunkt für den Weststrand, wenn hier überhaupt eine Mulde vorhanden ist, noch viel weiter südlich liegen würde. Es ist aber auch ausserdem bedenklich, einen geraden Verlauf der Muldenlinie vom Nordstrande nach dem Weststrande anzunehmen, denn es fehlen auf dieser grossen Entfernung von pp.  $2\frac{1}{2}$  Meilen alle Aufschlüsse und man kann mit einiger Sicherheit und Wahrscheinlichkeit in Tertiärablagerungen so weit nicht projectiren. Ebenso halte ich die Construction des östlichen Muldenflügels für unausführbar, weil eben im Innern des Samlandes alle Aufschlüsse fehlen und weil die Annahme, dass die Schichten zu beiden Seiten der hypothetischen Muldenlinie symmetrisch abgelagert seien, keine rechte Begründung hat. Nur ein Bohrloch bei Kallen,  $\frac{3}{4}$  Meilen nördlich von Fischhausen und etwa 1 Meile südöstlich von Rothenen, hat in 56 Fuss Tiefe und ungefähr 4 Fuss über dem Meerespiegel die unteren Schichten der Braunkohlenformation erbohrt, wonach die Glaukonitformation hier ungefähr in demselben Niveau, wie bei Kraxteppen und Palmnicken d. i. etwas höher als bei Rothenen liegen müsste, wenn die an letzterem Punkte beobachteten Braunkohlenschichten wirklich noch ihre ursprüngliche Lage haben sollten, was mir doch nicht ganz unzweifelhaft ist.

Immerhin geht aus den hier geschilderten Thatsachen hervor, dass die Glaukonitformation des Samlandes mit der ihr untergeordneten bernsteinreichen blauen Erde auf einem sehr grossen Flächenraum verbreitet ist, welcher, wenn man nur die Punkte Kraxteppen und Rantau mit einander verbindet, schon zwei Quadratmeilen, wenn man einen Brunnen im Badeorte Kranz hinzurechnet, in welchem glaukonitreiches Gebirge mit Bernstein gefunden wurde, 4 Quadratmeilen und wenn man das Vorhandensein der samländischen Braunkohlenbildung bei Rothenen und Kallen in Betracht zieht, schon über sechs Quadratmeilen gross sein würde. Das Letztere kann man aber mit grosser Wahrscheinlichkeit thun, denn sehr häufig ist wohl am samländischen Strande die Braunkohlenbildung zerstört und die tiefer liegende Glaukonitformation erhalten; aber an keinem Punkte des samländischen Strandes hat unter der Braunkohlenbildung, wenn sie erhalten war, bisher die Glaukonitformation gefehlt.

Wir sehen also im Norden eine flache Mulde und am Weststrande ein allmähiges und schwaches Einfallen gegen Süden. Für den westlichen Muldenflügel construirt sich, wenn man die am Nord- und Weststrande beobachteten gleichen Niveaupunkte mit einander verbindet, ein Streichen von ONO nach WSW oder etwa in hora 5 des bergmännischen Compasses; das Streichen der Muldenlinie und des Ostflügels lässt sich aus den bisherigen Aufschlüssen nicht construiren; nach den Zaddach'schen Projectionen würde es für die Muldenlinie etwa hora 2 bis 3, für den östlichen Muldenflügel hora 10 bis 11 sein.

Ehe ich mich aber zur Beschreibung des Gräberbetriebes wende, will ich hier von denjenigen interessanten Folgerungen und Schlüssen das Wesentlichste mittheilen, die Zaddach aus seinen ausserordentlich sorgfältigen und genauen Beobachtungen in Betreff der Bildung der samländischen Bernsteinablagerung und der Heimath des Bernsteins überhaupt zieht. Wir sahen, dass die Bernsteinablagerung unzweifelhaft im Meere erfolgte; andererseits haben wir es offenbar mit einer Küstenbildung zu thun, wie uns der Bernstein, die Holzreste, die Seekrabbe u. s. w. lehren. Das Meer, in welchem sich diese Schichten niederschlugen, ist das Tertiärmeer gewesen; und haben wir uns einen Meerbusen zu denken, der im Westen, Nordwesten und Osten von den flachen Ablagerungen des Kreidemeeres im Norden vielleicht unmittelbar von silurischen Gesteinen begrenzt wurde; gegen Südwest aber in das grosse norddeutsche Tertiärmeer sich öffnete. Auf den Küsten dieses Meerbusens müssen die Bernsteinwälder gestanden haben: die Geschiebe in der blauen Erde weisen auf Kreidesteine hin, die heute noch auf der Insel Bornholm<sup>1)</sup> anstehen und nichts Anderes sind, als jener todte Kalk, den ich oben als das wahrscheinliche Liegende der Glaukonitformation bezeichnete; ebenso weisen diese Geschiebe auf silurische Gesteine hin, wie sie heute noch auf den Inseln Gotthland und Oesel sowie am finnischen Meerbusen anstehen.

Hier tropfte das Bernsteinharz in wunderbarer Fülle aus den Bernsteinfichten herab und musste sich in Jahrtausenden zu ungeheueren Massen im Waldboden ansammeln. Sank dieser Waldboden später unter das Meeresniveau herab, unter welchem er vermuthlich heute noch liegt, oder führte ein Strom aus demselben dem Meere den Bernstein zu, welcher bei seinem geringen specifischen Gewicht (1.07) im bewegten Wasser schwimmt, so musste sich eine Ablagerung bilden, wie wir sie im Samlande sehen. Räthselhaft bleibt allerdings das Fehlen der Stämme; das Harz und kleine Holzsplitter wurden aus dem Walde durch das Wasser fortgeführt und in der blauen Erde abgelagert; die Stämme sahn wir nicht, und wissen auch nicht, wo sie geblieben sein mögen; Zaddach nimmt an, sie seien in die hohe See getrieben und dort zerstreut und verfault. Der Strom aber, der den Bernstein dem Samlande zuführte, kennzeichnet sich allerdings in ziemlich deutlicher Weise. Zaddach hat in der Gegend zwischen Marscheiten und Kreislacken eine Grenze gefunden, zu deren beiden Seiten die Ablagerung der Glaukonitformation einige auffallende Verschiedenheiten zeigt. Während nämlich im Norden dieser Grenze die thonigen Schichten in dem oberen Niveau der Glaukonitformation fehlen, finden wir im Süden derselben sehr feste und besonders glaukonitreiche thonige Schichten, die sogenannte weisse und grüne Mauer; während nördlich die Reste von Meeresthieren und silurische Geschiebe mit charakteristischen Petrefacten vorkommen, finden sich im Süden nur Kreidegeschiebe und einzelne Haifischzähne; von den Klein-Kuhrener Austernbänken, den Seeigeln und Seekrabben und dergl. ist bis jetzt noch nichts bekannt geworden. Ferner beträgt die Mächtigkeit der blauen Erde im Norden ziemlich constant 4 bis 5 Fuss, die der hangenden, fast bernsteinleeren, Schichten 70 Fuss; während gegen Süden die Mächtigkeit der blauen Erde bis auf 20 Fuss steigt, die der hangenden Schichten bis auf 30 Fuss sinkt. Dabei nimmt der Bernsteingehalt der hangenden Schichten im Süden derart zu, dass seine Ausbeutung in den Gräberien häufig schon die Arbeitskosten deckt; bei Gross-Hubenicken und Kraxteppeln schiebt sich endlich in die blaue Erde ein bis 2 Fuss mächtiges taubes Trieb sandmittel ein, welches man am Nordstrande

<sup>1)</sup> Auf der Insel Bornholm, deren grösster nördlicher Theil aus krystallinischen Gesteinen besteht, treten im Süden paläozoische Schichten der cambrischen und silurischen Gruppe, im Westen eine dem Jura angehörige Kohlenformation und im Süden bei Arnaager glaukonitische Kreidesteine auf, die mit den seeländischen Kreidesteinen nach Forchhammer identisch und jünger als die Schreibkreide sein sollen. Uebrigens wird an der Südküste von Bornholm viel Bernstein und Braunkohle ausgegraben. Vergl. v. Seebach, Beiträge zur Geologie der Insel Bornholm in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Band XVII. 1865. S. 338.

nicht kennt. Zaddach schliesst aus dem Allen, dass die samländische Glaukonitformation sich in zwei verschiedenen Becken abgelagert habe, deren Grenze man sich als eine Untiefe oder Sandbank zu denken hat, und die den Weststrand in der Gegend zwischen Kreislacken und Marscheiden durchschneidet, während über ihren weiteren Verlauf nach dem Innern des Landes zu nichts bekannt ist. In das südliche Becken mündete von Nordwest jener Strom, dessen süsse Wasser die Meeresthiere vertrieben, die thonigen, schlammigen Massen und nebenbei auch den Bernstein in grösserer Menge herbeiführten. Ich erwähne hier noch, dass nach den beschriebenen Lagerungsverhältnissen die blaue Erde offenbar in geringer Entfernung vom Strande im Meeresgrunde hervortreten muss; ihr entnimmt daher die See bei jedem Sturm, der sie bis zum Grunde aufwühlt, den Bernstein, der dann mit dem gleichzeitig vom Grunde losgerissenen Seetang und mit den aus der blauen Erde losgespülten Holzresten durch den Sturm in die hohe See hinausgetrieben und zusammengefeget, durch die abstillenden Winde aber auf den Strand geworfen wird und der seit 3000 Jahren das Samland berühmt gemacht hat.

Wer die Lagerungsverhältnisse und den Bau der samländischen Tertiärschichten näher studiren will, den muss ich auf die ausgezeichnet klare, mit den detaillirtesten Specialprofilen ausgestattete Zaddach'sche Schrift verweisen; er wird dort ein Muster von sorgfältiger Beobachtung und neben sehr complicirten und schwierigen Verhältnissen höchst interessante Thatsachen beschrieben finden, deren lichtvolle Deutung einen klaren Einblick in die interessanten und gewaltigen Vorgänge der Diluvialzeit gestattet.

Nunmehr wende ich mich zu der technischen Ausbeutung der blauen Erde.

Das Graben nach Bernstein scheint im Samlande überhaupt erst in der Mitte des 17. Jahrhunderts begonnen zu haben. Hartmann (1677) sagt wenigstens: „ungefähr 15 Jahre ist es her, dass die Bernsteingräber den Inhalt der Berge untersucht und die eigentlich bernsteinführenden Schichten erkannt haben:“ aber ich erwähnte auch schon, dass nach den erhaltenen Nachrichten sich diese Gräbereien wahrscheinlich allein auf den in den Schichten der Braunkohlenbildung nesterweise abgelagerten Bernstein, nicht auf die eigentliche Bernsteinlagerstätte der blauen Erde bezogen hätten, welche zu tief lag und ausserdem wegen der sehr wasserreichen Schichten, die sie bedecken, schwerer zugänglich ist, während die Braunkohlensande höher über dem Meere liegen, an vielen Punkten der Strandberge hervortreten; daher leicht zugänglich und wegen ihrer Durchlässigkeit fast immer trocken sind, wenn nicht einzelne Lettenstreifen die Wasser zurückhalten. An einem einzigen Punkte, und zwar bei Warnicken, wurde allerdings, wie es nach den erhaltenen Nachrichten scheint, die blaue Erde schon zur Zeit des grossen Kurfürsten, also um die Mitte des 17. Jahrhunderts erreicht und ausgebeutet, denn Bock<sup>1)</sup> sagt: „Unter der glorwürdigen Regierung des grossen Kurfürsten Friedrich Wilhelm, seit nunmehr 100 Jahren ist allerdings das Graben angefangen, da mau mit Spaten die steilen, sandigen Berge durchsucht; und man hat die zwei Gegenden bei Gross-Hubnicken und Warnicken vor den übrigen hiermit einträglich befunden, ob man auch wohl an anderen Orten der samländischen Küste hiervon einen Versuch gemacht hat, aber dieselben nicht so vortheilhaft angetroffen. In Gross-Hubnicken wird der Berg in der Mitte landeinwärts gestochen, der Sand weggeräumt und der Bernstein bisweilen allein, mehrentheils aber mit den vitriolischen und den faulen Fichten ganz ähnlichen, jedoch durch mineralische Säfte geschwängerten Holzstücken hervorgezogen. In Warnicken grub man unten am Berge abwärts und senkrecht, eine Mannshöhe tief in die Erde nach einem blauen Leim, in welchem man mehrentheils den Bernstein antraf.“

Ich glaube, dass man hier doch die blaue Erde selbst ausgebeutet hat, obwohl dieselbe bei Warnicken am Strande viel tiefer als 5 Fuss unter dem Strande zu suchen ist; die gestreiften Sande der Braunkohlenabtheilung liegen hier indess auch nicht unten am Berge; und es mag daher doch wohl (in abgegrubenem Stück blauer Erde gesehen sein, welches man ausgegraben hat.

Seit Anfang dieses Jahrhunderts ist nunmehr der Gräbereibetrieb vorzugsweise auf die blaue Erde gerichtet, während in den gestreiften Sanden heute nur noch von unbefugten Bernsteingräbern (den Buschern, wie sie in der Gegend heissen) gewühlt wird.

<sup>1)</sup> Friedrich Samuel Bock, Versuch einer kurzen Naturgeschichte des preussischen Bernsteins. Königsberg 1767. S. 48.

Bei meiner Anwesenheit im Samlande wurde bei Wangenkrug, Sassau, Gross- und Klein-Kuhren am Nordstrande, bei Rosenort, Marscheiten, Kreislacken, Gross-Hubnicken und Kraxteppen am Weststrande gegraben, während früher auch an der Rantauer Spitze, bei Neu-Kuhren und bei Warnicken gegraben worden ist.

Diese Grübereien bieten nach der Höhe und Beschaffenheit der Strandberge, dem Niveau und der Mächtigkeit der blauen Erde, des eigentlichen Steinstichs, den Wasserzuffüssen und auch wohl nach dem Umfange der bei der Anlegung disponiblen Geldmittel einige Verschiedenheiten dar.

Man gräbt nur an dem Abhange der Strandberge oder an anderen von der Natur selbst hergestellten steilen. Abhängen, die sich aber auch nur wieder in der unmittelbaren Nähe des Strandes finden, und beschränkt sich hier wohl in der Hauptsache auf eine steile Abböschung des Abhanges, ohne tief in den Berg selbst hineinzugehn. Der Grundriss der Gruben entspricht in der Regel einem Rechtecke, dessen längere Seiten dem Strande parallel laufen; an der den Strandbergen zugekehrten Seite ist die Grüberei in den Abhang derselben in der Regel in einem flachen Bogen eingeschnitten, wie dies Tafel XII, Fig. 2 und 3, von einer Grüberei bei Sassau im Jahre 1867 zeigt. Das allen Grübereien gemeinsame Verfahren bei der ersten Anlage besteht in einem geraden Abstechen der Strandberge, so dass die glatte, mitunter über 100 Fuss hohe Böschung unter 70 bis 80 Grad abfällt. Sobald man auf den „Trieb sand“ gelangt ist, d. h. auf diejenige unmittelbar über der blauen Erde liegende Abtheilung der Glaukonitsande, welche bis zu 4 Fuss Mächtigkeit erreicht und in Folge thoniger Streifen über letzteren ausserordentlich wasserreiche Sandlagen führt, bleiben etwa 2 Fuss Berme stehen und auf dieser wird in der thonigen Schicht ein pp. 10 Zoll tiefer und etwa 15 Zoll breiter Graben längs der Böschung herumgeführt, um das Niederfallen der Wasser zu verhindern. Die über diesem Graben liegende 1 bis 4 Fuss mächtige Sandschicht, welche hauptsächlich die Wasser ausgiesst, wird, wenn es erforderlich ist, durch einzöllige Bretter und Stroh mit vorgeschlagenen, nur etwa 1½ Zoll starken, Pfählen verkleidet, um das Wasser abzulassen, den Sand aber zurückzuhalten. Dieser Graben, welcher ein schwaches Gefälle erhält, giesst, wenn die wasserführende Schicht hoch genug über dem Seenniveau liegt, die Wasser direct auf die Seeschälung aus, liegt sie unter oder nur wenig über dem Meeresspiegel, dann giesst er die Wasser in einen dicht neben ihm, an seinem tiefsten Punkte ausgehobenen, 6 bis 8 Fuss tiefen Sumpf aus, welcher durch eine schwache, nur etwa 2 Fuss breite Wand von dem übrigen Theil der Grube getrennt wird. Aus diesem Sumpf heben die Schaufelwerke (Paternosterwerke, hölzerne Kettenpumpen), hier fälschlich Schnecken genannt. In Kraxteppen wurden bei 40 Fuss Hubhöhe zwei Schaufelwerke über einander eingebaut, von denen das tiefere dem oberen zuzob. Das untere war, in flacher Richtung gemessen, 26 Fuss, das obere 53 Fuss lang. In anderen Gruben, wie bei Gross-Hubnicken und Gross-Kuhren befand sich unter dem Sumpf, aus welchem das Schaufelwerk hob, in dem tiefer gelegenen Theile der Grube noch ein Vorgesümpfe, aus welchem die unteren Wasser mittelst Schöpfeimer, die an langen Stangen befestigt waren, dem oberen Sumpf zugehoben wurden. Neben dem Sumpf geht man bis zu der bernsteinreichen blauen Erde nieder; dann aber wird die folgende Arbeit, der Stich, vorsichtig und regelmässig in folgender Weise betrieben.

Die Arbeiter sind mit Spaten versehen, deren Blatt sehr kurz, häufig nur 6 bis 8 Zoll lang ist. Sie sind in einer Reihe mit nur höchstens 1½ Fuss Abstand, also ganz dicht, aufgestellt und stechen mit dem Spaten, der wiederholt mit der Feile geschärft wird, in der ziemlich consistenten Masse ganz vorsichtig und langsam 8 bis 10 Zoll tief nieder. Die kleineren Bernsteinstücke, welche beim Graben herausfallen, werden auf dem Spaten herausgehoben; die grösseren Stücke aber vorsichtig dergestalt umstochen, dass sie mit dem ganzen Erdkloss, der sie einhüllt, herausgehoben und dann dem der Arbeiterreihe gegenüberstehenden Aufseher auf dem Spaten zugereicht werden. Die Arbeiter dürfen daher bei dieser Arbeit dem Spaten nicht mehr als etwa einen halben Zoll vorgeben und müssen sofort einhalten, wenn sie einen Widerstand fühlen, der in der Regel vom Bernstein herrührt. Die ganze Arbeiterreihe schreitet auf diese Weise langsam rückwärts, während die auf der aufgegrabenen blauen Erde stehende Reihe der Aufseher, von denen etwa einer auf 6 Arbeiter zu rechnen ist, gleichmässig vorwärts schreitet und den frischen Spatenstich stets aufmerksam

im Auge behält, um die Schonung der Stücke zu überwachen und auch wohl Entwendungen, welche nach den mir gewordenen Mittheilungen vielfach trotz aller Aufsicht auf die schlaneste Weise verübt werden vorzubeugen.<sup>1)</sup>

Der aufgetragene Boden wird von besonderen Arbeitern weggekartt oder auch nur weggeschaufelt, indem ganze Arbeiterreihen denselben, eine der anderen zuwerfen.

Ist die eigentliche Stecherlinie auf diese Weise rückwärts bis zur Böschung der Strandberge mit dem ersten Stich angelangt, so wird der zweite wiederum an der der See zugekehrten Seite der Gräberei begonnen und in derselben Weise bis zum Abhange der Strandberge fortgeführt. Auf diese Weise wurden am Nordstrande bei Gross-Kuhren und Sassau 5 bis 7 Stich gemacht, bis die bernsteinleere oder doch sehr bernsteinarme wilde Erde erreicht war; in Wangen reducirte sich aber die blaue Erde auf zwei Stich, also auf nur 20 Zoll. In Kreislacken, Gross-Hubnicken und Kraxtellen werden je nach der Mächtigkeit 10, 12 bis 18 Stich und noch mehr in der blauen Erde gemacht. Ist aber die ganze Fläche der blauen Erde, welche durch die Gräberei frei gelegt war, auf diese Weise ausgebeutet, dann werden noch die steilen Seitenwände der Grube bis auf zwei Fuss Tiefe unterwühlt, um so viel Bernstein aus ihnen zu gewinnen, als eben ohne Einsturz der Böschungen noch zu erlangen ist.

Die Ausdehnung der einzelnen Gruben ist sehr verschieden und richtet sich hauptsächlich nach der Zeit, die man bis zum Eintreten der Winterstürme vor sich hat, dem in der Regel von den Bernsteinhändlern vorgeschossenen disponiblen Anlagekapital und der Höhe der Strandberge. Sie wird beschränkt durch die Jahreszeit: die Arbeiten müssen im Winter wegen der Stürme und des Andranges der Meeresswellen bis mehrere Fuss hoch über dem Seeniveau fast ganz ruhn; nur oberer Abraum kann im Winter bewegt werden. Wird eine Grube daher im zeitigen Frühjahr angefangen, so kann man ihr oben Längen von 80 Fuss und ebenso eine Breite oder Tiefe von 80 Fuss geben — dies war das Maximum, welches ich gesehen habe — und kann doch noch hoffen, bis zum Herbst, d. h. vor dem Eintritt der Winterstürme, die blaue Erde zu erreichen, deren Ausbeutung dann nur wenige Wochen Zeit erfordert. Grössere Gruben werden zuweilen schon in den Wintermonaten von November bis April begonnen, so dass man im Mai oder Juni zum Steinstich gelangt; eine zweite Grube von geringerer Ausdehnung wird dann häufig noch im Juni begonnen. Die von den Strandgemeinden selbst, ohne Vorschüsse, angelegten Gruben bleiben klein und es reducirt sich dann der Steinstich auf wenige Tage. Grössere Gruben sah ich bei Sassau, Gross-Hubnicken und Kraxtellen, wo 100 Fuss hohe Strandberge anzugreifen waren, also eine bedeutende Abraumsmasse bewegt werden musste; die kleineren Gruben, die ich bei Wangenkrug, Gross- und Klein-Kuhren, Marscheiten, Rosenort und Kreislacken sah, haben häufig nur 25 Fuss und noch weniger Länge und Breite.

Eine Wasserhaltung ist bei Wangen, Klein-Kuhren, Rosenort und Marscheiten, wo die blaue Erde über oder doch nicht unter dem Seeniveau liegt, überhaupt nicht erforderlich, an anderen Punkten werden geringe Wasserzuffüsse mit Eimern, die an langen Stangen befestigt sind, ausgeschöpft; bei stärkeren Wassern und grösseren Teufen werden Schaufelwerke (hier fälschlich Schnecken genannt) unter einem Winkel von 40 bis 45 Grad eingebaut und wo es ausreicht, durch Menschen, bei 10 Kubikfuss und mehr Wasserzuffuss durch Pferde betrieben. Die einzelnen Schaufeln sind 11 Zoll lang und 6 Zoll breit und durch eine hölzerne Laschenkette ohne Ende unter einander verbunden; der Abstand der einzelnen Schaufeln betrug 7 Zoll Die Wasserzuffüsse waren in den einzelnen Gräberien sehr verschieden. In der ziemlich ausgedehnten Sassauer Gräberei, welche pp. 80 Fuss Tiefe und 80 Fuss Länge besass, goss der Triebband nicht mehr als höchstens 3 bis 4 Kubikfuss Wasser per Minute aus, welche auf 10 Fuss Höhe zu heben waren und dann, wie bei allen Gräberien in einem Graben nach der Seeshälung abflossen, wo sie im Sande verschwanden. Dieses Wasserquantum gibt aber kein sicheres Anhalten für die Beurtheilung der ursprünglichen Wasserführung in der Triebbandschicht, weil die letztere schon mehrere Monate entblöset und daher abgetrocknet war. In Gross-Kuhren, wo vier Pferde Tag und Nacht ungesetzt bei der Wasserhaltung beschäftigt waren, mochten die Zuffüsse bei meiner Anwesenheit etwa 20 Kubikfuss betragen, welche 15 Fuss hoch zu heben

<sup>1)</sup> In meinem Aufsätze: „Der Bernstein in Ostpreussen“ habe ich eine solche Gräberei im Stich abgebildet.

waren. In Gross-Hubnicken, nahe der Kreislackener Grenze, schätzte ich das Wasserquantum auf höchstens 3 bis 4 Kubikfuss; dagegen sind die Wasserzuffüsse bei Kraxtepellen und im südlichen Theile des Hubnickers Strandes ausserordentlich bedeutend und waren durch 16 Pferde nicht zu bewältigen, so dass man an die Aufstellung einer Dampfmaschine denkt. Im Jahre 1867 traten sie in einer Stärke von 25 Kubikfuss pro Minute aus der wilden Erde im Liegenden in armstarken Quellen so heftig hervor, dass die Grube, obwohl man schon einige Wochen im Stieh war, doch vor der völligen Ausbeutung verlassen werden musste. Einen Salzgeschmack zeigten die Wasser nicht, so dass sie, obwohl die blaue Erde hier bis 40 Fuss unter das Meeresniveau niedersetzt, wahrscheinlich doch nicht von der See herrühren.

Der Wirkungsgrad, welchen die Schaufelwerke in diesen Gräbereien erreichen, lässt sich schwer ermitteln, weil der Betrieb in der Regel mit grossen Unterbrechungen erfolgt, je nachdem sich der Sumpf schneller oder langsamer füllt; es werden dann in Pausen von einer halben bis einer Stunde aus den in der Gräberei bei der Abraumbewegung beschäftigten Arbeitern 8 bis 10 Mann zum „Schuecken“ commandirt, welche in etwa einer Viertelstunde den Sumpf leeren. Wo die Wasserzuffüsse stärker sind, werden Pferde angespannt; aber auch sie ruhen und diese Pausen sind ausserordentlich verschieden; doch aber so bedeutend, dass sie bei einer Ermittlung des Wirkungsgrades nicht würden unbeachtet bleiben können.

Die Abraumsmassen werden nach der See zu gekarrt und wo der Strand schmal ist, wie bei Kreislacken, Gross-Hubnicken und Kraxtepellen, von dieser bei Stürmen in der Regel zum grossen Theil wieder in die Grube geworfen, wenn ihr nach Beendigung der Gräberei durch Herstellung einer seitlichen Verbindung der Zutritt zu derselben gestattet wird, theilweise aber fortgespült. Wo der Strand breiter ist, wie bei Wangen und Sassau, bildet der aufgeworfene Boden eine Vorterrasse gegen die See; und es wird dann häufig, wenn neben der alten Grube eine neue angelegt wird, der Abraum der letzteren zunächst in die frühere Grube gestürzt, in welcher inzwischen die Wasser aufgetreten sind. Die Tafel XII zeigt die Profile einiger Gräbereien, die ohne Weiteres verständlich sein dürften.

Ueber die Bernsteinausbeute der Gräbereien und den Bernsteingehalt der blauen Erde sind ausserordentlich schwer sichere Angaben zu erlangen, weil die Unternehmer und Gemeinden eine Steigerung der Pachtbeträge fürchten, wenn sie die wahren Erträge mittheilen. Ich habe zunächst in Sassau selbst beobachtet, dass eine Arbeiterreihe von 6 Mann, welche ein Terrain von 8 Fuss Länge und 6 Fuss Breite abstach, aus dieser Fläche ein Quantum Bernstein gewann, dessen Gewicht ich auf 5 Pfd. schätzte. Bei der Tiefe des Stichs von 10 Zoll ergibt dies einen Gehalt von 5 Pfd. in 40 Kubikfuss blauer Erde oder in 1 Kubikfuss  $\frac{1}{8}$  Pfd. Die Umgrahung dieser Fläche auf 10 Zoll Tiefe währte  $\frac{1}{2}$  Stunden. Am folgenden Tage hatten 30 Mann in 10 Stunden 2 Zweischeffelsäcke voll Bernstein gewonnen und noch einen kleineren Sack, dessen Gewicht ich auf 30 Pfd. schätzte. Ein Scheffel Bernstein wiegt 70 Pfd. Das gewonnene Quantum Bernstein betrug also mindestens 300 Pfd. Dies ergibt bei derselben Arbeitsleistung einen Gehalt von 300 Pfd. in  $\frac{1}{2}$  . 10 . 5 . 40 = 2666 Kubikfuss, also in 8,8 Kubikfuss 1 Pfd. Bernstein. Aus der ganzen Grube wurde (nach vielfach controlirten und deshalb ziemlich zuverlässigen Mittheilungen) ein Quantum von pp. 5000 Pfd. Bernstein gewonnen. Die Grube hatte eine Ausdehnung von höchstens 80 Fuss in Länge und Breite; die Mächtigkeit der blauen Erde betrug nicht mehr als 5 Fuss. Dies entspräche einem durchschnittlichen Bernsteingehalt von 1 Pfd. in 6,4 Kubikfuss oder  $\frac{1}{6,4}$  Pfd. in 1 Kubikfuss blauer Erde.

In Wangen wurden nach einer ebenfalls zuverlässigen Mittheilung auf einer Fläche von 40 Fuss Länge und 40 Fuss Breite aus zwei Stichen à 10 Zoll gewonnen 400 Pfd. Bernstein, d. i. aus 2666  $\frac{2}{3}$  Kubikfuss 400 Pfd. oder aus  $6\frac{2}{3}$  Kubikfuss durchschnittlich 1 Pfd. Der Gehalt in 1 Kubikfuss wäre  $\frac{1}{6,66}$  Pfd.

In Marscheiten am Weststrande wurden gewonnen aus einer Fläche von 30 Fuss Länge und 30 Fuss Breite und aus 7 Stichen à 10 Zoll 300 Pfd. Dies ergibt in 17  $\frac{1}{2}$  Kubikfuss blauer Erde 1 Pfd. oder per Kubikfuss  $\frac{1}{17,5}$  Pfd.

In Kraxtepellen wurden nach meiner Abwesenheit im Jahre 1867 nach sehr zuverlässigen und genauen Messungen und Beobachtungen, deren Ausführung und Mittheilung ich, wie so viele anderweitige Information, der Freundlichkeit meines Freundes, des Gutsbesizers Fischer in Gross-Hubnicken verdanke, aus der unteren 10 Fuss mächtigen, reichsten Steinschicht bei 51 Fuss Länge und 29 Fuss Tiefe der Grube.



also aus 14790 Kubikfuss der Lagerstätte 2800 Pfd., d. i. 1 Pfd. aus 5,28 Kubikfuss gewonnen, wenn man allein die untere 10 Fuss mächtige Steinschicht in Rechnung stellt, ausserdem wurde aber aus der oberen 11 Fuss mächtigen und von der unteren durch 1 Fuss Triebssand getrennten Lage ebenfalls noch 200 Pfd. und aus der grünen Mauer auch noch 200 Pfd. gewonnen. Rechnet man die oberen 11 Fuss blaue Erde hinzu, so fallen auf 30982 Kubikfuss 3000 Pfd. Bernstein oder auf einen Kubikfuss durchschnittlich  $\frac{1}{10}$  Pfd. Die Grube musste aber, wie ich schon bemerkte, vor gänzlicher Beendigung des Stiehs verlassen werden; und zwar waren beim Aufgeh'n der Wasser noch 15 Fuss zu beiden Seiten und etwa 15 Fuss nach der Sesseite zu zurückgeblieben. Die ganze Grube umfasste daher einen Flächenraum von 3564 Quadratfuss oder pp. 35640 Kubikfuss blauer Erde in der unteren Steinschicht und aus dieser ganzen Masse wäre nach dem Urtheile der Leute ein Quantum von 5000 bis 6000 Pfd. Bernstein zu erwarten gewesen; dies würde einem Gehalt von  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  Pfd. pro Kubikfuss entsprechen.

In Klein-Kuhren endlich rechnete man auf eine Quadratruthe für 1250 Thlr. Bernstein. Da der Werth desselben früher mindestens 5 Thlr. pro Pfd. betrug, und die blaue Erde in Klein-Kuhren 5 Fuss mächtig ist, so entspräche dieser Angabe ein Bernsteingehalt von einem Pfunde in 2,88 Kubikfuss.

Stellt man diese sämtlichen Gehalte zusammen, so ermittelt sich der durchschnittliche Bernsteingehalt der blauen Erde, wenn man in Kraxtepellen nur die untere Steinlage in Betracht zieht (die bei einem Bergbau wahrscheinlich allein gewonnen werden würde) wie folgt.

Es wurden gewonnen:

In Sassau . . . . .	aus	40 Kubikfuss blauer Erde	5 Pfd. Bernstein
-	2666 $\frac{2}{3}$	-	300 -
-	32000	-	5000 -
- Wangen . . . . .	2666 $\frac{2}{3}$	-	400 -
- Klein-Kuhren -	720	-	250 -
- Marscheiten . . . . .	5250	-	300 -
- Kraxtepellen . . . . .	14790	-	2800 -

zusammen aus 58133 $\frac{1}{3}$  Kubikfuss blauer Erde 9055 Pfd. Bernstein,

d. i. durchschnittlich aus 6,42 Kubikfuss blauer Erde 1 Pfd.; und wenn man die obere 11 Fuss mächtige Steinlage von Kraxtepellen hinzurechnet, aus 74325 Kubikfuss 9255 Pfd. oder durchschnittlich aus 8 Kubikfuss 1 Pfd. Ich habe aber in allen meinen Rechnungen den Gehalt nur auf durchschnittlich  $\frac{1}{17}$  Pfd. in 1 Kubikfuss angenommen und glaube, dass dies eine Zahl ist, mit der man ganz sicher rechnen kann. Ausserdem bestätigen diese ganz unabhängig von dem Herrn Professor Zaddach im vorigen Jahre angestellten Ermittlungen vollständig dessen Angabe in seiner diesjährigen Abhandlung, dass der Bernsteingehalt der blauen Erde in der Nähe des von ihm bei Marscheiten projectirten Beckenrandes sinke; denn dort findet sich der niedrige Gehalt von  $\frac{1}{17}$  Pfd. in einem Kubikfuss, der indess bei 70 Zoll Mächtigkeit immer noch auf einen Quadratfuss der Lagerstätte  $\frac{1}{3}$  Pfd. Bernstein ergibt.

Die Kosten für die Anlage einer solchen Gräberei sollen nach den mir gemachten Angaben zuweilen bis auf 10000 Thlr. steigen; ich glaube aber doch nach meinen Beobachtungen, dass diese Zahl etwas hoch gegriffen ist. Die Kosten mögen je nach der Ausdehnung der Grube, der Höhe der Strandberge, dem Niveau der blauen Erde und den Wasserzuffüssen sehr verschieden sein. In Kraxtepellen sollen sie unter sehr schwierigen Verhältnissen, bei starken Wassern, grosser Tiefe, ziemlicher Ausdehnung der Grube und 110 bis 130 Mann Belegschaft nur 6000 Thlr. betragen haben, welche Angabe ich indess doch für zu niedrig halte. Bei vollständiger Ausbeutung der Grube wäre ein Quantum von 5000 bis 6000 Pfd. Bernstein gewonnen worden; die Kosten hätten sich in diesem Falle vielleicht auf 6500 bis 7000 Thlr. erhöht, und würden dann also pro Pfund 1 Thlr. 5 Sgr. bis 1 Thlr. 10 Sgr. betragen haben. In Wirklichkeit wurden wegen Aufganges der Wasser nur 3200 Pfd. Bernstein, nach der Angabe „kaum die Hälfte des zu erwartenden Quantum“ gewonnen; die Selbstkosten haben also thatsächlich  $\frac{1}{3}$  Thlr. oder 1 Thlr. 26 Sgr. 3 Pf. pro Pfund betragen.

In Sassau schätze ich die Kosten der Gräberei bei 80 Fuss Länge und Tiefe, sehr geringen und

nur 10 Fuaß hoch zu hebenden Wassern auf etwa 8000 bis 10000 Thlr. Sind aus der Grube 5000 Pfd. gewonnen, so berechnen sich die Selbstkosten auf 1 Thlr. 18 Sgr. bis 2 Thlr.

In Marscheiten kostete eine kleine Grube, die nur 30 Fuaß lang und breit war und gar keine Wasser führte, bei sehr billiger Abraumbewegung angeblich nur 750 Thlr.; da aber aus derselben nur 300 Pfd. Bernstein gewonnen wurden, so erreichten die Selbstkosten immerhin die Höhe von  $2\frac{1}{2}$  Thlr. pro Pfund.

Im grossen Durchschnitt kann man die Selbstkosten bei den Bernsteingrübereien daher doch wohl auf 2 Thlr. pro Pfund schätzen, welcher Betrag unter günstigen Verhältnissen und bei gutem Gehalt der blauen Erde bis auf  $1\frac{1}{2}$  Thlr. sich ermässigen, bei ungünstigen Verhältnissen und geringem Gehalt aber wohl auch bis zu 3 Thlr. pro Pfund steigen mag. Da der Grab-Bernstein sich bisher doch immer wenigstens zu  $3\frac{1}{2}$  Thlr., und wenn er nur einigermaassen sortirt war, auch zu  $4\frac{1}{2}$  bis 5 Thlr. pro Pfund hat verwertet lassen, so ist der Gräberbetrieb, wo Entwendungen und Unterschlagungen vorgebeugt wird, wo die Wasser oder Einstürze nicht die Ausbeutung der ganzen blossgelegten Fläche beeinträchtigen, immerhin ein sehr lohnender; er mag im ganzen Samlande doch gegen 800 Menschen beschäftigen, und zwar sind dies zum grössten Theile ältere Leute und Frauen, welche anderweit eine passende Beschäftigung nicht finden. Die Lohnsätze betragen 6, 8, 10 und 12 Sgr. und ausserdem werden den Arbeitern nach Beendigung des Sticks zuweilen Geschenke bis zu 2 Thlr. verabreicht; auch erhalten sie in der ungünstigen Jahreszeit kleine Rationen Brantwein. Ausser diesen Arbeitern finden aber in den Gräberereien wohl noch 50 bis 60 Aufseher mit Monatslöhnen von 15, 20 bis zu 30 Thlr. ihr Brod; und ein Theil des Gewinnes bleibt auch im Samlande, weil sich in den Stranddörfern schon Zwischenhändler gefunden haben, welche den Gemeinden den gegrabenen Bernstein abnehmen. Das Recht der Bernsteingrüberei wurde nämlich bisher von den Strandgemeinden oder Einzelbesitzern der Strände ausgeübt und hierfür zahlten die ganzen Strände von Memel bis zum Stadtgebiete Danzig an den Staat zusammen die Pauschsumme von jährlich 10000 Thlr., wofür sie auch zum Aufsammlen, Schöpfen und Stechen des Seebornsteins berechtigt waren. In neuerer Zeit ist aber das Recht des Bernsteingrabens in den Strandbergen an Einzelne und Gemeinden besonders verpachtet worden, während jene 10000 Thlr. nur auf die Befugniß zum Auflesen, Schöpfen und Stechen des Bernsteins bezogen werden.

Der Vollständigkeit wegen muss ich hier nun aber noch eine Art der Bernsteingewinnung erwähnen, von welcher Bock, Biörn und Aurifaber berichten, von der ich aber nichts gesehen und auch nichts Näheres erfahren habe.

Bock<sup>1)</sup> sagt: Aurifaber hat vor zwei hundert Jahren noch eine andere von dieser jetzt beschriebenen (der Bernsteingewinnung durch Schöpfen und Stechen aus dem Meere) ganz verschiedene Weise, sich dieses Naturschatzes zu bemächtigen, angeführt, welche damals sehr gebräuchlich gewesen. Er sagt der Bernstein wird bisweilen in einer Entfernung vom Ufer herausgeholt. Alsdann machen die Gräber sehr weite, mehrtheils viereckige Gruben, die aber nicht gar tief sind. Auf den Boden dieser Gruben treiben sie mit grosser Gewalt einige zugespitzte Pfähle ein und bewegen alsdann solche mit den Händen hin und her, damit sie auf solche Art den Grund durchlöchern und ziemlich weite Oeffnungen in denselben machen. Wenn sie solches öfters wiederholt, so ziehen sie die Pfähle heraus, worauf alsbald Wasser hervorsprudelt und die ganze Grube anfüllt, womit zugleich Bernstein hervordrängend wird, den sie alsdann mit ihren Netzen aufsuchen und herausfischen.\*

Aurifaber<sup>2)</sup> erzählt Cap. II. Absatz 5 in den beiden deutschen Ausgaben von 1551 und 1572 übereinstimmend (die dritte deutsche von 1552 und die lateinische Uebersetzung von 1593 konnte ich nicht einsehen): „Der Börnstein aber, so an der Seekant wird gegraben, ist nicht schwarz, wie an denen zu

<sup>1)</sup> Versuch einer Naturgeschichte des preussischen Bernsteins. Königsberg 1767. S. 47.

<sup>2)</sup> Succini Historia. Ein kurzer gründlicher Bericht, woher der Agtstein oder Börnstein vrsprünglich kommen, dass er kein Baumharz sei, sondern ein geschlecht des Bergwachs, Und wie man jenen mannigfaltiglich in artztheilen möge gebrauchen. Durch Andream Aurifabrum Vratislauensem Medicum 1551 Königsberg in Preussen, Gedruckt durch Hans Luft 25 Martii: — und ebendasselbst 1552 und 1572. Eine lateinische Uebersetzung hat Lorenz Scholtz in die consilia et epist. Medicinal. Jo. Cratonis a Kraftheim. Lib. IV. Frankofurti 1598. p. 443 bis 463 aufgenommen.

oben, der da auff der Nehring bey Dantzke gegraben wird, Denn jhn sonder zweiffel die See in Kriegseufften aufgeschlagen, vnd demnach er nicht aufgelesen worden, ist er mit sande wider betrieben, vnd hat also seine vorige farben behalten. Er lieget ein mau zween tieff im erdreich, den suchen die, die darzu bestellet sindt, mit einem starken baum, an des ort ein scharff durchschneident breit eisen, einer schauffeln gleich ist, denn es schwer gefellet, das man durch das Seegrass vnd ander grüss komme, das nu mehr hart auff einander verwimmert. So aber mit dem eisen der Börnstein gerüret wird, vnd sie es erhören, denn sie in grosser acht alle Ding haben, werffen sie die erden auff, vnd graben ihn aus. Wird aber ferner dem rheine nach, so die See die selbige zeit mit aufgeschlagen, auch bey andern zeichen, die den Börnstein thun an-zigen, gespüret, gesucht vnd ausgegraben.\*

Biörn <sup>1)</sup> endlich sagt: „Ausserdem wird aus den Höhen, das sind die bei Danzig und in Pommern längs den Niederungen laufenden gebirgsähnlichen Reihen Hügel (als die vormaligen Seeufer) noch eine grosse Menge Bernstein ausgegraben; sowie aus den ostpreussischen regulären Bergwerken.“<sup>2)</sup> Sogar findet man ihn in den uehrungschsen Waldungen. Ueberhaupt trifft man den Bernstein hier in allen von der Ostsee vormals bespühlten Sand- und Lehmbergen an. Die hiesigen Bernsteingräber erkennen an dem mehrere Klüften unter dem Boden liegenden fortlaufenden (Scheelungsadern) merklichen, Seesauswurf, die ehemalige gegenwart der See, welche ich auch häufig zu bemerken Gelegenheit gehabt habe. Mehrentheils bestehet dieser Seesauswurf aus Sand, blauen Lehm- oder Kleyerden, Sprockholz, Kiefernäpfeln, Nusschaalen, Schaalthieren und dergleichen, wie am Seeufer. Man richtet sich bei dem Graben nach demselben, nur findet man nicht überall den Bernstein in solcher Richtung.

„Das Verfahren bei der Bernsteingräberei im Lande ist folgendes: Die Erde wird oben abgeräumt, sobald nun die übrige Erde in die Tiefe hinabfallen will, werden viereckigte Kasten von Brettern, wie beim Brannengraben in die Tiefe befestiget, nun gräbt man immer weiter hinab, so lange das hindringende Wasser es erlauben will. Mit einer Stange, bis auf den festen Seesandgrund hinabgedrückt, bemerkt man, ob daselbst Bernstein vorhanden, der als ein leichter Körper aus dem schlammigten Boden bald hervor- kommt; ebenso wird auch an den Seeufern gegraben.“

In jeder dieser drei Stellen kommt der Pfahl oder Baum vor, mit welchem auf dem Grunde der Grube aufgerührt wird, worauf der leichte Bernstein mit dem hervordringenden Schlamm und Wasser in die Höhe kommt. Ich habe, wie bemerkt, nichts entfernt Aehnliches gesehen und Menge,<sup>3)</sup> der die Bernsteingräbereien bei Carthaus unweit Danzig sehr speciell, aber allerdings sehr verschieden von Berendt<sup>4)</sup> beschreibt und abbildet, auch der viereckigen Kasten zur Befestigung der Seitenwände der Gruben und des meistens in Grundwassern liegenden Bernstein-Mülls erwähnt, das mit Käschern (Netzen) ausgeschöpft werden musste, bemerkt nichts von diesem Aufrühren des schlammigen Bodens mit einem Pfahl oder Baun. Ich muss es also dahingestellt sein lassen, wo diese Procedur gewesen sein mag und ob sie vielleicht noch heute irgendwo vorgeommen wird.

In Betreff des Bernsteinhandels muss ich ebenfalls auf meinen Aufsatz in den Virchow'schen Vorträgen verweisen. Hier will ich nur Folgendes bemerken.

Der Werth des Bernsteins richtet sich nach der Farbe, Reinheit, Durchsichtigkeit, Form und Grösse der Stücke. Obwohl der durchsichtige Bernstein (Gelbblank und Rothblank) in einigen Absatzgebieten besonders gesucht ist, so hat doch im Allgemeinen der durchscheinende, matte, licht grünlichgelbe, besonders wenn er schön gezeichnet ist, den grössten Werth. Die Ostpreussen vergleichen seine Farbe mit der des

<sup>1)</sup> Bemerkungen über die vormalige und gegenwärtige Lage und Beschaffenheit der preussischen und danziger südbaltischen Ufer, wie auch über die Entstehung der nehrungischen Halbinseln und über den Ursprung des Bernsteins, welcher an diesen Ufern gefunden wird, von Sören Biörn, Danzig bei Ferdinand Troschel 1808. S. 54.

<sup>2)</sup> Es sind die Schächte von Gross-Hubnicken und Krastepellen gemeint, die zu Ende des vorigen Jahrhunderts betrieben wurden.

<sup>3)</sup> A. Menge, Geognostische Bemerkungen über die Umgegend Danzigs. Schulprogramm der Petri-Schule 1850. S. 21 ff. und Tafel II, Fig. 8 und 9.

<sup>4)</sup> Die Gewinnung des Bernsteins in den Schriften der physikalischen Gesellschaft zu Königsberg, 1865.

Weisskohls und nennen sie „Kumstfarbe“; den wolkig gezeichneten nennen sie „flomig“; einen geringeren Werth hat gegenwärtig der, übrigens nicht häufige, undurchsichtige, kreideartige Bernstein, der „Knochen“ oder „Knochenberstein“, weil er sich nicht gut bearbeiten lässt; er enthält aber die meiste freie Bernsteinsäure und wird daher bei deren Fabrikation gern gesehen. Von den Bezeichnungen „Bastart“, Bastert, Bastartfarbe“ u. s. w. wage ich eine Definition nicht zu geben, weil, wie ich mich überzeugt habe, diese Ausdrücke für ganz verschiedene Dinge gebraucht werden; bald wird die Kumstfarbe mit diesen Ausdrücken bezeichnet, bald werden sie auf eine bestimmte Grösse der Stücke bezogen, bald endlich sollen sie eine schmutzig gelbe, mit Braun untermischte Farbe bezeichnen; namentlich hat man zu verschiedenen Zeiten verschiedene Sorten mit diesem Namen bezeichnet.<sup>1)</sup>

Auf ein Minimum wird der Werth des Bernsteins herabgedrückt, wenn er durch organische Substanz verunreinigt oder durch den ungleicherzeitigen unterbrochenen Erguss der Harzmasse schaalig und sprüggig ist; der Samländer nennt ihn dann „schlaubig“ oder „Schlaube“. Dieser unreine schlaubige Stein, dessen Werth bis zu 3 Sgr. pro Pfund herabsinkt, lässt sich nur zu technischen Zwecken, zur Fabrikation der Bernsteinsäure, des Bernsteinöls und des Bernsteinlackes, sowie zum Räuchern und zur Herstellung von Räucherpulver verwenden; er bildet doch gegen 50 Procent der ganzen Masse, und selbst die Fabrikation reinen wasserhellen Bernsteinlackes, welcher alle anderen Lacke an Festigkeit, Härte und Biegsamkeit übertrifft und bei der Fabrikation der Wachseleinwand sowie zum Lackiren der Parquetfußböden verwendet wird, erfordert reinen von organischen Einschlüssen durchaus freien Stein. Der unreine Bernstein liefert, wenn die Bernsteinsäure und das Bernsteinöl abdestillirt sind, das Bernsteincolophonium, aus welchem mit Kienöl vermengt immerhin noch ein ausgezeichnet dauerhafter und eleganter, aber stets dunkler Lack für Holz und Eisen hergestellt wird, der sich sehr sparsam verstreicht, allen Temperaturen, sowie Säuren und anderen schädlichen Einflüssen ausserordentlich widersteht und daher zur Verwendung beim Bergbau und Hüttenwesen nicht genug empfohlen werden kann. Diesen schwarzen Eisenlack fand ich zum Anstrich von Maschinentheilen verwendet auf Dampfschiffen, zum Anstrich von eisernen Oefen, Ofenthüren und Ofenröhren im chemischen Laboratorium der Königsberger Universität, wo er Temperaturen von 250 Grad Celsius widerstand und doch noch nach Jahren ein elegantes Aussehen bewahrt hatte. Man kann den Bernsteinlack sehr billig von Eduard Pfannenschmidt früher in Elbing, jetzt in Danzig beziehen. Von dort hat ihn auch Herr Berggrath Meitzen bezogen, der ihn auf der Königsgrube in Oberschlesien mit gutem Erfolge zum Anstrich eines Dampfabblaserohrs und eines, sehr sauren Wassern ausgesetzten unterirdischen Telegraphendrahtes verwendet hat.

Der grösste Theil des reinen Bernsteins fällt in kleinen Stücken, aus welchen nur Perlen hergestellt werden können, sogenannte Korallen; sie haben einen sehr ausgebreiteten Absatz bei den Landleuten des nördlichen Deutschlands, den Negern, den Chinesen, Japanesen, den Indianern und den Bewohnern der Südseeinseln. Nur etwa 20 Procent sind grössere Stücke, welche nach Grösse, Form und Farbe in ausserordentlich zahlreiche (wohl 60 und mehr) Sorten zerfallen. Ehe aber die Sortirung erfolgen kann, muss mit einem schwachen Eisen auf einer Bleiunterlage die Verwitterungsrinde, welche sowohl den Seeberstein wie den Grabstein schwächer oder stärker umgiebt, entfernt werden, damit die innere Farbe und die Beschaffenheit der Stücke zum Vorschein komme. Dies ist das Geschäft des Beputzens oder Brackens, wobei auch wohl sogleich hervorstehende Ecken beseitigt werden.

Die Stücke von 10 Loth Gewicht und darüber betragen wohl kaum mehr als  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  Procent, die von 6 bis 10 Loth Gewicht 5 bis 9 Procent der ganzen gewonnenen Bernsteinmasse. Die flachen, hauptsächlich zwischen den Jahresringen und unter der Rinde des Bernsteinbaumes ausgeschiedenen Stücke, welche geru zur Herstellung von Broschen verwendet werden, heissen Fliesen, die andern Sorten Zehner, Zwanziger, Dreissiger u. s. w., je nachdem 10, 20, 30 u. s. w. auf ein Pfund gehen.

<sup>1)</sup> Vergl.: „Ueber die verschiedenen Sorten des Bernsteins“. Hagen in: Beiträge zur Kunde Preussens, Bd. VI. S. 377. Ich glaube, der Ausdruck Bastert und Baster ist nichts weiter als ein corruptiertes „bester“ sc. Stein.

Die Preise dieser Sorten sind ausserordentlich verschieden, ich will hier diejenigen anführen, welche Otto Glagau in No. 29 der Zeitschrift Daheim des laufenden Jahres mittheilt.

## I. Sortiment zu Pfeifen- oder Cigarrenspitzen, Pfeifenansätzen.

A. In feiner (wolkiger) Farbe.	
Ein Pfund von 9 Stück . . . . .	22 Thlr.
- - - 18 - . . . . .	15 -
- - - 40 - . . . . .	10 -
- - - 60 - . . . . .	6½ -
- - - 100 - . . . . .	4 -
- - - 200 - (zu Aufsätzen auf ameri- kanische sogen. Bruyère-Holz Pfeifen)	3 -

B. Klar (durchsichtig) dieselben Sorten um 40 pCt. billiger.

## II. Sortimente rund, zu Korallen.

A. In feiner Farbe, meist nach England.	
Ein Pfund von 30 Stück . . . . .	10 Thlr.
- - - 60 - . . . . .	6 -
- - - 100 - . . . . .	4 -

B. Dieselben Sorten klar (meist nach Afrika) um 40 pCt. billiger.

Die Fabrikation von Broschen, Pfeifen- und Cigarrenspitzen wird hauptsächlich in Oesterreich betrieben. Es werden zwar im Inlande auch dergleichen Bernsteinwaaren gearbeitet, aber die Wiener Arbeit ist doch geschmackvoller und namentlich ist das Geschäft dort viel bedeutender, während in Norddeutschland die Bernsteinwaaren im Ganzen doch wenig gekauft werden; ausserdem steht der Wiener Bernsteinwaarenfabrikanten der Absatz nach Ungarn und der Türkei offen, und das mag wohl der Grund sein, weshalb diese Industrie dort besser gedeiht, als in Preussen, obwohl Preussen das ganze Rohmaterial allein dorthin liefert. Ich glaube allerdings nicht, dass die Bernsteinspitzen und Broschen, welche in Oesterreich, Ungarn und der Türkei Absatz finden sollen, jemals werden hier in Preussen angefertigt werden können, weil wir hier dem Geschmack der dortigen entfernten Bevölkerungen und den wechselnden Modeformen nicht so zu folgen im Stande sind, wie die in näherer Verbindung stehenden Wiener Fabrikanten; trotzdem erscheint es mir doch als eine Anomalie, dass die Verarbeitung des schönen Steins, der fast nur in Preussen gewonnen wird, fast ausschliesslich im Auslande erfolgt. Da es den preussischen Bernsteinarbeitern keineswegs an der Technik fehlt, so scheint es wirklich nur darauf anzukommen, dass diesem Gewerbe der gute Geschmack zugeführt werde und dies kann nur durch Künstler geschehn, welche an die Stelle der kohlkopfartigen Rosen und der immer wiederkehrenden steifen Epheu- und Weinblätter, an welchen zuweilen grausig gewundene und geschuppte Schlangen und Eidechsen kleben, wirklich schöne Formen setzen. Es ist doch wirklich recht auffallend, dass der viel härtere und in schönen Stücken gewiss auch nicht häufigere Achat so viel billiger und so viel mehr verbreitet ist,<sup>1)</sup> als der Bernstein; den Grund der Erscheinung suche ich wirklich nur darin, dass der Achat in einfachen glatten Formen mit schönen natürlichen Zeichnungen in den Handel gelangt, während der arme Bernstein berufen ist, die mitunter recht wunderbare Idee kunststrebender Bernsteindreher auszudrücken, die dann wohl sehr erheblich den Preis des Stückes, aber kaum

<sup>1)</sup> In der Gegend von Oberstein und Idar im Fürstenthum Birkenfeld wurden in jedem der letzten beiden Jahre 1866 und 1867 etwa 7000 Centner rohe Achate mit einem Durchschnittswerthe von etwa 5 Thlr. pro Centner versteigert, die zum grössten Theile aus Brasilien eingeführt werden. Bei ganz schlechten Sorten sinkt der Werth bis auf 1 Thlr. und selbst ½ Thlr. pro Centner; bei bessern steigt er allerdings bis auf 600 Thlr.; einzelne grosse schöne Stücke erreichen bis zu 1000 Thlr. Werth. Vergl. G. Lange, Die Halbedelsteine. Kreuznach 1868. S. 84.

dessen Schönheit erhöhen; ich habe in der That sehr viele grosse, werthvolle und schöne Bernsteinstücke gesehen, die durch diese in technischer Beziehung gewiss äusserst geschickt und kunstvoll ausgeführten aber in ästhetischer Beziehung auf einer sehr niedrigen Stufe stehenden Arbeiten für mich wenigstens vollständig entwerthet waren. Ist der Bernstein weniger hart, als die eigentlichen Edelsteine und der Achat, so hat er doch wieder im Vergleich mit diesen Steinen die wichtige Eigenschaft, sich wie das Elfenbein und Perlmutter zu zierlichen und schönen Formen verarbeiten zu lassen; und er liefert denn doch auch genug schöne grosse Stücke, in welchen sich sehr gut künstlerische Gedanken ausdrücken lassen. Ich habe in dieser Beziehung von Künstlern und speciell von Bildhauern das Urtheil gehört, dass sich der Bernstein sehr gut zur Herstellung von Schmucksachen eigne, dass er aber nothwendig zur Hebung seiner Farben die Verbindung mit anderen Stoffen, Gold, Silber, farbigen Steinen, Türkies, Sapphir und Rubin, vielleicht auch mit dunklem Eichen- oder Ebenholz verlange; ein Weg, den uns eigentlich schon der alte Homer gezeigt hat; denn wo er des Elektrons erwähnt, ist dasselbe mit Gold und Silber und Elfenbein verbunden.<sup>1)</sup> Es kommt nur darauf an, dass geeignete und auch hierzu geneigte Künstler einmal den Auftrag erhalten, einen wirklich schönen Bernstein schmuck zu entwerfen. Was wirklich schön ist, unterliegt eben nicht der Mode; und es wären dann die schon oft, aber immer vergeblich gemachten Anstrengungen, den Bernstein als Schmuckstein in die Mode zu bringen, nicht mehr nöthig; er würde dann wie andere Steine und Stoffe unabhängig von der Mode werden, d. h. wie Achat, Elfenbein und Perlmutter immer modern sein.

Ich bemerke hier nur noch, dass sich in Calcutta, Bombay, Hongkong, Jeddo, Mexico, New-York, Constantinopel, Cairo, in Tübet u. s. w. Lager von preussischem Bernstein und Agenten für den Vertrieb desselben befinden. Preussen beherrscht also in Beziehung auf das Bernsteingeschäft die ganze Erde, denn es ist bis jetzt nirgends ein Punkt bekannt, wo er nur annähernd in gleicher Quantität gewonnen werden könnte. Ein Hauptverdienst um die Ausbreitung und den solideren Betrieb des preussischen Bernsteinhandels hat sich die äusserst strebsame Firma Becker & Stantien in Memel erworben, von welcher man den rohen Bernstein jederzeit in allen Farben und Grössen zu soliden Preisen beziehen kann.

Ich würde aber undankbar gegen die Samländer sein, die mich bei der Lösung meiner Aufgabe mit der zuvorkommensten Freundlichkeit unterstützt haben, wenn ich mein Urtheil über ihre Bernsteingräbereien zurückhielte, da dasselbe doch vielleicht zur Förderung und Verbesserung dieses Betriebes beitragen könnte.

Wie jeder, der mit Mineralgewinnungen vertraut ist, erkennen wird, leiden diese Gräbereien hauptsächlich an folgenden Uebelständen.

1. Die Bodenbewegung ist keine rationelle; denn der Abraum wird sehr häufig dahin gestürzt, wo er später wieder entfernt werden muss; er muss ferner häufig bergauf gefördert werden, wo dies nicht unbedingt nöthig wäre.

2. Die Wasserhaltung ist doch eine sehr mangelhafte; die Schaufelwerke geben nach Weissbach nicht mehr als 38 pCt. Nutzeffect. Ueberall wo ich diese Schaufelwerke in Anwendung gesehen habe, wäre die archimedische Schnecke, die bis zu 70 pCt. Nutzeffect liefert, viel zweckmässiger gewesen; an mehreren Punkten hätten sich auch Pompeu einbauen lassen.<sup>2)</sup> Die menschliche und thierische Kraft reichen ferner an vielen Punkten nicht aus, um die Wasserzuffüsse zu Sumpfe zu halten, oder sind doch viel theurer, als die Dampfkraft.

<sup>1)</sup> Vergl. Odyssee IV. 73. XV. 460 und XVIII. 295 u. 296, wo überall das Elektron nach dem übereinstimmenden Urtheil aller Autoritäten nichts anderes als Bernstein bezeichnet.

<sup>2)</sup> Da die mechanischen Verhältnisse der Schaufelwerke, gewöhnlich Wasserschnecken genannt, nicht ganz einfach sind, so will ich hier zur Begründung meines Urtheils über dieselben, nach welchem sie in allen Fällen zu verwerfen, und bei unreinen und schlammigen Wassern durch archimedische Schnecken (Wasserschrauben), bei reineren Wassern durch Pumpen zu ersetzen sind, noch Folgendes anführen. Eytelwein sagt über sie in seiner Wasserbaukunst (Gilly und Eytelwein, Berlin 1803), wo er sie sehr ausführlich beschreibt, diese Beschreibung aber nur mit ihrer häufigen Anwendung förmlich entschuldigend: „Ueberhaupt lässt sich annehmen, dass wegen der grossen Reibung der Schaufeln in beiden Röhren, wegen des durch den Spielraum auf beiden Seiten verursachten Wasserverlustes und wegen der bedeutenden Geschwindigkeit von 3 bis 4 Fuss, mit welcher sich die Schaufeln zur Verminderung des Wasserverlustes bewegen müssen, diese Maschinen gegen andere von geringer Wirkung sind. Hiernach“

3. Der Betrieb entbehrt derjenigen Continuität, bei welcher allein ein wirtschaftlicher und reiner Abbau der blauen Erde möglich ist. Bei dem bisherigen Verfahren, wo die alte Grube immer einstürzt, ist es gar nicht zu vermeiden, dass noch nicht ausgebeutete Theile der blauen Erde hoch mit Abraummassen verstrützt und der Gewinnung unzugänglich werden; und selbst wenn sie später noch einmal ausgebeutet werden, wird doch ihr Abbau durch die Entfernung der auf ihnen durch Aufkarren oder Einstürze abge-

kommt, dass man sie nicht immer in einer solchen Neigung gegen den Horizont stellen kann, wie es der grösste Effect erfordert, wodurch ein Theil der Kraft verloren geht. Das zurückfallende Wasserquantum ist recht schwer zu berechnen; Eytelwein und Weissbach differiren in dieser Berechnung sehr. Ersterer nimmt an, dass auch über den oberen Rand der Schaufeln Wasser zurückflüsse und berechnet nur den Verlust der untersten, sich eben aus dem Wasser erhebenden Schaufel, da die anderen Schaufeln kein Wasser aus der Maschine fallen lassen können. Er gelangt durch eine einfache Integration zu dem Werthe

$10\beta(25h - 7\frac{eH}{G})\sqrt{\frac{eH}{L}}$  pro Minute, wo  $\beta$  die Breite des seitlichen Spielraumes,  $h$  die Höhe der Schaufeln,  $e$  deren Entfernung von einander,  $H$  die Ausgusshöhe,  $L$  die Länge und  $G$  die horizontale Projection des Schaufelwerkes bezeichnet. Weissbach nimmt an, dass nur durch den seitlichen Spielraum Wasser zurückfalle und berechnet daher nur das aus der obersten aussergehenden Schaufel zurückfallende Wasserquantum, für welches er, ebenfalls durch eine einfache Integration, zu dem Werthe  $\frac{4}{5}\mu\sigma\text{tang}\alpha\sqrt{2ge\sin\alpha}$  pro Secunde gelangt; oder wenn man den Ausflusscoefficienten  $\mu$  nach ihm = 0,7 setzt, und die Eytel-

wein'sche Bezeichnung  $\alpha$  einführt, dem Werthe  $\frac{4}{5}\cdot 0,7\beta e\sqrt{\frac{H}{G}}\sqrt{2ge\frac{H}{L}}$ . In einem ausgerechneten Beispiele gelangt W. nach dieser

Formel bei einem theoretischen Wasserquantum von 0,387 Kubikfuss pro Secunde zu einem Hubverlust von 0,017 Kubikfuss pro Secunde, d. i. 1,7 pCt. Nach der Eytelwein'schen Formel würde der Hubverlust in diesem Falle 0,027 Kubikfuss pro Secunde oder 2,7 pCt. betragen. Da bei diesen nicht geleiteten Maschinen der Hubverlust offenbar viel bedeutender sein muss, als bei den Pumpen, bei welchen man 10 pCt. in Rechnung stellt, so erscheinen mir beide Berechnungen nicht massgebend und die gefundenen Resultate viel zu niedrig. — Ein weiterer sehr bedeutender Arbeitsverlust entsteht durch die Reibung der auf und nieder gehenden Schaufelkette. Eytelwein veranschlagt diese Reibung auf das halbe Gewicht der ganzen Kette und findet in einem ausgerechneten Beispiele bei 113,8 Pfd. Nutzlast 193½ Pfd. Reibungsanst; also eine Gesammtlast von 307½ Pfd. Es kann daher auch der Nutzeffect des Schaufelwerkes in dem gegebenen Falle nur höchstens  $\frac{113,8}{307,5} = 0,37$  der aufgewendeten Arbeit betragen haben, wobei

die Reibung im Getriebe, in der Kurbel und dem etwa vorhandenen Vorgelege noch gar nicht berücksichtigt ist. Weissbach schätzt den Wirkungsgrad der Schaufelwerke auch auf 0,38; berechnet aber die Reibung der Schaufelkette offenbar viel zu gering; denn er berücksichtigt nicht, dass die Schaufeln nicht bloss durch das Gewicht der Schaufelkette, sondern in dem wasserhebenden Theile auch noch durch das Gewicht des gehobenen und zurückfallenden Wassers an den Gerinneboden angedrückt werden; auch er lässt übrigens die Reibung im Kurbelzapfen, dem Getriebe, dem Vorgelege u. s. w. ansser Acht. Vergleicht man die in dem Eytelwein'schen Beispiele an der Kurbel aufgewendete Arbeit mit dem wirklich gehobenen Wasserquantum, so ergibt sich, dass an der Kurbel 102½ Pfd. Druck mit 9½ Fuss Geschwindigkeit pro Secunde wirken müsste, um 50 Kubikfuss Wasser pro

Minute 5 Fuss hoch zu heben. Man erhält also einen Wirkungsgrad von  $\frac{250}{963,5} = 0,26$ , und das mag wohl auch das Maximum sein, welches sich bei sorgfältiger Anordnung, d. h. richtigem Verhältnis zwischen Schaufelhöhe, Schaufelentfernung und Neigungswinkel, worauf es vor Allem ankommt, erreichen lässt; namentlich beruht der aus dem Weissbach'schen Beispiele sich ermittelnde

Wirkungsgrad der Schaufelwerke oder Nutzeffect der an der Kurbel aufgewendeten Arbeit von  $\frac{0,97 \cdot 66 \cdot 6}{148 \cdot 4} = 0,64$  wohl nur auf der zu geringen Schätzung der Reibung, da er selbst anderweit nur einen Wirkungsgrad von 0,38 den Schaufelwerken zutraut. — Die Leistung eines Arbeiters am Schaufelwerk giebt Eytelwein endlich zu 31½ Fuss-Kubikfuss, also 1865 Fuss-Pfund pro Minute an; da man bei der anstrengenden Arbeit an der Kurbel für jeden Arbeiter höchstens fünf Stunden wirkliche Arbeitszeit pro Tag veranschlagen kann, so beträgt hiernach die tägliche Nutzleistung eines Arbeiters am Schaufelwerk nach Eytelwein 559500 Fuss-Pfund, während Weissbach nur 463000 Fuss-Pfund erwartet. Aus seinem Beispiele berechnet sich allerdings sich allerdings für einen Arbeiter in nur 3½ Stunden wirklicher Arbeitszeit pro Tag schon eine Nutzleistung von 642163 Fuss-Pfund. — Der Wirkungsgrad der archimedischen Schnecke (Wasserschraube) beträgt aber 70 bis 75 pCt., und man rechnet in Frankreich bei derselben auf eine tägliche Nutzleistung von 681300 Fuss-Pfund für jeden Arbeiter. Bei den Pumpen endlich beträgt die tägliche Nutzleistung eines Arbeiters nach Eytelwein 700000 Fuss-Pfund und nach Weissbach bei nur 3 Zoll Kolbendurchmesser sogar eine Million Fuss-Pfund. Da die archimedischen Schnecken überall da anwendbar sind, wo sich die Anwendung der Pumpen wegen unreiner Wasser verbietet, oder wo Schaufelwerke betrieben werden können, so glaube ich, dass die Bernsteingräbereien des Samlandes an Stelle ihrer, übrigens auch noch unrationell eingerichteten Schaufelwerke stets entweder archimedische Schnecken oder Pumpen mit besserem Erfolge anwenden könnten.

lagerten Abraumsmassen unzweifelhaft vertheuert. Die neue Grube kann auch unmöglich so genau an die alte Grube anschliessen, dass nicht einzelne Theile dem Abbau entzogen bleiben. Ich meine also, es müsste wie bei jedem andern rationellen Tagebau, die Abraumbewegung so regulirt werden, dass der Abraum da hingestürzt wird, wo die blaue Erde bereits ausgebeutet worden ist, und wo er liegen bleiben könnte; die Entfernung desselben durch die See ist ein ganz falscher Grundsatz; er muss liegen bleiben und der fortrückenden Gräberei vielmehr später Schutz gegen die See gewähren.

Zur Beseitigung dieser Uebelstände giebt es nur ein einziges Mittel, d. i. die Einrichtung regelrechter Terrassen (Abraumsstrossen) mit den diesen Gebirgsmassen entsprechenden Böschungswinkeln. Sobald der Böschungswinkel der richtige ist, wird der Stoss nicht mehr einstürzen; die Abraumsmassen können daher mit Hülfe von Abraumsbrücken in der richtigen Höhe fortgekartt und in dem abgebauten Felde kann die Abraumhalde zu einer Höhe aufgekartt werden, welche nahezu die frühere Höhe der Strandberge erreicht und daher der dahinter liegenden Grube Schutz gegen die Seestürme gewähren muss. Bleiben ferner die Abraumsmassen da liegen, wo sie hingekartt worden, dann wird man auch schliesslich einen geeigneten Platz für die Aufstellung einer Locomobile zur Bewegung der Pumpen finden, der jetzt fehlt; denn die Abraumhalde wird fortwährend von der See angegriffen und auf den gewachsenen Boden würde sie einmal wegen der steilen Böschungen nicht sicher, andererseits aber auf nicht ausgebeutetem Terrain stehn, von welchem sie wegen des fortrückenden Abbaus bald wieder entfernt werden müsste.

Wenn nun auch im Winter der Betrieb solcher Tagebaue in diesen Gegenden ganz eingestellt werden müsste, so wird der angehäufte Schnee doch auch schmelzen und das Wasser wird durch Pumpen entfernt werden können; ja es liessen sich vielleicht bei unterirdischer Lösung des Tagebaues die Wasser auch im Winter zu Sumpfe halten; der Schlamm, der sich unten auf dem Boden der Grube bildet, wird bei kräftiger Wasserhaltung durch in denselben gezogene Gräben abgetrocknet werden müssen u. s. w., jedenfalls aber wird die Fortsetzung der alten Grube dann leichter erfolgen, als jetzt, wo letztere jedesmal zusammenstürzt, wo deren Stösse in zu steilen Böschungswinkeln aufgeführt sind, und zum Schluss gar noch unterwühlt werden; an einigen Punkten endlich aber auch dem Andrang der sie unterspülenden Meereswogen schutzlos preisgegeben sind.

Bei solchen grösseren continuirlichen Gruben liess sich dann schliesslich auch etwas für die Förderung der Abraumsmassen thun; es liessen sich schiefe Ebenen und selbst saigere Fördergerüste da herstellen, wo die Aufwärtsbewegung des Abraums nicht zu vermeiden ist; und es liess sich dies bei grösseren Gruben ebenfalls durch Dampfkraft bewirken. Ich kann diese Vorschläge hier natürlich gar nicht specieller ausführen, weil ein Project nur für einen ganz bestimmten Punkt entworfen werden kann; und kann daher hier nur noch auf Band VIII S. 122 dieser Zeitschrift verweisen, wo die Principien, nach welchen solche Tagebaue eingerichtet und betrieben werden müssen, von Otiliae in ausgezeichnet klarer Weise entwickelt sind.

Gegen dieses Urtheil, welches ich an Ort und Stelle sofort ausgesprochen habe, ist mir nun allerdings zweierlei eingewandt worden.

1. Der Gräberbetrieb wird durch die Terrassirung und durch die flachen Böschungen der Abraumsstrossen viel zu theuer und hört dann auf, rentabel zu sein.

2. Die Winterstürme und der Andrang des Meeres hindern jeden continuirlichen Betrieb.

Hierauf bemerke ich zunächst, dass die Terrassirung allerdings den ersten Einschnitt theurer macht, also das Anlagekapital erhöht, die Betriebskosten aber nicht; denn ist der erste Einschnitt oder, hier für den Abhang der Strandberge, die erste Terrassirung einmal hergestellt, dann habe ich ja, um einen Quadratfuss blaue Erde frei zu legen, nicht mehr Deckgebirge zu entfernen, als jetzt. Das Anlagekapital könnte bei einer so terrassirten Gräberei allerdings im einzelnen Falle bis auf 15000 und 20000 Thlr. steigen und würde also beispielsweise gegen das jetzige Verfahren um pp. 10000 Thlr. erhöht werden, so dass bei 10 pCt. Amortisirungs- und Verzinsungskosten eine Mehrausgabe von jährlich 1000 Thlr. den Betriebskosten hinzuträte. Welcher Unterschied ergibt sich aber bei näherer Betrachtung! Bei dem jetzigen Verfahren müssen alle Jahre Kapitalien von 5- bis 10000 Thlr. zur Anlegung der Gräberei aufgewendet werden; bei einem regelmässigen continuirlichen Betriebe können dagegen diejenigen Kosten, welche erforderlich sind,



um die durch die Winterstürme, Schnee und Frost u. s. w. herbeigeführten Zerstörungen zu beseitigen, unmöglich die Höhe von 4000 Thlr. erreichen. Beträgt daher die Amortisations- und Verzinsungsquote jährlich 1000 Thlr., der Kostenaufwand für die Aufwältigung der Grube im Frühjahr 2000 Thlr., so würde der jährlich aufzuwendende Geldbetrag 3000 Thlr. sein, während jetzt jährlich ein Anlagekapital von 5000 bis 10000 Thlr. verausgabt wird. Rechnet man hierzu die Kosten der mehrmonatlichen Wasserhaltung, so ermässigt sich diese Ersparniss allerdings erheblich. Nun aber weiter: Die Aufwältigung der Grube im zeitigen Frühjahr, etwa Mitte März begonnen, soll zwei Monat Zeit erfordern: so würde man einen Zeitraum von etwa sechs Monaten vor sich haben, während dessen ununterbrochen Bernstein gewonnen werden kann, während gegenwärtig der Zeitraum für den eigentlichen Ausstich der blauen Erde sich auf vier bis sechs Wochen, ja zuweilen auf wenige Tage beschränkt. Man kann also mit derselben Mannschaft anstatt 5000 bis 6000 Pfd. etwa 30000 bis 40000 Pfd. Bernstein in einem Jahre gewinnen. Die Wasserhaltungskosten, das Anlagekapital u. s. w. vertheilen sich also auf ein unvergleichlich grösseres Quantum. Die Wirkung der Winterstürme und der Meereswogen im Winter ist mir allerdings so mächtig geschildert worden, dass ich dieselbe, wie ich gern zugebe, nicht übersehe; aber die Wirkung dieser Stürme kann bei einem rationellen Betriebe bei flacheren und richtigeren Böschungen unmöglich mächtiger und nachtheiliger sein, als sie gegenwärtig ist; es müssen diesen Stürmen die flacheren Böschungen jedenfalls besser widerstehen, als die jetzigen steilen, und darauf kommt es doch allein an.

Um meine Ansicht hier kurz zusammenzufassen, so ist sie folgende: Ich glaube, dass bei flacheren und terrassirten Abraumsstössen die Zinsen des vergrösserten Anlagekapitals dreifach ersetzt werden durch die Vortheile, welche die grössere Stabilität der Böschungen und Stösse für den Betrieb herbeiführt; und diese Vortheile sind: rationellere Abraumbewegung, grösserer Zeitraum für die eigentliche Bernsteinengewinnung, Vergrösserung der Jahresproduction, geringerer Kostenaufwand für die Beseitigung der durch den Winter herbeigeführten Verwüstungen, die Möglichkeit, auf den stabileren Rändern der Grube und bei einem planmässig längere Zeit in derselben Richtung sich fortbewegenden Betriebe Dampfmaschinen sicher fundamente und Pumpen einbauen zu können; endlich die Vermeidung der Einstürze und die geringere Gefahr für die Arbeiter.

Schliesslich wird es den Lesern doch interessant sein, wenigstens einige Resultate der von mir in Betreff eines in der blauen Erde zu eröffnenden Bernsteinbergbaues ausgeführten Rechnungen zu erfahren. Der neue Bergbau wird mit nicht zu unterschätzenden Schwierigkeiten zu kämpfen haben, denn die Schachttiefe von pp. 22 Lechn. ist für so lose, thonige und sandige Gebirgsmassen, wie sie hier auftreten, immerhin keine geringe, zumal es diesem Bergbau an einer festen, sicheren Sohle durchaus fehlen wird, wie sie z. B. der oberschlesische Galmesbergmann im Sohlenstein (Muschelkalk) findet und wie sie sich der Braunkohlenbergmann in der Regel durch den Anbau einer Kohlenbank verschaffen kann. Der Bergbau wird daher viel Sohlendruck zu erwarten haben, viel Holz brauchen, vielleicht auch eiserne Zimmerung und Mauerung anwenden müssen, um die Strecken längere Zeit offen zu erhalten, um das Schachtsfundament, den Schachtsumpf und die Schachtstösse zu sichern u. s. w. Man hat in dieser Beziehung indes doch beim Braunkohlenbergbau so reiche Erfahrungen gesammelt, dass ich die Ueberwindung der beim samländischen Bernsteinbergbau zu erwartenden Schwierigkeiten keinen Augenblick bezweifle. Auch der Abbau wird seine Schwierigkeiten haben, weil nahe im Hangenden der blauen Erde die wasserreichen Triebandschichten liegen; indes hoffe ich, dass sich dieselben durch einige vorsichtig geworfene Brüche werden abtrocknen lassen, so dass der Abbau möglich sein wird, ohne zuviel von der Lagerstätte aufzugeben.

In solchen losen druckhaften Gebirgsschichten werden beim Abbau bis jetzt hauptsächlich zwei verschiedene Systeme befolgt. Das eine besteht darin, dass man jeden Abbau an den alten Mann anschliesst und daher das Zubruhegehn des nächst vorhergehenden Abbaus durch leichte Zimmerung, theilweises Lauben des Holzes u. s. w. befördert. Wir finden dieses System fast durchgängig beim Braunkohlenbergbau; der Abbau muss zu Brüche gegangen, der Bruch muss gegangen sein, ehe der nächste Abbau an denselben angeschlossen werden kann. Das zweite System beruht darauf, dass man die beim Abbau fallenden Berge in den vorhergehenden Abbau versetzt, es muss der letztere also noch offen stehn, wenn der nächste Abbau

begonnen wird; hierbei muss stark gezimmert werden, es darf nicht geraubt werden und es müssen auch die Dimensionen der einzelnen Abbauörter so gewählt werden, dass sie lange genug offen bleiben, um die zu versetzenden Massen aufzunehmen. Dies Abbausystem ist mit  $\frac{1}{2}$  bis 1 Lchtr. breiten und 5 bis 10 Lchtr. langen Abbauörtern besonders bei dem oberschlesischen Galmeibergbau ausgebildet; hier wird gar kein Holz geraubt, stark gezimmert und es ist der Druck des hangenden Lettens zwar ein un- widerstehlicher, aber doch ein so langsamer, dass die Abbauörter lange genug offen stehn, um die mit dem Galmei gewonnenen tauben Massen in das nächst vorhergehende Abbauort versetzen zu können.

Beide, wie wir sehen, von ziemlich entgegengesetzten Principien ausgehende Abbausysteme wird der neue in der blauen Erde des Samlandes zu eröffnende Bernsteinbergbau im Auge behalten müssen; es wird einerseits erwünscht sein, die tauben Massen versetzen zu können; andererseits wird der nächst vorhergehende Abbau zu Brüche gegangen sein müssen, bevor der zunächst anschliessende begonnen werden kann, weil sonst der Firstendruck unnötig verstärkt werden würde, was unter den vorliegenden Verhältnissen recht gefährlich werden könnte. Die vollständige Versetzung der die Bernsteinstücke umgebenden und mit ihnen gewonnenen blauen Erde, wie z. B. die Versetzung des Galmeiletzens nach der Gewinnung des Galmeis in Oberschlesien, ist, wie eine einfache Rechnung ergibt, unmöglich. Der Galmei beträgt dem Volumen nach ungefähr 25 pCt. der Lagerstätte: der Bernstein bei  $\frac{1}{3}$  Pfd. Durchschnittsgehalt in einem Kubikfuss blauer

Erde und 1,07 spezifischem, also 66 Pfd. absolutem Gewicht eines Kubikfusses Bernstein nur  $\frac{1}{66 \cdot 24 \cdot 12}$

oder pp.  $\frac{1}{576} = 0,125$  pCt. der blauen Erde; man kann ferner nicht darauf rechnen, mehr als höchstens 50 pCt. der mitgewonnenen blauen Erde in den Abbauen unterzubringen, weil sich lose, sandige Massen, besonders bei 10 Fuss Abbauhöhe, schlecht versetzen; und weil das Volumen durch die Auflockerung (25 bis 50 pCt.) viel mehr vergrößert als durch die Entfernung des geringen Volumens Bernsteins vermindert wird; ausserdem gebietet auch der hohe Werth des Bernsteins die grösste Vorsicht bei der Versetzung der tauben Massen, von deren Werthlosigkeit man sich erst durch Probeförderungen wird überzeugen müssen. Die Bergförderung wird daher in einem gewissen Umfange gar nicht zu vermeiden sein. Da aber ferner die Versetzung der tauben Massen in den Abbauen das Rauben des Holzes und das Zubruchegehen der Abbau verbindet oder verzögert, was doch unter Umständen viel wichtiger werden kann, als eine geringe Ersparnis bei der Bergförderung, so halte ich es gar nicht für unmöglich, dass eine Rechnung, die sich jetzt allerdings noch nicht aufstellen lässt, später die Herausförderung der blauen Erde vortheilhafter erscheinen lassen könnte, als die Versetzung derselben in stark verzimmerten und lange offen gehaltenen Räumen.

Das Anlagekapital berechnet sich auf pp. 30000 bis 40000 Thlr.; und es berechnen sich ferner auf 1 Pfd. Bernstein an Spezialkosten

1. Für Holz und Grubenschienen . . . . .	10 Sgr. -- Pf.
2. - Gewinnungskosten . . . . .	4 - 1,4 -
3. - Streckenförderung . . . . .	1 - 4,0 -
4. - Schachtförderung . . . . .	-- - 1,5 -
5. - Sortirung . . . . .	-- - 7,2 -
Zusammen . . . . .	16 Sgr. 2,1 Pf.

Die Generalkosten werden jährlich 25000 Thlr. betragen; es fallen also auf 1 Pfd. Bernstein bei 100000 Pfd. Jahresförderung, welche sich mit 150 Mann Belegschaft, worunter 66 Häuer, erreichen liesse, 7 Sgr. 6 Pf.; bei 50000 Pfd. Jahresförderung, welche nur 80 Mann Belegschaft mit 35 bis 40 Häuern erfordert, 13 Sgr. 2,4 Pf.; bei 20000 Pfd. 1 Thlr., bei 10000 Pfd. 2 Thlr.

Die Selbstkosten würden hiernach betragen:

a. bei 100000 Pfd. Förderung -- Thlr. 23 Sgr. 8,1 Pf.
b. - 50000 - - - - - 29 - 4,5 -
c. - 20000 - - - - - 1 - 16 - 2,1 -
d. - 10000 - - - - - 2 - 16 - 2,1 -

Hierzu würde, wenn die Ausführung des Bergbaues vom Staate einem Privatmanne gestattet würde, noch eine Abgabe an den Staat treten, denn der Bernstein ist im Samlande nach dem ostpreussischen Provinzialrecht § 2 Zusatz 228 und nach Artikel IV. 52 des Gesetzes vom 22. Februar 1867 (Gesetz-Samm. S. 272) vorbehaltenes Eigenthum des Staates. Betrüge dieselbe nur 15 Sgr. durchschnittlich für ein Pfund Bernstein, dann berechnen sich also die Selbstkosten für 1 Pfd. Bernstein

1.	bei 10000 Pfd. Förderung auf 1 Thlr. 8 Sgr.	8,1 Pf.
2.	- 50000 - - - 1 - 14 -	4,5 -
3.	- 20000 - - - 2 - 1 -	2,1 -
4.	- 10000 - - - 3 - 1 -	2,1 -

Man ersieht hieraus, dass die Gewinnungskosten bei dem neuen Bergbau sich durch geringen Gehalt der Schicht, starke Wasser u. s. w. nahezu verdoppeln können, ohne dass die Rentabilität dieses Bergbaues zweifelhaft wird, wenn nur die Jahresförderung nicht unter 20000 Pfd. sinkt, und doch bin ich mir bewusst, so sicher und reichlich als möglich veranschlagt, d. h. die Leistungen so gering, die Materialpreise und den Materialverbrauch so hoch als möglich angesetzt zu haben.

Die Besorgniss, als könnte der Preis des Bernsteins durch die Eröffnung des Bergbaus und durch die von demselben zu erwartende Verstärkung der Production erheblich sinken, theile ich durchaus nicht, weil einmal das Absatzgebiet für den Bernstein im Verhältniss zu dem Productionsgebiet so ausserordentlich gross und geradezu unerschöpflich ist; weil andererseits diejenigen Stücke, welche zu Cigarrenspitzen, Broschen und dergleichen verarbeitet werden können, kaum 5 pCt. der ganzen Masse ausmachen, also nur einen geringen Einfluss auf den Durchschnittspreis ausüben können, und weil endlich die wirklich schönen und grossen Stücke, auch wenn sich ihre Anzahl verdoppelt und verdreifacht, doch immer Seltenheiten bleiben und ihren hohen Werth behalten werden. Ueberdies bin ich der Ansicht, dass die aus Bernstein verfertigten Cigarrenspitzen und Broschen recht gut eine Preisermässigung vertragen können; den durch dieselbe herbeigeführten Ausfall würde der vermehrte Absatz reichlich ersetzen und es erscheint mir überhaupt der Preis der Bernsteinwaaren viel zu hoch im Vergleich mit den Achat-, Elfenbein- und Perlmutterwaaren,<sup>1)</sup> mit denen man sie vergleichen muss.

Der Bergbau ist bis jetzt in der blauen Erde noch nie versucht worden. Es ist allerdings von der Actien-Gesellschaft Weichselthal in dem Zeitraume vom 26. Juli bis zum 12. August 1859 bei Rosenort vom Strande aus eine Rösche in der blauen Erde ansteigend betrieben worden und es wurden in dieser Rösche nach den von mir eingesehenen Acten überhaupt 580 Kubikfuss blauer Erde und aus dieser 3 Pfd. 19 Loth Bernstein gewonnen. Die Länge dieser Rösche ist nicht angegeben; da sie aber bei 27 Fuss Entfernung vom Mundloch 8 Fuss hoch und 5 Fuss breit gehauen war, also 40 Quadratfuss Querschnitt besass, so kann sie von diesem Punkte aus nicht länger als 14 Fuss oder höchstens 2 Lechr., im Ganzen also höchstens 6 Lechr. lang gewesen sein. Ausser dieser Rösche wurde damals noch ein Bohrloch 200 Schritt östlich von Rosenort 59 Fuss 10 Zoll tief niedergebracht, welches indess die blaue Erde nicht erreicht hat. Die hierauf verwendeten Kosten betragen im Ganzen 371 Thlr. 7 Sgr. 10 Pfl. Dieser wegen ungünstiger Resultate (die übrigens in manchen Zufälligkeiten begründet waren und daher bei Entscheidung der Bergbaufrage keineswegs in Betracht kommen können) so schnell aufgegebene Versuch verdient den Namen eines Bergbaus nicht. Der Bergbau in der blauen Erde ist daher ganz neu, und er würde, wenn er die oben bezeichneten Schwierigkeiten überwindet, sehr rentabel und in jeder Beziehung höchst interessant werden; denn es ist mir kein Bergbau bekannt, bei welchem es auf die Schonung einzelner, verhältnissmässig kleiner Stücke des nutzbaren und dabei leicht zerspringenden und zerbrechenden Minerals ankäme, die hier eine der

<sup>1)</sup> Den Werth der Achate habe ich oben angegeben; Elfenbein kostet jetzt in grösseren zu Billardbällen geeigneten Stücken von 20 Loth bis 1½ Pfd. pro Pfund 5 bis 10 Thlr.; sonst nur 2 bis 4 Thlr. pro Pfund und war vor einigen Jahren noch billiger. Die gesteigerte Verwendung des Elfenbeins zu Albandeckeln, Cigarrentaschen u. s. w. hat den Preis in den letzten Jahren erhöht. Das Perlmutter kostet nach der Grösse der Muscheln 1 bis 2 Thlr. pro Pfund.

hauptsächlichen Aufgaben für die Betriebsleitung bilden würde. Ein Stück Bernstein von einem Pfund Gewicht kann bei guter Farbe, Form und Beschaffenheit über hundert Thaler Werth haben; zerspringt es in mehrere kleinere Stücke, so sinkt der Werth sofort auf 20 bis 30 Thlr. Ich habe daher vorgeschlagen, die blaue Erde zu untersträmen und vielleicht auch noch zu schlitzeln, dann aber dieselbe in grössere Quadern von etwa 2 Fuss Länge und 10 bis 12 Zoll Höhe mit hölzernen Keilen zu gewinnen, weil die Schärfe der eisernen Haue die Bernsteinstücke in ihrer festen Umhüllung sofort zertrümmern würde, was auch bei dem gegenwärtigen Gräberbetriebe mit den geschärften Spaten geschieht.

Den ersten Schachtpunkt habe ich in der Nähe von Gross-Hubnicken vorgeschlagen, weil man dort eine Rösche vom Strande aus heranzubringen, und auf dieser, etwa 12 Fuss über dem Seenniveau oder pp. 13 Lechr. unter Tage die Pumpen ausgiessen lassen, alle Bohrungen aber ersparen könnte. Die Rösche liesse sich später zur Lösung weiter im Innern des Samlandes belegener Abbaufelder forttreiben. Will man auf diese Vortheile verzichten, so würde sich auch die Gegend von Rantau, wo man geringe Tiefen, aber vielleicht gestörte Lagerung zu erwarten hat, und die Gegend von Alt-Katzkeim, Birkenhof u. s. w. zur Eröffnung des Bergbaus eignen, die aber durch sorgfältige Abbohrungen vorbereitet werden müßte.

Wie weit sich die blaue Erde überhaupt ausdehnt, ist noch nicht bekannt. Sie ist bis jetzt nur im Samlande, sonst an keinem anderen Punkte der Erde nachgewiesen. Da sie jünger ist, als unsere norddeutsche Braunkohle und als die Kreide, so kann sie nur noch gesucht werden in einem Gebiet, welches westlich durch die anstehenden Kreidesteine bei Fritzwow und Colberg, östlich durch die Kreide von Grodno und südlich durch die Kreidemergel von Dirschau und Thorn begrenzt wird.<sup>1)</sup> Sehr wahrscheinlich ist aber ihr Auftreten in den Regierungsbezirken Danzig und Cöslin; der reiche Bernsteinauswurf der See und die dauernd ergiebigen Bernsteinablagerungen bei Carthaus und bei Stolpe lassen dies vermuthen. Gewisheit hierüber können allerdings nur Bohrungen ergeben.

Es bleibt mir nur noch übrig, mit einigen Worten die offenen Gräbereien mit der unterirdischen Gewinnung des Bernsteins zu vergleichen. Es läßt sich nämlich gar nicht läugnen, dass der offene Gräberbetrieb manche Vortheile vor dem Bergbau darbietet. Dieselben sind folgende:

1. Das Anlagekapital ist für die meisten Punkte der Strandberge bei den offenen Gräbereien geringer.
2. Es kann, wenn die Gräbereien in rationeller Weise als bisher angelegt werden, eine vollständige und reine Gewinnung des Bernsteins erfolgen, während beim unterirdischen Abbau die Aufopferung einzelner Partien der blauen Erde kaum zu vermeiden sein wird.
3. Es wird beim Gräberbetriebe stets ohne alle besonderen Kosten auch derjenige Bernstein gewonnen, welcher zuweilen in sehr reichlicher Menge in den hangenden Schichten sich findet. Namentlich ist dieses Bernsteinquantum bedeutend an denjenigen Punkten, wo die gestreiften Sande der Braunkohlenformation über der Glaukonitformation entwickelt sind, und für den Bereich des von dem Professor Zaddach abgegrenzten südlichen Beckens.
4. Es lassen sich durch offenen Gräberbetrieb einzelne gestörte Partien der Formation, wie sie bei Rosenort, Dirschkeim und Marscheiten vorkommen, ausbeuten, durch unterirdischen Betrieb nicht. Für den Bergbau werden diejenigen Feldestheile, in denen die Störungen ein gewisses Maass überschreiten, und die sich durch offene Gräberei vielleicht in vielen Fällen noch mit Vortheil gewinnen liessen, unbauwürdig sein.
5. Es fällt bei der Gräberei die kostspielige Zimmerung fort. Die Abraumbrücken würden allerdings auch eine starke und immerhin kostbare Construction erfordern, indess stehn die Kosten doch in keinem Verhältniss zu dem enormen Holzverbrauch, der bei einer unterirdischen Gewinnung zu erwarten ist, und der sich für 100000 Pfd. jährlicher Förderung auf mindestens 5000 Stämme Rundholz, 5400 Schwarten und 12000 Bretter berechnet.

<sup>1)</sup> Karsten's Archiv, Bd. XLX. S. 628 und Schumann, Geognostische Darstellung von Preussisch-Lithauen, Ost- und Westpreussen in: „Die Provinz Preussen“, Festgabe für die Mitglieder der XXII. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe. Königsberg 1863. S. 108.

6. Die Wasserhaltung kann stets das Seeniveau benutzen; die Teufe, aus welcher die Wasser zu heben sind, ist daher bei der Grüberei geringer, als beim Bergbau im Innern des Landes.

7. Die Wasserzuflüsse selbst sind bei dem gegenwärtigen Grübereibetriebe geringer, weil das Abbau-feld eine geringere Ausdehnung hat.

8. In den Grübereien lassen sich ungeübte ältere Arbeiter und Frauen mit niedrigen Lohnsätzen beschäftigen.

9. In den offenen Grübereien lässt sich jede Mächtigkeit der blauen Erde ausbeuten, während es zweifelhaft ist, ob eine Mächtigkeit von 20 Fuss, wie sie in Kraxtepellen vorkommt, überhaupt unterirdisch rein abgebaut werden kann, da sie den Abbau in zwei Etagen erfordert; das viele Holz, welches in der oberen Etage zurückgelassen werden müsste, würde den Abbau einer unteren Etage ausserordentlich erschweren.

Diesen unverkennbaren Vortheilen der Grübereien steht im Vergleich zu der unterirdischen Gewinnung lediglich die grössere Bodenmasse gegenüber, welche bei den offenen Grübereien bewegt werden muss; und das Risiko, mit dem Grübereibetriebe eine besonders bernsteinarme Partie der blauen Erde aufzuschliessen, oder durch Wasserdurchbrüche und Einstürze vertrieben zu werden und für monatelange, kostspielige Arbeiten schliesslich Täuschung und Verlust zu ernden. Dieses Risiko ist bei dem gegenwärtigen unrationellen Verfahren in den Grübereien, bei welchem die Möglichkeit vollständig ausgeschlossen ist, von dem einmal hergestellten Abbaustosse aus weiter in das Feld zu gehn und reichere Mittel aufzuschliessen, gar nicht zu unterschätzen. In einem Schachtfelde von pp. 200 Lchtr. streichender Länge kann man dagegen nach den in den Grübereien gemachten Erfahrungen immerhin hoffen, in dem grösseren Theile des Abbaufeldes einen höheren Bernsteingehalt als den oben ermittelten Durchschnittsgehalt von  $\frac{1}{7}$  Pfd. in einem Kubikfuss blauer Erde aufzuschliessen. Es wird also in jedem einzelnen Falle eine Frage der Rechnung sein, ob an dem bestimmten Punkte die offene Grüberei oder die unterirdische Gewinnung vorzuziehen sei. Da ferner die Selbstkosten in den offenen Grübereien durchschnittlich 2 Thlr. pro Pfund Bernstein betragen und auch betragen werden, wenn man ihren Betrieb rationeller als bisher einrichtet; da die Selbstkosten in den längs des Strandes angelegten offenen Grübereien also die bei dem Bergbau zu erwartenden Selbstkosten nicht erheblich übersteigen, so werden sich in der Nähe des Strandes gewiss viele Punkte finden, an denen die Rechnung zum Vortheile des offenen Grübereibetriebes ausfällt, und wo man daher lieber zu diesem, als zum Bergbau schreiten wird, um die oben bezeichneten Vortheile auszunützen. Die offenen Grübereien in der Nähe des Strandes werden sich also, wie ich glaube, auch später neben dem Bergbau erhalten, vorausgesetzt, dass man dieselben rationeller als bisher betreibt. Bleibt man bei dem bisherigen Verfahren, dann wird man, wie ich glaube, sehr bald am Ende sein, d. h. man wird sehr bald die bequem gelegenen An-griffspunkte erschöpft, die weniger günstig belegenen aber verstürzt und unzugänglich gemacht haben.

Im Innern des Samlandes wird sich der Bernstein kaum durch offenen Tagebau mit Vortheil ge-winnen lassen, da die blaue Erde hier viel zu tief liegt. Es ist daher sehr wünschenswerth, dass ein ener-gischer Bergbauversuch gemacht werde, um die wichtige Frage, ob die unterirdische Ausbeutung dieser reichen Mineralagerstätte möglich sei, in einer für den Bergbau, wie ich hoffe, günstigen Weise zu entscheiden.

## A n h a n g.

### Die Bernsteingrübereien bei Polnisch Crone.

Diesen Bemerkungen über die samländischen Bernsteingrübereien kann ich jetzt noch einige Notizen über die recht bedeutenden Bernsteinalagerungen in der Gegend von Polnisch Crone, 3 Meilen nördlich von Bromberg, hinzufügen, die ich kürzlich zu besuchen Gelegenheit hatte.

Ich wurde zunächst an einen Punkt in der Försterei Wolfsgarten, pp.  $\frac{1}{2}$  Meile südöstlich von Polnisch Crone auf dem linken Ufer des Brahe-Flusses, geführt und fand dort eine ungefähr 6 Fuss tiefe unregelmässige Grube, in welcher 3 Mann arbeiteten. Man hatte die bernsteinführende Schicht, Ader (polnisch: *ziela*), in dieser Tiefe gefunden und hatte bei meiner Ankunft in den letzterflossenen 4 Tagen bereits für pp. 500 Thlr. Bernstein aus der Grube, deren Umfang nicht grösser als etwa 5 bis 6 Qu.-Ruthen gewesen sein kann, gewonnen; darunter 1 Stück von 1 Pfd. 8 Lth. im Werthe von 40 Thlr. und ein anderes von 1 Pfd. Gewicht im Werthe von 30 Thlr. In meiner Gegenwart wurden nur kleinere Stücke gefunden. Die sogenannte Ader war ein sehr charakteristischer feiner, graugelber Diluvialsand mit Glimmerblättchen und kleinen kohligten Streifen. Ein geringer Thongehalt war nicht zu verkennen und unterscheidet diesen Sand von dem grobkörnigen, sogenannten Seesand, Seegrund, Grand, der vorwaltend aus kleinen bis hirsekorngrossen abgerundeten gelblichen, röthlichen und weissen Quarzkörnchen mit etwas Feldspath und Glimmer besteht und thoufrei ist. In diesem Grand findet sich nach der Aussage der Leute kein Bernstein.

Die Arbeit wurde der Art betrieben, dass die Bernsteingräber in der sogenannten Ader den Sand mit senkrechten Spatenstichen vorsichtig abstachen, wobei sie den Spaten immer nur sehr kurz fassen und ihm wenig vorgehen. Andere Arbeiter schaufelten in Absätzen den losen Sand und den durch die Unterwühlung von oben nachgestürzten Boden heraus. Etwa eine halbe Meile nördlich sah ich in der Nähe der Försterei Wolfsgarten an zwei Punkten die diesen Gräbereien vorhergehenden Untersuchungs- oder Schurfarbeiten. Es waren hier an jedem Punkte etwa 20 Arbeiter damit beschäftigt, 4 Fuss lange und 2 Fuss breite, senkrechte Schürfe 5 Fuss tief niederzubringen. Finden sich in denselben „Zeichen“ (polnisch: *znaki*), d. i. kleine Bernsteinstückchen, die eine grössere Tiefe wünschenswerth erscheinen lassen, so werden diese Schürfe, die häufig nur wenige Schritt von einander entfernt ausgehoben sind, oben erweitert und dann wird von der in 5 Fuss Tiefe hergestellten Stufe aus, auf welcher ein zweiter Arbeiter zur Bodenförderung Platz nimmt, wieder ein solcher 4 und 2 Fuss weiter Schurfschacht niedergebracht. Findet sich Grand oder Wasser oder gibt man aus anderen Gründen die Hoffnung auf, eine Bernsteinanhäufung zu finden, so werden die Schürfe zugestürzt.

Die Arbeiter besaßen in diesen Arbeiten eine grosse Gewandtheit; im Umsehn hatten sie sich 5 Fuss tief eingegraben und auch zur rechten Zeit oben die Erweiterung begonnen, um tiefer niedergehen zu können; und die kleinsten Bernsteinstückchen entgingen ihrem scharfen Auge nicht. Finden sich dagegen die „Zeichen“ in grösserer Menge, oder einige grössere Stücke, so dass eine reichlichere Bernsteinanhäufung zu erwarten ist, so werden in der bernsteinführenden Sandschicht die Schachtstösse unterwühlt, und sobald das Vorhandensein der Anhäufung constatirt ist, vereinigen sich sämmtliche Arbeiter zur Anlegung eines sogenannten „Kastens“, d. h. einer grösseren Grube. Es ist nicht uninteressant, zu beobachten, wie die von einem Arbeiter gefundenen Zeichen auf die anderen Arbeiter wirken; sie verlassen sofort ihre Schürfe und legen neue, dem glücklichen Arbeiter näher belegenere an, auf den sie in beschleunigter Hast zuarbeiten. Nirgends habe ich Zimmerung gesehn; auch ging man an den Punkten, die ich besuchte, nicht unter den Wasserspiegel nieder; es wurde mir indess mitgetheilt, dass man doch zuweilen Bohlen und Streben anwendet, um die Stösse grösserer Gruben zu sichern.

Der Sand, in welchem die Bernsteinstücke lagen, die Ader, zeigte an den einzelnen Punkten einige Verschiedenheiten, durchgehend war aber feines Korn und ein geringer Thongehalt. Die Hauptmasse des Sandes bilden abgerundete, durchsichtige Quarzkörnchen; ihnen beigemengt sind Feldspath, Bernstein, weisser Glimmer, Glaukonit und Kohle. Der Quarz ist bald wasserhell, bald gelblich, bald auch durch Eisenocker röthlich gefärbt; eine Probe des Sandes zeigte die Beimengung von Eisenocker so stark, dass Papier von dem Sande, namentlich wenn man die Ockerklümpchen zerdrückt, intensiv braunroth gefärbt wird; in dieser sehr ockerreichen Probe fehlt aber der Glaukonit.

Der Feldspath ist ausserordentlich sparsam; die vielen röthlichen Pünktchen, die man unter der Lupe sieht, erweisen sich fast immer, wenn man sie zerdrückt, als feiner Bernsteinstaub, doch habe ich

auch ganz verschiedene Feldspathkörner gefunden, die sich nicht zerdrücken liessen, sowohl rothe als weisse, und endlich auch rothen Feldspath mit weissem Quarz verwachsen.

Die sehr zahlreichen schwarzen Körnerchen, welche schon mit blossem Auge sichtbar sind, unter der Lupe aber noch zahlreicher erscheinen, geben, wenn man sie zerdrückt, theils ein schön hellgrünes Strichpulver, wodurch sie sich als Glaukonit erweisen; theils erweisen sie sich durch braunes Pulver als Kohle; man kann ungefähr die Hälfte dieser schwarzen Partikelchen dem Glaukonit, die Hälfte der Kohle zu rechnen. Die Glaukonitkörnerchen (welche übrigens nicht im Entferntesten ihrer Zahl nach dem Glaukonitgehalt der samländischen Grünsandschichten entsprechen) zeigen unter der Lupe die dem Glaukonit eigenthümliche rundliche und knollige Form und sind viel kleiner als die Kohlenfragmente; letztere haben eine mehr eckige und blättrige Form und scheinen mir nur zum geringeren Theil von Holzsubstanz, zum bei Weitem grösseren Theil von anderen Pflanzentheilen herzuführen. Herr Professor Cohn in Breslau, welcher die Güte hatte, einige dieser Kohlenreste zu untersuchen, fand neben zweigetüpfelten Zellen von vorweltlichem Coniferenholz auch Parenchymgewebe; Pollen von phanerogamen Pflanzen und langgestreckte viereckige Zellen, kurz Zellgewebe, welches nicht von Holztheilen herrührt.

Die Glimmerfragmente erscheinen in feinen, weissen, gelblichen Blättchen und Schüppchen.

Alle die Punkte, die ich besuchte, liegen in einem Quadranten südöstlich und östlich von Polnisch Crone, etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Meilen von der Stadt auf dem pp. 30 bis 40 Fuss erhöhten wellenförmigen und zuweilen auch tief eingeschnittenen linken Ufer des Brahe-Flusses. Auf dem rechten Ufer der Brahe, welches flachere und ebenere Lehmbedeckung zeigt, soll sich der Bernstein, wie überhaupt im Lehm, sehr viel seltener finden.

Die Decke und die Unterlage dieser bernsteinführenden Sandschichten bildeten bald bläulich graue, mit Holzfragmenten erfüllte, sandige Letten (Spohrerde), theils jener thonfreie Seesand, dessen Quarkörner indess nie die eckige Form und die weisse Farbe der Braunkohlensandkörner zeigten, vielmehr immer gelblich und abgerundet waren, theils thonige Sande. An zwei Punkten lag eine torfartige, jedenfalls alluviale Moorbildung darüber. Trotz der Seltenheit des Feldspaths ist mir doch der diluviale Charakter dieser Sande ganz unzweifelhaft; sie gleichen durchaus nicht den Tertiärsanden, die mir bekannt geworden sind.

Der Bernstein dieser Sandschichten zeigt einige recht in die Augen springende Verschiedenheiten von dem in der blauen Erde des Samlandes eingeschlossenen. Er ist fast ohne Ausnahme mit einer licht erbsengelben, erdigen, undurchsichtigen, ganz weichen und zerreiblichen Verwitterungsrinde umgeben. Die Stärke derselben steigt bis zu  $\frac{1}{2}$  Zoll, so dass kleinere Stücke zuweilen bis in den innersten Kern in eine zerreibliche, erdige, undurchsichtige Masse verwandelt sind. Sehr feine Sprünge durchziehen diese Verwitterungsrinde netzförmig und theilen auf ihr ziemlich regelmässige 4-, 5- und 6eckige Figuren von Hirsekorngrösse ab. Bröckelt die Rinde ab, so erscheinen unter ihr nicht selten in dem unzersetzten, durchsichtigen Bernstein sehr schön und deutlich die auch in der blauen Erde häufigen eckigen Narben, die zuweilen in der Mitte feine concentrische Ringe, auch wohl mit einem feinen erhöhten Centralpunkte, zeigen, ähnlich den Narben von *Stigmaria fooides* oder den Stachelwurzeln auf den Schildern von *Cidarid coronata*. Ich habe die zerreibliche Verwitterungsrinde in dieser Form in der blauen Erde des Samlandes nie gesehen. Unter der Rinde erscheint der Bernstein, wenn man ihn aufbricht, roth, dunkelroth, ja zuweilen, wenn die undurchsichtige Verwitterungsrinde noch den Rest der Oberfläche umgibt, beinahe schwarz; erst wenn man die Rinde entfernt, wird die Farbe lichter und der Bernstein durchsichtiger; und nun bemerkt man auch innerhalb der roth gefärbten Partien sehr oft in der Mitte, jedoch ohne scharfe Begrenzung, noch die geschätzten hellgelben Farben, so dass die rothe Färbung offenbar keine ursprüngliche, sondern aus der ursprünglichen gelben Farbe hervorgegangen ist. Den knochenartigen, undurchsichtigen, gelblich weissen Bernstein habe ich hier allerdings auch gefunden; auch er zeigte die Verwitterungsrinde, aber niemals rothe Farben, die ausschliesslich bei dem durchsichtigerem Bernstein auftreten.

Ich möchte hieraus den Schluss ziehn, dass dieser Bernstein chemischen Einfüssen längere Zeit ausgesetzt gewesen sei, und nichts scheint mir näher zu liegen, als die Vermuthung, dass doch die im Meer-

wasser aufgelösten Salze durch einen längeren Zeitraum einen wesentlichen Einfluss auf die Farbe des Bernsteins ausüben. Es sind in dieser Richtung noch keineswegs genügende Versuche angestellt, namentlich ist die Wirkung chlor-, brom- und jodhaltiger Reagentien auf den Bernstein noch nicht genügend untersucht; nur die Einwirkung der Schwefelsäure, welche ebenfalls die gelben Farben in röthliche verändert, hat Herr Professor Werther in Königsberg unzweifelhaft beobachtet und mir selbst gezeigt. Natürlich müssten bei derartigen Versuchen die langen Zeiträume, welche wir nicht wiederzugeben vermögen, durch concentrirtere Lösungen ersetzt werden, deren Einwirkung aber der Bernstein jahrelang ausgesetzt bleiben müsste. Ich besitze mehrere Stücke aus der Gegend von Polnisch Crone, an welchen die röthliche Färbung nach dem Innern zu ohne scharfe Grenze in Gelb übergeht. Dieser Farbenwechsel von Roth und Gelb beim Bernstein ist auch ganz charakteristisch verschieden von den sonstigen, beim Bernstein vorkommenden, natürlichen Zeichnungen. In den letzteren sieht man Gelb und Weiss, Lichtgelb und Dunkelgelb, durchsichtige und undurchsichtige Partien in scharfen Linien und den bekannten wolkigen Figuren mit einander verbunden; und wenn man solche natürlichen Zeichnungen niemals in rothen und gelben, oder rothen und weissen Farben ausgeprägt findet, so glaube ich, dass der Bernstein (abgesehen von den in einzelnen Fällen durch organische Beimengungen herbeigeführten bläulichen, rosarothten, violetten und bräunlichen Partien) überhaupt ursprünglich nur in einer gelben durchsichtigen und durchscheinenden und einer weissen oder gelblich weissen, undurchsichtigen, knochenartigen Abänderung ausgeschieden worden sei; die röthlichen Farben des nordischen Bernsteins halte ich für keine ursprünglichen. Ich glaube auch an alten aus Bernstein gefertigten Kunstsachen, die erweislich einige 100 Jahre alt waren, diesen Stich in's Röthliche wahrgenommen zu haben, so dass selbst die Luft in langen Zeiträumen die Farbe des Bernsteins verändert zu haben scheint. Wer darauf achtet, wird bei solchen alten Bernsteinartificaten niemals die licht grünlich gelben Farbtönen finden, welche gegenwärtig bei Cigarrenspitzen und Broschen so sehr geschätzt werden, und andererseits erinnere ich mich in den Zeichnungen des frisch gegrabenen samländischen oder des rot der See ausgeworfenen Bernsteins nicht, diesen Stich in's Röthliche wahrgenommen zu haben, den die älteren Bernsteinartificat und die in den Diluvialschichten der norddeutschen Ebene gefundenen Bernsteinstücke zeigen.

Ich erwähne hier noch, dass auch in der Gegend von Polnisch Crone mit dem Bernstein fossiles Coniferenholz gefunden wird; auch besitze ich ein sehr schönes Stück mit Bernstein durchzogenen fossiles Holzes, welches bei Jablowo (eine Meile südlich von Polnisch Crone) gefunden wurde. Diese Holztheile scheinen indess in diesen Schichten doch viel seltener zu sein, als in der blauen Erde des Samlandes. Bei Butzendorf, 2 Meilen östlich und bei Ostrowo, 3 Meilen nordöstlich von Konitz, sind aber, wie mir von verschiedenen Seiten übereinstimmend versichert wurde, wiederholt ganze Baumstämme in den bernsteinführenden Schichten gefunden worden, ohne dass ich ermitteln konnte, ob das Holz dieser Stämme selbst Bernstein enthielt.

An diese meine Wahrnehmungen will ich hier nur noch Dasjenige anschliessen, was ich sonst über diese Bernsteinvorkommen in Erfahrung gebracht habe.

Die Verbreitung des Bernsteins in der Gegend von Polnisch Crone ist eine recht bedeutende; es wurde mir mitgetheilt, dass nach der allmäligen Erschöpfung der Gegend von Stolpe, Rummelsburg, Tuchel und Konitz die Bernsteingraber sich in den letzten zehn Jahren in die Gegend von Polnisch Crone gezogen hätten, immer dem linken etwas erhöhten Ufer der Brahe folgend. Die einzelnen Bernsteinanhäufungen sind nach der Mittheilung des Herrn Kaufmann Buchholtz in Polnisch Crone, der seit vielen Jahren Bernstein graben lässt und mich bei meinen Untersuchungen sehr freundlich unterstützte, nicht über 2 Ruthen breit und erstrecken sich dann einige Ruthen weit, vorherrschend in den Richtungen Nordwest-Südost und Nordnordwest-Südsüdost; sie liegen horizontal oder flach wellenförmig, in selteneren Fällen steil, bis zu 45 Grad gegen den Horizont geneigt.

Wir haben es hier also offenbar mit denselben Bernsteinanhäufungen zu thun, welche die Ostsee heute noch am jetzigen Strande niederlegen würde, wenn sie nicht durch den Schöpfereibetrieb vor der Strandung aufgefangen würden, d. h. jede einzelne Bernsteinanhäufung, jedes Bernsteinest ist das Resultat



eines Sturmes, welcher den aus dem Meeresgrunde losgerissenen Bernstein zusammenfegte, mit Holzfragmenten und anderen Pflanzenresten in die hohe See hinaustrieb und dann mit dem abstillenden Winde einer bestimmten Strandstrecke zuwarf. Es muss also hier auch eine alte Strandlinie verlaufen, und es muss das alte Meer entweder den losgerissenen Bernstein über 20 Meilen weit vom Samlande her nach Süden transportirt haben, oder es müssen bisher unbekannt gebliebene, südliche Partien der blauen Erde noch in der Tiefe verborgen sein, denen es das Material zu diesem südlichen Bernsteinauswurf entnahm.

Bei meiner Anwesenheit gruben drei Associationen bei Polnisch Crone nach Bernstein an vier bis fünf verschiedenen Punkten, welche sämmtlich östlich und südöstlich von Polnisch Crone auf dem linken Ufer der Brahe lagen. Die Anzahl der bei diesen Gräbereien überhaupt beschäftigten Arbeiter wurde auf 60 geschätzt. Das grösstentheils fiscalische Forstterrain wird meistbietend verpachtet, und es wurden für eine Fläche von 5 Jagen à 200 Morgen 850 Thlr. Pacht für die Dauer eines Jahres entrichtet. Im Ganzen soll sich die dem Forstfiscus zufließende Pachtsumme für die Gegend von Polnisch Crone auf etwa 2500 bis 3000 Thlr. pro Jahr belaufen, während das jährlich gewonnene Bernsteinquantum mit Einschluss des unterschlagenen und entwendeten Bernsteins auf pp. 8000 Pfd. geschätzt wird. Der Bernstein wird fast ausschliesslich an Danziger Bernsteinhändler abgegeben und durchschnittlich mit fünf Thaler pro Pfund verwerthet, da sich verhältnissmässig viel mehr grössere Stücke unter demselben finden, als unter dem samländischen. Im Jahre 1848 wurde bei Polnisch Crone ein Stück Bernstein von 6½ Pfd. gefunden, welches für 500 Thlr. verkauft wurde. Im Ganzen erscheinen mir die Preise, welche die Bernsteingräber bei Polnisch Crone für ihre Waare erzielen, doch etwas niedriger als die im Samlande augenblicklich geltenden. Die Arbeiter erhalten an Stelle des Tagelohnes die Hälfte des Erlöses für den gewonnenen Bernstein, der daher unter ängstlicher Controlle von Seiten der Arbeiter und der Theilnehmer an der Association an jedem Tage versiegelt und verschlossen wird; sowie auch jeden Tag ein Theilnehmer die Arbeiter bei der Gräberei selbst beaufsichtigt und controllirt.

Als diejenigen Localitäten und Ortschaften, in deren Nähe besonders viel Bernstein gefunden worden, wurden mir bezeichnet in der Oberförsterei Wtelno: Wolfsgarten, Bialasze, Neubrück, Jablowo, Tryszczyn, und Schmutkalle; in der Oberförsterei Stronno: Stronnobrück, Jaschinietz, Alexandrowo, Piścin, Rożanno, Kionowo, Oplawiec, Minikowo, Czersk, Ostrowo, Kittel. Weiter östlich sind bei Żolendowo für 10000 Thlr. Bernstein gewonnen worden, während die Ausbeutung der ebenfalls bernsteinreichen Territorien von Laskowice und Sulnowka bei Schwetz noch nicht erfolgt ist.

---

## Ueber das Verfahren bei Ausfertigung der Verleihungsurkunde im Falle des § 32 des Allgemeinen Berggesetzes.<sup>1)</sup>

Von Herrn Paul Wachler in Oels.

Im Band VIII S. 549 der Zeitschrift für Bergrecht von Brassert und Achenbach befindet sich eine Mittheilung über das von den Oberbergämtern zu Breslau und Bonn bei Ausfertigung der Verleihungsurkunde im Falle des § 32 des Allgemeinen Berggesetzes resp. der Beschlüsse in den Fällen der §§ 160 bis 162 a. a. O. beobachtete Verfahren, das bei beiden Behörden ein wesentlich verschiedenes ist.

Das Oberbergamt zu Breslau fertigt im Falle des § 32 a. a. O. die Verleihungsurkunde erst aus, nachdem es durch Anfrage bei dem zuständigen Gerichte festgestellt hat, dass gegen die Zurückweisung des Einspruchs innerhalb der gesetzlichen Frist eine Klage nicht erhoben worden ist. Als Grund für solche Officialanfrage wird angeführt, sie sei darum zweckmässig, weil die Verleihung doch keine rechtliche Wirkung haben könnte, wenn der Opponent hinterher im Rechtswege gegen den Muther obsiegt, das Gesetz ihn aber nicht zur Beibringung eines derartigen Nachweises verpflichte, er vielmehr seine Rechte vollständig gewahrt habe, sobald die Klage von ihm rechtzeitig bei Gericht angestellt worden ist.

Das Oberbergamt zu Bonn dagegen erachtet wenigstens in seinem Geschäftsbereiche ein solches Official-Anfragen wegen der dadurch entstehenden bedeutenden Geschäftsvermehrung für unthunlich; es hat aber auch principiell den Opponenten für verpflichtet, seinerseits der Bergbehörde davon, dass er gegen den Beschluss der Verwaltungsbehörde klagbar geworden, rechtzeitig Mittheilung zu machen und dadurch einer vorzeitigen Ausfertigung der Verleihungsurkunde vorzubeugen. Es stützt diese Annahme darauf, dass der Opponent allein zu solcher Anzeige das Interesse habe, weil, wenn er im Rechtswege mit seinem Einspruche obgesiegt haben, inzwischen aber wegen unterbliebener Anzeige über die Klageanstellung gemiss des denselben abweisenden Oberbergamts-Beschlusses die Verleihungsurkunde ausgefertigt sein sollte, er in einem neuen Prozesse erst wieder noch auf Aufhebung der Verleihungsurkunde klagbar werden müsse.

Auf den ersten Anblick möchte es scheinen, als sei die ganze zwischen diesen beiden Ansichten zu Tage tretende Streitfrage, ob im Falle des § 32 a. a. O. die Bergbehörde vor Ausfertigung der Verleihungsurkunde constatiren müsse, ob gegen ihren Beschluss vom Opponenten rechtzeitig Klage erhoben worden sei überaus untergeordneter Bedeutung ohne jeden praktischen und mindestens von nur sehr geringem principellen

<sup>1)</sup> Wir bringen diese Abhandlung zum Abdruck, obwohl wir die Auffassung des Herrn Verfassers nicht theilen. Letzterer hat sich kürzlich auch in der Zeitschrift für Bergrecht (Jahrg. IX. S. 363 u. ff.) in demselben Sinne ausgesprochen.

Nach unserer Meinung dürfte der Herr Verfasser einmal die praktische Tragweite der Controverse überschätzen, andererseits aber übersehen, dass der Opponent ein wesentliches Interesse hat, durch rechtzeitige Anzeige über die geschehene Beschränkung des Rechtsweges die Ausfertigung der Verleihungsurkunde zu verhindern. Der Beliehene ist nämlich zum Abbau der Lagerstätte berechtigt und die über das Vorzugsrecht des Opponenten angestellte Klage wird, wenn überhaupt, höchstens beim Nachweis der *malä fides* des Beliehenen den Erfolg haben können, den Ersatz der gewonnenen Mineralien, eine Entschädigung für unwirtschaftlichen Betrieb u. s. w. zu begründen. Abgesehen hiervon dürfte auch nach dem Allgemeinen Bergesetze die vorschriftsmässig erfolgte Verleihung keineswegs einen unanfechtbaren Titel gewähren, indem die Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheint, durch Einlegung einer neuen Muthung innerhalb des verliehenen Feldes die geschehene Verleihung anfechten zu können.

Wie dem aber auch sei, es kann nur erwünscht sein, wenn die über die Auslegung und Anwendung des Allgemeinen Berggesetzes bestehenden Zweifel eine gründliche Erörterung von den verschiedensten Gesichtspunkten aus erfahren, und auch wir sind dem Herrn Verfasser für die eifrige und sorgfältige Untersuchung und Klärung bergrechtlicher Controversen dankbar.

Die Redaction.

Einfluss, so dass es kaum wichtig genug erscheint, sich mit diesem Gegenstande näher zu befassen. Und doch wird eine nähere Betrachtung lehren, dass wir gerade hier eine Frage nicht bloß von hoher theoretischer Wichtigkeit, sondern vornehmlich von der grössten praktischen und wirtschaftlichen Tragweite vor uns haben, dass wir gerade in den §§ 31, 32 verbunden mit den §§ 35, 36 des Allgemeinen Berggesetzes Bestimmungen vor uns haben, durch die der Gesetzgeber in meisterhafter Weise die bisherige Unsicherheit des Bergwerkeigentums beseitigt und dasselbe zu einem sicheren, creditfähigen Objecte gemacht hat und dass gerade diesen grossen wirtschaftlichen Vortheil eine aus missverständlicher Auslegung jener gesetzlichen Bestimmungen hervorgegangene Praxis zum grossen Schaden der gesammten Bergwerksindustrie vollständig illusorisch machen kann.

Wenn nun, wie in jener Zeitschrift S. 549 gesagt wird, die Praxis sich zu der Ansicht bekannt zu haben scheint, dass im Falle des § 32 des Allg. Berggesetzes die Ausfertigung der Verleihungsurkunde sofort nach Ablauf der dreimonatlichen Frist zu erfolgen hat, falls dem Oberbergamte nicht bis dahin die Anstellung der Klage glaubhaft nachgewiesen ist; wenn ferner eine so bedeutende Autorität, wie Brassert, ebenda S. 551, für die Richtigkeit und Zweckmässigkeit dieses Verfahrens plaidirt und auch Klostermann in seinem Commentar S. 123 Anm. 63 sich zu derselben Ansicht bekennt, indem er ausführt:

„Geht innerhalb dieser Frist die Bescheinigung über die Einlegung der gerichtlichen Klage ein, deren Beibringung dem unterliegenden Theile überlassen bleibt, so wird die Ausfertigung bis nach rechtskräftiger Beendigung des Processes ausgesetzt. Im anderen Falle erfolgt dieselbe nach Ablauf der dreimonatlichen Frist.“

dann wird es gewiss geboten sein, mit aller Ausführlichkeit die Bedenken vorzutragen, die diesen Ansichten entgegenstehen, um eine darauf basirende Praxis der Bergbehörden, wenn sie wirklich als constante bestehen sollte, von einem Verfahren abzubringen, welches den grossen wirtschaftlichen Principien des Berggesetzes nicht entspricht und geeignet scheint, indem es den wohlthätigen Intentionen des Gesetzgebers, die Sicherheit und Creditfähigkeit des Bergwerkeigentums zu heben, gleich in den ersten Stunden seiner Existenz entgegenarbeitet, die grössten Gefahren und Nachtheile für die Bergwerksindustrie herauf zu beschwören.

Wie die Praxis sich für dieses Verfahren hat entscheiden können und wie gerade dieses Verfahren die Befürwortung so bewährter Bergrechtslehrer gefunden hat, ist schwer zu begreifen, da man behaupten möchte, dass es weder den Principien entspricht, auf denen die §§ 31, 32 des Allg. Berggesetzes beruhen, noch den Zwecken, behufs deren Realisirung die §§ 31 bis 36 a. a. O. aufgestellt sind, förderlich ist, ja dass es selbst den Wortlaut des Gesetzes, namentlich des § 32 a. a. O., gegen sich, keinesfalls aber für sich hat.

Darin herrscht Uebereinstimmung, dass, wenn die Verleihungsurkunde dem vom Oberbergamte gefassten, vom Opponenten aber rechtzeitig im Rechtswege angefochtenen, Beschlusse gemäss, weil davon der Bergbehörde keine Anzeige geworden, ausgefertigt sein sollte, dadurch den Ansprüchen des Opponenten, falls dieselben im Rechtswege obsiegen sollten, in keiner Weise präjudicirt wird und die Verleihungsurkunde keine weiteren rechtlichen Wirkungen äussern kann. Nur darüber gehen die Meinungen aus einander, ob durch die richterliche Entscheidung über die Oppositionen, die in anderem Sinne als der nach § 31 a. a. O. von der Bergbehörde gefasste Beschluss ausgefallen ist, die Bergbehörde zur sofortigen Aufhebung der Verleihungsurkunde verpflichtet wird, oder ob der Opponent nun erst noch in einem neuen Prozesse wieder auf Aufhebung der inzwischen ertheilten Verleihungsurkunde klagbar werden muss.

Es wird sich später Gelegenheit finden, näher darzuthun, dass nur die erste Ansicht für die richtige erachtet werden kann; es genügt für jetzt, zu constatiren, dass der durch rechtzeitige Klageanstellung provocirte Richterspruch die rechtliche Wirkung der Verleihungsurkunde aufhebt und jedenfalls mit rückwirkender Kraft.

Will man nun bei Beurtheilung der Zweckmässigkeit eines Verfahrens überhaupt auf die grössere oder geringere Menge des Schreibwerks dabei Gewicht legen, so würde man sich auch aus diesem Gesichtspunkte für die Ausfertigung der Verleihungsurkunde erst nach zuverlässiger Feststellung der nicht erfolgten Anfechtung des Beschlusses im Rechtswege entscheiden müssen, weil dies unter Mittheilung der Ausfertigung

des Beschlusses durch eine einfache Anfrage bei Gericht erfolgen kann, andererseits aber durch eine zeitige Ausfertigung und die dadurch bedingten Bekanntmachungen eine Menge Arbeit entsteht (§§ 33, 35 des Allg. Berggesetzes), die in Folge der richterlichen Entscheidung völlig unnütz wird und neue Arbeit hervorruft. Doch das kann selbstredend ein gar nicht weiter in Betracht kommender Gesichtspunkt sein.

Vor Allem steht der sofortigen Ausfertigung der Verleihungsurkunde ohne vorgängige Constatirung, ob gegen den Beschluss rechtzeitig geklagt worden, das Princip und der Zweck des ganzen Verleihungsverfahrens, wie es das neue Berggesetz geordnet hat, entgegen. Das dürfte hoffentlich durch die nachfolgenden Bemerkungen klar zu stellen gelingen.

Das Verfahren, wie es in den §§ 29 u. ff. des Allg. Berggesetzes vorgeschrieben ist, war den älteren Berggesetzen durchaus fremd und ist erst im Gesetze vom 10. Juni 1861 angebahnt, jedoch erst im Berggesetze vom 24. Juni 1865 durch die Vorschriften des § 31 Alinea 2 und 3 und §§ 35, 36 zu einem werthvollen, vollendeten Abschlusse gekommen. Es ist dasselbe aber kein ganz singuläres, aus eigenthümlichen bergrechtlichen Institutionen hervorgewachsenes, es ist im Gegentheil ein auf ganz allgemeinen Principien beruhendes, welches gerade dazu bestimmt ist, eine Eigenthümlichkeit des alten Bergrechts, die Lehre vom Alter im Felde, zu beseitigen, das Bergwerkseigenthum dem sonstigen Eigenthum mehr gleich zu stellen und das Gebiet des Bergrechts auch in dieser Beziehung den allgemeinen Rechtsgrundsätzen zu eröffnen.

Es gibt nämlich manche Angelegenheiten, die zwischen rein privatrechtlichen und rein publicistischen gewissermaassen in der Mitte stehen, indem zwar ihr Gegenstand einen vorwiegend privatrechtlichen Charakter an sich trägt, auf der anderen Seite aber der Staat oder das öffentliche Wohl bei ihrer möglichst sachgemässen, einfachen und schleunigen Ordnung aus Rücksichten allgemeiner Natur interessirt ist. Bei solchen Angelegenheiten kann es nach der bestehenden Gesetzgebung als ein allgemeines Princip angesehen werden, dass für deren Entscheidung im Streitfalle zwar der Rechtsweg nicht verschränkt wird, dass jedoch zur Erreichung jenes Zweckes die vorläufige Entscheidung in die Hände der Verwaltung gelegt und den Parteien überlassen wird, ob sie sich dabei beruhigen oder auf rechtliches Gehör antragen wollen. Solche Angelegenheiten werden als zur Administrativ-Justiz gehörig bezeichnet und werden in verschiedenen Specialgesetzen regulirt (cfr. Oppenhof, Ressortverhältnisse S. 80, Anm. 239 u. ff.). Augenscheinlich treffen bei der Verleihung des Bergwerkseigenthums alle diese Voraussetzungen zu und die im Berggesetz §§ 29 u. ff. gegebenen Bestimmungen sind nichts anderes, als eine Ausführung der auch in anderen Specialgesetzen zur Anwendung gekommenen allgemeinen Normen für Administrativ-Justizsachen. Es findet also in solchen Sachen ein administratives Rechtsverfahren statt, das namentlich im vorliegenden Falle nach Art des contradictorischen Gerichtsverfahrens geregelt ist, so dass eine analoge Beurtheilung desselben nach den sonstigen processualischen Grundprincipien offenbar angezeigt und zulässig sein muss.

Lässt man eine solche aber hier eintreten, so ist doch nicht zu läugnen, dass die von der Bergbehörde in erster resp. in der Recurs-Instanz getroffene Entscheidung durch den gemäss § 31 des Allg. Berggesetzes abgefassten Beschluss den richterlichen Erkenntnissen entspricht, durch welche das contradictorische Justizverfahren seinen Abschluss erhält. Die auf Grund des Beschlusses gemäss § 32 a. a. O. erfolgende Ausfertigung der Verleihungsurkunde charakterisirt sich augenscheinlich als Realisirung, als Vollstreckung der Administrativ-Entscheidung; sie entspricht der Execution auf Grund des richterlichen Erkenntnisses. Eine solche Execution ist aber der Regel nach nur vollstreckbar, wenn sie rechtskräftig geworden, d. h. ein ordentliches Rechtsmittel dagegen überhaupt nicht mehr gegeben ist. Soll auf Grund eines nicht in letzter Instanz ergangenen Erkenntnisses, wenn auch längst nach Ablauf der zur Einlegung des Rechtsmittels gestatteten Frist, Execution vollstreckt werden, so muss dem Executionsrichter eine vom Processrichter mit dem Atteste der Rechtskraft, d. h. also eine mit dem Zeugnisse, dass innerhalb der zulässigen Frist ein Rechtsmittel dagegen nicht eingelegt worden ist, versehene Erkenntnissausfertigung und zwar vom Executionssucher vorgelegt werden; auch der Hypothekenrichter bewirkt in solchem Falle nur dann eine Eintragung im Hypothekenbuche, wenn er vom Processrichter darum requirirt, resp. ihm eine für vollstreckbar erklärte Erkenntnissausfertigung vorgelegt wird.

Sollte dasselbe nicht analog für das Administrativ-Justizverfahren, soweit nicht anderweite oder entgegenstehende Vorschriften dafür gegeben sind, gelten? Und da solche im vorliegenden Falle nicht vorhanden sind, muss es doch gewiss für angemessen, wenn nicht für nothwendig erachtet werden, dass die executirende Bergbehörde sich vor der Vollstreckung der Execution den Nachweis führen lässt, dass die administrative Entscheidung, gegen die ausdrücklich die Beschreitung des Rechtsweges offen gehalten ist, eine unangefochtene, vollstreckbare geworden ist. Und warum lassen denn Diejenigen, die die Erbringung eines solchen Nachweises durch den Verleihungsbewerber entschieden nicht für nothwendig erklären, die Ausfertigung der Verleihungsurkunde erst nach 3 Monaten nach Insinuation des Beschlusses zu, warum nicht schon früher, da das Gesetz doch für die Ausfertigung der Verleihung einen solchen Aufschub auch nicht anordnet, sondern nur diese Frist zur Erhebung der Klage stellt? Offenbar darum, weil dann die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass, falls von einer Klageanstellung gegen den Beschluss bei der Bergbehörde nichts bekannt geworden, der Rechtsweg wirklich nicht beschritten, der Beschluss unanfechtbar geworden ist! Also selbst Diejenigen, welche die Ausfertigung der Verleihungsurkunde ohne Weiteres von der Bergbehörde geschehen lassen wollen, können sich, wenn sie es auch nicht aussprechen, des Gefühles nicht erwehren, dass die Ausfertigung der Verleihungsurkunde die Unanfechtbarkeit des Beschlusses zur Voraussetzung hat, und stellen darum, indem sie den Ablauf der dreimonatlichen Frist abzuwarten für nothwendig erklären, gewissermassen eine Präsümption für den Eintritt der Rechtskraft auf. Diese Präsümption wird wahrscheinlich oft der Wirklichkeit entsprechen, sie ist aber nur ein schlechtes Aushilfsmittel, wenn das Gesetz selbst sie nicht sanctionirt, und um so weniger da zulässig, wo es sich darum handelt, ob der wichtigste Act der Thätigkeit der Bergbehörde mit Anspruch auf rechtlichen Bestand vorgenommen worden ist oder nicht, und wo das Vorhandensein der Bedingungen der Rechtsgiltigkeit eines solchen Verwaltungsactes auf die einfachste Weise auf das Zuverlässigste constatirt werden kann. Wo das geschehen kann, da dürfen auf unzuverlässigen Wahrscheinlichkeitsberechnungen basirende Präsümptionen niemals in Rechnung gezogen werden, falls das Gesetz selbst nicht ausdrücklich die Präsümption aufstellt.

Die Analogie des in den §§ 28 u. ff. a. a. O. vorgeschriebenen Verfahrens mit dem gerichtlichen Entscheidungs- und Executionsverfahren führt sonach entschieden zu der Annahme,

„dass die Verleihungsbehörde erst dann die Verleihungsurkunde ausfertigen kann und darf, wenn der die Verleihung Begehrende ihr den Nachweis führt, dass der nach § 31 des Allg. Berggesetzes abgefassete Beschluss unanfechtbar geworden ist.“

Es wird dies noch unzweifelhafter, wenn man auf den Zweck zurückgeht, der durch die in den §§ 28 u. ff. a. a. O. gegebenen Vorschriften erreicht werden soll. Die Materialien des Gesetzes kennzeichnen die mit Aufstellung der in den §§ 31, 32, 35 und 36 a. a. O. enthaltenen Normen verfolgten Zwecke sehr ausdrücklich, indem sich die Motive des Regierungsentwurfs zu §§ 35 und 36 auf S. 47 dahin auslassen:

„Nach der mit den deutschrechtlichen Grundsätzen übereinstimmenden Vorschrift im § 352 Th. II. Tit. 16. A. L. R. geschehen alle Bergwerksbeleihungen „älteren Rechten unbeschadet“ und die „jüngeren müssen den älteren weichen“. Hiermit stehen die zu vielen Verwickelungen führenden Grundsätze über „das Alter im Felde“ im Zusammenhange, in Folge deren das Bergwerkseigenthum niemals ausreichend sicher gestellt ist, sondern der Beliebene trotz einer nach Erfüllung aller gesetzlichen Bedingungen ausgefertigten Verleihungsurkunde stets der Gefahr ausgesetzt bleibt, seine Rechte nachträglich an irgend einen dritten Muthor oder Bergwerkseigenthümer zu verlieren“ u. s. w.

„Die Nachteile dieses Systems . . . springen in die Augen: mit einem unanfechtbaren Rechtstitel fehlt die wesentlichste Bedingung für ein gesichertes, creditfähiges Bergwerkseigenthum. Das Berggesetz hat daher die Aufgabe, die Lehre „vom Alter im Felde“ in einer den Bedürfnissen des heutigen Bergbaues entsprechenden Weise umzugestalten.“

„Ein wichtiger Schritt zu diesem Ziele geschieht schon durch die Bestimmung des § 31, wonach alle im Instructionsverfahren zur Sprache gebrachten An- und Einsprüche Dritter binnen einer bestimmten Frist zur Erledigung gelangen“ u. s. w.

Ausserdem führt die Commission des Abgeordnetenhauses in dieser Beziehung in ihrem Berichte Seite 21 aus:

„Neu, aber von besonderer Wichtigkeit ist die Bestimmung des § 31, wonach Diejenigen, welche mit ihrem Widerspruche gegen die von einem Muther begehrte Verleihung durch Beschluss der Bergbehörde abgewiesen sind, ihr vermeintliches Recht bei Vermeidung der Präclusion binnen 3 Monaten gerichtlich verfolgen müssen. Hierdurch kommt erst der Bergwerkseigenthümer in die Lage, den Betrieb des Werkes unternehmen zu können, ohne dauernd der Gefahr ausgesetzt zu sein, in Folge eines gegen ihn angestrebten Processes in der Fortsetzung des Betriebes behindert oder gar seines Besitzes wieder entsetzt zu werden.“

Der Gesetzgeber hat also ausgesprochenermaassen bei diesen Vorschriften den Zweck verfolgt, dem Beliehene die Gewissheit zu geben, dass er im Besitze des ihm durch die Verleihungsurkunde gewährten Bergwerkseigenthums nicht mehr gefährdet werden könne, und dadurch die Sicherheit und Creditfähigkeit dieses Besitzes zu erhöhen. Der Bergwerkseigenthümer und Jeder, der sich mit ihm in Geschäfte über das Verleihungsobject einlässt, soll die Zuversicht haben, dass das in der Verleihungsurkunde unter staatlicher Autorität constituirte Bergwerkseigenthum in seiner Rechtsbeständigkeit wirklich unantastbar besteht. Die Constituirung eines sicheren unantastbaren Bergwerkseigenthums und Erhöhung der Creditfähigkeit desselben ist der Zweck und die überaus segensreiche Wirkung der in den §§ 31 u. ff. gegebenen Vorschriften. Dieser Zweck wird aber nur erreicht, wenn die Ausfertigung der Verleihungsurkunde erst dann erfolgt, wenn wirklich feststeht, dass die gegen das Verleihungsbegehre von anderer Seite erhobenen An- und Einsprüche beseitigt sind und dasselbe nicht mehr gefährden können.

Es kann hiergegen auch nicht geltend gemacht werden, dass dieser Zweck auch dann nicht erreicht wird, wenn die Verleihungsurkunde erst ausfertigt wird, nachdem constatirt ist, dass die von der Bergbehörde abgewiesenen An- und Einsprüche Dritter von den Opponenten in der gesetzlichen Frist überhaupt nicht oder nicht mit Erfolg im Rechtswege verfolgt worden sind, weil, wie die §§ 35, 36 a. a. O. ergeben, auch gegen ein so verliches Bergwerkseigenthum noch Ansprüche Dritter erhoben werden können. Man kann hieraus nicht folgern, der Gesetzgeber habe der Ausfertigung der Verleihungsurkunde gar keine so hohe Wichtigkeit beilegen wollen, denn er habe ja im Voraus constatirt, dass auch gegen ein *rite* verliehenes Bergwerkseigenthum noch Ansprüche Dritter erhoben werden können, und er habe dadurch dem Publikum zu erkennen gegeben, dass erst nach Erledigung des Aufgebotsverfahrens der §§ 35, 36 a. a. O. ein absolut sicheres Bergwerkseigenthum vorhanden sei. Jeder, der sich also früher mit dem Bergwerkseigenthümer einlasse, thue dies auf seine Gefahr hin, und da eine solche einmal noch vorhanden, sei es gleichgiltig, ob dieselbe dadurch noch erhöht werde, dass auch die im § 31 a. a. O. gedachten Ansprüche noch geltend gemacht werden können, event. könne sich Jeder selbst vergewissern, ob die im § 31 a. a. O. bezeichneten Ansprüche rechtzeitig im Rechtswege verfolgt worden seien oder nicht.

Dass der Gesetzgeber gerade von entgegengesetzter Auffassung ausgegangen und dass er sich der Möglichkeit einer solchen Deduction sehr wohl bewusst gewesen, dass er dieselbe aber ebenso entschieden hat zurückweisen, resp. ungefährlich machen wollen, darüber lässt die Entstehungsgeschichte des Berggesetzes gar keinen Zweifel.

Bei den hier in Betracht kommenden Vorschriften hatte der Gesetzgeber zwei Gesichtspunkte möglichst Rechnung zu tragen: einerseits sollte das Verleihungsverfahren, die Instruction der Muthungen, möglichst rasch und einfach vor sich gehen, damit der Bergbaulustige so bald als möglich in die Lage versetzt werde, an die Ausbeutung des Bergbauobjectes zu gehen; andererseits aber wurde anerkannt, dass mit einem unanfechtbaren Rechtstitel die erste und wichtigste Bedingung für einen gesicherten creditfähigen Bergwerksbesitz feht.

Der Entwurf von 1862 trägt noch dem ersten Gesichtspunkte mehr Rechnung; darnach entschieden über collidirende Ansprüche im Muthungsverfahren nur die Bergbehörde und fertigte dann sofort die Verleihungsurkunde aus (§§ 38, 39); der Inhalt der Urkunde wurde publicirt und dabei allen besser Berech-

igten das Präjudiz gestellt, bei Verlust der Ansprüche auf das verliehene Bergwerkseigenthum dieselben innerhalb einer bestimmten Frist im Rechtswege geltend zu machen (§§ 42, 43). Dieser Entwurf beabsichtigte, möglichst rasch den Mäther in den Besitz des Bergwerks zu setzen, stellte aber in der Verleihungsurkunde in keiner Weise einen unanfechtbaren Rechtstitel auf, vielmehr sind gegen denselben noch alle Ansprüche offen gehalten. Dies wurde jedoch durchaus nicht als den Bedürfnissen entsprechend erkannt und darum geht das Berggesetz in Uebereinstimmung mit der Regierungsvorlage in dieser Beziehung weiter. Es will in der Verleihungsurkunde einen von allen im Verleihungsverfahren angemeldeten oder *ex officio* ermittelten An- und Einsprüchen Dritter vollständig unanfechtbaren Titel geben, das demnächst folgende Publications- und Präclusionsverfahren soll sodann noch alle unbekannt gebliebenen und doch etwa noch vorhandenen Ansprüche beseitigen. Dies ergibt der Wortlaut des Gesetzes und die Materialien.

Ein Mitglied der Commission des Herrenhauses wollte die im § 35 angeordnete Bekanntmachung vor der Verleihung erlassen wissen, so dass, wenn die Verleihungsurkunde ausgefertigt werde, alle etwaigen Ansprüche Dritter vollständig zur Sprache gebracht resp. erledigt seien. Das in dieser Beziehung gestellte Amendement wurde jedoch abgelehnt, weil in der Regel das Bergwerkseigenthum durch das §§ 29 bis 31 vorgeschriebene Verfahren gegen Ansprüche Dritter gesichert sei und anderweite, unbekannt Prätendenden (wie dies auch die Regierungsmotive S. 48 besonders hervorheben) wohl kaum noch in Folge des Publicationsverfahrens sich finden werden (vergl. Commissions-Bericht des Herrenhauses S. 21).

Wird nun diesen wiederholt ausgesprochenen Intentionen des Gesetzgebers, die Verleihungsurkunde gegen Ansprüche solcher Opponenten unanfechtbar zu machen, entsprochen, wenn dieselbe nach Ablauf der im § 31 des Allg. Berggesetzes vorgesehenen Frist ausgefertigt wird, ohne dass der Bergbehörde der Nachweis geführt resp. von derselben constatirt worden ist, die im Verwaltungswege abgewiesenen Einsprüche seien wirklich erledigt, zu deren Durchführung die Klage nicht erhoben? Kann man erwarten, dass sich Jemand dazu verstehen wird, in eine neu gebildete Gewerkschaft einzutreten, auf ein neu verliehenes Bergwerkseigenthum oder Kuxe davon Credit zu gewähren, wenn er einmal die Erfahrung gemacht, dass ein verliehenes Bergwerkseigenthum, und zwar in Folge von An- und Einsprüchen, die er nach Inhalt der Verleihungsurkunde resp. des derselben vorausgegangenen Beschlusses für beseitigt zu erachten allen Grund hatte, sich plötzlich nach Jahren vielleicht erst in einen schönen Traum verwandelt, in ein Nichts aufgelöst hat? Gewiss nicht!

Wird die Verleihungsurkunde ausgefertigt, ohne dass festgestellt ist, dass die bekannten collidirenden Einsprüche dagegen nicht mehr mit Erfolg geltend gemacht werden können, dann geschieht gerade das Gegentheil von dem, was der Gesetzgeber hat erreichen wollen. Die Verleihungsurkunde constatirt nicht mehr die Existenz eines gesicherten, creditfähigen Bergwerkseigenthums und der wirtschaftliche Vortheil, der durch das contradictorische Verleihungsverfahren mit den Präclusivfristen gesichert werden sollte, ist durch formelle Bedenken oder durch Rücksichten einer geringen Geschäftsersparnis völlig in Frage gestellt. Es kann dies weder im Interesse der das öffentliche Wohl zu fördern berufenen Behörden und noch viel weniger in dem der Bergwerksbesitzer liegen.

Es möchte hiernach wohl nicht bestritten werden können, dass die Ausfertigung der Verleihungsurkunde nach Ablauf der im § 31 a. a. O. bestimmten Frist ohne Rücksicht darauf, ob es amtlich festgestellt ist, dass der Rechtsweg von dem Opponenten nicht beschrritten worden ist, den Intentionen des Berggesetzes nicht entspricht. Diejenigen, welche das Gegentheil behaupten, gehen aber auch gewiss von einer falschen Voraussetzung aus. Sie nehmen nämlich an, dass es im Interesse des Opponenten liegt, der Verleihungsbehörde noch vor Ablauf der dreimonatlichen Frist glaubhaft nachzuweisen, dass er behufs Durchführung seines im contradictorischen Verwaltungsverfahren nicht zur Anerkennung gelangten Einspruchs den Rechtsweg beschrritten habe, um so die Ausfertigung der Verleihungsurkunde zu verhindern. Dies ist aber entschieden ein Irrthum.

Das vorletzte Alinea des § 31 a. a. O. bestimmt nur:

„wer von dieser Frist keinen Gebrauch macht, ist seines etwaigen Rechtes verlustig.“

Hieraus ergibt sich *argumentum e contrario*, dass demjenigen Opponenten, der Gebrauch gemacht, d. h. rechtzeitig die Klage angestellt hat, alle seine Rechte vollständig gewahrt bleiben, dass ihm die ohne Rücksicht auf seinen Einspruch früher erfolgte Ausfertigung der Verleihungsurkunde in keiner Weise nachtheilig werden kann. Das Gesetz verlangt vom Opponenten nur rechtzeitige Einlegung der Klage; hätte es diese allein nicht für genügend erachtet zur Wahrung seines Interesses, hätte es gewollt, dass für den Opponenten aus der Ausfertigung der Verleihungsurkunde irgend welche Nachtheile demungachtet eintreten sollen oder können, dann hätte es dies ausdrücklich aussprechen, oder bestimmen müssen, dass der Opponent der Bergbehörde auch noch innerhalb der gestellten Frist von der erfolgten Klageerhebung Anzeige macht. Dies ist aber nicht geschehen und ohne solche gesetzliche Bestimmung der Eintritt irgend welcher Nachtheile für den Opponenten aus der erfolgten Ausfertigung der Verleihungsurkunde ungeachtet der rechtzeitig angestellten Klage gar nicht denkbar. Es wird dies an praktischen Beispielen klar werden.

Man nehme den Fall, dass die Muthungen des A. und B. mit einander collidiren und zwar derartig, dass deren Felder sich gegenseitig fast vollständig, namentlich aber rücksichtlich der Fundpunkte überdecken. Jeder der Muther behauptet, sei es auf Grund früherer Fündigkeit, sei es, weil die entgegenstehende Muthung in Ermangelung der im § 14 oder § 18 des Allg. Berggesetzes vorgesehenen Erfordernisse ungiltig sei, bessere Rechte auf das gemuthete Object zu haben. Die Bergbehörde beschliesst aber, dem A. zu verleihen, und weist die collidirenden An- und Einsprüche des B. zurück; dieser aber stellt, ohne der Bergbehörde eine Mittheilung zu machen, rechtzeitig die Klage an und siegt vielleicht schliesslich erst in letzter Instanz ob. Inzwischen hat die Bergbehörde nach Ablauf der Frist des § 31 für den A. die Verleihungsurkunde auszufertigen, das Publicationsverfahren des § 35 a. a. O. ist beendet, das Bergwerk des A. in das Hypothekenbuch eingetragen, vielleicht schon in dritter Hand verkauft oder mit Hypotheken belastet. Da hat endlich der B. seine Ansprüche im Rechtswege zur Anerkennung gebracht, der Richter hat seiner Muthung den Vorzug gegeben, und hiermit hört natürlich das Bergwerkseigenthum des A. zu existiren auf. Es schadet dem B. nichts, dass das dem A. verliehene Bergwerkseigenthum sich in der Hand eines dritten redlichen Besitzers befindet, es alteriren das Bergwerkseigenthum des B. nicht im mindesten die von Anderen auf das Bergwerk des A. *bona fide* erworbenen Hypotheken. Der B. hat in keinem Falle diese Ansprüche irgend wie zu respectiren, sie gehen nicht etwa auf das sich im Wesentlichen über dasselbe Feld erstreckende Bergwerkseigenthum des B. über, sondern sie gehen mit dem Bergwerkseigenthum des A., das rechtlich zu existiren aufgehört, oder eigentlich rechtlich noch gar nicht existirt hat, unter; das Bergwerkseigenthum des B. ist ein ganz anderes, neues Eigenthumsobject, das von Ansprüchen, die Andere auf das Feld des A. hatten, in keiner Weise belastet werden kann. Wer Ansprüche auf das Bergwerkseigenthum des A. hatte, kann dieselben jetzt nur noch gegen die Person des A. geltend machen, das Bergwerkseigenthum desselben ist aus der Welt geschafft, B. ist nicht etwa in das bestehen gebliebene Bergwerkseigenthum succedirt, sondern B. macht einen selbstständigen, *originären* Erwerb. Das Bergrecht kennt einen solchen Übergang eines bereits bestehenden Bergwerkseigenthums auf einen Anderen im Wege der Verleihung überhaupt nicht und hat darum auch die Muthung und Verleihung zum Erliegen gekommener Bergwerke, die das ältere Bergrecht kannte, nicht mehr zugelassen.

Also selbst Rechte, die auf das verliehene Bergwerkseigenthum von redlichen Dritten erworben waren, stehen dem im Rechtswege obsiegenden Opponenten nicht entgegen und können ihm selbstverständlich nicht entgegenstehen, da er eben ein ganz selbstständiges, neues, von dem seines Concurrenten durchaus unabhängiges Eigenthum erwirbt und in keiner Weise der Successor seines besieigten Concurrenten ist.

Oder man setze den Fall, A. macht an der Grenze eines Terrains, auf welchem einem Anderen ein *jus excludendi* eingeräumt ist, einen Fund, legt darauf Muthung ein und streckt sein Feld, weil sich das Mineral nach dem privilegierten Terrain fortsetzt, fast ausschliesslich auf dasselbe. Der Privilegirte erhebt zwar dagegen Einspruch, wird aber von der Bergbehörde damit zurückgewiesen, weil diese den Beweis nicht für erbracht hält, dass das qu. Terrain zu dem privilegierten gehöre. Der Opponent beschreitet den Rechtsweg, ohne dass die Bergbehörde davon Kenntniss erhält, die nach Ablauf der 3 Monate die Verleihungsurkunde ausfertigt.



Wenn es nun dem Beliebenen glückt, mit Rücksicht auf das reiche Feld vortheilhaft sein Bergwerk oder Kuze daran zu verkaufen, oder durch Darlehne das Folium zu belasten, so kann dies doch dem opponirenden Privilegirten ganz gleichgiltig sein. Gelingt es dem Privilegirten demnächst, im Rechtswege den Beweis zu erbringen, dass das Feld sein privilegiertes Feld bestreift, und siegt der Opponent im Rechtswege ob, so gehen die über das privilegierte Terrain gestreckt gewesenen Maassen einfach verloren, die Markscheiden des verliehenen Bergwerks müssen bis zu den Grenzen des privilegierten Feldes zurückgestreckt werden und die Kuxerwerber oder Darlehnsgeber mögen sich mit dem ursprünglich Beliebenen auseinandersetzen; an das aus dem Bergwerkseigenthum ausschheidende privilegierte Terrain haben sie keinerlei Rechte erworben, denn sie leiten ja ihre Rechte von dem Muther ab, und dass dieser keinen Anspruch auf das privilegierte Terrain hat erheben können, dass dessen Prätionen darauf hinfällig waren, ist durch den Richterspruch rechtskräftig festgestellt. Dem Privilegirten erwächst mithin aus der voreiligen Ausfertigung der Verleihungsurkunde keinerlei Nachtheil; sein zu Unrecht in Anspruch genommenes privilegiertes Terrain kann durch keine Operation des Muthers und Beliebenen irgendwie belastet werden.

Wo liegt da nun das Interesse des Opponenten, die Bergbehörde von der Beschreitung des Rechtsweges in Kenntniss zu setzen, und dadurch die vorzeitige Ausfertigung der Verleihungsurkunde zu verhindern, wenn ihm aus einer solchen Ausfertigung nicht der mindeste materielle Nachtheil erwächst?

Im Band VIII S. 552 der erwähnten Brassert'schen Zeitschrift wird bemerkt, dass in Folge unterlassener Anzeige über die Klageanstellung der Opponent allerdings nicht mit seinen Rechten präcludirt werden kann, aber es werde ihm daraus doch der Nachtheil erwachsen, dass, wenn er hiernächst ein obsigliches Urtheil erstreitet und das Oberbergamt inzwischen die Verleihungsurkunde ausgefertigt hat, alsdann die Wiederaufhebung dieser Urkunde nicht durch das Oberbergamt selbst und überhaupt nicht auf dem Verwaltungswege, sondern nur durch Anstellung einer neuen gerichtlichen Klage gegen den Verleihungsbesitzer herbeigeführt werden könne.

Es soll also der ganze Nachtheil lediglich in der formellen Unbequemlichkeit bestehen, dass der Opponent noch einen Process zu führen gezwungen ist! Angenommen, es wäre richtig, dass der Opponent eine neue Klage anstellen müsste, so ist doch nach dem bereits Ausgeführten kein Zweifel darüber, dass dies untergeordnete Motiv, diese formelle Unbequemlichkeit gar nicht ins Gewicht fallen kann gegen die grossartige Schädigung der Interessen der Bergwerksbesitzer, die daraus hervorgehen muss, wenn die Praxis der Verwaltungsbehörden durch vorzeitige Ausfertigung der Verleihungsurkunde den durch die Verleihung begründeten Rechtstitel wiederum zu einem jeder Sicherheit entbehrenden machen sollte. Die geringe Unbequemlichkeit einer neuen, in ihrem Resultate ohnehin unzweifelhaften Processführung ist doch wahrlich verschwindend gegen die grossen materiellen Schäden, die diejenigen treffen können, die sich mit einem Beliebenen einlassen, dessen Bergwerkseigenthum hinterher durch die Einsprüche des Opponenten wieder verloren geht, verschwindend gegen die weitgreifenden wirthschaftlichen Nachtheile, die daraus entstehen, wenn die Verleihungsurkunde nicht die Sicherheit wenigstens gewährt, dass die darin als grundlos erwähnten Einsprüche Dritter dagegen auch wirklich definitiv beseitigt sind; wenn das Bergwerkseigenthum gerade in der ersten Zeit des Betriebes, in der es Kapital und Arbeit vielleicht am dringendsten bedarf, jedes Credits vollständig entbehren muss, weil jeden Augenblick seine Existenz eine völlig illusorische werden kann aus rechtlichen Umständen, die in Rechnung ziehen zu müssen das Publikum keine Veranlassung mehr zu haben glauben durfte.

Also selbst wenn es richtig wäre, dass der im Rechtswege obsiegende Opponent nochmals auf Aufhebung der Verleihungsurkunde klagen müsste, könnte dies nimmermehr die Rechtfertigung für ein Verfahren sein, welches nach anderer Richtung hin viel grossartigere Nachtheile hervorrufen kann und in Laufe der Zeit, wenn es von einigen unreellen Speculanten ausgebeutet wird, für die ganze Bergwerksindustrie im Gefolge haben muss.

Zudem kann es aber auch nicht als richtig nachgegeben werden, dass der obsiegende Opponent nochmals auf Aufhebung der Verleihungsurkunde klagbar werden muss.

Eine direct auf Aufhebung der Verleihungsurkunde gerichtete Klage ist überhaupt nicht gegeben;

denn dieselbe könnte, da die Aufhebung doch nur von der verleihenden Behörde selbst erfolgen kann, eben nur gegen die Bergbehörde gerichtet werden, dies ist aber durch § 23 des Allg. Berggesetzes ausdrücklich ausgeschlossen. Gegen den Verleihungsbesitzer kann immer nur auf Anerkennung der besseren Rechte des Opponenten geklagt werden und die nothwendige Folge davon wird dann eben immer die Verpflichtung des Beliehenen sein, sein Recht nur in dem durch Respectirung des besseren Rechts des Opponenten beschränkten Umfange, oder, wenn das letztere das erstere gänzlich aufhebt, gar nicht auszuüben. Es widerstreitet eine solche neue Klage nicht nur dem Principe, das der Vervielfältigung der Processse entgegenzuwirken strebt, sondern sie dürfte auch mit Rücksicht auf den Grundsatz *non bis in idem* unzulässig sein, da die neue Klage doch eben immer nur darauf gerichtet sein kann, dass der Beliehene, ungeachtet der erhaltenen Verleihung, das bessere Recht des Opponenten anerkennt. Nun ist aber unter denselben Principien und zwar auch schon zu einer Zeit, wo die Verleihung, wenn eben auch erst nach der Klageanstellung, ertheilt worden war, über dasselbe Object, über die Anerkennung der besseren Ansprüche des Opponenten erkannt worden, und daraus folgt von selbst und mit Nothwendigkeit die Anhebung oder Modification der Verleihung; es ist also wegen Identität der Parteien, des Rechtsgrundes und des Petitums eine neue Klage gar nicht zulässig.

Das Zulassen einer neuen Klage, wenn dieselbe aus processualischen Gründen, weil nicht dasselbe Petikum vorliegt, nicht für ausgeschlossen erachtet werden könnte, würde aber auch ganz den im Allgemeinen für die Fälle der Administrativ-Justiz geltenden Grundsätzen widerstreiten. Oppenhof in dem oben citirten Werke S. 81 sagt in der Anm. 240:

„In diesen Fällen“ — in denen die Verwaltungsbehörden vorläufig mit Zulassung des Rechtsweges entscheiden — „ist die Berufung auf den Rechtsweg nicht als eine unmittelbare und eigentliche Anfechtung der Administrativ-Entscheidung in dem Sinne anzusehen, wie sie § 41 der Verordnung vom 26. December 1808 bei Verfügungen in Finanz-Angelegenheiten der Behörde selbst gegenüber zulässt, auch hat der Richter nicht gleichsam als eine höhere Instanz zu erkennen. Das gerichtliche Verfahren bewegt sich vielmehr ganz unabhängig von dem vorhergehenden administrativen, gerade so, als wenn die Sache noch ganz intact wäre; sein Zweck besteht einzig darin, das betreffende Rechtsverhältniss unter den Beteiligten selbstständig, aber in einer auch von der Verwaltung zu beachtenden Weise und mit rückwirkender Kraft festzustellen, so dass die administrative Entscheidung mit dem Eintritte eines rechtskräftigen Urtheils von selbst, d. h. ohne förmliche Aufhebung durch das Gericht, ihre Wirksamkeit verliert.“

Dass das Allg. Berggesetz vollständig an diesen allgemeinen Grundsätzen festhält, dafür gibt das letzte Alinea des § 35 den klarsten Beweis. In Anerkennung dieser Grundsätze wird hier verfügt, dass, im Falle nach Publication der Verleihungsurkunde bisher unbekannt, im vorgängigen contradictorischen Administrativverfahren gar nicht zur Sprache gekommene Ansprüche auf das verlehene Object zu Tage kommen, der Opponent gegen den Verleihungsbesitzer nicht etwa auf Aufhebung oder Modification der Verleihungsurkunde, sondern lediglich auf Anerkennung seiner An- oder Einsprüche zu klagen hat, und dass nach rechtskräftiger Anerkennung des Vorzugsrechts des Opponenten die Bergbehörde von selbst, als nothwendige Folge dieser richterlichen Entscheidung, die Verleihungsurkunde gänzlich aufzuheben oder abzuändern hat.

Wenn dies gilt in einem Falle, wo der Opponent Veranlassung hätte, gegen die Verleihungsurkunde selbst vorzugehen, durch deren Publication ihm erst ein Grund zur Geltendmachung seiner An- und Einsprüche gegeben worden ist, um wieviel mehr muss dasselbe in dem Falle gelten, wo der Opponent rechtzeitig die Klage anstellte, während die Verleihungsurkunde noch gar nicht existirte, eine Klage auf Beseitigung der Verleihungsurkunde gar nicht erhoben werden konnte. Wenn darüber noch ein Zweifel existiren könnte, so beweist gerade § 35 des Allg. Berggesetzes, dass eine Klage auf Aufhebung der Verleihungsurkunde in keinem Falle zulässig ist, dass eine solche immer nur auf Anerkennung der Vorzugs- oder Einspruchsrechte gerichtet werden kann und dass je nach dem Ausfalle dieses Processes von selbst und mit Nothwendigkeit die Aufhebung oder Modification der Verleihungsurkunde von der Bergbehörde veranlasst werden muss.

Das Berggesetz sieht den § 35 Alinea 4 offenbar auch als keine singuläre, allein dem Bergrecht eigenthümliche Bestimmung an, die von den allgemein geltenden Principien abweicht oder abweichen soll, denn die Motive ergeben, dass der Gesetzgeber solche Abweichungen überall möglichst hat vermeiden wollen, und läge hier eine solche vor, dann wäre deren Nothwendigkeit sicher irgend wie begründet worden. Die Motive zum Regierungsentwurfe S. 49 begnügen sich aber mit der einfachen Bemerkung:

„Der Schlussatz des § 85 regelt das Verfahren für den Fall, dass ein gegen die publicirte Verleihung erhobener Widerspruch durch Richterspruch für begründet erklärt worden ist.“

Hieraus lässt sich sicher entnehmen, dass das hier angeordnete Verfahren eben nur als ein den allgemein geltenden Grundsätzen entsprechendes und nicht als ein singuläres angesehen worden ist.

Man wird sonach wohl anerkennen müssen, dass der Opponent auch aus dem Grunde, weil er sonst noch einen zweiten, ohnehin in seinem Resultate ja dann gar nicht mehr zweifelhaften Process zu führen haben würde, kein Interesse daran hat, der Bergbehörde nachzuweisen, dass er rechtzeitig, wie § 31 a. a. O. anordnet, die richterliche Entscheidung anrufen habe. Auch diese Unbequemlichkeit, die ohnehin nur für den vielleicht schon anderweit durch kostspielige Arbeiten, für die ihm kein Ersatz wird, geschädigten Verleihungsbesitzer neue finanzielle Opfer (die Processkostenzahlung) im Gefolge haben würde, hat der Opponent nicht zu fürchten; er hat somit offenbar gar kein Interesse daran, die Bergbehörde von der Beschreitung des Rechtsweges in Kenntniss zu setzen.

Hieraus folgt aber, wie oben auch schon angedeutet worden, dass nur der Verleihungsbewerber ein Interesse an der Ausfertigung der Verleihungsurkunde hat, denn diese setzt ihn erst in den Stand, über ein Bergwerkseigenthum zu verfügen. Der Muther hat im eigenen Interesse sich zu vergewissern und die Bergbehörde hat im öffentlichen Interesse dafür Sorge zu tragen, dass die Verleihungsurkunde in Wahrheit als ein rechtsgiltiger Titel für die Erwerbung des Bergwerkseigenthums bestehen kann. Hieraus ergibt sich in einfacher und natürlicher Weise, welches Verfahren im Falle des § 31 a. a. O. zu beobachten ist.

Die Bergbehörde hat die Verleihungsurkunde dem nach § 31 a. a. O. gefassten Beschlusse gemäss erst dann auszufertigen, wenn ihr der Verleihungsbewerber den Nachweis führt, dass dieser Beschluss ein unangefochtener geblieben, ein definitiver geworden ist.

Es wird dieses Ziel ohne jede unnöthige und weitläufige Schreibung in ebenso einfacher Weise dadurch erreicht, dass der Muther die ihm insinuirte Ausfertigung des Beschlusses dem betreffenden Gerichte überreicht, sich darauf attestiren lässt, dass mit Beziehung auf diesen Beschluss innerhalb der dreimonatlichen Frist von den Opponenten eine Klage nicht eingereicht worden ist, und wenn der Muther alsdann diese Documente dem Oberbergzamt mit dem Antrage auf Ausfertigung der Verleihungsurkunde vorlegt. So regelt sich das ganze Verfahren in einfacher zuverlässiger Weise und alle die schweren, weitgreifenden Nachtheile, die aus einer vorzeitigen Ausfertigung der Verleihungsurkunde nur zu leicht entstehen und die Sicherheit wie Creditfähigkeit des Bergwerkseigenthums aufs Tiefste gefährden können, werden vollständig vermieden.

Will die Bergbehörde *ex officio* bei Gericht nach Verlauf der 3 Monate Nachfrage halten, ob eine Klage eines Opponenten eingegangen ist, will sie gewissermassen *ex mera gratia* die Geschäftsführung für den Verleihungsbewerber übernehmen, so wird das gewiss dankbar von denselben angenommen werden, nothwendig aber erscheint dies nicht, da nach dem Ausgeführten mit Grund wohl nicht mehr bezweifelt werden kann, dass dem Muther die Verpflichtung obliegt, nachzuweisen, dass er nunmehr berechtigt ist, die Ertheilung der Verleihung zu beanspruchen, sowie dass auch nur der Muther das nächste und grösste Interesse daran hat, einen rechtsbeständigen Titel in der Verleihungsurkunde zu erhalten.

Es erübrigt schliesslich nur noch darzulegen, dass auch der Wortlaut des Gesetzes mit dieser Auffassung überall im Einklange steht und dass durch denselben die Bergbehörde keineswegs autorisirt wird, ohne Weiteres nach Ablauf der Frist und ohne Constatirung, dass innerhalb derselben der abgewiesene Opponent die Klage bei Gericht nicht erhoben hat, mit der Ausfertigung der Verleihungsurkunde vorzugehen. Die entscheidende Bestimmung enthält der § 32 a. a. O. Derselbe lautet:

„Sind die der Verleihung entgegenstehenden Hindernisse (§ 31) durch die Entscheidung der Bergbehörde oder durch Richterspruch beseitigt, so fertigt das Oberbergamt die Verleihungsurkunde aus.“

Dieser Wortlaut kann doch nur dahin verstanden werden, dass die Bergbehörde zu prüfen hat, ob die Hindernisse definitiv aus dem Wege geräumt sind und dass sie erst nachdem dies festgestellt worden ist, die Verleihungsurkunde ausfertigen darf. Durch das Wort „beseitigt“ und durch die ausdrückliche Hinweisung auch auf den Rechtsweg durch die Worte „oder durch Richterspruch“ wird klar, dass die Ausfertigung der Verleihungsurkunde erst dann zulässig sein soll, wenn der nach § 31 a. a. O. gefasste Beschluss unumstößlich geworden ist. Dies ergeben auch die Motive zur Regierungsvorlage, die S. 47 dahin lauten:

„Bei dieser kürzeren Verjährungsfrist erscheint es sachgemäss, die Ausfertigung der Verleihungsurkunde, wie im § 32 bestimmt, bis zur definitiven Beseitigung der Collisionen auszusetzen.“

Dieser Wortlaut und diese Motive müssen wahrlich jeden etwa aufgeworfenen Zweifel beheben. Definitiv beseitigt sind die durch den nach § 31 a. a. O. gefassten Beschluss zurückgewiesenen Ansprüche gewiss nicht schon nach Ablauf von 3 Monaten nach erfolgter Insinuation des Beschlusses, sondern erst nach Ablauf dieser Frist und unterlassener Anstellung der Klage innerhalb derselben. Die Bergbehörde, die erst nach definitiver Beseitigung der Einsprüche die Verleihungsurkunde ausfertigen darf, hat daher nicht blos zu prüfen, ob die Frist abgelaufen, sondern auch, ob innerhalb derselben die Klage angestellt ist oder nicht. Thut sie das nicht, verletzt sie die Pflichten, die ihr bei der im § 32 a. a. O. zugewiesenen Cognition auferlegt sind, so möchte sogar gegen denjenigen Beamten, dem ein Versehen dabei zur Last fällt, wegen des in Folge einer vorzeitigen Ausfertigung der Verleihungsurkunde, deren Beseitigung im Rechtswege hinterher erstritten wird, entstandenen Schadens von demjenigen, der *bona fide* sich mit dem Beliehenen eingelassen und dadurch Schaden erlitten hat, ein Regressanspruch mit Erfolg geltend gemacht werden können.

Jedenfalls wird man anerkennen müssen, dass die Worte des § 32 a. a. O. vom Gesetzgeber in überaus künstlicher Weise gewählt worden wären, hätte er damit sagen wollen, dass die Verleihungsurkunde sofort nach Ablauf der Frist auszufertigen sei, wenn Seitens des Opponenten nicht inzwischen die Klageanstellung nachgewiesen wäre. Es hätte, wäre dies die Intention des Gesetzgebers gewesen, wie oben schon dargethan, nicht nur Alinea 3 des § 31 anders gefasst sein müssen, sondern jedenfalls hätte dann auch § 32 viel einfacher seine Fassung dahin erhalten:

Nach Ablauf der im § 31 gestellten Frist fertigt das Oberbergamt, wenn inzwischen der Opponent die Einlegung der Klage nicht nachgewiesen hat, die Verleihungsurkunde aus.

Man darf nicht annehmen, dass der Gesetzgeber nicht den einfachsten und klarsten Wortlaut wählen wollen und nicht gewählt habe, um seinen Gedanken Ausdruck zu geben. Lässt man aber diesen Satz für richtig gelten, dann muss man zugeben, dass der Wortlaut des § 32 durchaus nicht für die Zulässigkeit der Ausfertigung der Verleihungsurkunde nach Ablauf der dreimonatlichen Frist ohne Prüfung, ob der Rechtsweg beschritten ist oder nicht, spricht, dass er vielmehr in unzweideutiger Weise dem Oberbergamte zur Pflicht macht, vor der Ausfertigung zu prüfen, ob alle derselben entgegenstehenden Hindernisse definitiv beseitigt, d. h. ob sie auch nicht im Rechtswege weiter verfolgt worden, oder durch Richterspruch rechtskräftig erledigt sind.

Es kann zum Schlusse noch darauf hingewiesen werden, dass auch der bereits oben in Bezug genommene § 35 im Schlusssatze dafür spricht, wie der Gesetzgeber die Möglichkeit der Beseitigung eines bereits im contradictorischen Verleihungsverfahren zur Erörterung gekommenen Ein- oder Anspruchs für gar nicht denkbar erachtet hat.

Schon der Umstand, dass die im § 35 im Schlusssatze gegebene Bestimmung gerade nur im § 35 und nicht auch im § 32, oder doch wenigstens als besondere Vorschrift in einem besonderen Paragraphen, vielleicht am Schlusse dieses Abschnittes als neuer § 39, aufgenommen worden ist, beweist ebenso, wie dies

die Materialien des Gesetzes ergeben, dass die Beseitigung oder Modificirung einer bereits ausgefertigten und publicirten Verleihungsurkunde nur in Folge nachträglich, nach Abschluss des Instructionsverfahrens zur Sprache gebrachter Ansprüche für möglich erachtet worden ist. Die Anerkennung nur dieser einen Möglichkeit ist aber eben nur dann gerechtfertigt und denkbar, wenn im Falle des § 32 die Möglichkeit ausgeschlossen bleibt, dass die Verleihungsurkunde ausgefertigt wird, obwohl der im Instructionsverfahren zurückgewiesene Opponent rechtzeitig seine Einsprüche im Rechtswege verfolgt hat.

Hätte der Gesetzgeber es für zulässig und möglich gehalten, dass die Verleihungsurkunde ausgefertigt werde, ehe nachgewiesen ist, dass die im Instructionsverfahren angemeldeten oder von der Bergbehörde *ex officio* ermittelten Collisionen rechtskräftig beseitigt sind, der Beschluss also definitiv unanfechtbar geworden ist, dann hätte er die im Schlussätze des § 35 für nothwendig erachtete Bestimmung jedenfalls auch für den Fall der §§ 31 und 32 geben müssen, weil es sonst für diesen Fall, wie bereits früher erwähnt, an einem geordneten Verfahren fehlen würde. Denn dass der Schlussatz des § 35 auf diesen Fall nicht anwendbar ist, wird auch von Brassert in der Zeitschrift für Bergrecht S. 552 angenommen, der gerade daraus eben folgert, dass eine Verleihungsurkunde im Verwaltungswege überhaupt nicht beseitigt werden könne, wenn im Falle des § 31 des Allg. Berggesetzes von der Bergbehörde gegen den Verleihungsantrag zurückgewiesene Einsprüche im Wege der richterlichen Entscheidung zur Anerkennung gelangen, inzwischen aber die Verleihungsurkunde nach Ablauf der 3 Monate ausgefertigt worden war, weil der Opponent nicht von der Beschreitung des Rechtsweges der Bergbehörde Nachricht gegeben hatte.

Weil der Schlussatz des § 35 sich eben an jener Stelle befindet und für den Fall des § 32 nicht anwendbar ist, und weil doch, wenn die Ausfertigung der Verleihungsurkunde nach § 32 ohne Weiteres, lediglich nach Ablauf der 3 Monate erfolgen dürfte, der Fall eintreten könnte, dass auch die nach § 32 ertheilte Verleihung wegen schon im Instructionsverfahren behandelter Einsprüche modificirt oder aufgehoben werden müsste, so folgt hieraus entweder, dass sich im Berggesetze eine Lücke, ein erheblicher Mangel in Folge eines Versehens des Gesetzgebers befindet, oder dass der Gesetzgeber die Möglichkeit für ausgeschlossen erachtete, es könne jemals eine Verleihungsurkunde vor definitiv constatirter Rechtskraft des nach § 31 abgefassten Beschlusses ausgefertigt und also durch solche Einsprüche noch alterirt werden, die im Instructionsverfahren vor Ausfertigung der Verleihungsurkunde bereits zur Erörterung gekommen waren.

Da aber, so lange ein Gesetz eine vernünftige, zweckentsprechende Auslegung gestattet, die Annahme, der Gesetzgeber habe einen Fehler gemacht, unzulässig ist, so muss man sich für die zweite Alternative entscheiden.

Aus allen diesen Gründen dürften sich folgende Sätze als maassgebend für das im Falle der §§ 31 und 32 des Allg. Berggesetzes vom Oberbergamte zu beobachtende Verfahren ergeben:

1. Im Falle collidirende Ansprüche im Instructionsverfahren zur Verhandlung gekommen und durch Entscheidung der Bergbehörde zurückgewiesen worden sind, fertigt das Oberbergamt die Verleihungsurkunde erst dann aus, wenn constatirt ist, dass diese Entscheidung unanfechtbar geworden ist, die An- und Einsprüche also nicht rechtzeitig im Rechtswege weiter verfolgt worden sind.
2. Den zu dieser Constatirung erforderlichen Nachweis hat der Verleihungsbewerber dem Oberbergamte zu führen.
3. Dieser Nachweis wird am zweckmässigsten in der Weise geführt, dass der Muth der ihm zugestellte Ausfertigung des nach § 31 a. a. O. abgefassten Beschlusses mit einem Atteste des zuständigen Gerichts, dass innerhalb der gesetzlichen Frist die in dem Beschlusse zurückgewiesenen Ansprüche im Rechtswege durch Klageanstellung nicht verfolgt sind, versehen, dem Oberbergamte einreicht.
4. Will das Oberbergamt *ex officio* das unter No. 3 gedachte Attest oder eine derartige amtliche Auskunft von dem zuständigen Gerichte extrahiren, so steht dem selbstredend nichts im Wege.

Im Interesse der Sicherheit und Creditfähigkeit des Bergwerkeigenthums möchte es dringend wünschenswerth sein, dass das in vorstehenden Sätzen gezeichnete Verfahren von den Bergbehörden eingeschlagen,

und ein Verfahren, das in den Sätzen beruht: „Geht innerhalb der dreimonatlichen Frist die Bescheinigung über die Einlegung der gerichtlichen Klage ein, deren Beibringung dem unterliegenden Theile überlassen bleibt, so wird die Ausfertigung bis nach rechtskräftiger Beendigung des Processus ausgesetzt. Im anderen Falle erfolgt dieselbe nach Ablauf der dreimonatlichen Frist\* und das wiederum zu den bedenklichsten wirthschaftlichen Nachtheilen führt, auf deren Beseitigung das Berggesetz in so anerkennenswerther Vortrefflichkeit hingearbeitet hat (cfr. Commissionsbericht des Abgeordnetenhauses S. 21, 23 und 25), wo dasselbe geübt worden sein sollte, wieder aufgehoben werden möchte. Alle etwa dadurch für die Behörden oder Interessenten erwachsenden Unbequemlichkeiten oder Mehrarbeiten werden durch die daraus hervorgehenden wirthschaftlichen Vortheile, durch die Erhöhung der Sicherheit des Bergwerkseigenthums und die dadurch bedingte Förderung des öffentlichen Wohles, der Interessen der gesammten Bergwerksindustrie in überreichem Maasse aufgewogen!

## Die Entsilberung des Werkbleies mittelst Zink auf dem Hüttenwerke von Herbst & Co. in Call.

Von Herrn Paul Bergholz zu Call.

Entsilberung. Das Werkblei, welches durchschnittlich 250 Gr. Silber in 1000 Kgr. enthält, wird in einem Kessel von 7 Fuss Durchmesser und 22 Zoll Tiefe, welcher ungefähr 225 Ctr. Blei fast, eingeschmolzen. Nach dem Einschmelzen wird zunächst der Bleidreck entfernt und zur Feststellung des Silbergehaltes des im Kessel befindlichen Bleies eine Probe genommen, worauf das Feuer verstärkt wird, bis ein kleines Stückchen Zink auf der Oberfläche des Bleibades schmilzt; dann setzt man 180 Pfd. Zink in Platten zu, und rührt dasselbe, nachdem es geschmolzen, mittelst eines durchlöcherten Löffels, Schaumlöffel mit dem Blei innig durcheinander, während man das Feuer, behufs Abkühlung des Bleibades, abdecken lässt. Nachdem das Umrühren ungefähr eine halbe Stunde fortgesetzt ist, bildet sich an der Oberfläche wie an dem Rande des Kessels eine Kruste der Zinksilberlegirung. Man stellt nun das Rühren ein und lässt den Kessel erkalten, bis die Kruste der Zinksilberlegirung, des sogenannten Zinkschaumes, die Dicke von 3 Linien hat. Alsdann beginnt das Abnehmen des Zinkschaumes, wozu man sich eines Schaumlöffels und eines meißelförmigen Instruments, mittelst dessen derselbe vom Rande losgemacht wird, bedient. Dieses Abnehmen wird so lange fortgesetzt, bis die Bildung von Bleikristallen beginnt, was der Fall ist, wenn eine Schicht von 2 Zoll des Kesselinhalts in Form von Zinkschaum abgenommen ist.

Der Kessel wird hierauf mit Saigerblei, von dessen Entstehen weiter unten die Rede sein wird, gefüllt und wieder bis zur Schmelztemperatur des Zinks erhitzt, worauf als zweite Partie 62 Pfd. Zink zugesetzt werden. Nachdem der Zinkschaum in derselben Weise, wie nach dem ersten Zinkzusatz abgenommen ist, wird der Kessel wiederum mit Saigerblei angefüllt und danach als dritter Zusatz 35 Pfd. Zink zugegeben. Der Zinkverbrauch stellt sich hiernach für 225 Ctr. zu entsilbernden Werkbleies auf 277 Pfd. oder nahezu  $1\frac{1}{4}$  pCt.

Nach dreimaligem Entsilbern enthält das im Kessel zurückbleibende Blei auf 1000 Kgr. nur noch 4 bis 5 Gr. Silber und ist von Kupfer, welches sich wie das Silber mit dem Zink legirt, fast ganz frei; dagegen ist es mit 0,6 pCt. Zink verunreinigt und enthält fast alles Antimon, welches ursprünglich im Werkblei enthalten war.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Das Werkblei enthält im Durchschnitt 0,35 pCt. Antimon und 0,2 pCt. Kupfer.]

**Entzinkung.** Zur Entfernung des Zinks aus dem entsilberten Blei wird dasselbe bei dunkler Rothglühhitze mit einer innigen Mischung von schwefelsaurem Bleioxyd und Chlornatrium behandelt; bei dem angegebenen Zinkgehalte von 0,6 pCt. wendet man 3 Ctr. schwefelsaures Bleioxyd und 1 Ctr. Kochsalz an. Nach Verlauf von 4 bis 5 Stunden beginnt die Schlacke, die sich an der Oberfläche des Metallbades bildet, flüssig zu werden; es bildet sich leichtflüssiges Zink-Oxychlorid und metallisches Blei neben Glaubersalz. Da 1 Ctr. Kochsalz nur ca. 0,7 Ctr. Chlor enthält, die in 225 Ctr. Blei enthaltenen 1,35 Ctr. Zink aber ca. 1,4 Ctr. Chlor zur Bildung von neutralem Chlorzink erfordern, so muss sich jedenfalls eine Verbindung von Chlorzink und Zinkoxyd bilden.<sup>1)</sup> Die chemische Zusammensetzung dieser Verbindung lässt sich schwer constatiren, da die Schlacken immer noch viel überschüssiges Kochsalz, schwefelsaures Bleioxyd, Glaubersalz, Chlorblei und metallisches Blei enthalten. Die Zersetzung ist in 24 Stunden beendigt, nach deren Verlauf das Blei nicht die geringste Spur von Zink mehr enthält; dagegen enthält es fast alles im Werkblei befindlich gewesene Antimon. Um dieses zu entfernen, wird es nach Abzug der Schlacke eine halbe Stunde lang gepolt und der Kessel bis zur Rothgluth erhitzt; dabei tritt an der Oberfläche eine Oxydation ein, in Folge deren das Antimon in Form von antimonsaurem Bleioxyd abgeschieden wird. Nach Verlauf von 48 Stunden ist auf diese Weise das Antimon bis auf ein Minimum aus dem Blei entfernt. Die Krätze wird alsdann abgenommen und auf Hartblei verarbeitet, während das Blei in Formen gekellt wird. Der Grad der Reinheit des auf diese Weise raffinirten Bleies geht aus folgenden Analysen hervor:

	I.	II.
Eisen . . .	0,0019 pCt.	0,0023 pCt.
Kupfer . . .	0,0004 -	0,0005 -
Wismuth . .	0,0023 -	0,0024 -
Antimon . .	0,0008 -	0,0006 -
Thallium <sup>2)</sup>	0,0003 -	—
Silber . . .	0,0005 -	—
Blei . . . .	99,9938 -	99,9942 -
	100.	100.

Die bei der Entzinkung fallende Schlacke, die Armschlacke, enthält schwefelsaures Natron, Chlorzink und 20 bis 30 pCt. Blei, an Chlor gebunden; aus derselben wird das Blei und Zink auf nassem Wege auf die weiter unten angegebene Weise wieder gewonnen.

Statt des Gemisches von schwefelsaurem Bleioxyd und Kochsalz kann auch ein solches von schwefelsaurem Bleioxyd und Stassfurter Abraumsalz verwendet werden. Auch durch ein Gemisch von Sand, Bleioxyd und Chlornatrium kann das Zink aus dem Blei entfernt werden; in diesem Falle bildet sich kiesel-saures Bleioxyd, welches durch das Kochsalz in Chlorblei und kiesel-saures Natron zerlegt wird; da indessen diese Körper zu ihrer Zersetzung eine höhere Temperatur erfordern, als ein Gemisch von schwefelsaurem Bleioxyd und Chlornatrium, so muss die Entzinkung bei Anwendung derselben im Raffiniröfen vorgenommen werden; in Folge dessen sind auch die Bleiverluste bei diesem Verfahren bedeutender.

**Behandlung des silberreichen Zinkschaums.** Der nach den beiden letzten Zinkzusätzen vom Werkblei abgezogene Zinkschaum wird in zwei über einander liegenden Kesseln einem Saigerprocess unterworfen. Man schmilzt denselben in dem oberen Kessel ein; die Zinksilberlegirung steigt an die Oberfläche, während ein Blei mit ca. 0,6 pCt. Zink und 125 Gr. Silber in 1000 Kgr., das sogenannte Saigerblei, sich unten ansammelt. Nachdem alles geschmolzen, wird die Temperatur bis fast zur Rothgluth gesteigert, wobei das Zink und Blei der auf der Oberfläche des Metallbades schwimmenden Legirung sich

<sup>1)</sup> Ueber Zink-Oxychloride (basische Chloride) vgl. Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie, 4. Aufl. Bd. II. Abth. III. S. 166.

<sup>2)</sup> Der Thalliumgehalt rührt jedenfalls von dem bei der Entzinkung angewandten Kammerschlamm, schwefelsaures Bleioxyd, her.

oxydiren. Ist diese Oxydation ziemlich vollständig, so lässt man das Saigerblei durch einen Krahn aus dem oberen Kessel in den nteren abfließen, während die Oxyde, die fast sämmtliches Silber enthalten, im oberen Kessel zurückbleiben.

Das Saigerblei wird, wie oben schon erwähnt, dem zu entsilbernden Werkblei vor dem zweiten und dritten Zinkzusatz zugesetzt. Die silberhaltigen Oxyde werden, sobald sich eine Menge von etwa 30 Ctr. von denselben angesammelt hat, mit Salzsäure behandelt, zuerst in der Kälte, später bei mässiger Wärme. Nach vollständiger Lösung derselben wird die Temperatur gesteigert und das Wasser verdampft. Wenn die Masse anfängt, dickflüssig zu werden, ein Zeichen, dass das Wasser vollständig ausgetrieben ist, setzt man den nach dem ersten Zinkzusatz abgezogenen Zinkschaum, welcher das Blei und Zink noch in metallischem Zustande enthält, zu. Dabei setzt sich das Chlorblei und das metallische Zink zu Chlorzink und metallischem Blei um, welches letztere das Silber unter Bildung eines Reichbleies mit 1,5 bis 2 pCt. Silbergehalt, welches dem Abtreibeprocess unterworfen wird, aufnimmt. Etwa 24 Stunden, nachdem das Wasser verdampft ist, ist die Zersetzung beendet; man lässt alsdann das Reichblei in den unteren Kessel laufen und kelt es in Formen. Der Verbrauch an Salzsäure stellt sich bei diesem Process auf 50 pCt. des Gewichts der Oxyde.

Wenn gut gearbeitet worden ist, enthält die hierbei fallende Schlacke, die Reichschlacke, 20 bis 25 pCt. Blei, an Chlor gebunden, mit 600 bis 900 Gr. Silber auf 1000 Kgr. Blei, im Uebrigen besteht sie aus Chlorzink und Chlorkupfer.

Zugutemachung der bei dem Prozesse fallenden Schlacken.<sup>1)</sup> Sowohl die bei der Eatzinkung des Bleies fallende Armschlacke, als auch die Reichschlacke werden behufs Gewinnung des darin enthaltenen Gehalts an Silber, Kupfer, Blei und Zink gemeinschaftlich und mit einander vermischet einem Laugeprocess unterworfen. Derselbe wird in einem Holzkasten, der durch Scheidewände in 4 hinter einander liegende und mit einander communicirende Abtheilungen getheilt ist, ausgeführt. Während nun in die an dem einen Ende befindliche Abtheilung Wasser, dem etwas Salzsäure zugesetzt ist, zufließt, wird die Schlacke in die am anderen Ende befindliche Abtheilung eingesetzt und nach einiger Zeit in die nächste Abtheilung gebracht, worauf in die erste wieder neue Schlacken eingesetzt werden, und so fort. Auf diese Weise kommt das neu zufließende Lösungsmittel stets zuerst mit der bereits theilweise ausgelaugten ärmsten Schlacke in Berührung und tritt erst später in die Abtheilungen mit den reicheren Schlacken über.

Die dem Wasser zugesetzte Salzsäure verwandelt das Zink-Oxychlorid in neutrales Chlorzink und löst es auf. Ebenso löst sich das Chlorkupfer und das Chlorsilber, letzteres in Folge der in Lösung befindlichen Chlormetalle. Das Chlorblei setzt sich dagegen mit dem schwefelsauren Natron zu schwefelsauren Blei um, welches ungelöst zurückbleibt. Sollten die Schlacken nicht die zur Umwandlung allen Bleies erforderliche Menge von schwefelsaurem Natron enthalten, so setzt man etwas Schwefelsäure zu. Die Lauge wird nun zunächst in einen Klärkasten gelassen, damit sich in demselben das etwa mit fortgerissene schwefelsaure Bleioxyd ablagert. Alsdann tritt sie zunächst zur Fällung des Silbers in einen mit Kupferbarren gefüllten Kasten, worauf in einem anderen Kasten das Kupfer durch Eisenstücke ausgefällt wird. Sie enthält nun nur noch Chlorzink und Eisenchlorür, welches letztere durch Einleiten von Chlor in Eisenchlorid übergeführt wird. Hierauf wird die Lauge mit der zur Fällung des Eisens nöthigen Menge Aetzalk versetzt und, nachdem der Niederschlag von Eisenoxyd sich vollständig abgesetzt hat, in das Fällungsbassin für das Zink eingelassen. Nachdem sie hier mittelst Wasserdampf zum Sieden erhitzt worden ist, wird das Zink ebenfalls mit Aetzalk gefällt. Da der hierzu anzuwendende Kalk möglichst rein sein muss, so empfiehlt sich gebrannter Marmor am meisten. Ein Ueberschuss des Fällungsmittels ist hierbei möglichst zu vermeiden, da derselbe das gefällte Zinkoxyd verunreinigen würde. Nachdem das Zinkoxyd gewaschen und getrocknet ist, wird es in einem kleinen Retortenofen geblüht und ist dann geeignet, in den Handel zu kommen.

<sup>1)</sup> Die Schlackenauslaugung ist augenblicklich noch nicht im Betriebe, da man noch mit dem Aufstellen der dazu nöthigen Apparate beschäftigt ist. Die Versuche im Kleinen (mit Massen von 5 bis 6 Ctr. ausgeführt) haben sehr günstige Resultate ergeben.



## Beiträge zur Constitutionslehre des Roheisens.

Von Herrn Dr. E. F. Dürre in Berlin.

(Fortsetzung und Schluss von Seite 131.)

### II. Zusammenstellung der hauptsächlichsten physikalischen Eigenschaften des Roheisens und Beschreibung seiner typischen Arten. (Fortsetzung.)

#### Abtheilung B. Eigenschaften des Roheisens bei höherer Temperatur.

Schon in den einleitenden Worten dieses Abschnittes ist die Reihenfolge der beim Eintreten höherer Temperaturen an dem Roheisen wahrnehmbaren veränderlichen Zustände und ihrer Eigenthümlichkeiten erwähnt worden; der Verfasser knüpft daher an jene (S. 95) gegebene Uebersicht an und wiederholt sie unter Anführung der nothwendigsten vorläufigen Erklärungen.

Das Roheisen durchläuft, wenn es erhitzt wird, alle Stadien einer matten Farbenreihe, welche den Anlauffarben des polirten Stahles entspricht, ohne deren Lebhaftigkeit zu besitzen; in höhere Temperaturen gebracht, beginnt es zu glühen, beim Eintreten der Weissglühhitze allmählig zu schmelzen und bei steigender Erhitzung in einen vollkommen dünnflüssigen Zustand überzugehen.

In diesem nun der Erkaltung ausgesetzt, bietet das flüssige Roheisen zunächst die Erscheinungen des Spiels, d. h. einer eigenthümlichen, oft sehr schönen Oberflächenbewegung, dann das Eintreten von Ausscheidungen fremder Substanzen theils in Form von Blasen, theils in der von Körnern und Flocken. Gleichzeitig bemerkt der aufmerksame Beobachter eine, allerdings nur geringe Volumvermehrung, die in der praktischen Technik sowohl hinderlich, als auch dem momentanen Zweck förderlich sein kann.

Der Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand bezeichnet den Augenblick der Krystallisation eines der Bestandtheile, welche sich aus den Gefügeuntersuchungen der vorigen Abtheilung A ergaben, und findet nicht bei allen Sorten plötzlich statt. Von dem Moment des Erstarrens an tritt das Schwinden ein, welches ebenfalls variabel ist und dessen Maass sich auch nach den übrigen Eigenschaften der verschiedenen Sorten richtet, sowie nach Umfang und Dauer der Abkühlung. Von der Gestaltung des Schwindens hängt eine Reihe von Erscheinungen ab, welche den Schluss dieses Abschnittes bilden und als Spannungen, Saugen und Höhlenbildungen namentlich das Interesse des Praktikers in Anspruch nehmen dürften, der doch vorzugsweise mit den üblen Folgen derselben zu kämpfen und sein Augenmerk vor Allem darauf zu richten hat, durch geeignete Dispositionen die nachtheiligen Einflüsse zu paralyisiren.

Vergleicht man nun das erstarrte Product der Schmelzung mit dem Material derselben, so lässt sich ein Unterschied sowohl in dem oberflächlichen Aussehen des Bruches, als auch in anderen physikalischen Eigenschaften ganz gut erkennen; daraus geht hervor, dass der Schmelzprocess das Roheisen stets verändert, und umso mehr, als sich diejenigen Stadien des ersteren zeitlich ausdehnen, innerhalb deren das Roheisen am empfindlichsten gegen die Einflüsse der Flammengase oder des Brennstoßes selbst gedacht werden kann. Dieser Einwirkung schliessen sich die bereits gelegentlich der Gefügebeschreibung geschilderten Folgen der langsamen und der plötzlichen Abkühlung an, die wesentlich in der gestörten Reihenfolge der sich nach einander ausscheidenden Bestandtheile des Roheisens, verstärkt durch Aenderungen der chemischen Natur, beruhen.

Eine Erwähnung verdienen schliesslich noch die Wirkungen, welche das anhaltende Glühen von gusseisernen Gegenständen auf deren Volum und Korngrösse, sowie ihre sonstige Eigenschaft hat, und welche man mit dem allgemeinen Ausdruck des „Temperns“ bezeichnet.

Da indessen das eigentliche Product dieses Processes, der schmiedbare Guss, kein Gusseisen mehr vorstellt, sondern eine stahlähnliche Substanz ist, so sind die physikalischen und die chemischen Details dieses Processes nicht wichtig genug, um bei einer Darstellung der Hauptmomente der Constitution des Roheisens erwähnt werden zu müssen.

#### 1. Anlaufen und Glühen des Roheisens.

Wird das Roheisen an der Luft erhitzt, so zeigt es eine Veränderung seiner Farbe, welche um so grösser ist, je weiter die Erhitzung getrieben wurde, und noch dazu permanent bleibt.

Vergleicht man diese Farbenerscheinung der verschiedenen Roheisensorten unter einander und mit den an dem Stahl auftretenden, oft künstlich und absichtlich hervorgerufenen Farbenreihen, so lässt sich folgender Satz als Resultat des Vergleichs ziemlich sicher hinstellen und ausserdem noch durch anderweitige zufällig gemachte Erfahrungen begründen.

Spiegeleisen läuft bei dem Erhitzen rasch an und zeigt die glänzendsten Farben während Weissstrahl und splittriges weisses Roheisen dieselben in geringerer Lebhafteit erlangen, graues Roheisen dagegen die Fähigkeit, bunt anzulaufen, um so mehr verliert, als sich Graphit deutlich und vorherrschend abscheidet.

Der Stahl befindet sich in der Mitte der Reihe und nähert sich dem kohleärmeren weissen Roheisen.

Die Aufeinanderfolge der Farben ist bei allen Roheisen- und Stahlarten dieselbe, beginnt mit der strohgelben, bräunlichen Nuance und verläuft durch mannigfache Uebergänge bis in das Rothe, endlich Violette und Blau, worauf die Farbe bei noch höheren Hitzegraden verschwindet und einem schwärzlichen Grau Platz macht, bis das eigentliche Rothglühen eintritt. Dieses ist, kurz geschildert, der Verlauf dieser eigenthümlichen Aenderung der Oberfläche erhitzter Eisen- und Stahlstäbe<sup>1)</sup>, der jedoch in der Praxis nur beim Stahl durch successiv gesteigertes Erhitzen zur Anschauung gebracht wird.

Bei dem Roheisen kommt man dazu selten, vielmehr verdankt man die gemachten Wahrnehmungen meistens dem umgekehrten Temperaturwechsel, dem Erkalten nach dem Erstarren. Man wird gegen diese Voraussetzung von vornherein einwenden, dass man alsdann stets nur die Farbe des unmittelbar vor dem Glühen eintretenden Wechsels aus Violett- oder Indigoblau in ein dunkles Grau erhalten dürfte, da das Roheisen, wie auch der Stahl, immer die Permanenz derjenigen Farbenstufe zeigt, welche der erreichten höchsten Temperatur entspricht. Es gibt indessen ein ganz einfaches Mittel, an einem allmählig erkaltenden Stabe jede Farbennuance des Anlaufens hervorzurufen, indem man an demselben in den verschiedensten Stadien der Erhaltung frische Brüche herstellt. Jede dieser Bruchflächen wird eine andere Färbung zeigen, je nachdem der Temperaturgrad war, den das Stück beim Zerbrechen noch besaß.

Es können indessen Fälle eintreten, wo ein und dieselbe Bruchfläche zwei verschiedene Färbungen zeigt. Wenn man, wie es von Seiten einiger rheinisch-westfälischen Industriellen bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung geschehen ist, sehr dicke Blöcke von Spiegeleisen gießt und diese dann in der üblichen Weise unmittelbar nach dem Erstarren mit Wasser begießt, so entstehen in der oberen Hälfte der Eisenstärke eine Menge von feinen Sprüngen, durch welche die Luft mit dem heissen Eisen in Berührung treten kann, ohne dass diese Sprünge deshalb sichtbar werden.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Karsten (Eisenhüttenkunde, 3. Aufl. 1841. I. S. 302, § 91) erklärte den Vorgang durch die Entstehung eines dünnen lichtbrechenden Oxidhäutchens, eine Hypothese, welche indess nicht zulänglich ist, alle Beziehungen der Eigenschaft des Anlaufens zu einigen anderen Eigentümlichkeiten verschiedener Eisensorten aufzubellen.

<sup>2)</sup> Unmittelbar nach dem Begießen mögen dieselben klaffen; nach dem vollständigen Erkalten auch der unteren Hälfte von der Eisenstärke ziehen sie sich jedenfalls fest zusammen.

Nach dem Erkalten zeigen solche Barren zweierlei Färbungen im frischen Bruch; in der oberen Hälfte des Querschnitts bunte Anlauffarben und in der unteren Hälfte das natürliche Aussehen und die weisse Farbe des Spiegeleisens.

Ruft man sich alle Eigenschaften der schön anlaufenden Roheisenarten ins Gedächtniss, so sind es vor Allem die der Härte und Sprödigkeit, welche in directem Verhältnis zu der Fähigkeit, beim Erhitzen anzulaufen, stehen. Demnächst scheint die letztere vorzugsweise der rhombisch-prismatischen Krystallisation im Roheisen eigen zu sein, obwohl auch die regulär-octaedrischen Krystallhaufwerke oftmals schöne Farben zeigen.

Der Graphit selbst ist als nicht metallischer Bestandtheil von der Theilnahme an diesen Färbungen stets ausgeschlossen und deshalb zeigt auch das vorherrschend graphithaltige graue Eisen, heiss zerschlagen, niemals eine deutliche Färbung der Art.

Aus den angeführten Beziehungen der Haupteigenschaften des Roheisens und des Vorwaltens einzelner Bestandtheile desselben zu dem Auftreten von Anlauffarben kann man ausser der oberflächlichen Oxydation noch einen anderen Vorgang als hypothetische Ursache der Farbenerscheinungen ableiten, nämlich: die Bildung feiner mehr oder weniger der Oberfläche des Bruches parallel laufender Risse, in welche Luft eingedrungen ist.

Solche Risse bilden sich wahrscheinlich in einer krystallisirenden metallischen Substanz, wie das Spiegeleisen und das andere weisse Roheisen, nur bei Erhitzen oder bei raschem Abkühlen, und sind im ersten wie im letzten Fall die Folgen von Molekularbewegungen, welche die Cohäsionskraft überwinden. Allerdings muss bei dieser Hypothese die nicht erwiesene Transparenz der Spiegeleisensubstanz in unendlich dünnen Blättchen vorausgesetzt werden, eine Vermuthung, welche als eine Analogie zur Durchsichtigkeit des dünngeschlagenen Goldes nicht gerade als absolut unwahrscheinlich gelten dürfte.

Dem sei, wie ihm wolle, als Resultat der berichteten Einzelheiten kann angenommen werden, dass das Anlaufen des Roheisens in um so höherem Grade stattfindet, als die Spiegeleisensubstanz in dem Metall dominiert und der Graphit zurückgedrängt wurde.

Erhitzt man das Roheisen weiter bis zum Rothglühen, so zeigen sich wieder Unterschiede zwischen den einzelnen Roheisenarten, die sich an die unter den Erscheinungen des Anlaufens beobachteten Verschiedenheiten anschliessen lassen und ebenso wie diese mit den Abweichungen in den übrigen physikalischen Eigenschaften zusammenhängen dürften. Bereits Karsten hat die hierher gehörenden Erfahrungen zusammengestellt,<sup>1)</sup> nach welchen das weisse Roheisen, besonders das Spiegeleisen eher glühend wird, als das graue, dessen Verhalten hierbei zwischen Stahl und Stabeisen zu liegen kommt.

Das Glühen wird bei Tageslicht erst sichtbar, wenn die Temperatur des Roheisens 500 bis 600 ° erreicht hat; im Finstern bemerkt man schon bei niedrigeren Temperaturen ein Leuchten und Durchscheinen in bräunlichem Tone, dem alsdann das dunkle Roth folgt, welches allmählig in hellere Farbtöne, hellroth, orange und weiss übergeht, sobald die Hitze hinlänglich gesteigert wird.

Lässt man Roheisen glühen und darauf wieder erkalten, so bemerkt man anscheinend keine andere Veränderung, als eine oberflächliche Bildung von Glühspan oder Eisenoxydoxydul, doch in geringerem Maasse, als er bei dem Glühen von Stahl oder Stabeisen sich bildet.

Dauert aber das Glühen längere Zeit oder wiederholt sich das abwechselnde Erhitzen und Abkühlen sehr oft, so verändert sich sowohl Form als Volumen des Gusseisens in messbarer Weise.

Die Praxis bietet im Kreis ihrer Erfahrungen die angedeutete Erscheinung ziemlich häufig. Es ist bekannt, welchen Formveränderungen die wiederholt und oftmals einer Glühhitze ausgesetzten Armaturtheile von Oefen, die Röhren der Winderwärmungsapparate, ja selbst ganz versteckt liegende, dem Einflusse der Luft einerseits und den Gasen der Feuerräume andererseits entzogene Eisentheile zeigen, Veränderungen, die namentlich im letzteren Falle unmöglich ganz allein als Resultat chemischer Reaction gelten können.

<sup>1)</sup> Eisenhüttenkunde, 3. Aufl. 1841. Bd. III. S. 304. § 94 u. ff.

Ein wichtiges Beispiel in dieser Hinsicht bietet das Verändern im Volumen der Eisen- und Blechwalzen, welches bei grossen Polirwalzen ein mehrmaliges Nachdrehen der Bahn erforderlich macht.<sup>1)</sup> Da das Blechpaket und auch das halbfertige Blech nie die ganze Walzenfläche in Anspruch nimmt, so wird im Verlaufe des Walzenbetriebes die Mitte des Walzenkörpers etwas mehr erhitzt, als die den Zapfen zugekehrten Theile desselben. Doch ist die Erhitzung immerhin keine sehr bedeutende, wie schon das Missverhältnis der Massen, einer 90 bis 150 Ctr. schweren Walze einerseits und eines 4 bis 10 Ctr. schweren Packets andererseits von selbst ergibt. Trotzdem bemerkt man nach einiger Zeit eine messbare Zunahme des mittleren Durchmessers der Walzen, während die Enden derselben nicht verändert werden. Dadurch ist man genöthigt, die Walzen von Zeit zu Zeit nachdrehen zu lassen, wenn man nicht vorzieht, bei der Auf fertigung der Walze die Mitte etwas schwächer zu halten, als die den Zapfen näher liegenden Enden.<sup>2)</sup>

Die Kenntniss der bleibenden Volumveränderung des Gusseisens durch Erhitzen ist indessen nicht allein auf die praktischen Kreise beschränkt geblieben, sondern bereits Prinsep (Brewster's Edinburgh Journ. of Science X. April 1829, S. 356) hat den Weg des wissenschaftlichen Versuchs betreten und dabei nachgewiesen, dass das Gusseisen sein Volumen nach jeder Erhitzung bleibend vergrössert.

Karsten, welcher die Resultate der Prinsep'schen Versuche anführt,<sup>3)</sup> knüpft daran die Bemerkung, dass die von ihm hervorgehobene Ungleichförmigkeit in der Ausdehnung des Roheisens sich daraus erklären lasse, geht aber nicht näher auf dieses vermuthete Abhängigkeitsverhältniss ein. Doch hat schon Despretz früher nachgewiesen, dass auch andere feste Körper, wiederholt oder andauernd erhitzt, eine Volumvermehrung zeigten.

Eine wirklich genaue Ermittlung dieses Verhaltens haben erst in neuerer Zeit Erman & Herter angestellt und ihre Versuchsergebnisse in Poggendorff's Annalen 97, S. 489 mitgetheilt. Beide Physiker sind hierbei zu dem Schluss gekommen, dass dem grauen Roheisen die Eigenschaft der permanenten Ausdehnung in höherem Grade innewohnt, als dem Spiegeleisen.<sup>4)</sup>

Die früher von Prinsep, Brix und Schmollik ermittelten Werthsbeziehungen sind hiernach zu corrigiren, da sie meist zu hoch hinausgehen, weil ihnen der Vergleich mit den Resultaten des grauen Roheisens mangelt, das jene Experimentatoren nicht in den Kreis ihrer Versuche gezogen hatten.

Erman & Herter sind der Ansicht, dass dem Zustand des Kohlenstoffgehaltes ein wesentlicher Antheil an dem Verhalten des Roheisens zuzuschreiben sei.

Mit dieser Erklärung ist indessen dem eigentlichen Wesen der ganzen Erscheinung noch nicht nahe genug getreten; hält man aber den Charakter eines veränderlichen Gemisches für das Roheisen fest, so gelangt man zu einer anderen Auffassung des Vorganges. Die Krystalle der einzelnen sichtlich unterscheidbaren Bestandtheile des Roheisens adhären nur stellenweise an einander und befinden sich in einem Zustande der Compression oder Dilatation, der eine eigenthümlich elastische Spannung im Korn des Roheisens hervorruft und die Ursache später allmählig eintretender Molekularbewegungen ist. Diese, seien sie durch die Zeit allein, durch mechanische Gewalt oder durch Wärme hervorgerufen, beziehungsweise unterstützt, haben eine Volumveränderung unzweifelhaft im Gefolge.

Dass im Fall wiederholter Erwärmung diese Veränderung eine Vermehrung ist, geht schon daraus hervor, dass bei jeder Erhitzung eine Ausdehnung stattfindet und dadurch eine Auflockerung des Gefüges, die durch die vorher erwähnten Molekularbewegungen um so eher permanent wird, je mehr in dem Roheisen

<sup>1)</sup> Der Verfasser hat bereits in seinen Aporismen, Separatabdruck, Leipzig 1867, S. 66, diese praktische Erfahrung der meisten Walzmeister constatirt.

<sup>2)</sup> In einer Mittheilung des Mechanics Magazine, Band 89, 1868, S. 250, wo eine Drehbank für Hartwalzen abgebildet wird, macht der Berichterstatter besonders darauf aufmerksam, dass Walzen von 7 Fuss Länge und 24 Zoll Durchmesser in der Mitte um circa  $\frac{1}{16}$  bis  $\frac{1}{8}$  Zoll (engl.) schwächer gehalten werden müssten, als in der Nähe der Zapfen, damit der nachherigen Expansion im Voraus begegnet würde.

<sup>3)</sup> Eisenhüttenkunde 3. Aufl. 1841. Bd. I, S. 307, § 98.

<sup>4)</sup> Bei den bearbeitbaren Roheisenarten wurde die erzielte Linearausdehnung durch directe Messungen gefunden, bei dem Spiegeleisen durch die Ermittlung des specifischen Gewichts berechnet.

der Charakter des Gemisches vorherrscht und dadurch eine Sperrung der dislocirten Krystalle im Verlauf des Erkaltes entsteht.

Vollkommen verständlich wird diese Anschauung erst nach der Besprechung der Krystallisationsvorgänge bei dem Erkalten.

Die Folgen des Glühens sind in Verbindung mit den Wirkungen des raschen Abkühlens von Clerk genauer untersucht und die entstandene Veränderung im Volumen gemessen worden.<sup>1)</sup> Der Verfasser hat bereits in den Aphorismen diese Versuche ausführlich besprochen und die Clerk'sche Erklärung angegriffen; es muss hier um so mehr darauf verwiesen werden, als die Eigenthümlichkeit der von Clerk beobachteten Volumveränderungen mehr von der nach jeder Erhitzung künstlich herbeigeführten raschen Abkühlung als von dem Erhitzen allein herrührt.

## 2. Von dem Schmelzen des Roheisens.

Erreicht die Temperatur, welcher man das Roheisen aussetzt, die Weissglühhitze, so schmilzt dasselbe, d. h. es verändert den Aggregatzustand und wird flüssig. Dieser Uebergang ist aber bei vielen Roheisenarten nicht plötzlich, sondern wird durch einen eigenthümlichen Zwischenzustand vermittelt, den eine allerdings beschränkte, aber doch vorhandene Schweissbarkeit kennzeichnet. Es tritt diese Eigenschaft um so deutlicher auf, je mehr sich das Roheisen dem grauen Korn in seinem Charakter nähert und je weniger es gleichzeitig Graphit in groben Blättern abscheidet. An diesem körnig grauen Eisen ist auch der Zwischenzustand länger bemerkbar, und es bedarf ein solches Eisen einer bedeutenden Ueberhitzung über seinen Schmelzpunkt hinaus, um so flüssig zu werden, dass man Gusswaaren daraus darstellen kann. Jeder, der mit schwedischem Eisen gearbeitet hat, fand reichlich Gelegenheit, diese Beobachtung als vollkommen zutreffend zu constatiren.<sup>2)</sup>

In welcher Weise man von der Eigenschaft der Schweissbarkeit in dem Gusseisen Nutzen zieht, um theilweis defecte Maschinenstücke und anderen Guss, z. B. Walzen, durch Angiessen oder „Anschweissen“ verschiedener fehlender Theile zu ergänzen und dadurch mit geringen Kosten wieder brauchbar zu machen, hat der Verfasser bereits früher in den Aphorismen über Giessereibetrieb mitgetheilt und verweist darauf.<sup>3)</sup> Hier sei nur als Vervollständigung jener Notizen noch erwähnt, dass auf der zur Hermannshütte bei Hörde gehörigen Giesserei dergleichen Schweissarbeiten zu den täglich vorkommenden Aufträgen des eigenen Werks gehören und namentlich das Repariren gebrochener Kolbenstangen zu Daelen'schen Hämmern mit grosser Gewandtheit ausgeführt wird.

Für das Angiessen von Walzenzapfen, wie für das Vergiessen falsch gedrehter Kaliber an sonst guten Walzen sind besondere Glühöfen eingerichtet, um den zu ergänzenden Guss etwas vorglühen zu können und dem später darunter laufenden Eisen den Angriff zu erleichtern. Im Princip ist das Verfahren dasselbe, wie es der Verfasser auf der Eisengiesserei zu Gleiwitz selbst ausführen liess, nur soll man in Hörde weniger Eisen zum Vergiessen brauchen. Dieser Unterschied wird wesentlich dadurch verursacht, dass die Vorrichtungen an dem ersten Ort nur provisorische, versuchsweise errichtete waren, während am letztgenannten Ort feste, bleibende Apparate in Betrieb sich finden.<sup>4)</sup>

Ganz weisses Roheisen eignet sich wenig, Spiegeleisen gar nicht zum Anschweissen; beide Eisenarten gehen sehr rasch vom festen in den flüssigen Zustand über.

<sup>1)</sup> Man findet den ausführlichen Bericht über die Clerk'schen Versuche nach dem Journal of the Franklin Institute im Civil-Ingenieur, Bd. X, S. 244 u. ff. mitgetheilt.

<sup>2)</sup> Auch bei der Verarbeitung von reinem leicht halbrinten Holzkohlenroheisen von vorherrschend grauem Korn macht man jederzeit dieselbe Erfahrung.

<sup>3)</sup> Vergl. den Schluss zu § 65, S. 113 und § 66, S. 114, wo die älteren, in Königshütte und Gleiwitz gemachten Erfahrungen zusammengestellt sind.

<sup>4)</sup> Dem Verfasser persönlich bekannt sind noch ganz besonders die vielseitigen Leistungen der Giesserei auf der Königin Marienhütte bei Zwickau, wo jedes Bruchstück des eigenen Betriebes in der besten und dauerhaftesten Weise ergänzt wird.

Daraus, wie auch aus den Messungen und Schätzungen der verschiedenen Schmelzpunkte der Eisensorten, folgt, dass in einem Gemisch von blättrigem Eisen, körnigem Eisen und Graphit zunächst das erstere flüssig wird und die beiden übrigen Bestandtheile suspendirt enthält, bis bei weiterer Steigerung der Hitze auch das körnige (regulär krystallisirende) Eisen dünnflüssig wird und nur noch der Graphit bleibt, der indessen bei eintretender Ueberhitzung des Eisens ebenfalls aufhört, sichtbar zu sein.<sup>1)</sup>

Erreicht die Temperatur des Roheisens, in dem sich die drei erwähnten, sichtlich nachweisbaren Bestandtheile finden, die Schweisshitze des Schmiedeeisens, d. h. die Weissgluth, so tritt der Zustand ein, den einzelne Giesser zum vorhin erwähnten Vergiessen, Angiessen und Anschweissen defecter Gusstücke verwerthen. Diese Eigenschaft kann man nach dem Gesagten als ein Attribut vorzugsweise des körnigen Gemengtheiles ansehen, der sich im Gefüge des frischen Bruches halbrter und körniger Sorten leicht erkennen lässt und dessen Dasein auch noch die alsdann häufig vorkommenden gestrickten Krystallisationen verrathen.

### 3. Von dem Schmelzpunkte des Roheisens.

Die Temperatur des Ueberganges von dem festen in den flüssigen Aggregatzustand bei dem Roheisen zu bestimmen, ist nach dem, was hier über die muthmaassliche Zusammensetzung der meisten Guss-eisenarten gesagt worden ist, nur für solche Varietäten denkbar, in welchen entweder der blättrig krystallinische oder der körnig krystallinische Bestandtheil möglichst, d. h. bis zum anscheinenden Verschwinden der übrigen, dominirt. Selbst innerhalb dieser so sehr engen Grenzen stösst man noch auf grosse Schwierigkeiten.

Diese werden hauptsächlich durch die Höhe der Temperaturen verursacht, die zu messen sind, und machen es nicht selten unmöglich, eine directe Messung auszuführen; man muss sich im Gegentheile meist eines indirecten Verfahrens bedienen, welches nur Annäherungswerte gibt.

Nach den von Dulong & Petit angegebenen Methoden, hohe Temperaturen aus der specifischen Wärme ihrer Träger (hier also des Roheisens) zu bestimmen, berechnet sich, wie Karsten mittheilt, die Temperatur des geschmolzenen Roheisens auf 1400 bis 1450 ° R. oder 1750 bis 1812 ° C., sobald die specifische Wärme desselben auf 0,1260 angenommen wird.<sup>2)</sup> Das zu diesen Versuchen angewendete geschmolzene Roheisen ist jedenfalls überhitzt gewesen, d. h. vollkommen dünnflüssig, denn nur dieser Zustand gestattet das erforderliche genauere Abmessen resp. Abwiegen einer bestimmten Quantität.

Andere Versuche, welche mit directer Messung durch Pyrometer oder ähnliche Apparate von theilweise unsicherer Wirkung gemacht worden waren, ergaben durchaus abweichende Resultate. So fand z. B. Daniell mit seinem Registerthermometer den Schmelzpunkt des grauen Roheisens schon bei 1224 ° R., eine Angabe, welche durchaus eine genauere Kritik verlangt. Pouillet bestimmte mittelst seines Pyrometers die Schmelzpunkte:

für leichtflüssiges weisses Roheisen auf	1050 ° C.
- strengflüssiges - - -	1100 ° C.
- - - graues - - -	1200 ° C.
- leichtflüssiges - - -	1100 ° C.

Diese Zahlen sind noch niedriger, als der von Daniell gefundene Werth; sie sind deshalb mit noch grösserer Vorsicht zu gebrauchen.

Im Allgemeinen lassen die eben angeführten Resultate besonders deshalb Manches dunkel, weil die Qualität der dem Versuche unterworfenen Roheisensorte sowie ihre sonstigen äusseren Eigenschaften vollständig ausser Acht gelassen sind.

<sup>1)</sup> Das Verhalten des Graphits beruht anscheinend auf seiner Löslichkeit im gekochten Eisen von sehr hoher Temperatur, aus welcher Lösung er sich bei eintretender Erkaltung wieder abscheidet. S. weiter unten die Betrachtungen über das Expandiren und das Schwimmen des kalten Roheisens auf dem heissflüssigen.

<sup>2)</sup> Vergl. die Entwicklungen, Eisenhüttenkunde 3. Aufl. Bd. I. S. 309 u. ff. § 100.

Die in den Handbüchern adoptirten Mittelwerthe haben noch weniger Werth, da sie von der unrichtigen Voraussetzung ausgehen, das Roheisen sei ein fest constituirter, streng definirbarer Körper von einer gewissen Permanenz in den Haupteigenschaften.

Vergleicht man mit den erwähnten Zahlen die Temperaturwerthe, die viele Metallurgen, u. A. der verdienstvolle Mayrhofer, für die normale Erzeugung bestimmter typischer Roheisenarten in den Hohöfen berechnet hat, so ergibt sich ein merkwürdiger Unterschied. Von dem Grundsatz ausgehend, dass für ein bestimmtes Roheisen, welches dauernd in einem Hohofen dargestellt werden kann, auch ein nicht wohl veränderlicher Schlackensatz von bestimmtem Silicierungsgrade Bedingung sein muss, hat Mayrhofer aus der erfahrungsmässigen durchschnittlichen Zusammensetzung dieser Schlacken den Schmelzpunkt derselben festgestellt und damit den Temperaturgrad ermittelt, den das theils früher schon, theils zur selben Zeit reducirte Eisen im Augenblick seiner Verwandlung in Roheisen besitzen müsse.

Dieser Temperaturgrad ist indirect vom Schmelzpunkt des Roheisens abhängig, weil man in der Praxis danach strebt, das Roheisen möglichst flüssig, doch nicht überhitzt darzustellen. Er ist bei allen Roheisenarten höher als der eigentliche Schmelzpunkt, weil doch das Roheisen einen Ueberschuss an Wärme aufnehmen muss, um flüssig zu bleiben. Dieser Ueberschuss ist bei jeder Sorte verschieden und richtet sich nach der Natur derselben und ihrer Zusammensetzung.

Da die Bestandtheile des Roheisens eine verschiedene Wärmecapacität besitzen, sei sie nun als spezifische oder als relative Wärme ausgedrückt, so müssen die Mischungen derselben Körper, wie auch ihre Verbindungen eine veränderliche Wärmemenge aufnehmen, um flüssig zu bleiben, je nachdem die Proportionen jener Componenten sich verändern. Das Gesagte gilt vom Roheisen ganz besonders, als einer höchst veränderlichen Mischung von Verbindungen einzelner Elemente mit diesen Elementen selbst.

Nach den Versuchen von Regnault besitzt reines Eisen = 0,11379 als Ausdruck seiner spezifischen Wärme (mit der des Wassers verglichen); der Werth für die Kohle dagegen steigt auf 0,24111, so dass sich bei einem mittleren Kohlegehalt von 5 pCt. im Spiegeleisen ein Werth von 0,12150 für die spezifische Wärme des letzteren berechnet.

Für weisses Roheisen fand Regnault 0,12983 und es ist hierbei zu berücksichtigen, dass dasselbe möglicherweise körniges weisses Eisen und leichter als Spiegeleisen war, abgesehen von den wahrscheinlichen Differenzen aller Erfahrungs- mit den Rechnungsergebnissen.

Zu den zwei Werthen für Eisen und Kohleneisen kommt noch der des Hohofengraphits, welcher nach Bettendorf & Wüllner im Mittel 0,1961 beträgt, ein Werth, der mit den Versuchsergebnissen für natürlichen Graphit (0,1955 im Mittel) nahe übereinstimmt.<sup>1)</sup>

Mayrhofer gibt in einer Tabelle seiner „Studien des Hohöfners“<sup>2)</sup> Daten in Betreff der spezifischen Wärme verschiedener für den Hohofenbetrieb interessanter Stoffe und hat bei einigen derselben die Werthe der spezifischen Wärme für verschiedene Ofentemperaturen festgestellt. Daraus geht hervor, dass die hauptsächlichsten Roheisenarten in den höheren Temperaturen weit mehr Wärme aufnehmen können, als dies in den niederen Temperaturgraden, etwa bis zur Siedhitze des Wassers der Fall ist.

So zeigt das schwarzgraue Gießereiroheisen, welches Mayrhofer als ein mit Graphit gemengtes luckiges, d. h. kohlearmes Roheisen anspricht: von 0° bis 100° den Werth 0,133; bei der auf 2000° geschätzten Erzeugungstemperatur desselben steigt die spezifische Wärme auf 0,246. Bei dem Spiegeleisen findet sich für 0° bis 100° der Werth der spezifischen Wärme = 0,133, für die auf 1850° berechnete Erzeugungstemperatur dagegen = 0,231.

Aehnlich verhält es sich mit den reinen luckigen Flossen, welche für 0° bis 100° einen Werth von nur 0,119, aber für die auf 1700° ermittelte Erzeugungstemperatur eine spezifische Wärme von 0,201 zeigen.

<sup>1)</sup> Vgl. den interessanten Bericht: Einige Versuche über die spezifische Wärme allotroper Modificationen von A. Bettendorf und Wüllner (Poggendorfs Annalen Bd. 133. S. 296).

<sup>2)</sup> Jahrbuch der österreichischen Berg- und Hüttenmännischen Montanlehranstalten, Bd. X, herausgegeben von J. Grimm 1861. S. 490. Tab. V.

Durch die dargelegten Schwankungen in den Werthen für die Wärmecapacitäten der Roheisenarten erklären sich die Differenzen in den Angaben der Schmelzpunkte zum Theil, noch mehr aber die Unterschiede, welche zwischen den praktischen Resultaten und den, in der Regel nur den Beginn des Flüssigwerdens betreffenden, Ergebnissen rein wissenschaftlicher Versuche stattfinden.

Eine gründliche Berechnung der Betriebsresultate bei den Umschmelzöfen des Giessereibetriebes ist am ersten im Stande, die nothwendige Aufklärung über die zum Schmelzen des Roheisens erforderlichen Wärmemengen zu geben.

#### 4. Von den an der Oberfläche erkennbaren Eigenschaften des geschmolzenen Gusseisens.

Ist das Roheisen vollkommen geschmolzen und hat dasselbe den höchsten Flüssigkeitsgrad erreicht, dessen es fähig ist, so zeigt es die folgenden Eigenthümlichkeiten.

Seine Farbe ist gelb bis weiss, mit einem Stich in das Röthliche; dabei strahlt es ein intensives, nur durch Ausscheidungen aller Art etwas getrübes Licht aus und besitzt zugleich einen gewissen Grad von Durchscheinheit. Allerdings lässt sich die Farbe sowohl als die Lichtstärke des geschmolzenen heissesten Giessereiroheisens nicht mit den bezüglichen Charakteren des ausgeschweissten Stabeisens oder des aus dem Converter rinnenden Bessemerstahls entfernt vergleichen.

Von allen Roheisenarten zeigt das graue Giessereiroheisen, wenn es zum Guss kleiner Gegenstände im Cupulofen recht hitzig eingeschmolzen worden ist, die hellste, etwas gelbliche Farbe und den lebhaftesten Glanz, während das körnig halbrte eine mehr orangefarbene Färbung zeigt. Spiegeleisen und Weissstrahl besitzen eine mehr röthlichweisse Farbe, die indess bei Hohofenabstichen sich weniger klar erkennen lässt, als bei Flamm- resp. Feinofenabstichen, wo nicht so viel Unreinigkeiten, brennende Koks u. s. w. auf der Eisenoberfläche schwimmen und den Eindruck trüben.

In allen diesen Beziehungen wird das Aussehen des Roheisens von dem jedesmal dominirenden Bestandtheile desselben mitbestimmt; so verursacht der Graphit das starke, vorzüglich an der Oberfläche sich zeigende Leuchten des grauen Roheisens, während der körnige Bestandtheil den Transparenzgrad beeinflusst. Der blättrige Gemengtheil, das reine Spiegeleisen, ist homogener und dichter als jene und bewirkt durch sein ausschliessliches Vorherrschens gleichfalls die eigenthümliche „dicke“ Farbe des weissen Roheisens verschiedenen Gefüges.

Die Oberfläche des geschmolzenen Roheisens ist jedoch nicht von ruhiger Beschaffenheit, sondern zeigt eine eigenthümliche Beweglichkeit, welche von allen Praktikern gekannt und als Kennzeichen für den Charakter des Roheisens verworhet wird. Man bezeichnet diese Erscheinung wohl auch mit der Benennung „das Spiel“ des Eisens, indem man dabei an ein Analogon des Farbenspiels gewisser bewegter Körper denkt.

Die Farbe „spielt“ hier zwar nicht, wohl aber wechseln dunklere und hellere Töne derselben Farbe, um das „Spiel“ hervorzurufen, wozu noch Unterschiede im Glanz kommen und zur Deutlichkeit beitragen.

Das „Spiel“ stellt sich indessen nicht bei jeder beliebigen Temperatur des Roheisens ein, sondern beginnt erst, wenn das vollkommen flüssige Metall etwas an Wärme verliert. Das schon erwähnte, heiss eingeschmolzene, graue Giessereiroheisen zeigt z. B. nur ein flüchtiges hin- und herhuschendes Leuchten, welches denselben Eindruck wie moirirte Flächen macht.

Erst nachdem die Wallungen etwas nachgelassen haben und das Leuchten sich verloren hat, stellt sich ein bewegliches Netzwerk von Figuren auf der Metalloberfläche ein, das eine Menge Fadenbündel zeigt, die um unzählige einzelne Krystallisationspunkte schwingen. Je weisser das Roheisen ist, d. h. je mehr es sich dem Spiegeleisen nähert, desto dicker, kürzer und plumper werden diese bewegten Figuren; ihre grösste Feinheit und Beweglichkeit erreichen sie bei dem körnig grauen Roheisen, wenn es im Flammofen vorsichtig eingeschmolzen worden ist.

Eine genauere Betrachtung zeigt, dass alle diese Figuren Risse einer sich bildenden matten Haut sind, und dass der Contrast dieser hellen Haut und des dazwischen zum Vorschein kommenden spiegelnden und darum dunkler erscheinenden Metalls die beweglichen Spalten und Risse zu einem deutlichen Eindruck



bringt.<sup>1)</sup> Allem Anscheine nach ist das „Spiel“ nichts weiter, als der Beginn der Krystallisation, welcher aber nicht allein an der Oberfläche stattfindet, sondern, wie später gezeigt werden soll, auch an dem Boden des Gefässes, in welchem das Roheisen sich befindet. Erstarrt das letztere sehr rasch, z. B. in einer eisernen dickwandigen Masselform, dann überwiegt die Krystallisation am Boden und das Spiel entwickelt sich nur sehr schwach.

Die vielen in steter Verbindung befindlichen Schwingungspunkte des Spiels auf körnig grauem Eisen, welche wie die Mitten von beweglichen Sternen aussehen, lassen sich ganz eben so gut auf die vorherrschend reguläre Krystallisation des körnigen Eisens beziehen, wie die oft parallelen, oft sich schneidenden, breiten Linien des Spiels auf Spiegeleisen, zu dessen ebenso regellos durch- und aufeinander gewachsenen Blättern.

Der Graphit findet sich erst gegen das Ende des Spiels in solcher Menge ein, dass er der freien Entwicklung der Krystallisationen in den Weg treten kann; sein Einfluss kann also hierbei nicht in Betracht kommen. Nur bei sehr überhitztem Roheisen findet auch eine Oberflächenabscheidung von Graphit statt und ein fortwährendes Ausstossen von Garschaum. Bei einem solchen Roheisen reducirt sich das ganze Spiel auf ein flimmerndes Auftreten und Verschwinden einzelner leuchtender Punkte, welche man ebenfalls für die Anfänge einer später gestörten Krystallisation ansehen kann.

Bekannt ist die ausführliche Arbeit von Schott in Ilseburg über das Spiel dortiger Roheisenarten<sup>2)</sup>; der erfahrene Verfasser versuchte es sogar, den sinnlichen Eindruck des Spiels durch Zeichnungen wiederzugeben, und es ist zu bedauern, dass sich die werthvollen Aufzeichnungen nur auf eine aus localen Umständen eng begrenzte Reihe von Roheisenarten beziehen.

Ausser dem „Spiel“ treten bei dem längeren Stehen flüssigen Roheisens noch andere Erscheinungen auf, welche das Interesse des Technikers stets in Anspruch genommen haben, trotzdem aber noch wenig aufgeklärt sind. Es sind dieses die sogenannten „Ausscheidungen“ oder fremdartigen Absonderungen, die sich beim allmäligen Abkühlen des Roheisens einfinden und besonders die härteren weissen Arten desselben auszeichnen.

Auf der Oberfläche des stark halbirtten Roheisens, wie es u. A. zum Guss der Hartwalzen verwendet wird, bilden sich flache Blasen, welche wie Fettaggen auf dem flüssigen Metall hin und her rollen, sich aber schliesslich beim Beginn des Erstarrens so gruppieren, dass die kleineren am Rand der Fläche, die grösseren in der Mitte derselben sich als flache Höhlungen festsetzen. Die Ränder derselben sind etwas erhaben und porös, wie mit Nadelstichen versehen: sonst haben diese Höhlungen dieselbe Farbe und Guss-haut wie der übrige Theil der Gussoberfläche.<sup>3)</sup>

Dass diese eigenthümliche Erscheinung ausschliesslich dem weissen oder stark halbirtten Eisen angehört, kann man da sehen, wo ein Hohofen für Giessereibetrieb übersetzt wird, um ausnahmsweise und vorübergehend ein derartiges Product zu liefern. Wird z. B. in Malapan (Oberschlesien) der Hohofen zum Behuf des Walzengusses mit leichtflüssigen Sphärosideriten übersetzt und sind gleichzeitig Walzenbruch und Bohrspäne angewendet, um den hervorgerufenen Rohgang quantitativ und qualitativ zu bessern, so erkennt man das Eintreten der beabsichtigten Wirkung am besten, wenn man eine Schöpfprobe aus dem Gestell nimmt und mit reiner Oberfläche erkalten lässt. Sowie sich die „Augen“ in regelmässiger Vertheilung zeigen, ist man sicher, ein zum Hartguss taugliches Product zu haben.<sup>4)</sup>

Die am nächsten liegende erklärende Vermuthung, dass diese Blasenbildung nothwendigerweise mit einer im flüssigen Roheisen sich abscheidenden Gasmasse zusammenhängen müsse, wird, was das Factum an sich betrifft, bestätigt durch das mehr oder minder heftige Funkenwerfen beim Fliesen und Erkalten harter und weisser Roheisenarten. Diese Funken bestehen aus emporgelassenem Eisen in feinsten Zertheilung,

<sup>1)</sup> Vgl. das in den „Aphorismen“ S. 120 über das „Spiel“ Gesagte.

<sup>2)</sup> Bergwerksfreund VI, 1843, S. 241.

<sup>3)</sup> Der Verfasser hat in seinen „Aphorismen“ S. 119 bereits eine genau nach wirklicher Anschauung aufgezeichnete Beschreibung der Blasenbildungen gegeben, der auch das Obige entnommen ist.

<sup>4)</sup> Vgl. hierüber ausser den älteren Mittheilungen Wachler's noch die Notizen von Rieschke im Berggeist 1860, No. 99.

welches mit bläulich weissem Lichte verbrennt; eine ähnliche Erscheinung sieht man bei dem Bessemer-process, wenn der Converter aufgerichtet oder geneigt wird und die Windströme der letzten noch im Eisen eingetauchten Formen dieses herauschleudern.

Bei dem weissen Roheisen ist aber das Funkenwerfen durchaus spontan, doch ist es im Grade des Auftretens nicht bei allen hierher gehörigen Roheisenarten vollkommen gleich. So zeigen die Spiegeleisen- und Weissstrahlvarietäten beim Abstechen aus den Hohöfen, welche diese Sorten gewöhnlich darstellen, das Funkensprühen weit weniger, als die aus einem vorübergehenden Rohgang entstandenen Roheisenarten gleicher Farbe und Textur. Am hervorragendsten sind jedoch in diesen Beziehungen die Producte der Umschmelzungsprozesse und der Feinöfen, besonders der letzteren.

Bei der Feineisenfabrikation ist oft das ganze Abstichfeld so mit einem Funkenschwärm bedeckt, dass man das Eisen selbst kaum sehen kann. Es scheint ausserdem, als würde diese Art Ausscheidungen durch die Anwendung einer raschen Abkühlung in Coquillen oder gusseisernen Schalen besonders befördert; jedenfalls aber deutet das ganze Phänomen auf einen gewissen Gasgehalt des Roheisens hin, der bei der Abkühlung, mehr oder minder rasch, zu entweichen gezwungen ist. Ueber die muthmaassliche Zusammensetzung dieser Gasart<sup>1)</sup> fehlen nach die nothdürftigsten Erfahrungen.

Eine andere Blasenbildung, welche nicht auf dem Entweichen, sondern dem Eindringen von gasförmigen Substanzen beruht, kann hier nicht unerwähnt bleiben, damit in keiner Art eine Verwechselung in den Ursachen beider einigermaassen einander ähnelnden Erscheinungen herbeigeführt werde.

Diese Blasenbildung, welche bereits im zweiten Stück dieses Aufsatzes (S. 127) als Kennzeichen eines besonders unreinen und bei hohem Schlackensatze erblasenen Roheisens angeführt wurde, zeichnet sich vor Allem dadurch aus, dass die Blasen, von der ziemlich ebenen Oberfläche der Gänge an, sich nach unten erweiternd, eine längliche, beutelförmige Gestalt haben und stets oben offen sind. Die Innenfläche ist grabblau und lebhaft glänzend; man muss also auf Grund der für das Anlaufen des Roheisens gültigen Farbenreihe annehmen, dass sich diese Blasen bereits bei dem Erstarren des Roheisens bilden, einem Zeitpunkte, welcher bei dieser Varietät fast plötzlich und ohne vorhergehendes Spiel eintritt.

Die Blasen entstehen jedenfalls in Folge des starken Schwindens unter der bereits festen Oberfläche. Die noch flüssigen Theile ziehen sich nach dem Innern zurück und an ihre Stelle treten Luftblasen, in Folge des lockeren Gefüges in der Gusshaut selbst.

Die Narben der Spiegeleisenbarren und ähnliche Producte mit hohem Mangangehalt bilden die letzte Gruppe der Ausscheidungen und sind schon deshalb von geringerm Interesse, weil sie nur selten und dann unter Ausnahmeverhältnissen vorkommen.<sup>2)</sup>

##### 5. Von dem Expandiren des Roheisens.

Wird das Roheisen abgekühlt, so übt es in noch flüssigem Zustande eine eigenthümliche treibende Kraft gegen die es umschliessenden Wände aus, welche zu einer wirklichen Volumvergrößerung führt.

Dieselbe hört beim Erstarren auf und ist durch directe Messung schwer nachzuweisen; doch sind ihre Folgen hinreichend bemerklich und treten in vieler Beziehung, z. B. der Technik der Eisengiesserei, hindernd und schadenbringend auf. Giesst man z. B. das Roheisen in Formen aus festgestampftem Sand, so bemerkt man häufig, dass ein Auseinandertreiben derselben zwischen dem Zeitpunkte des Gusses und dem der völligen Erstarrung eintritt. Gewöhnlich wird dieser Vorgang dadurch gehemmt und in seiner

<sup>1)</sup> Vielleicht bringen die sich mehrenden wissenschaftlichen Untersuchungen des Bessemerprocesses Licht in diese ganz Angelegenheit; in dem erkalteten Bessemerstahl finden sich unter bestimmten Umständen viele Blasenräume, welche zweifelhafte Colorit zeigen und deshalb auf einen verschiedenen Inhalt schliessen liessen. Es gelang den Bemühungen englischer Chemiker, solche Blasen unter Wasser anzubohren und das Gas zu sammeln, das sie enthielten. Es war wesentlich Sauerstoff einerseits und Kohlenoxyd andererseits, welche eine verschiedene, beziehungsweise bunte und einfach bräunliche Färbung hervorgerufen hatten.

<sup>2)</sup> Analysirt und beschrieben sind diese Narben von R. Richter, Jordan und Anderen. Vgl. u. A. Leobner Jahrbuch 1860, IX. 1861, X. S. 327.

Wirkung geschwächt, dass man die Form möglichst stark beschwert und verklammert, so dass ein Ausweichen ihrer einzelnen Theile gar nicht oder nur schwer stattfinden kann.

Man hat versucht, die hierher gehörenden Erscheinungen auf den hydrostatischen Druck zurückzuführen; derselbe vermag indess nur bei grossen, eine relativ bedeutende Verticalausdehnung besitzenden Stücken wirksam aufzutreten. Das Treiben wird aber auch bei flachen, in horizontaler Richtung vorzugsweise entwickelten Formen beobachtet; ebenso bei grossen Massen, wie bei kleineren.

Oft tritt die Erscheinung stark auf, d. h. mehr oder minder deutlich, während wieder in anderen Fällen sie verschwindet. Beispielsweise ist sie am stärksten bei grauem graphitreichem Eisen, und wenig mehr erkennbar bei weissem Roheisen ohne Graphitabscheidung. Unter den grauen zur Giesserei geeigneten Sorten gibt es wiederum viele, die stark treiben, wogegen andere dieses nur wenig thun.

Als wahrscheinlichsten Grund des Treibens muss man die Ausscheidungen des Roheisens ansehen; dabei wird allerdings in der Hitze ein anderer Verbindungs- oder Mischzustand der hauptsächlichsten Bestandtheile vorausgesetzt, als in der Kälte.

Andere, später zu besprechende eigenthümliche Erscheinungen scheinen ebenfalls auf eine ähnliche Auslegung hinzudeuten, und es ist anzunehmen, dass die im festen Zustand deutlich unterscheidbaren Gemengtheile des Roheisens bei dem Uebergang in den flüssigen Aggregatzustand zum Theil Lösungen des einen Gemengtheils in dem anderen bilden oder Verbindungen eingehen, welche bei niedriger Temperatur wieder zerfallen. Die wechselnden Umstände, unter denen eine starke oder schwache Graphitabscheidung stattfindet, lassen zunächst auf solche Vorgänge im Roheisen schliessen.

Es ist bekannt, dass sich der Graphit um so eher ausscheidet und in um so grösserem Maasse, als die Abkühlung oder Erstarrung verzögert wird. Man hat ferner die Erfahrung gemacht, dass durch hinreichend rasche Abkühlung die Erscheinung der Graphitabscheidung vollständig verhindert oder aufgehoben werden kann. Endlich ist constatirt worden, dass gewisse Sorten weissen Roheisens, welche im gewöhnlichen Zustand keinen Graphit deutlich nachweisbar enthalten, bei dem Umschmelzen und Erstarren starke Ausscheidungen desselben bilden, die sich allerdings in der Art ihres Auftretens von dem gewöhnlichen Roheisengraphit unterscheiden. Der letztere ist meistens durch die ganze Masse vertheilt, während ersterer an den Oberflächen des Gusses und an den Eingüssen sich abscheidet.

Von Interesse für die Kenntniss dieser beiden Graphitarten, welche beide auch zugleich in demselben Roheisen vorkommen können, ist eine Arbeit von Ledebur in Ilsenburg.<sup>1)</sup> Dieselbe geht allerdings in ihrer Auffassung des verschiedenen Auftretens bei dem Graphit offenbar zu weit, indem sie eine tiefer liegende Verschiedenheit anzunehmen scheint, ohne sie bestimmt auszusprechen.

Unter Beziehung auf die früher mitgetheilten Studien über die Textur des Eisens ist der Verfasser dieser Arbeit im Stande, einen schärferen Ausdruck für den Unterschied in der Graphitabscheidung zu finden, als ihn Ledebur gibt. Der letztere sagt: „Der im Roheisen gleichmässig vertheilte Graphit scheidet sich erst beim Erstarren selbst aus, während der ungleichmässig vertheilte, unter Anderen den sogenannten Garschaum bildende Graphit sich bereits während des Flüssigkeitszustandes des Roheisens erkennbar absondert.“<sup>2)</sup>

Aus den oben mitgetheilten Bildungsumständen (§. 362 a. a. O.) für graues Eisen mit oder ohne Garschaumbildung lässt sich ein allgemeines Gesetz für die Bildungsweise des Graphits ableiten, nicht ohne Bezugnahme allerdings auf chemische Vorgänge.

Ledebur sagt, dass strengflüssige Beschickungen in engen und hohen Oefen mit hohem Obergestell (und bei stark erhitzter Gebläseluft) ein Giessereiroheisen mit geringerem Kohle-, aber bedeutendem, dabei vollkommen vertheiltem Graphitgehalt erzeugten, während leichtflüssige Beschickungen in weiten und niedrigen Gestellen (bei einer ebenfalls sehr hohen Temperatur im unteren Raume) ein Giessereiroheisen geben,

<sup>1)</sup> Vgl. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868. S. 350 u. ff.

<sup>2)</sup> Die Stelle ist nicht wörtlich citirt; der Sinn längerer Ausführungen ist lediglich etwas zusammengezogen.

in welchem der Kohlegehalt gewachsen, der Graphitgehalt dagegen kleiner geworden und sehr geneigt ist, als Garschaum aufzutreten. Besonders ist dieses der Fall, wenn die Schlacke basisch wird und der Gaug des Hohofens trocken genannt werden muss.

Bemerkenswerth ist es, dass Roheisen, zur Garschaumbildung geneigt, weniger Silicium enthält, als das andere mit regelmässig vertheiltem Graphitgehalt, wie Ledebur nach Hinweis auf analytische Versuche ausdrücklich hervorhebt.

Schmilzt man das schaumige Roheisen bei nicht zu hoher Temperatur um, so ist es der allgemeinen Erfahrung zufolge leicht geneigt, weiss zu werden.

Alle die mitgetheilten Thatsachen gestatten es, die nachstehende Hypothese hinreichend zu begründen:

Das Roheisen hat die Eigenschaft, einen Theil seines Kohlenstoffgehaltes als Graphit auszuschcheiden; doch tritt diese Ausscheidung in verschiedener Weise auf.

a. Roheisen von weisser Farbe, blättrigem Bruch und einem Maximum (4 bis 6 pCt.) von gebundenem Kohlenstoff scheidet den Graphit nur in sehr hohen Temperaturen durch eine eigenthümliche Dissociation<sup>1)</sup> aus und erstarrt nach dieser Zerlegung meistens als weisses Roheisen.

Jedes Umschmelzen dieses Roheisens verbrennt den oberflächlich ausgeschiedenen Graphit, der oftmals ohne Zusammenhang mit dem Eisen selbst an den Wänden der Schmelzräume und in den Höhlen der Nebenproducte des Processes bemerkbar wird, zum grössten Theil; dabei wird das umgeschmolzene Roheisen vollkommen weiss und splittrig.

b. Roheisen von grauer Farbe und grobkörnigem Bruch und einem Minimum von gebundener Kohle (1 bis 3 pCt.), dagegen mit einem Maximum an gebundenem Silicium (1 bis 2 pCt.) scheidet den Graphit erst beim Erstarren oder kurz vor dem Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand aus.

Das wiederholte Schmelzen zerstört nur einen geringen Theil dieses Graphits, denn derselbe wird von dem schmelzenden Eisen um so leichter aufgelöst, je höher die Temperatur steigt und je weniger das Silicium vorherrscht. Deshalb erscheint es bei sehr siliciumreichem grauem Roheisen erforderlich, höhere Temperaturen anzuwenden, wenn man durch das Umschmelzen desselben weiche Güsse, d. h. von hinreichendem Graphitgehalte herstellen will.

c. Roheisen von halbrirter Beschaffenheit mit einem Minimum von gebundener Kohle, dagegen ohne wirksamen Siliciumgehalt (z. B. die rein erblasenen Sorten für die Darstellung des Bessemerstahls) scheidet den Graphit nur bei langsamem Erstarren im Augenblick des Festwerdens aus, wobei aber einzelne Gruppen von Blättern, welche mit der Anordnung krystallisirter Eisenausscheidungen in Verbindung zu stehen scheinen, unterschieden werden können.

Wird ein solches Roheisen stärker im Hohofen gekohlt und langsam abgekühlt, so bildet sich der Graphit in grösseren Blättern aus, durchsetzt aber das Gefüge nicht regelmässig, sondern bildet, wie Ledebur es bereits als eine Eigenthümlichkeit des Garschaums erkannte, ungleiche Anhäufungen von Graphitblättern an einigen Stellen der Bruchfläche.<sup>2)</sup> Auch lassen sich oberflächliche Ausscheidungen von Graphitfimmern genau erkennen, welche dem Verhalten des Garschaumgraphits ebenfalls entsprechen würden.

d. Beide Graphitausscheidungen oder, besser gesagt, beide Veranlassungen zur Ausscheidung des Graphits finden sich meist in einem und demselben Eisen vereinigt.

Man findet stets oberflächliche Graphitausscheidung und Schaumnester auf Roheisen mit innerem Graphitvorkommen, selbst wenn das letztere nur theilweise die Bruchfläche erfüllt. Eine scharfe Trennung

<sup>1)</sup> Dissociationen, d. h. Zersetzungen ohne Einfluss mächtiger chemischer Verwandtschaft, sind durch die Arbeiten von Cailletet, St. Claire Deville und Troost für ganz festconstituirte Körper, selbst für Gase nachgewiesen worden.

<sup>2)</sup> Man kann diese Unregelmässigkeit im Ausbilden der Graphitblätter nicht mit der vergleichen, welche sich auf den Bruchflächen der durch Zufälle ungewöhnlich langsam, z. B. in Schlackenhüllen erkalteten Eisenklumpen ausbildet.

beider Graphitarten lässt sich hier ebenso wenig, wie in anderen Beziehungen unter den Roheisenarten durchführen und es ist, will man nicht von vorn herein die Erkenntniss erschweren, nicht sowohl von zwei Arten des Graphits, als von zwei häufig gleichzeitig wirksamen Veranlassungen zu seiner Bildung zu reden. In diesem Sinne corrigirt, bildet die Ledebur'sche Arbeit einen schätzenswerthen Beitrag zur Physiognomik des Roheisens.

Wendet man die besprochenen Beobachtungsergebnisse nunmehr auf die Theorie des Treibens an, so kann man ohne Weiteres annehmen, dass diese Erscheinung des Expandirens ihren Grund in der mit einer Volumvermehrung verbundenen Ausscheidung des graphitischen Kohlenstoffs habe und um so stärker hervortreten müsse, je näher dem Erstarrungspunkte die Graphitbildung stattfindet. Diese Annahme wird auch noch durch die ähnliche Eigenschaft mancher Metalllegirungen bestätigt, welche durch sichtlich nachweisbare Ausscheidungen einzelner Componenten oder bestimmter Legirungen an Volumen beim Erstarren zunehmen und dadurch innerhalb gewisser Grenzen für den Giessereibetrieb von bestimmtem Werthe sind, während die reinen Metalle nur poröse und oberflächlich schlecht aussehende Güsse geben.<sup>1)</sup>

Dass selbst bei solchem Eisen, in welchem der Graphit in Folge eigenthümlicher Erstarrungsverhältnisse, wenigstens oberflächlich, mehr zurücktritt, ein Treiben einzutreten vermag, beweisen die Erfahrungen der Techniker, die sich mit der Anfertigung des Hartgusses beschäftigen, d. h. des Gusses in starren eisernen Formen von grosser Wärmeleitfähigkeit.

Das starke Treiben des Gusseisens in grösseren Massen, verbunden mit der kolossalen Einwirkung der Hitze eines solchen Gusses macht für Gegenstände von gewissen Dimensionen die Anwendung stabiler Formen nothwendig; man kann in dem Fall nicht mehr vom Sand Gebrauch machen, sondern man muss zu Lehm- und Masseformen greifen und diese gehörig verankern. Dass aber selbst eiserne Formen auseinander getrieben werden können, hat eine Erfahrung gezeigt, welche Schott in Ilseburg gemacht und wörter er einen kurzen Bericht veröffentlicht hat.<sup>2)</sup>

Bei der Anfertigung von Schalengussrädern (mit 2 Kränzen) bediente man sich in Ilseburg getheilter Coquillen, aus 2 Cylinderhälften bestehend und mit Bändern und Keilen zusammengehalten. Bei dem Giessen zeigte sich die auffallende Erscheinung, dass die Fugen der Coquillen, sonst fest auf einander gezogen, aus einander traten und das einflussende Eisen sehen liessen. Man machte hierbei die Bemerkung, dass dieses Klaffen der Fugen stattfand, ehe noch eine Wirkung der Giesshitze auf die vorgewärmten Schalen constatirt werden konnte.

An dieser Relation ist nur das eine zweifelhaft, vielleicht auf Missverständniss der sehr knappen Darstellung begründet: das Einfliessensehen des Eisens.<sup>3)</sup> Der Verfasser glaubt, seinen Erfahrungen zufolge, dass eine so mächtig wirkende Expansivkraft, die im Stande ist, eiserne Bänder vorübergehend zu dehnen, nur von einer gewissen Metallmasse getragen sein kann. Die Transparenz des glühenden Eisens mag Veranlassung gewesen sein, dass man durch die rasch im Verlauf weniger Secunden gebildete Hartschale hindurch Wallungen erkennen konnte, welche, weil gleichzeitig ein Nachgiessen durch Saugetrichter stattfand, für Fliesen des Eisens gehalten worden sind.

Es ist hier von Interesse, auf andere Erfahrungen des Hartgusses zurückzugehen. Wendet man, beispielsweise bei dem Hartwalzenguss, cylindrische Coquillen an, ohne andere Theilung als nach einer senk-

<sup>1)</sup> Vgl. die Eigenschaft des Kupfers, im regulinischen Zustand nur schlechte Güsse, im legirten Zustand (schon bei Zusätzen von 1 bis 1½ pCt.) dagegen die Formen gut zu füllen und einen dichten, compacten Guss zu liefern (Karmarsch, Mechanische Technologie, Bd. I. S. 37 u. ff.).

<sup>2)</sup> Vgl. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure VIII. 209 u. ff. Ein gedrungenes Referat darüber hat der Verfasser dieser Arbeit in den Aporismen über Giessereibetrieb gegeben. (Separatdruck 1867. S. 130.)

<sup>3)</sup> Da der Mittheilung Schott's zufolge das Gusseisen auch innerhalb der Eingüsse und Läufe stieg, so hat man es hier jedenfalls mit einer Ausnahme zu thun; dennoch aber kann man die geschilderte Erscheinung nicht ganz so interpretiren, wie es dort geschehen ist. Die Schalenbildung findet andererseits so plötzlich statt und wächst zu solcher Stärke, dass auch bald, ehe noch das Klaffen der Formtheile recht eingetreten gewesen sein konnte, die supponirte Transparenz des Metalls aufhören musste.

recht auf die Walzenachse gerichteten Ebene, so bemerkt man sehr häufig ein Zerspringen der Coquillen, wenn dieselben entweder nicht stark genug im Eisen, oder nicht gleichmässig angewärmt sind, abgesehen von größeren Fehlern, als: Excentricität der inneren Oeffnung im Verhältniss zur äusseren Oberfläche und dadurch bewirkte Ungleichheit der Metallstärke.

Sobald die Coquille springt, zeigt auch die Walze in der Regel Längsrisse oder Hartborsten, deren Beschaffenheit sich nach dem Zeitpunkte richtet, zu welchem das Bersten der Coquille und unmittelbar darauf das der Hartschale stattgefunden hat. Trat das Ereigniss kurz nach dem Eingiessen des Eisens ein, so füllt sich der Riss in der harten Walzenschale mit eingedrungenem flüssigem Eisen aus dem Innern der Walze; später ist dieses nicht mehr möglich und die Walzenrisse klaffen weit auseinander.

Das Aufreissen der Hartschale, nachdem der Widerstand der Coquille durch deren Springen aufgehoben worden ist, kann nur der expandirenden Gewalt des im Innern der Walze in grösserer Masse langsam erstarrten grauen Gusseisens zugeschrieben werden. Nicht ohne Einfluss ist hierbei auch die Verschiedenheit des Schwinds zwischen dem Gusseisen im Kern und dem in der Schale; der eigentliche Factor aber, der bei der Erklärung so vieler oft räthselhafter Hartfehlgüsse die Hauptrolle spielen muss, ist die verhältnissmässig starren Grenzen wirksame Expansionskraft des allmählig erstarrten Kerns solcher Gussstücke, in welchem sich die Graphitabscheidung derselben concentrirt und deshalb vielleicht kräftiger auftritt.<sup>1)</sup>

Die bisher besprochene Volumvermehrung des erkaltenden Roheisens wird nun ganz besonders durch ein neuerdings vielfach besprochenes Phänomen illustriert, das zwar längst bekannt, aber ohne weitere Debatte anderen Einflüssen stets zugeschrieben worden war.

Das Schwimmen kalten, besser ausgedrückt, festen Roheisens auf flüssigem, ist eine schon von Karsten angedeutete Erscheinung der Praxis, welcher man bis vor Kurzem wenig Wichtigkeit beilegte, obwohl jeder Former sie wiederholtlich zu beobachten täglich Gelegenheit fand. Beim Abstechen sehr überhitzten Eisens, welches zur Poterie gut zu gebrauchen ist, aber ausnahmsweise zu Maschinen- oder anderen Stücken verwendet werden soll (bei denen es weniger auf rasches Füllen der Form, als auf Weichheit und Gleichmässigkeit des Kerns ankommt), beschleunigt man die ersuchte Abkühlung bis zu einem gewissen Grade durch Auflösen glühender Eingüsse oder anderer Abfälle. Diese festen Stücke, in das volle Metallbad gebracht, schwimmen, sich selbst überlassen, stets oben auf, ohne deshalb aus der Metalloberfläche hervorzusehen, und man taucht sie von Zeit zu Zeit mit einem Eisenstabe unter, um ihre Lösung zu beschleunigen. Die Form der Stücke ist dabei ganz gleichgültig, vorausgesetzt allerdings, dass sie nicht so gross sind, um die Innenflächen des Gefässes zu berühren, in welchem sie schwimmen sollen. In solchem Falle adhären sie leicht an der Wand oder setzen sich an dem Boden fest, wo sich reines Eisen anzulegen scheint, und schweissen damit zusammen. Die Gusschalen der Giessgefässe sind unregelmässige Ansätze, welche, währenddem das Gefäss mit flüssigem Material gefüllt ist, in dem halbweichen Zustande sich befinden, der dem Zustand des schweisenden Stahls und Stabeisens, wenn auch in verjüngtem Maassstabe, entspricht.

Das Factum, wie es eben geschildert ist, war jedem Techniker bekannt, doch hatte keiner darüber eine bestimmte Ansicht oder Erklärung verlauten lassen. Nur ganz vereinzelte Notizen über ähnliche Vorgänge bei anderen Metallen kommen vor, welche indess darum kein Licht auf das analoge Verhalten des Roheisens werfen können, weil dieses letztere kein einfaches Metall ist und auch nicht mit einem solchen verglichen werden kann.

An einer anderen Stelle hat der Verfasser alle Aeusserungen, welche in Bezug auf diese Vorgänge gethan worden sind, ihrer Reihenfolge nach und in gegenseitiger Beziehung zusammengestellt und erlaubt

<sup>1)</sup> Bei einem richtig geleiteten Hartguss scheidet sich nur wenig von dem splittrigen Gemengtheil des halbhirten Materials an der Schale rein aus; bei starkem Auftreten desselben sind die Walzen stets zu hart und schwer angreifbar, weswegen man annehmen darf, dass der sonst über den ganzen Walzenquerschnitt vertheilte Graphit beim Hartguss sich im grauen Kern concentrirt und stärker expandirend wirken muss.

sich, im Wesentlichen darauf zu verweisen.<sup>1)</sup> Hiernach scheint Karmarsch der erste gewesen zu sein, welcher (in seiner mechanischen Technologie) die Thatsache, dass graues Roheisen, in weisses durch rasche Abkühlung übergehend, sein Gewicht vermehrt und den Kohlenstoff bindet, besonders hervorgehoben hat und Professor Wiebe in seinem Buche von den Maschinenbaumaterialien und ihrer Bearbeitung (Bd. I. § 14. S. 72) hat seinerseits zuerst den Satz ausgesprochen:

Geschmolzenes Eisen ist dichter, als Gusseisen in festem Zustande, da letztes auf ersterem schwimmt.

Greift man in der technischen Literatur noch weiter zurück, so stösst man auf eine Bemerkung von Karsten, welche zeigt, dass auch diese Frage den rastlosen Geist jenes Mannes beschäftigte.

Die Dichtigkeit des Roheisens bei und über der Schmelzhitze ist bereits den damaligen Erfahrungen entsprechend für grösser als im kalten Zustand gehalten worden, obwohl gleichzeitig ausdrücklich hervorgehoben wird, dass angestellte chemische Untersuchungen keine bemerkenswerthe Verschiedenheit in der Zusammensetzung solcher und gewöhnlicher Sorten Roheisen erwiesen hätten.

Dabei deutet aber Karsten an, dass künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben müsse, zu ermitteln, ob dennoch nicht alles graue Roheisen in der Schmelztemperatur ein grösseres specifisches Gewicht besitzt, als in den der Schmelzhitze unmittelbar vorhergehenden Temperaturen.

Die ersten Aeusserungen, welche direct von einem Schwimmen des Roheisens sprechen und diese Erscheinung als etwas für sich bestehendes herausgriffen, sind die von Gruson in öffentlichen Versammlungen mitgetheilten, welche zum ersten Male die als wirklich vorhandene Thatsache constatirte Erscheinung gewissermaassen zur Discussion brachten.

Wie sich die Ansichten über eine Erklärungsursache bildeten, bekämpft wurden und wieder neu erstanden, kann aus jener schon angeführten Uebersicht des Verfassers deutlich herausgefunden werden; hier führt es zu weit, und nur das Endresultat mag Platz finden, dass nämlich keine Einigung in der Beantwortung dieser Frage zu erzielen gewesen sei und man beschloss, Aeusserungen erfahrener Giesser und Eisenhüttentechniker zu vernehmen.

Neben einer Reihe von Versuchen, die von Centner in Meissen in einer allerdings falschen Voraussetzung und darum auch falschen Richtung angestellt wurden, hat Schott in Ilsenburg in Verbindung mit der bereits angeführten Mittheilung über die Expansion eines Schalengussrades und in einzelnen Notizen die nachstehenden Erklärungssätze begründet:

1. das Gusseisen dehne sich nach dem Eintreten in die Form und bis zum Erstarrungspunkte aus; und
2. man könne ganz gut das Dasein mehr oder weniger ausgebildeter Krystalle im Roheisen annehmen.

Aus diesen beiden als unzweifelhaft betrachteten Lehrsätzen ergibt sich nach Schott die Erklärung für das Schwimmen des Roheisens von selbst:

indem es als Resultat nicht blos einer Differenz in den specifischen Gewichten des festen und flüssigen Roheisens, sondern auch einer im flüssigen Roheisen auftretenden Bewegung und Krystallisation angesehen werden müsse.

Der Werth der Schott'schen Angaben beruht weniger in ihrer Form, als in der aus der Wirklichkeit hervorgegangenen Sicherheit derselben.

Der Verfasser dieser Mittheilungen versuchte selbst, eine auf eigene Anschauung gegründete Kenntniss des Phänomens nach allen Seiten hin zu gewinnen, und stellte deshalb auf der hiesigen Königlichen Eisengiesserei eine Reihe von Versuchen an, welche in nachstehender Weise angeordnet waren. Die Form, in welcher das feste Eisen zu den Versuchen gebraucht wurde, war verschieden; es erschien zweckmässig, ausser der Würfel- oder Parallelepipedform auch Scheiben und Quadratstäbe anzuwenden, um vor allen Dingen zu entscheiden, ob die Form des schwimmenden Gegenstandes einen bemerklichen Einfluss auf das Resultat des

<sup>1)</sup> Aphorismen über Giessereibetrieb. Separatabdruck 1867. S. 122 bis 133.

Versuches ausübe und die Voraussetzungen Einiger zutreffen, welche angenommen hatten, dass nur die Kraft der Wallungen im Roheisen das Schwimmen fester Körper in demselben veranlassen könne. Demnächst wurden also drei Reihen Formen hergestellt, welche in jeder derselben auch bestimmte Abstufungen des Gewichtes zeigten, um auch hierbei zu constatiren, wie weit das Tragevermögen einer und derselben Masse Eisen gehen könne.

Es waren a) parallelepipedische Klötze aus Gusseisen hergestellt worden, welche in abnehmender Reihenfolge und als 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9 bezeichnet, bez. 9,5 8,2 5,7 4,5 3. 2. 1,3 1. 0,5 Pfd. wogen. Dann waren b) 6 Scheiben von 6. 5. 4. 3. 2. 1 Zoll Durchmesser bei bez. 7,30 5,82 3,72, 2,10 0,53 0,24 Pfd. Gewicht vorbereitet und endlich c) 6 Quadratstäbe von bez. 6. 5. 4. 3. 2. 1 Zoll Länge und 1,3 1,5 1,2 0,9 0,6 0,3 Pfd. Gewicht angefertigt worden.

Es ist vorweg zu bemerken, dass nur die unter a) verzeichneten Klötze sämmtlich versucht worden sind, dass dagegen nur zwei der unter b) angeführten Scheiben angewandt, von den Quadratstäben endlich gar kein Gebrauch gemacht wurde. Sie erschienen nach dem Ergebnis der ersten Versuchsreihe von vorn herein zu leicht, um durch ihr Verhalten besondere Aufschlüsse zu geben.

Die Versuche fanden in gewöhnlichen Gabelpfannen statt, welche 9 Zoll weit und 9 Zoll tief waren; der Inhalt derselben berechnete sich auf circa  $\frac{3}{4}$  Ctr. flüssiges Eisen. Zuerst wurde mit dem Eintauchen der unter a) erwähnten parallelepipedischen Stücke vorgegangen, welche der Reihe nach folgende Resultate gaben:

No. 1, von 9,5 Pfd. Schwere, sank rasch unter und blieb am Boden der Pfanne sitzen. Nachdem man den Würfel durch eine Brechstange ziemlich mühsam abgelöst hatte, schwamm er und kam, niedergetaucht, immer wieder zum Vorschein, indem er mit der einen Fläche in dem Gusseisenniveau erschien.

Als man ihn vollends herauszog, zeigten sich die Ecken vollkommen gleich abgeschmolzen und es waren dieselben zu dreiseitigen Flächen abgestumpft.

Die Körper No. 2 bis 4 einschliesslich, von 8,2, 5,7 und 4,5 Pfd. Schwere, ergaben im Wesentlichen dasselbe Resultat, nur dass sie mit verminderter Schnelligkeit untersanken und weniger fest sich anlegten. Sie mussten aber sämmtlich durch eine Brechstange von dem schweisenden Boden gelöst und zum Schwimmen gebracht werden.

Der Würfel No. 5, circa 3 Pfd. schwer, schwamm nach dem Eintauchen sofort, ohne am Boden zu haften, und kam mit bedeutend grösserer Geschwindigkeit wieder herauf, sobald man ihn hinunterstieß. Dieses Verhalten steigerte sich nun bei den vier übrigen Würfeln, welche gleich an der Oberfläche blieben.

Der dreipfündige Würfel bezeichnet also den Grenzwert für das 9 Zoll tiefe Tauchen der parallelepipedischen Schwimmer in einer Gusseisenmasse von 125 Pfd., während die schwereren Probestücke ebenso gut schwammen, wenn sie vom Boden abgelöst und wieder in die Höhe gebracht waren.

Durch das Erwärmen allmählig ausgedehnt, steigerte sich die anfängliche Gewichts-differenz jedenfalls und erscheint es erklärlich, dass, einmal erhitzt, die Gusseisenwürfel mit grösserer Leichtigkeit zu schwimmen vermochten.

Das bisher angewandte flüssige Roheisen war graues Giessereimaterial mit hinreichend deutlicher Graphitabscheidung. Bei einer nächsten Reihe von Versuchen wurde weisses Roheisen von derselben Beschaffenheit angewendet, wie es zum Guss von Telegraphensignalglocken gebraucht wird. Auf diesem Material schwammen alle Klötze, auch die schwersten der ganzen Reihe; ein Niedertauchen und Festlegen derselben wurde niemals bemerkt.

Aus diesem Verhalten des weissen Roheisens geht hervor, dass dasselbe auch im geschmolzenen Zustande schwerer ist, als geschmolzenes graues Roheisen, und den etwa sich abscheidenden Graphit später entlässt, als das geschmolzene graue Roheisen, das ihn in hohen Temperaturen auch in Lösung behalten hatte.

Nachdem diese Versuche mit den parallelepipedischen Stücken vorüber waren, begannen die mit den Scheiben, welche eigenthümliche Resultate ergaben.

Die erste Scheibe, von 6 Zoll Durchmesser und 7,30 Pfd. Schwere, in einer zur Eisenoberfläche senk-



rechten Richtung in das Roheisenbad gebracht, sank rasch unter und legte sich am Boden fest, wo sie vermöge ihrer Form so fest sitzen blieb, dass es unmöglich schien, sie abzulösen. Ein anderer Versuch mit einer ebensolchen Scheibe, von derselben Grösse, welche flach auf das Bad gelegt wurde, zeigte das Schwimmen derselben deutlich.

Die zweite Scheibe, von 5 Zoll Durchmesser und 5,82 Pfd. Schwere, ebenso eingetaucht, wie die erste der 6 Zoll grossen Scheiben, sank bis zum fast völligen Verschwinden, schlug dann um und legte sich flach auf die Seite, so dass ihre Oberfläche aus der des Roheisenbades fast unmerklich vorsah.

Die nächsten Scheiben wurden nicht durchprobt, da sich ja bereits bei der zweiten eine vollständig ungehinderte Schwimmfähigkeit klar und deutlich gezeigt hatte.

Bei den nun folgenden Versuchen mit den unter c) genannten Stäben wurde die Erfahrung gemacht, dass dieselben sich vollständig umlegten und ohne jede Schwierigkeit schwammen, selbst wenn man sie zuerst senkrecht (ihrer Längsrichtung nach) eingetaucht und losgelassen hatte.

Damit wurden die Versuche überhaupt geschlossen und es ist nur noch von Interesse, nach der Anführung einiger nebenher gemachter Erfahrungen praktischer Natur, eine kurze Discussion der Hauptergebnisse folgen zu lassen.<sup>1)</sup>

Der mit No. 1 bezeichnete 9,5 Pfd. schwere Würfel der ersten Versuchsreihe wurde einmal in ein Roheisenbad gethan, welches in einer zwar ausgewärmten, aber noch nicht weiter gebrauchten Pfanne stand. Er sank auf den Boden, wie seine Vorgänger, und musste bis nach dem Abguss der zwei 50 pfündigen Bomben, welche zum Guss bereit standen, in der Pfanne liegen bleiben. Als man nach dem Entleeren der Pfanne den angeschweissten, allseitig abgeschmolzenen Klotz herausnehmen wollte, klebte derselbe so fest an der Pfannenschale, dass mit dem Würfel auch ein Stück der letzteren und der daran haftenden Lehmverkleidung der Pfanne losgerissen wurde.

Ausserdem machte der Verfasser noch mehrfach die unzweifelhafte Beobachtung, dass das frische Roheisen, wenn es aus dem Cupolofen in eine noch theilweise gefüllte Pfanne gelassen wird, das kältere Eisen hebt, also die tieferen Schichten einnimmt. Diese Wahrnehmung ist auch von Gruson in Magdeburg gemacht worden, demselben, welcher zuerst jene interessanten Beziehungen des festen und flüssigen Eisens zur allgemeinen Kenntniss brachte; und ist es besonders diese Erfahrung, welche gegen die Annahme von Wallungen im Roheisen streitet, die so stark sein sollten, dass sie kalte oder feste Roheisenstücke in dem heissen Metallbade schwebend erhalten könnten.

Betrachtet man vielmehr die eben ausführlich dargelegten Versuchsergebnisse, so wird man gewahr, dass man es mit einer wirklichen Verschiedenheit im specifischen Gewicht zu thun habe, einer Verschiedenheit, welche indessen in verkehrter Ordnung eintritt, sobald man die gewöhnlichen Verhältnisse der unorganischen Körper dagegen hält.

Eine Annahme, wie die mancher Forscher, dass man es mit einem dem des Wassers ähnlichen Verhalten zu thun habe, ist nicht zutreffend, indem sich die Aenderung des specifischen Gewichts erst bei dem Erstarren des Eisens vollzieht und das eben erstarrte Roheisen ein Minimum des Gewichts zeigt, während einerseits das vollkommen feste und kalte, andererseits das vollkommen erhitzte flüssige Roheisen schwerer scheinen und letzteres das grössere Gewicht besitzt.

Die eigenthümlichen Veränderungen des Roheisens durch plötzliches Erstarren, die Sonderungen, welche sich in bestimmten Roheisensorten von ungleichförmigem Gefüge so häufig vollziehen, weisen auf eine Veränderung in der Natur des Roheisens während des Schmelzens und lassen als Ursache derselben die Wandlung erkennen, welche der Zustand des Kohlenstoffs und anderer Hauptbestandtheile im Roheisen in höherer Temperatur erleidet.

Expandiren und Condensiren des Roheisens durch Erstarren und Schmelzung werden verursacht

<sup>1)</sup> Da der Natur solcher Versuche nach dieselben nur in den kurzen Pausen zwischen Abstich und Abguss einer Pfanne angestellt werden konnten und es darauf ankam, die Glässer in ihrer Hauptthätigkeit nicht aufzuhalten, so waren Messungen vor der Hand nicht möglich und musste sich der Verfasser mit der gewonnenen unmittelbaren Anschauung begnügen.

durch die Ausscheidung des Kohlenstoffs einerseits, durch seine Lösung und Verbindung andererseits. Das fast reine Spiegeleisen, geschmolzen und überhitzt, dann langsam abgekühlt und zum Erstarren gebracht, scheidet Graphit aus, der sich vorher nicht erkennen liess, und wird gleichzeitig feinkörniger. Das graue grobkörnige Roheisen, geschmolzen und überhitzt, dann rasch abgekühlt und zum Erstarren gebracht, scheidet nur wenig Graphit aus und wird feinkörnig, oft halbirt und splittig. In dem einen Falle findet theilweise Lösung der Verbindung von Eisen und Kohle statt, im anderen Falle theilweise Bildung einer solchen Verbindung.

Zu dem Einfluss der Schmelzung tritt bei langsamem Erstarren noch die Krystallisation des jedesmal vorherrschenden Bestandtheils und verdunkelt die Erscheinung etwas.

Dennoch lässt sich ans allen Fällen der Praxis nachweisen, dass alle Roheisensorten, ihr Kohlegehalt mag sein, welcher er wolle, eine vollkommene Lösung desselben beim Schmelzen zeigen und beim Erstarren ein mehr oder weniger starkes Ausscheiden desselben.

Diese Ausscheidung in Verbindung mit den Folgen der Krystallisation der Hauptgemengtheile des Roheisens bewirkt eine Expansion, welche kurz vor dem Erstarren eintritt und mit dem Erstarren selbst aufhört.

Dadurch wird eine Differenz zwischen dem specifischen Gewicht des festen und flüssigen Gusseisens hervorgerufen, welche zum Schwimmen des ersteren führt.

#### 6. Von dem Erstarren und der Krystallisation.

In engster Verbindung mit den im eben geschlossenen Kapitel behandelten Fragen und Erscheinungen stehen die der Krystallisation des Roheisens, eines Actes, welcher von zwei Factoren abhängt:

1. von der anfänglichen Temperatur des geschmolzenen Materials,
2. von der Zeit der Abkühlung vor dem Erstarren.

Es treten dazu noch die bereits in der zweiten Abtheilung dieses Aufsatzes hervorgehobenen krystallographischen Verschiedenheiten, welche das Studium aller hierher gehörigen Fälle ziemlich compliciren. Nichtsdestoweniger ist aber gerade die Kenntnis dieser verschiedenen Wandlungen von grösster Wichtigkeit, denn durch den Verlauf der Krystallisation in einem Metallguss überhaupt, im Roheisen aber insbesondere wird die Bildung der Textur und demnächst auch die Anwendbarkeit zu technischen Zwecken bestimmt und geregelt.

Ohne hier besonders auf die Unterschiede der Form einzugehen, müssen dennoch dieselben zur Classification aller hierher gehörenden Erscheinungen benutzt werden; zunächst aber sei es gestattet, in ähnlicher, nur ausführlicherer Art, als es von dem Verfasser bereits an einem anderen Ort geschehen ist,<sup>1)</sup> den Einfluss der Temperatur überhaupt auf die Krystallisation und die Texturbildung bei dem Roheisen zu kennzeichnen.

Es sind hierbei vor Allem die beiden oben angeführten Factoren in Rücksicht zu ziehen und dergestalt zu combiniren, dass 4 Hauptfälle entstehen, je nachdem

1. das Roheisen überhitzt gewesen ist oder nicht;
2. die Abkühlung rasch oder langsam stattgefunden hat.

Die Roheisenart selbst veranlasst hierbei noch feinere Unterschiede; dieselben treten aber weniger hervor, wenn man von der Form der Krystallisationen vorläufig ganz absieht.

Wird das Roheisen stark überhitzt und demnächst langsam abgekühlt, so entsteht unter allen Umständen eine grobkörnige Textur, welche, wenn man Spiegeleisen so behandelt, zu den grössten Blätterbildungen führen kann, bei der Anwendung grauen Roheisens aber der Graphitausscheidung allen möglichen Vorschub leistet.

Bei der Darstellung des Spiegeleisens im Hohofen pflegt man mit heissem Wind zu

<sup>1)</sup> Aphorismen über Giessereibetrieb 1867. S. 57 u. ff.

blasen, um die Reductionszone nicht zu sehr zu erhitzen und die Hitze mehr im Gestell selbst zusammen zu halten. Dadurch bezweckt man das rasche Schmelzen der reducirten Beschickung und die Steigerung der Krystallisirbarkeit des Roheisens, die sich wiederum in der Bildung vorzüglicher Spiegel kundgibt. Diese Spiegel sind nichts weiter, als die beim Durchschlagen der Gänze zu Tage tretende breiten Blätterbrüche und Absonderungsflächen. Sehr bemerklich treten sie auf, sobald das Roheisen in starken Barren erkaltet und zerschlagen wird.

Hierbei ist noch anzuführen, dass die mit Koks betriebenen Spiegeleisenhütten stets grössere Spiegeflächen hervorbringen, als die Holzkohlenwerke, dass aber aus anderen Gründen die Producte der letzteren meistens reinere Bruchflächen zeigen und glattere Spiegel.

Beim Umschmelzen des Spiegeleisens verringert sich die Grösse des Gefüges stets um ein Bestimmtes, so dass eine blättrige Textur nach und nach in eine splittrige übergehen kann, sobald eine Wiederholung einer solchen Manipulation stattfindet. Dabei scheidet sich Graphit, sowohl auf den Gussflächen, als auch im Innern, namentlich den Krystallhöhlen der verschiedenen Stücke aus und bildet auf den Eingüssen (z. B. der bereits erwähnten klangreichen Signalglocken für Bahntelegraphen) förmliche Schaumanhäufungen.

Bei einem durchaus grauen Roheisen von mittlerem Graphitgehalt erzeugt die Ueberhitzung und langsame Abkühlung stets eine starke, oft unregelmässig vertheilte Graphitausscheidung von grobblättrigem Charakter.

Das grobe Korn nimmt mit der Temperaturerhöhung beim Ueberhitzen zu und erreicht bei dem Kokshohofenproduct das Maximum der Entwicklung, während alles graue Holzkohleneisen ein feineres Korn und ein gleichförmigeres Gefüge zeigt.

Bei besonders verzögerter Erstarrung treten indessen noch andere Erscheinungen auf, die sich dadurch auszeichnen, dass sie, obwohl anormal, doch das Aussehen normaler Verhältnisse annehmen und zu Täuschungen leicht Veranlassung geben können.

Es ist bekannt, dass die Graphitentwicklung ganz besonders hervortreten kann, wenn sich Roheisensorten langsam abkühlen, und eine solche Entwicklung gibt der Bruchfläche des an sich feinkörnigsten Roheisens das Ansehen vollkommen groben Kornes.

Wenn z. B. durch ein Versehen beim Ausarbeiten und Abstechen Roheisen auf die Schlackentrift kam und auf der an sich schon erhitzten, mit Kokstaub bedeckten Triftplatte eine Zeit lang unter einer dicken Schlackendecke weiter floss, so verwandelt sich der Bruch des feinkörnigsten und mattesten Eisens in ein grobkörniges scharfeckiges Gefüge vom lebhaftesten Glanz.

Der Verfasser hat bereits an anderer Stelle <sup>1)</sup> über ein solches Vorkommen referirt; ein zum Giesseriebetriebes durchaus unbrauchbares Material war in Form eines hellfarbigen, dichten Roheisens von fast erdigem Bruch bei einem Hohofen gefallen und beim Abstich absichtlich oder zufällig in kleinerer Menge unter die abfliessende Schlackendecke gerathen. Diese so in ihrem Aussehen vollkommen veränderten Stücke wurden als Probe gebraucht, um den Rest zu verkaufen; die Täuschung gelang aber nur zum Theil, denn die Graphitabsonderung war zu sehr regellos, um Vertrauen einzuflossen. Bei näherer Untersuchung der frischen Brüche erschien es sogar, als wenn die breiten Graphitafeln in hellfarbiger Masse eingebettet lägen, und eine Probestempelung des wirklichen Products ergab denn auch die Richtigkeit der gehaltenen Vermuthungen.

Das Roheisen, dem jene Ausnahmen angehörten, war hellfarbig, matt im Glanz, ziemlich spröde und eigentlich nur ein gewöhnliches Frischroheisen von sehr mittelmässiger Beschaffenheit.

Ein ähnlicher Fall ist dem Verfasser von anderer Seite her bekannt geworden und verdient besonders deshalb Erwähnung, weil die Ausbildung der Graphitausscheidung ein wichtiges Moment für die Kenntniss des Roheisengraphits überhaupt hervorrief.

Auf der Eisenhütte zu Meppen in Ostfriesland, wo Rasenerze zur Gusswaarenfabrikation verarbeitet werden, erzeugt man oft ein sehr silicium- und phosphorreiches, im höchsten Grade kaltbrüchiges Roheisen.

<sup>1)</sup> Aphorismen 1867. S. 58, 59.

Im gewöhnlichen Zustande besitzt dieses Roheisen ein feines schuppiges Korn und zeichnet sich durch ein eigenthümliches, über die ganze Bruchfläche hinspielendes Schillern aus, das sich unter besonderen Umständen bis zu einer fast blinnigen Textur steigern kann.

Eine geringe Menge dieses Roheisens war in einen Schlackenklotz gerathen und nach dem Zerschlagen des letzteren zum Vorschein gekommen. Das Gefüge desselben zeigte in hohem Grade eine unregelmässige Graphitausscheidung und neben gekrümmten und verzerrten Flächen auch dergleichen gerade und ebene. Die letzteren liessen mit Hülfe einer gewöhnlichen Lupe eine feine Streifung erkennen, welche nach drei verschiedenen Richtungen lief und theils rhombische, theils hexagonale, auch trigonale Figuren bildete. Da zwei dieser Richtungen vorzugsweise ausgebildet waren und die dritte weniger, so gewährt dieses interessante Musterstück vielleicht Aufschluss über die Formen des Hofofengraphits.

Kommen solche langsame Abkühlungen bei dünnen Lagen von Roheisen vor, z. B. 7 bis 10<sup>mm</sup> starken Platten, dann durchsetzen die Graphitblätter die Roheisenmasse von unten bis nach oben, indem sie normal auf der Abkühlungsfläche sich aufstellen. Hierin zeigt die Graphitbildung einige Aehnlichkeit mit der im Spiegeleisen vorherrschenden Blättersubstanz, welche ja ebenfalls vorzugsweise normal auf der Abkühlungsfläche aufkrystallisirt und nach dem Innern des Körpers zu in unregelmässigen Spitzen und Umriessen endigt.

Bei der Darstellung und dem Umschmelzen des krystallinisch-körnigen zähen Roheisens bilden sich ebenfalls durch Ueberhitzung und langsame Erstarrung eigenthümliche Gefügeänderungen aus, doch werden dieselben meistens durch die Ausscheidung von Graphit oder von blättriger weisser Substanz gestört und können sich nur im Kern starke Güsse klar entwickeln. Es entsteht dann oft ein grobhalbrirtes Gefüge, weil 10 bis 15<sup>mm</sup> grosse graphitreiche Flocken von einem feinen weissen Netzwerk umgeben sind.

b) Betrachtet man den zweiten Fall: dass nämlich das eingeschmolzene und überhitzte Roheisen rasch abgekühlt wird, so constatirt man vor Allem die Entstehung eines feineren Gefüges und gleichzeitig das Zurücktreten des Graphits.

Unterwirft man Spiegeleisen und anderes weisses Eisen einem solchen raschen Erstarren, so vermindert sich die Grösse und Deutlichkeit der Blätter und das Gefüge wird entschieden splittrig, mindestens strahlig.

Der Effect ist beim Koksroheisen weniger stark hervortretend, als beim Holzkohlenroheisen, denn letzteres besitzt selbst bei voller Ofenhitze niemals die Temperatur, wie jenes.

Farbe und Glanz bleiben dieselben, wenn man sie auf ein Krystallindividuum bezieht; auf das Aussehen der gesammten Bruchfläche zurückgeführt, erscheint die Farbe heller, der Glanz weniger stark.

Hat man graues Roheisen einer solchen Behandlung unterworfen, so wird es je nach dem Grad der Abkühlung sich in verschiedener Weise verändern.

Wie sich Spiegeleisen durch Ueberhitzen und langsames Erstarren partiell zerlegen lässt und Graphit ausscheidet, so verwandelt sich graues Roheisen, sehr rasch abgekühlt, in weisses Roheisen von entschieden splittrigem Bruch und dadurch wird die Aufstellung eines allgemein gültigen Erfahrungssatzes für Ueberhitzung und darauf folgendes Abschrecken des Roheisens erschwert. Die event. eintretende chemische Veränderung, d. h. die Bindung des im flüssigen Roheisen vorübergehend gelösten Roheisengraphites tritt hier zu den allgemeinen Erscheinungen gestörter Krystallisation und verändert deren Physiognomie zu einer vollständig unbekanntem.<sup>1)</sup>

Am schnellsten vollzieht sich diese Wandlung bei dem an körnigem reinem Eisen und Graphit

<sup>1)</sup> Der Verfasser hat in seinen Aphorismen über Gies ereibetrieb 1867 S. 61 einen Satz hingestellt, welcher die Beziehung solcher Veränderung zu den ursprünglichen Zuständen des Roheisens auszudrücken versucht. Derselbe lautet abgekürzt, wie folgt: „Rasches Erkalten eines Roheisens, welches bei niedrigerer Temperatur erlitten war, als die des nachherigen Umschmelzens ist, hebt die durch das heisse Einschmelzen bewirkte Veränderung in der chemischen und physikalischen Constitution leicht auf und stellt eine der ursprünglichen Beschaffenheit mehr entsprechende Textur her.“

reichen zähen Roheisen; dasselbe schreckt sehr gern ab und zeigt dann eine splittrige und hellfarbige Textur, die entweder das ganze Stück oder bei grösseren Massen nur die unter der Oberfläche liegenden Schichten auszeichnet.

An dieses Verhalten schliesst sich das des halbirtens Eisens an, welches, rasch erstarrend, jede Spur von Graphit verlieren kann.

c) In Betreff des dritten Falles, langsames Einschmelzen des Roheisens bei möglichst niedriger Temperatur, doch bis zum vollständig flüssigen giessbaren Zustande, und langsames Erstarren, lässt sich eine der unter a) angeführten ähnliche Reihenfolge von Zuständen nachweisen. Dieselben werden aber sämtlich modificirt durch den Einfluss, welchen bei langsamem Schmelzen die Feuergase und Luftarten des Schmelzraumes auf das Roheisen stets, obwohl in veränderlichem Maasse, ausüben.

Diese Veränderung ist von grosser Wichtigkeit und verdient gerade hier besonders hervorgehoben zu werden, weil man, von einem einheitlichen Roheisenbegriff ausgehend, dieselbe bei allen Sorten als in ihren Folgen gleichbedeutend annahm und in Gefahr gerathen ist, für eine Art Roheisen Etwas als selbstredend vorauszusetzen, was bei einer durchaus anders constituirten Art der Versuchsweg ergeben hatte.

Die allgemeinen Kennzeichen des in Rede stehenden Falles sind indessen:

Verwandlung der Textur aus einer gröberen in eine feinere und

Abnahme des Graphitgehaltes bis zum Verschwinden desselben.

Die Textur verwandelt sich: einerseits deshalb, weil in Folge der mangelnden Giesstemperatur die Krystallisationszeit verkürzt wird und eine Störung der Krystallbildung durch den teigigen Zustand der Masse eintritt, andererseits, weil die meist oxydierenden Gase des Schmelzraumes immer auf das Eisen einwirken und ein kohlearmeres Product herstellen. Der Graphit schwindet, weil er bei dem langsamen Schmelzen Zeit gewinnt, zu verbrennen, ein Vorgang, dessen Eintreten wiederum dem länger dauernden Einflusse der Ofengase zugeschrieben werden muss. Ausserdem aber wirkt auch die verkürzte Krystallisationsperiode auf die Ausbildung der Graphitblätter und dieselben treten mehr zurück.

Wenn gar erblasenes grobkörniges und graphitreiches Roheisen in dieser Weise verarbeitet wird, so erzielt man ein Gefüge, das mit dem eines dichteren und graphitärmeren Eisens Aehnlichkeit besitzt. Es ist feiner, dichter und bei starken Stücken entstehen die gestrickten Bildungen leicht, welche in den Höhlungen des geschwundenen Metalls gefunden werden. Indessen treten diese letzterwähnten Bildungen nicht immer auf und finden sich nur bei vorsichtigem Schmelzen vom rein erblasenem Eisen.<sup>1)</sup>

Unterwirft man ein bereits dichtes und feinkörniges graues Roheisen diesem Schmelzprocess, so bildet sich im Product desselben ein Netzwerk von weissem, in seiner specifischen Textur splittrig brechendem und stark flimmerndem Eisen, in welchem der Rest des graphithaltigen feinkörnigen Metalls eingebettet liegt.

Diese halbirte Textur, die nicht immer deutlich hervortritt, bildet, selbst bei langsamer Abkühlung, einen schmalen weissen Rand, oder eine harte, durch die erste plötzliche Erstarrung hervorgerufene Haut von strahlig-splittrigem Gefüge.

Alle weissen Roheisenarten scheiden beim langsamen Schmelzen Graphit aus und werden immer kohlearmer und gleichzeitig dickflüssiger, resp. schwerer giessbar; schliesslich erhält man ein vollkommen werthloses, nur zum Verfrischen halbwegs taugliches und mit Verlust an Rohmaterial entstehendes Product.

Der Einfluss einer langsam verzögerten Schmelzung ist oft benutzt worden, um die Qualität des Roheisens zu verbessern, und wendet man noch jetzt das geschilderte Verfahren: Eisen langsam zu schmelzen, ihm nur kurz vor dem Guss die zur geeigneten Ausfüllung der Form nothwendige Hitze und Flüssigkeit zu geben, dazu an, starke massige Maschinenstücke fehlerfrei und von hinlänglich solider Qualität herzustellen.

Auch die Artillerie hat sich mit Vortheil dieses Verfahrens bedient und ist noch weiter gegangen;

<sup>1)</sup> Sie sind das Resultat der in Folge des lange andauernden Schmelzens eintretenden Zerlegung des etwa vorhandenen blättrigen weissen Roheisens und der Verbrennung des Graphits, dessen Zertheilung die Ausbildung der oktaedrischen Krystallisation nicht mehr hindern kann.

sie schmilzt das Roheisen zwar rascher ein, lässt es indess im flüssigen Zustande längere Zeit im Ofen stehen und die Gase des Schmelzraumes darauf einwirken.

Ein dichteres Gefüge und eine grössere absolute Festigkeit sind nach dem Ausweis der amerikanischen Artillerieofficiere <sup>1)</sup> die Hauptresultate der Bestrebungen in dieser Richtung gewesen.

Von Interesse sind nun die auf dasselbe Ziel gerichteten Versuche Fairbairn's, der aus dem Resultate derselben ein allgemeines Gesetz ableiten zu müssen geglaubt hat, welches von R. Mallet, einem sehr gründlichen Kenner des Artilleriematerials und des Giessereiwesens überhaupt, heftig und in vollkommen gegründeter Weise angegriffen worden ist. Der Streit über diesen und andere nahe liegende Punkte ist für die Technik des Roheisengebrauches von solchem Interesse, dass ein gedrängtes Referat über die beiderseitigen Ansichten hier vollkommen am Platze scheint.

Dr. Fairbairn hatte im Auftrage der British Association for the advancement of Science Versuche unternommen, welche darthaten, dass sehr grobkörniges englisches Roheisen durch wiederholtes Umschmelzen in einem Cupolofen an Festigkeit zunehme und dass eine Abnahme an Festigkeit erst nach einer bestimmten Zahl von Schmelzungen und zwar ganz plötzlich eingetreten sei.<sup>2)</sup> Anstatt nun diese Wandlungen lediglich dem grauen Roheisen zuzuschreiben, vindicirt Fairbairn dieselben als Eigenschaften auch allen übrigen Eisensorten und greift zur Erklärung nach einem chemischen Gesetze, wonach hauptsächlich eine Schlackenbildung das Roheisen reinige und in seiner Qualität verbessere.

Mallet greift im Verfolg seiner, weiter unten auszugswise mitgetheilten Erläuterungen des Krystallisationsvorganges <sup>3)</sup> die falschen Anschauungen überhaupt und die irthümlichen Auffassungen Fairbairn's im Besonderen an und rügt namentlich den erneuten wiederholten Abdruck derselben in dem 1865 erschienenen Werke über das Eisen und seine Eigenschaften.

Nach Mallet's kritischer Darstellung schliesst Fairbairn aus seinen Experimenten, dass durch Umschmelzen desselben Roheisens und durch Giessen in 1 Quadrat-Zoll grosse Stäbe das Korn des Metalls und auch seine Qualität anhaltend und proportional der Zahl der Umschmelzungen sich verbessert. Hierbei sei die grösste Festigkeit nach dem dreizehnten Schmelzen eingetreten, von wo ab eine Verminderung der Qualität meist plötzlich stattgefunden habe.

Diese Thatsachen beweisen nach Mallet weiter nichts, als dass diese eine Sorte Eisen, in der erwähnten Weise geschmolzen und gegossen, sich so verhält; unmöglich aber könne man aus dem einen Vorgang ein allgemeines Gesetz ableiten, denn, sobald die Bedingungen sich änderten, sei die Schlussfolgerung keine richtige mehr. Kleinere und grössere Barrenquerschnitte, Veränderung der Roheisenmischung müssten andere Resultate geben und gäben sie in Wirklichkeit auch. Ausserdem sei der Einfluss der Formmasse auf den Gang der Abkühlung bei einem nur 1 Qu.-Zoll starken Stabe ein überwiegender, während in Massen von 1 Qu.-Fuss Querschnitt nach 14- oder auch nach 40fachem Umschmelzen und Erstarren das Korn des Eisens nicht wesentlich, wohl aber die Qualität des Roheisens sich geändert und materiell schlechter geworden sein mag. Das einzige Gesetz, zu dem die allgemeine Erfahrung in solchem Fall berechtigt, wäre nach Mallet einzig und allein folgendes:

Jedes Schmelzen bewirkt eine Anreicherung des Roheisens mit fremden Substanzen, welche sich ihm in den metallischen Basen der Flussmittel und Zuschläge, sowie in den Grundbestandtheilen der Flugasche,

<sup>1)</sup> Ein Auszug aus diesen: Reports of Experiments on the Strength and other Properties of Metals for Cannon etc. ist in Dingler's polyt. Journal 1857, Bd. 155, S. 360 mitgetheilt, leider aber nicht recht ausführlich. Genauer mitgetheilt und mit einer erläuternden Kritik versehen, finden sich diese sämtlichen Resultate in den aphoristischen Aufsätzen, welche R. Mallet seit 1866 in dem Practical Mechanics Journal veröffentlicht, aber noch nicht abgeschlossen hat.

<sup>2)</sup> Die Resultate dieser Versuche, welche allerdings eine überraschende Wirkung nicht verfehlen, finden sich u. A. in Wiebe's Maschinenbaumaterialien u. s. w. I. S. 226 und danach in den Aphorismen des Verfassers S. 98 besprochen. Dr. Fairbairn gibt indessen die Originaltabellen auch unter Tables XIV und XV in seinem 1865 erschienenen Werke: Iron, its properties & processes of Manufactures.

<sup>3)</sup> Vergl. die Artikel XVI und XVII im Practical Mechanics Journal III. Serie, III. Band 1867/68, S. 35 bis 69, wo die Krystallisationsfragen mit Rücksicht auf Schwächeebenen, Hartgussdarstellung etc. ausführlich und auf Grund genauer Kenntnisse des Praktischen behandelt sind.

des am Eisen haftenden Sandes etc. unter den günstigsten Verbindungsbedingungen darbieten, so dass man nach jedem Umschmelzen ein schlechteres Product anstatt eines besseren erhält. Jede Abkühlung und Erstarrung bewirkt eine Wandlung in den Molecularzuständen des umgeschmolzenen Materials; diese Wandlung sowie der Grad derselben hängen indessen von der absoluten Masse des Gusses einerseits, wie von dem Verhältnisse zwischen Masse und Oberfläche andererseits ab und dazu treten noch die Einflüsse der geometrischen Form des Gusses, des Wechsels der Dimensionen in demselben und der Verbindung massiger und schwacher Partien.

Die Erklärungen Mallet's sind, wie aus den später mitzutheilenden Ansichten desselben hervorgeht, nicht ganz zutreffend, denn die Rolle des Graphits und die Abscheidung desselben fasst er lediglich als physikalische Erscheinung auf, während sie dem bereits Angeführten zufolge doch wesentlich chemischer Art ist.

d) Betrachtet man nun den letzten der aufgestellten Schmelz- und Erstarrungsfälle, so findet man zwischen demselben und dem bereits unter b) abgehandelten eine gewisse Analogie, welche nur durch die vorübergehende Wirkung des Schmelzprocesses gestört wird.

Ein langsam geschmolzenes und nicht überhitztes Eisen wird, rasch abgekühlt, eine Verkleinerung des Kornes in grösserem Maasse zeigen, als das nach b) behandelte Roheisen, weil in Folge der geringen und lang andauernden Erhitzung die vorzugsweise grosskrystallinischen Bestandtheile, blättrige Substanz und Graphit bereits etwas zerlegt resp. verbrannt worden sind und schliesslich wegen des raschen Erstarrens zu keiner einigermaßen entwickelten Krystallisation gelangen können. Dabei ist die Farbe weiss oder fein melirt, die Textur splittrig, blumig, in allen Uebergängen zum Körnigen spielend.

Bei bestimmten Stücken hat ein solcher Vorgang technische Vortheile und bei der Darstellung des Hartgusses kann man sich denselben mit Glück bedienen, vorzugsweise wenn die herzustellenden Stücke kleinere Dimensionen haben. Für die Lehre von der Krystallisation des Roheisens hat aber das Resultat dieses Falles nur ein negatives Interesse, da in seinem Verlauf jede Aeusserung der Krystallisation unterdrückt oder, besser gesagt, im Keim dadurch zerstört wird, dass die vorzugsweise krystallinischen Bestandtheile des Roheisens zum grossen Theil beseitigt werden.

Aus den geschiederten 4 Schmelz- und Erstarrungsfällen lässt sich nachstehendes allgemeines Gesetz ableiten, das von praktischem Werthe ist:

„Jede rasche Schmelzung, selbst mit Ueberhitzung, und jede langsame Abkühlung wirkt günstig auf die Entwicklung der im Roheisen befindlichen krystallisirbaren Substanzen, wogegen dieselben vorherrschend durch langsames Einschmelzen zerstört und durch rasches Abkühlen an ihrem klaren Auftreten verhindert werden.“

Der blättrige Gemengtheil wird durch lang andauerndes Erhitzen zerlegt und durch rasches Erstarren in mehr splittriger Form ausgeschieden, der graphitische Kohlenstoff durch lang andauerndes Erhitzen verbrannt und durch rasches Erstarren zum grossen Theil an dem Auftreten völlig gehindert.

Dagegen contrastirt der körnige Gemengtheil, der sich bei langsamem Erwärmen und Schmelzen und darauf folgender langsamer Abkühlung am ehesten ausscheidet, überdies aber in seinem Auftreten weit mehr noch als die beiden anderen besprochenen Substanzen von der chemischen Zusammensetzung des Eisens abhängig ist. Die folgenden Einzelfälle ausgezeichnete Krystallbildung werden beweisen, dass das eben aufgestellte Gesetz keiner grösseren Verallgemeinerung des Ausdrucks fähig ist, und dass alle Versuche, eine einfache Form dafür zu finden, an dem ewigen Wechsel der das Verhalten des Roheisens in der Hitze charakterisirenden Eigenschaften scheitern müssen.

Aus diesem Grunde sind Mallet's speculative Reflexionen ohne positive Wahrscheinlichkeit, und Karsten, welchem eine ausgebreitete Detailkenntniss zu Gebote stand, fühlte gewiss das Missliche jedes Unternehmens, welches darauf abzielen musste, ein uniformes Gesetz aufzustellen. Er ging deshalb auch über die interessante Frage der Krystallisation behutsam fort, und begnügte sich mit einigen leisen Andeutungen.

Die Bestrebungen Anderer in dieser Hinsicht fassen nur den fertigen Krystall ins Auge, nicht den Verlauf der Krystallbildung und sind deswegen hier nicht anzuführen.<sup>1)</sup>

Wie bereits aus dem zweiten Stück dieser Abhandlung hervorgeht, bilden sich eigentliche Krystalle nur selten im Roheisen aus und es verdienen deshalb ganz besonders die Veranlassungen solcher seltenen Fälle studirt und hervorgehoben zu werden. Man kann den bis jetzt gemachten Erfahrungen nach drei Krystallisationen überhaupt unterscheiden:

1. Krystallisationen des blättrigen Bestandtheils;
2. Krystallisationen des körnigen Bestandtheils;
3. Krystallisationen des Graphits.

Den Veranlassungen nach lassen sich die Krystallbildungen wiederum anders theilen:

1. Natürliche Krystallisationen,
2. Künstliche Krystallisationen.

Diese Unterscheidung bedarf einer besonderen Erklärung, denn der Gegensatz: natürlich — künstlich ist bei einem Hüttenproduct nicht leicht einzusehen.

Die natürlichen Krystallisationen würden alle diejenigen Fälle umfassen, in denen durch langsames Erstarren bei hinlänglich bedeutenden Massen sich hohle Räume im Innern bilden und mit Krystallen ausfüllen.

Die künstlich genannten Krystallisationen dagegen umfassen alle solche Fälle, in welchen durch eine plötzliche, von aussen her stattfindende Einwirkung eine partielle Entleerung der flüssigen Roheisenmasse und dadurch die Bildung von Hohlräumen eintritt.<sup>2)</sup>

An dieser Stelle ist es geboten, die zuletzt aufgestellte Classification zu gebrauchen, während die zuerst erwähnte bei der Krystallbeschreibung angewendet worden ist; hier kommt der Vorgang der Krystallisation, dort das Resultat derselben vorzugsweise zur Betrachtung.

Die erste Gruppe, die natürlichen Krystallisationen umfassend, welche sämmtlich durch das Erstarren grosser Massen hervorgerufen werden, verdient vor den anderen die Aufmerksamkeit des Technikers. Hierher gehört die Mehrzahl sämmtlicher Vorkommnisse der Art, sowohl im Bereich der weissen Roheisenarten, als der grauen.

Lässt man Spiegeleisen in hinreichend starken Barren langsam abkühlen, so bilden sich in der oberen Hälfte des Barrenquerschnittes drusenartige Hohlräume, die mit ausgezackten dünnen Krystallblättern angefüllt erscheinen. Diese Blätter sind Fortsetzungen der im Spiegeleisenbruch erkennbaren grossen silberweissen Blätterdurchgänge und aus der jene Drusen umgebenden Roheisenmasse hervorgewachsen. Sie kommen indess nur vor, wenn sehr gutes Spiegeleisen auf diese Weise behandelt wird. Weissstrahl oder der Uebergang von Weissstrahl in Spiegeleisen in grösseren Massen zum Erstarren gebracht, gibt keine Drusen, wohl aber breitere Blätter, deren Aussehen indessen mit dem des normalen Spiegels nicht wechselt werden kann.

Vergleicht man z. B. die Brüche des besten Spiegeleisens, wie es u. A. von den Hüttenwerken des Köln-Müsener Vereins zu Lohe, Müsen und Creuzthal erblasen wird, mit denen anderer, vorzugsweise auf Weissstrahl und splittiges Weissisen eingerichteter Werke, welche Spiegeleisen nur ausnahmsweise erblasen, so wird der Unterschied um so auffälliger, als das Köln-Müsener Spiegeleisen in nur 1½ bis 2 Zoll starke Gängen ein viel schöneres Aussehen besitzt, wie Spiegeleisen von Hörde, Eschweiler, Neuwied u. a. O. ist

<sup>1)</sup> Was v. Fuchs, Hausmann, und später Cisancourt und Julien über Krystallisation gedacht und niedergeschrieben haben, ist bereits im einleitenden Theile dieser Arbeit in ausführlicher Kritik dargelegt worden; es wird hier nur darauf zurückgewiesen.

<sup>2)</sup> Es kommen auch noch Fälle vor, die weder in die eine, noch in die andere Abtheilung gehören; sobald der körnige Bestandtheil in einer Roheisenart ein gewisses Maximum erreicht hat, macht sich die Krystallisirbarkeit derselben bei der geringsten Veranlassung geltend und es beläuft weder der langsamen Abkühlung, noch der mechanisch bewirkten Entleerung halbfässiger Massen, um das Roheisen zum Krystallisiren zu bringen.



8 bis 10 Zoll starken Blöcken.<sup>1)</sup> Jenes bildet selbst in so schwachen Barren schon kleine Krystallnester, während die letzterwähnten Roheisensorten auch in dicken Stücken dergleichen weit seltener aufweisen. In hohem Grade zeigen sich die Krystallnester bei den steyrischen Roheisensorten, wie aus einem prachtvollen Musterstück des metallurgischen Cabinets der Berliner Bergakademie zu ersehen ist.

Die Schönheit dieser Krystallbildungen wird naturgemäss gesteigert, sobald die Abkühlung nicht allein durch die Massenverhältnisse des erstarrenden Roheisens, sondern auch durch die Beschaffenheit der Umgebung gesteigert werden kann. Wählt man zum Abstechen der Spiegeleisengänze kohlehaltigen heissen Sand oder reine Koksblöcke, wie man es auf den Spiegeleisenhütten des Siegerlandes meistens sieht, so begünstigt man die Abscheidung von Blättern auf das entschiedenste, während der Abstich in gusseisernen Schalen eine Veränderung der Krystallbildung sofort veranlasst.

Ebenso ist eine vorsichtig gesteigerte Temperatur von gutem Einfluss auf die Spiegelbildung, nur darf natürlich keine Ueberhitzung stattfinden. Daher wendet man allgemein eine gesteigerte Windtemperatur und einen veränderten Gichtensatz an, wenn in einem Weisseisenofer Spiegeleisen erblasen werden soll. Man wünscht, bei raschem Niedergange der Gichten und rascher Schmelzung dem Roheisen eine höhere Temperatur zu verleihen, ohne dasselbe aber einem längeren Verweilen im Gestell aussetzen zu müssen.

Was nun die Richtung der blättrigen Krystallisation im Roheisen anbetrifft, so ist dieselbe vorherrschend senkrecht auf die Abkühlungsfläche gerichtet, so dass bei dem mehr oder weniger rechteckigen Querschnitt einer Ganz 4 Hauptrichtungen der Blätter sich unterscheiden lassen, welche letzteren in der Mitte der Bruchfläche zusammenstossen und die Linie bilden, die man am besten mit der Benennung Erstarrungs- oder Abkühlungsgrenze bezeichnen kann. Innerhalb einer Druse folgen die frei austretenden Blätter demselben Gesetz, da sie doch meistens die Fortsetzungen der durch die ganze Dicke des Stabes gehenden Blätterbrüche vorstellen, welche ihrerseits wieder sämtlich normal auf der Unterfläche der Ganz stehen.

Bei dem Uebergange der deutlichen Krystallisation in die weissstrahlige Textur und in die splittrige bleibt das eben angeführte Erstarrungsgesetz dasselbe, denn strahlige, blättrige, splittrige, selbst blumige Brüche zeigen stets die Hauptrichtung des einzelnen Krystalls normal zu den nächsten Abkühlungsflächen und auch hier bilden sich Erstarrungsgrenzen.<sup>2)</sup>

Erstarrt körnig graues Roheisen in grossen Massen, so bilden sich ebenfalls Nester von Krystallhaufwerken, doch ist hier die Erscheinung nicht so klar, weil das betreffende Material kein vollkommen homogenes ist und die hier obwaltende Ausscheidung des Graphits störend auftritt.

Die Krystallnester stehen in keiner organisch strengen Beziehung zu den Abkühlungsflächen, sondern liegen in dem ganzen Querschnitt zerstreut. Man kann hierbei weniger deutlich eine Abkühlungsgrenze wahrnehmen, als bei dem weissen Roheisen.

Die Erscheinung der Krystallbildung im grauen Roheisen zeigt aber in ihrem Auftreten noch andere ganz verschiedene Merkmale. Das körnige graue Roheisen bildet besonders dann Krystalle, wenn die Graphitausscheidung gestört wurde und in Folge verschiedenartiger Einflüsse zurückgetreten ist. Ueberhitzt man das körnige graue Roheisen auf das vorsichtigste durch rasches Einschmelzen, so kann man dadurch eine Steigerung der Graphitausscheidung und als weitere Folge eine Verhinderung der Krystallisation hervorufen, wenn auch auf der anderen Seite die Massen der Stücke zur Nesterbildung prädisponiren würden.

Dagegen tritt die Krystallisation des körnigen grauen Roheisens stets ein, wenn sich zu einem Graphitverlust Veranlassung bietet, wenn also ein etwas dunkles graues Roheisen mehrfach umgeschmolzen oder während längerer Zeit der Einwirkung der Schmelzhitze ausgesetzt wird.

<sup>1)</sup> Ueberzeugend wirkt dieser Eindruck bei der Besichtigung der Roheisensammlung des neu gegründeten Museums für Berg- und Hüttenwesen in Berlin, in welchem die meisten bedeutenderen Spiegeleisenhütten der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen vertreten sind.

<sup>2)</sup> Diesen Zusammenstoss der Blätterlängen kann man besonders schön bei den trapezoidalen Bruchflächen der Flammstäbe von Weissstrahl etc. erkennen, wofür ebenfalls das Museum für Berg- und Hüttenwesen in Berlin schöne Belege bietet.

Während man also Krystallnester in selbst grossen Massen grobkörnigen graphitischen Eisens selten findet, braucht man nur ein solches Material einer oder mehreren Schmelzungen mit Vorsicht auszusetzen, um die Erscheinung beim Erstarren eintreten zu sehen. Ausgenommen hiervon sind natürlich alle die Fälle, wo durch gewisse Bestandtheile der Brennstoffe und Zuschläge des Umschmelzungsprocesses eine Aenderung in der Qualität des Roheisens hervorgebracht und an die Stelle der in Form des Graphits ausgeschiedenen, auch wohl verbrannten Kohle fremde Körper in Verbindung mit dem Eisen getreten sind, die nun alle Eigenschaften des Roheisens ebenso wie seine Zusammensetzung verändern.

Dasselbe gilt von manchen grauen grobkörnigen Roheisensorten, welche sich durch Umschmelzen in halbirtes und weisses Eisen leicht verwandeln und ein blumig-körniges in das splittrige übergehendes Gefüge zeigen. Die Graphitausscheidung zieht sich dann, wie es bereits beim Gefüge angedeutet wurde, an bestimmte Stellen zurück und ebenso verliert sich der körnige Bestandtheil mehr und mehr, so dass von einem deutlichen Krystallisiren desselben nicht mehr die Rede ist.

Nur auf den matten Flächen des weissen Roheisens lassen sich, wie auch der Berghauptmann Noeggerath für Spiegeleisen einzelner Hütten nachgewiesen hat,<sup>1)</sup> Spuren von Krystallisationen erkennen, welche mit den farrenblättrigen Nesterausfüllungen Aehnlichkeit besitzen.

Die Krystallisirbarkeit des grauen körnigen Roheisens hat wichtige praktische Consequenzen, welche hier noch angeführt werden müssen und in den Augen der Techniker nicht überflüssig erscheinen dürften.

Neigt das Roheisen vermöge seiner eigenthümlichen Constitution zum groben Korn und hervortretender Graphitausscheidung, so ist es von Wichtigkeit, die letztere etwas zu verhindern. Um nun zu ermitteln, ob sich dieses ohne nachtheilige Einflüsse auf die Eigenschaften des Roheisens thun lässt, erscheint es gerathen, auf die Krystallisirbarkeit zu achten, namentlich nach einmaligem Umschmelzen oder bei öfterer Wiederholung. Schmilzt man z. B. reines Koksroheisen von grauer Farbe und mässig grobem Korn mit halbirtem Roheisen von splittriger Beschaffenheit und mit hellgrauem feinkörnigem Holzkohlenroheisen zusammen, so entsteht ein feinkörniges halbirtes Gemenge von einem bakigen rauhen Bruch<sup>2)</sup> und dasselbe zeigt im Innern grösserer Massen mehr oder minder deutliche Krystallnester. Diese kann man aber nur selten in allen drei Materialien finden, die zur Zusammensetzung des Gusses dienen. Gewöhnlich kommen sie im reinsten derselben, im Holzkohlenroheisen vor, wenn dasselbe mehr grau als weisshalbt war, doch nur in der Ausdehnung, in welcher sie sich nachher im Product des Gusses zeigen. Gleichzeitig mit ihrem deutlicheren Hervortreten hat sich die Graphitausscheidung vermindert und gleichmässiger vertheilt.

Berücksichtigt man nunmehr, dass die erwähnten Krystallisationen aus mehr oder minder reinem Eisen bestehen und nur durch Graphiteinschlüsse in der vollkommenen Aehnlichkeit mit gewöhnlichem Schmiedeeisen gestört werden, im Uebrigen aber das für Roheisen mögliche Maximum an Zähigkeit und Festigkeit besitzen, so kann man *a priori* an das Vorhandensein solcher Bildungen günstige Vermuthungen knüpfen.

In der Wirklichkeit nehmen sowohl die Elasticitäts- als die Festigkeitscoefficienten des Roheisens um so mehr zu, je grösser der Antheil an körnigem reinem Eisen bei der Zusammensetzung des Roheisens ist, und dieser Antheil lässt sich bemessen nach dem Grad des Auftretens der gestrickten Bildungen.

Bewirkt man durch einen beliebigen Einfluss eine Verminderung der den Zusammenhang des körnigen reinen Eisens hindernden Substanzen, in erster Linie also des Graphits, so ist kein Zweifel, dass sich die Qualität und die Krystallisirbarkeit des Roheisens gleichzeitig verbessern. Die eben ausgesprochene Behauptung, die übrigens auch noch durch neuere Erfahrungen Schott's gestützt erscheint,<sup>3)</sup> ist von grösstem Interesse, sobald man die Mallet'sche Kritik der Folgerungen Fairbairn's commentiren will.

<sup>1)</sup> Vergl. die kurze Notiz im Berggeist 1867. S. 408, die nur einen Auszug aus der betreffenden Verhandlung der Niederrheinischen Gesellschaft in Bonn gibt.

<sup>2)</sup> Vergl. den 2. Theil dieser Arbeit S. 103, wo die Zusammensetzung solcher Mischungen für Walzengüsse noch genauer angegeben ist.

<sup>3)</sup> Vergl. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure VIII. S. 209.

Bekanntlich hatte der letztere nach einer Reihe von Versuchen behauptet, dass ein wiederholtes Umschmelzen und Einwirken der Flamme das Roheisen stets in der Qualität verbessere, obwohl nach einer bestimmten Anzahl Wiederholungen ein plötzliches Umkehren der Reihe stattfände und die Qualität sich verschlechtere. Damit im Einklang befinden sich die Resultate der ausführlichen und ausgedehnten Untersuchungen der amerikanischen Artilleriebehörde, welche bereits 1857 veröffentlicht, aber später durch neuere Arbeiten vervollständigt, sowohl für die Artilleristik selbst, als für die Technik des Eisengessereibetriebes ein sehr werthvolles Material bilden. In der letztgenannten Beziehung sind sie von Mallet in seinen neueren Aufsätzen über Gessereibetrieb, die seit einigen Jahren sich im *Practical Mechanics Journal* veröffentlicht finden, sehr gut benutzt und gleichzeitig kritisch gesichtet worden.<sup>1)</sup>

Das Material dieser Versuche ist allem Anscheine nach ein dem schwedischen ähnliches zähes Eisen gewesen und musste bei vorsichtiger Arbeit durch Umschmelzen seinen Graphit zum Theil verlieren und dann zunächst fester, später allerdings hart und spröde werden. Leider ist von der Textur des angewandten Roheisens und seiner sonstigen Beschaffenheit nichts bekannt geworden und es ist deshalb das Detail der Versuche selbst von keinem allgemeinen Interesse, um so mehr, als der Zweck der Versuche lediglich die verbesserte Darstellung der Kanonen war.

Dagegen gibt R. Mallet an einer Stelle der eben erwähnten Aufsätze<sup>2)</sup> eine Reihe allgemeiner Betrachtungen, die sich hier anschliessen lassen; zunächst spricht er seine Ansicht aus über die Wichtigkeit der Einflüsse, welche sich sowohl

1. von der Verschiedenheit der Gestalt eines Gussstücks, als auch
2. von einem Mehr oder Minder an Masse in demselben, und
3. von der Relation zwischen seiner Masse und seiner Oberfläche

ableiten lassen, und constatirt hierbei die Schwierigkeit der scharfen Beobachtung und die Nothwendigkeit, nicht allein von rein wissenschaftlichen Sätzen auszugehen, sondern der Praxis das gebührende Recht widerfahren zu lassen.

Die erste Ursache anbetreffend, ergibt sich für den Einfluss der Form gegossener Körper auf deren Aggregatzustand der folgende Satz:

Es ist als ein Gesetz der molecularen Aggregation aller krystallinischen festen Körper anzunehmen, dass, wenn deren Theilchen fest werden (indem sie aus dem flüssigen in den festen Zustand übergehen), sich die Krystalle der Substanzen unter dem Einflusse der „bewegten“ Hitze, d. h. des Abkühlens ordnen und mit ihren Hauptachsen nach Richtungen hauptsächlich gruppieren, welche senkrecht auf die kühlenden Flächen gerichtet sind. Diese Richtungen fallen mit der jedesmaligen Richtung der Wärmewellen zusammen und scheint es, als ob die Wärmebewegung jedesmal die Richtung des geringsten Cohäsionsdruckes annehme und die innern durch das Erstarren und Schwinden erzeugten Spannungen respective, die ihrerseits meist parallel der Oberfläche laufen.

Der letzte Satz ist selbstverständlich, aber in falscher Fassung gegeben, denn die Spannungen als Resultate der Molecularanordnung entstehen erst durch den Parallelismus oder Centralismus der sämtlichen Krystallachsen und müssen sich mithin stets in einem gewissen rationellen Zusammenhang zu der Wärmebewegung, ihrer eigentlichen Grundursache, befinden. Letztere kann dagegen ihre eigene Wirkung nicht „respectiren“.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Es sei hier gestattet, auf ein Originalwerk aufmerksam zu machen, das R. Mallet 1856 herausgegeben hat und welches sehr schätzbare Mittheilungen von der Eisen- und Metallgusstechnik enthält. Der Titel des Werkes lautet: *On the Physical conditions, involved in the Construction of Artillery etc.* by Robert Mallet. 1 Vol. 4. London 1856.

<sup>2)</sup> *Practical Mechanics Journal* 1867/68. S. 36.

<sup>3)</sup> Eine frühere allgemeine Begründung dieses Erstarrungsgesetzes hat Mallet bereits in den *Transactions of the Royal Irish Academy* für 1855 gegeben; auch die Denkschrift des Grafen von Rosse über den Guss seines grossen Telescopspiegels in den *Philosophical Transactions* 1861 (Vol. 151. III. 689) gibt eine Reihe von Beweisstücken.

Wenn folglich ein Eisenguss, nachdem er angefüllt worden ist, aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, so findet man stets,

dass die längsten Symmetrieachsen der Krystalle, d. h. Hauptachsen der integrirenden Krystallindividuen, danach streben, sich in Linien normal auf die Begrenzungsflächen der Massen zu gruppieren. In anderen Worten, die Blätterdurchgänge oder Klüftflächen, parallel jenen Achsen, haben sich normal zur äusseren Gussoberfläche aufgestellt.

Mallet motivirt den Ausdruck „streben“ als nothwendig, weil in den gewöhnlichen Handelssorten des Roheisens, sowie in unreineren Varietäten die Erscheinung der oben erwähnten Anordnung oft maskirt würde. Dagegen zeige sich die letztere am Spiegeleisen am auffallendsten; grosse Ebenen krystallinischer Spaltungsflächen würden beim Zerschlagen in der Masse sichtbar, deren Richtung vorherrschend normal zur Aussenfläche oder zur Contour des Stückes gefunden würde.

Die an Graphit sehr reichen Gusseisensorten, z. B. das Schottische Roheisen No. 1, zeigten ebenfalls Spaltungsflächen, doch von unbestimmterem Arrangement und fast immer mit den Graphitblättern zusammenfallend.

Die Entwicklung des Krystalls im Gusseisen hängt nach Mallet wesentlich ab:

1. von dem chemischen Charakter desselben, d. h. dem Verhältniss seiner Haupt- und Nebenbestandtheile,
2. von der absoluten Masse an Gusswerk; die grössten Güsse bieten für jede gegebene Art von Gusseisen die grösste und gröbste Aggregation von Krystallen, jedoch nicht gleichzeitig die regelmässigste Anordnung derselben. Diese hängt im Gegentheil ab
3. von der Art und Weise, auf welche die Gussmasse abgekühlt worden ist, und von der Regelmässigkeit, mit welcher die Hitze des Gusses entweichen konnte:
  - entweder durch Leitung aus der Oberfläche des Gusses in die der Form,
  - oder durch Entfernung mittelst Luftzüge und unter Zuhülfenahme der freien Strahlung in allen den Fällen, wo der Guss nach dem oberflächlichen Erstarren entblöset wurde und ausserhalb der Form in freier Luft abkühlt.

Für Mallet ergeben sich aus dem Gesagten nun noch die nachstehenden präcisirten Sätze:

1. Die chemische Constitution bestimmt in einer gegebenen Eisenart die Tendenz, Krystalle zu entwickeln;
2. die Regelmässigkeit der Entwicklung dagegen hängt ab von der Regelmässigkeit der Abkühlung (d. h. von der Stetigkeit, mit welcher sich die Wärmewellen vom Centrum nach der Oberfläche bewegen);
3. der Umfang der Entwicklung oder, in anderen Worten, die Grösse jedes Krystallindividuums ist abhängig von der Zeit, während welcher der Anordnungsprocess verlaufen kann, d. h. von der Zeitlänge, die ein gegebenes Gusstück braucht, sich abzukühlen.

Die weiteren Konsequenzen dieser Schlüsse, namentlich ihrer Anwendung auf verschiedene heisse Güsse, auf Hartgüsse, Schalenbildung stimmen mit dem an den verschiedenen Stellen dieser Mittheilungen Gesagten so genau überein, dass es überflüssig scheint, dabei noch länger zu verharren.

Dagegen sind noch die zwei anderen Hauptsachen veränderlicher Krystallisation zu berühren, nämlich: das Mehr oder Minder der Masse in den Gussstücken, und die Relation zwischen Masse und Oberfläche der Gussstücke.

Mallet verbreitet sich hierbei besonders über die wichtigen Folgen von Abwechslungen der Massen-grösse in einem und demselben Gussstück, den sogenannten Spannungen, welche in den Erstarrungsgrenzen der einzelnen Oberflächentheile ihr Maximum erreichen. Für die Bezeichnung dieser Bruchrichtungen hat der genannte englische Civilingenieur die Benennung „Schwächeebenen“ erfunden (*planes of weakness*) und dieselben besonders in seinem Werke über die Constructionsmaterialien der Artillerie ausführlich besprochen.

Hier findet man sogar Abbildungen solcher Texturverhältnisse mitgetheilt, welche die wichtigeren Erscheinungen der Spannung und Sprödigkeit umfassen. Auf Tafel II und III sind dieselben in der künst-

lerischsten Weise zur Ausführung gebracht, während Tafel V die Texturbilder für Spiegeleisen, dunkelgraues Roheisen, Weissstrahl, halbirtes und krystallinisch-körniges Roheisen darbietet. Der Text selbst enthält auf Seite 11 die Bedingungen ausgedrückt, unter denen die „Schwächeebenen“ entstehen, und es muss hier darauf verwiesen werden.

In Betreff der dritten Hauptursache veränderlicher Krystallisation, des Verhältnisses zwischen Masse und Oberfläche, führt Mallet eine Reihe von Versuchen an, aus welchen sich das Resultat ergeben habe, dass die specifischen Gewichte mit der zunehmenden Masse sich verringerten und dass hiernach der grössere Guss weniger fest und dicht sei, als der kleinere.

Obwohl nun diese Resultate ganz richtig sind, so kann man sie doch nicht ohne weiteren Commentar so hinstellen, wie es Mallet gethan, und kommt es hier, wie bei allen solchen Fragen, zunächst auf eine genaue Prüfung des Materials, sowie auf die Bestimmung des Einflusses an, den sehr langsames Erkalten auf die Constitution ausüben kann. Wenn das langsame Erstarren die Krystallisation befördert, so müsste, da ein grosser Krystall stets dichter sein wird, als ein ebenso grosses Haufwerk kleiner Individuen, langsam oder in grösseren Massen erstarrtes Roheisen stets dichter, d. h. schwerer sein, als rasch oder in geringeren Massen fest gewordener Guss.

Dass dem nicht so ist, liegt daran, dass ein specifisch leichterer Bestandtheil, der Graphit, im ersten Falle in grösserer Menge auftritt, als in letzterem, wo er sogar, wie z. B. bei vollem Weisswerden, ganz verschwinden kann. Ausser der Verminderung des Gewichtes, welche hierdurch allein schon hervorgerufen werden kann, tritt nun noch eine Lockerung des Gefüges durch die Ungleichheit der physikalischen Eigenschaften des Graphits und der übrigen Bestandtheile des Roheisens, sowie durch die in Folge vollkommener Krystallisation von aussen nach innen im Kern der Gussstücke auftretende Höhlen- und Nesterbildung ein, die also, was die letztgenannte Ursache anbetrifft, an einer Stelle lockert, während dafür an anderer Stelle ein Zuwachs an Dichtigkeit eingetreten sein muss.

Es sind nun noch die künstlichen Krystallisationen zu erwähnen, welche indessen mehr das Werk des Zufalls, als das der Absicht sein können und deshalb nur selten vorkommen. Im Allgemeinen beruht ihre Entstehung auf der partiellen Entleerung bereits gefüllter und aussen mit erstarrten Massen umgebener Reservoirs oder Formen.

Wenn z. B. eine Gussform, nachdem sie eben voll geworden ist, an irgend einer tiefer liegenden Stelle durch mangelhafte Befestigung zu klaffen beginnt und sich entleert, entstehen in dem oberen Theile der Form unter der bereits erstarrten Decke des Eingusses hohle Räume, die sich mit Krystallen anfüllen können und dann gewöhnlich die schönsten Resultate geben, was Klarheit der Erscheinung anbetrifft.

Das Roheisen, welches am ehesten solche Krystallisationen zeigt, ist wiederum dasselbe, von dem bereits weiter oben die Rede war, und es kommen diese Vorgänge wiederholt da besonders vor, wo ein festes zähes Roheisen zu Maschinenguss verarbeitet wird und wo die Umschmelzung bei niedriger Temperatur im Schachtofen, besser noch im Flammofen, vor sich gegangen ist.

Einen besonderen Werth haben diese Krystallisationen dadurch, dass sie zeigen, wie rasch der Act der Krystallbildung verläuft, denn zwischen dem Ausbrechen des Eisens in solchem Falle und seinem Erstarren liegen oft nur wenige Secunden. Trotzdem entstehen die prachtvoll angelaufenen Krystalle in grossen Haufwerken innerhalb dieser Frist.

Dem Verfasser liegen hierbei schöne Musterstücke vor, welche von einem verunglückten Schachtsatzrohr auf der Königin Marienhütte herrühren und in einzelnen Stücken sowohl Eisen- als Graphitkrystallisationen enthalten.

Einen besonders interessanten Fall, der sich hier anschliessen lässt, bilden die Krystallisationen, welche S. 103 u. ff. bereits beschrieben wurden und wo eine Trennung verschiedenartiger Bestandtheile grobhalbirten Roheisens deren Oberfläche mit Krystallen bedeckte. Demnächst gehört auch der S. 101 beschriebene, beim Zerschlagen heissen Tümpel Eisens vorgekommene Fall hierher, welcher den Uebergang bildet zu dem höchsten Grade der Krystallisirbarkeit, bei welchem das einfache Umrühren des Roheisens genügt, um das Gerinnen desselben in einzelne Krystallbrocken zu veranlassen.

Solche Erscheinungen sind bei dem Bessemermaterial der Königin Marienhütte mehrfach aufgetreten und geben Zeugniß von der Reinheit des dortigen Roheisens. Ein Theil eines ganzen Abstichs erstarrte in der Weise als lockeres Haufwerk im Tümpel und Abstichgraben und zeigte dieselben gestrickten Formen die bei dem zerschlagenen Tümpelisen (S. 101) von dem Verfasser beobachtet worden waren. Andere Portionen eines ähnlichen Eisens derselben Hütte erstarrten unter einer Schlackendecke und bildeten, unter gleichzeitig gesteigerter Graphitausscheidung, ganze Drusen, welche mit den feinsten nadelartigen Figuren bedeckt und überkrustet waren. In neuester Zeit sind in gewöhnlichen Flammofenbaren und Eingüssen grosse rinnenartige Höhlungen voller grosser Krystalle vorgekommen, welche also durchaus keinen grösseren Massen ihre Entstehung verdanken.

Mit der Erwähnung dieser Fälle schliesst die Betrachtung der Erstarrungsverhältnisse, über die bereits unter Krystallisation und Textur im zweiten Theile dieser Arbeit eine Menge zerstreuter Bemerkungen gegeben worden sind, und folgt nunmehr nur eine kurze Bemerkung über das letzte Stadium des Erkalten.

#### 7. Von dem Schwinden des erstarrten Roheisens.

Das Schwinden, d. h. das Volumenverhältniss, um welches sich das eben erstarrte Roheisen bis zum völligen Erkalten zusammenzieht, ist kein constantes, denn es hängt von der Zusammensetzung ab, welche das Roheisen durch die verschiedenen Modificationen des Erhitzens, Schmelzens und Erstarrens erhalten hat, resp. von dem Bestandtheile, der im Roheisen alsdann dominirt. Dazu treten noch die Veränderungen im Aggregatzustande, die Korngrösse, Lockerheit oder Dichtigkeit des Gefüges, d. h. die sämtlichen Resultate der Krystallisation.

Für bestimmte Qualitäten, deren Eintreten man in der Technik zu erzwingen sucht, z. B. für Giessereiroheisen, Hartguss u. s. w., hat man allerdings auch bestimmte Werthe, dieselben sind aber für das vorliegende Thema ohne Interesse.

Hier handelt es sich vor Allem darum, festzustellen, welche Roheisenbestandtheile mehr und welche weniger schwinden, sowie um den Einfluss der Temperatur des Gusses und der Erstarrungszeit. Bereits an anderen Orten hat der Verfasser darüber einzelne persönliche Erfahrungen mitgetheilt und besprochen, aus denen zweierlei hervorgeht:

1. Weisses Roheisen, in welchem also der blättrige Bestandtheil vorherrscht, schwindet stärker als graues, in welchem Graphit neben dem körnigen Bestandtheile besonders vortritt. Jenes zieht sich um circa 3 pCt. der linearen Ausdehnung, dieses um 1 bis  $1\frac{1}{2}$  pCt. derselben zusammen.

Dieser Unterschied im Schwindmaass ist hauptsächlich begründet einmal durch die verschiedenen chemische Zusammensetzung, dann durch die verschiedenen Ausdehnungs- resp. Zusammenziehungscoefficienten, welche Krystallisationen verschiedener Achsensysteme stets erkennen lassen.

2. Rasch erstarrendes Roheisen schwindet weniger stark, als langsam abgekühltes, und wird gleichzeitig spröde und unhaltbar.

Der Grund dieser auffallenden Erscheinung, die übrigens selten richtig erkannt worden ist, liegt in einer mehr oder minder vollkommenen Ausbildung der Krystallindividuen, welche das Gefüge zusammensetzen.

Finden dieselben durch langsame Abkühlung Zeit, sich gehörig zu gruppieren, so entsteht ein dichteres Aufeinanderliegen der einzelnen Körner und die Poren werden kleiner. Dazu kommt noch, dass ein langsam und ruhig erstarrendes Roheisen eine bequeme Aneinanderlegung der Krystalle gestattet, welche auch nachher ein vollkommenes Schwinden ohne gegenseitige Sperrung ermöglicht.

Ausser diesen beiden Grundsätzen ist nun noch zu erwähnen, dass alle heiss erblasenen Roheisenarten stärker schwinden, als die bei niedriger Temperatur dargestellten; Kokeroheisen besitzt ein grösseres Schwindmaass, als Holzkohlenroheisen, und es verursacht der Betrieb bei heissem Winde ein stärkeres Schwinden, als der bei kaltem Winde.

Wegen der technisch wichtigen Folgen des Schwindens muss auf die bereits erwähnte Schrift des Verfassers verwiesen werden, welche ausserdem noch eine Menge interessanter Details aus dem praktischen Leben gibt, die geeignet sind, diese Wirkungen zu illustriren.<sup>1)</sup>

---

### Schlussbemerkung.

Aus Allem, was, zumeist nach eigenen Erfahrungen, über die physikalischen Eigenschaften des Roheisens, sein Verhalten in gewöhnlichen und höheren Temperaturen mitgetheilt worden ist, geht zur Genüge hervor, dass die Frage nach einer all' diesen Wandlungen angepassten Constitutionsform für das Roheisen bis jetzt noch nicht gelöst ist, und dass es vor Allem einer genauen Zusammenstellung sämtlicher Eigenschaften desselben, sowie seiner ewig wechselnden Entstehungsumstände bedarf, um dem Ziele näher zu kommen. Das Roheisen ist ein sehr zusammengesetzter Körper und enthält sowohl Verbindungen, wie einfache Stoffe in bunter Zusammensetzung. Dadurch, dass diese Bestandtheile auf einander wirken können, sobald der Aggregatzustand sich ändert, wird eine bestimmte Formel zur Unmöglichkeit, denn das vollkommen veränderte Metall ist immer noch „Roheisen“. Constitutionsgesetze, die eine Formel ersetzen könnten, aufzustellen, übersteigt die Grenzen dieser Abhandlung, denn alle Eigenschaften des Roheisens müssten discutirt werden, nicht nur die hier vorzugsweise behandelten, welche allerdings auch dort die Hauptstelle einnehmen würden.

Ein Versuch in der Richtung ist von dem Verfasser gemacht worden, welcher in einem besonderen Werke einen Theil der hier behandelten Dinge in einen grösseren Rahmen eingefügt und durch fremde Arbeiten vervollständigt, ein möglichst lückenfreies Bild der physikalischen Zustände des Roheisens zu geben bestrebt war.<sup>2)</sup>

An dieser Stelle handelte es sich vorzugsweise darum, die Fälle anzudeuten, deren weitere Ausbeute von Seiten denkender Praktiker die Frage ihrer Lösung näher zu bringen vermag.

Deshalb enthielt sich auch der Verfasser aller Deductionen und rein abstracten Schlüsse, die aber in seinem kleinen Werke auch mit Beziehung auf chemisch-analytische Erfahrungen gezogen worden sind.

---

<sup>1)</sup> Die Aphorismen über Giessereibetrieb, Leipzig 1867, geben S. 133, §§ 77 bis 81 die Maasse und Angaben verschiedener Autoritäten über das Schwinden einzelner Roheisenorten, S. 139, § 81 Details über das Saugen der Gussstücke und in den §§ 82, 83, 84 die Beschreibung einzelner interessanter Fälle in Bezug auf das Verhalten des Roheisens beim Schmelzen und Abschrecken.

<sup>2)</sup> E. F. Dürre, Ueber die Constitution des Roheisens und den Werth seiner physikalischen Eigenschaften, zur Begründung eines allgemeinen Constitutionsgesetzes für dasselbe. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde an der Universität Göttingen. gr. 8. Leipzig 1868. A. Felix.

## Anwendung des Rouquayrol-Denayrouze'schen Rettungsapparates für Minen bei Aufführung zweier Branddämme auf der Königin Louise-Grube bei Zabrze.

Von Herrn Broja zu Zabrze.

(Hierzu Tafel XIII.)

Der hohe Gasgehalt und die fette Beschaffenheit der Steinkohlenflöze der Königin Louise-Grube macht dieselben zur Selbstentzündung ausserordentlich geneigt. Die Grube hatte daher seit ihrem frühesten Bestehen mit Grubenbrand zu kämpfen, dessen Bewältigung, namentlich in den oberen Sohlen, grosse Schwierigkeiten verursachte, da hier die vollständige Absperrung der Brandfelder wegen der gewöhnlich vorhandenen Communication mit der Tagesoberfläche sehr schwer und oft gar nicht auszuführen war.

Bei Jahre langer sorgfältiger Ueberwachung ist es zwar gelungen, den Brand soweit zu ersticken, das er für den Grubenbetrieb nicht mehr störend war und sich im Allgemeinen nur noch wenig bemerkbar machte. Die Eröffnung eines ausgedehnten Steinbruchbetriebes seitens der Gräflich von Henkel'schen Oekonomieverwaltung direct über den alten Brandfeldern liess den bereits für erloschen erachteten Grubenbrand indessen mit solcher Heftigkeit wieder aufleben, dass die brandigen Gase sich nicht nur in den Grubenbauen sehr stark ausbreiten, sondern, selbst eine 6 Lechr. mächtige Erdschicht durchdringend, bis zu Tage ausströmten und zwei Wohngebäude unbewohnbar machten. In der Grube drangen die Gase durch die alten Mauerdämme und die stellenweis verwitterten und von Schlechten durchsetzten Kohlenpfeiler in dem Maasse durch, dass sie sich an vielen Stellen an der offenen Lampe entzündeten und dass die Flamme sich auf mehrere Fuss Entfernung in den Strecken fortpflanzte. Die Mauerdämme und Kohlenpfeiler wurden unter Anwendung von Sicherheitslampen und Aufbietung einer grossen Zahl von Mannschaften, welche nach je 10 bis 15 Minuten einander ablösen mussten, durch Bewerfen mit Mörtel abgedichtet, alle entbehrliche Strecken, aus welchen brandige Wetter ausströmten, mittelst starker und tief eingelassener Mauerdämme gesperrt und auf diese Weise die Ausbreitung der Gase wesentlich gehemmt. In den Strecken überall abgesperrt, drangen dieselben nunmehr durch die Schächte Oeynhausens und Dechen, von denen der erste als Wasserhaltungsschacht, der zweite als Förderschacht für das Südfeld der Königin Louise-Grube und beide gleichzeitig zur Zuführung von frischen Wetztern für die 60-Lechr.-Sohle dienen. Die durch diese Schächte einfallenden Wetter liessen einen nur sehr schwach brandigen Geruch wahrnehmen und waren so stark mit Kohlenoxydgasen gemengt, dass die Anschläger und in einigen Schichten sogar mehrere Förderleute von Schwindel und Bewusstlosigkeit befallen wurden und selbst die zum Transport in den Strecken benutzten Pferde ihren Dienst zu versagen anfangen.

Um die Förderung ungestört zu erhalten, musste das Eindringen der Gase auf jeden Fall beseitigt werden. Die Communication beider Schächte mit dem Stolln, in welchem die Kohlenoxydgase zuerst wahrzunehmen waren, wurde durch Einbringung dichter Dämme in die Stollquerschläge aufgehoben und der von der Hängebank bis in das Tiefste ausgemauerte Dechen-Schacht sorgfältig revidirt. Das Ausströmen der Gase war auch hier durch den Geruch nicht wahrzunehmen, aber dadurch bemerkbar, dass sich dieselben beim Uंबरleuchten im Schachte und bei Annäherung der Lampe an einzelne offene Mauerfugen entzündeten: der Schacht wurde an diesen Stellen gut ausgefugt und die Schachtstösse wiederholt mit Mörtel beworfen: es gelang auf diese Weise nach mehreren Tagen, das Ausströmen der Gase im Dechen-Schacht ganz zu



beseitigen. Viel schwieriger war diese Absperrung dagegen im Oeynhausens-Schacht, der vollständig ausgemauert und dessen Zimmerung schon alt ist.

Der Schacht durchteuft in  $2\frac{1}{2}$  Lechr. Höhe über der 40-Lechr.-Sohle das Heinitzflötz. Die brandigen Gase drangen aus demselben so massenhaft vor, dass es nicht möglich war, weiter als bis auf ca. 6 Lechr. Entfernung an denselben heranzukommen. Das Springen eines Ventilkastens bei dem aus der 40 Lechr.-Sohle hebenden Drucksatze zwang indessen, den Schacht unter allen Umständen wieder fahrbar zu machen. Derselbe wurde in der 60- und 40-Lechr.-Sohle gut abgesperrt und es wurden mittelst zweier in der letzteren Sohle aufgestellter Ventilatoren demselben so lange frische Wetter zugeführt, bis es allmählig gelang, einen Luttenstrang an den Schacht heranzuführen und hier einen einfachen Wetterofen aufzustellen, welcher mit glühenden Kohlen gefüllt und durch Zuführung frischer Wetter unter den Rost gespeist, den Schacht allmählig zum Ausziehen brachte, so dass der unterhalb des Heinitzflötzes gelegene Theil desselben wieder zugänglich wurde.

Es lag indessen die Befürchtung vor, dass das Feuer aus dem in 16 bis 18 Lechr. Entfernung vom Oeynhausens-Schacht befindlichen Brandfelde sich bis an denselben heranziehen könnte, wie dies im Jahre 1866 auf Skalley-Schacht der Fall war, wo bereits die Zimmerjocher zu brennen angingen. Es war daher durchaus nothwendig, den Oeynhausens-Schacht, so weit er im Heinitzflötz stand, in Mauerung zu setzen oder in die hinter der Zimmerung gelegenen offenen Strecken vorzudringen und dieselben gegen das Brandfeld hin durch Feuerdämme zu sperren. Der Versuch, vom Schachte aus in jene Strecken zu gelangen, war wegen zu starken Andranges der Kohlenoxydgase nicht ausführbar. Es glückte dagegen, aus den alten Grundstrecken im Heinitzflötz, welche trotz Ausströmens der brandigen Wetter von den darin angehäuften Bergen so weit befreit wurden, dass es möglich war, in denselben vorzudringen, jene in den Oeynhausens-Schacht einmündenden alten Strecken zu erreichen. Dieselben waren in der Nähe des Schachtes zwar mit Mauerdämmen versehen, diese liessen aber, da sie weder dicht hergestellt, noch in die Stöße oder Sohle eingelassen waren, die Gase aus dem Brandfelde überall in grossen Mengen durch. Nachdem das erforderliche Mauermaterial durch die engen Zugangsöffnungen herangeschaft worden war, wurde der erste erreichbare Damm vorläufig durch Bewerfen mit Mörtel abgedichtet. Die beiden anderen Dämme waren wegen zu starker Anhäufung der brandigen Wetter, welche einen höchst durchdringenden und unerträglich knoeblauchartigen Geruch verbreiteten, nicht zu erreichen. Das Abdichten der Dämme, das Wegräumen der vor denselben angehäuften Berge und des Mauerschuttes, sowie die Aufführung neuer dichter Branddämme vor denselben war trotz wiederholter grösster Anstrengung und trotz Aufwendung von 30 bis 40 Ablösungsmannschaften per Schicht nicht möglich, da die Arbeiter binnen wenigen Minuten den Einwirkungen der Gase erlagen, viele von ihnen bewusstlos herausgeschafft wurden und in Folge der später eintretenden heftigsten Kopfleiden alsdann Tage lang zum Arbeiten unfähig waren.

Die zur Anwendung gebrachten Präservativmittel, wie Essigäther und Salmiakgeist, gewährten nur wenig Nutzen; es war in der bisher versuchten Weise nicht möglich, die genannten Arbeiten auszuführen, und es wurde daher beschlossen, den von dem Mineningenieur Rouquayrol und dem französischen Marine-Lieutenant Denayrouze construirten Taucherapparat, welcher namentlich auf der Pariser Industrieausstellung vielfache Aufmerksamkeit erregt hatte, bei Ausführung dieser Arbeit versuchsweise anzuwenden. Der Apparat, bestehend aus einer Compressionsloftpumpe, 50 Mètres Schlauch nebst Manometer, dem Regulator und Nasenklemmer, wurde von Herrn v. Bremen aus Kiel bezogen.

Die wesentliche Einrichtung des Regulators, welcher den wichtigsten Theil des Apparates bildet, ist nachstehende:

Derselbe besteht aus einem starken cylindrischen Gefäss *A* (Tafel XIII, Fig. 1, 2 und 3) aus Schmiedeeisen, von 7 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Höhe, an dessen unterer Seite sich die mit einem Ventil von 4 Linien Durchmesser versehene Einströmungsöffnung für die comprimirte Luft befindet. Das Ventil wird durch den Ueberdruck der comprimirt Luft geschlossen gehalten und durch den Betrieb der Luftpumpe selbstthätig geöffnet. Auf dem Cylinder *A* ist ein Blechkranz von  $5\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser und  $1\frac{3}{4}$  Zoll Höhe angelöthet, auf diesen die Kautschukhaube *B* aufgesetzt und mittelst eines Ziehbandes (siehe Fig. 4) luftdicht

angeschlossen. Der durch die Kautschukhaube geschlossene Raum enthält die unmittelbar zum Einathmen bestimmte Luft, während das Gefäss *A* das Reservoir bildet, aus welchem die verbrauchte Luft bei jedem Athemzuge wieder durch frische Luft ersetzt wird. Die Luftzuführung aus dem letzteren Behältniss nach dem Munde des Arbeiters erfolgt durch einen 13 Zoll langen und  $\frac{1}{2}$  Zoll weiten Kautschukschlauch *a b* mit blattförmigem Mundstück *c*, welches zwischen Lippen und Zahnfleisch eingelegt, an zwei warzenförmigen Ansätzen *d, d* mittelst der Zähne festgehalten wird.

Die ausgeathmete Luft geht auf dem Wege, den die eingethmete Luft genommen hat, nach dem Behältniss *B* zurück und entweicht durch ein kurzes Rohrstück *e*, welches durch zwei dünne,  $3\frac{1}{2}$  Zoll lange und  $2\frac{1}{2}$  Zoll breite, platt auf einander gelegte und an den Rändern verbundene Kautschukblättchen *f, f* leicht, dabei aber luftdicht geschlossen wird. Die Regulirung des Luftzutrittes aus *A* nach *B* erfolgt durch das Ventil *m* von 2 Linien Durchmesser (vergl. Figur 2 und 5), welches sich in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung öffnet und bei entgegengesetzter Bewegung schliesst. Der Deckel der Kautschukhaube *B* erhält durch zwei angelegte Blechkränze *i, i* die erforderliche Steifigkeit und ist mit einem Stiele *g h* versehen, welcher sich in einer Führung auf und nieder bewegen kann.

Die Kautschukhaube *B* vermittelt bei jedem Athemzuge das Spiel des Ventiles *m* in folgender Weise: Beim Einathmen der Luft wird in Folge der in dem Raume *B* eingetretenen Luftverdünnung der Deckel von *B* durch den äusseren Luftdruck gegen das Behältniss *A* gedrückt, hierbei stösst der Stiel *g h* gegen das Ventil *m*, öffnet es und lässt die in *A* befindliche comprimirte Luft so lange nach *B* strömen, bis sich die Luft in *B* mit der äusseren Luft ins Gleichgewicht gesetzt hat. Sobald dies eingetreten ist, nimmt die Kautschukhaube ihre ursprüngliche Form wieder an, der Stiel *g h* wird hierbei zurückgezogen und das Ventil *m* durch den Ueberdruck der in *A* befindlichen Luft geschlossen. Der Apparat gibt somit nur während des jedesmaligen Athemzuges Luft ab und entspricht dem Bedürfniss des Athmenden sehr vollkommen. Das Querschnittsverhältniss zwischen dem Ventil *m* und derjenigen Fläche von *B*, auf welche der Ueberdruck der äusseren Luft bei jedem Athemzuge wirksam wird, beträgt 1:1103, zum Oeffnen des Ventils *m* gehört, sofern der Ueberdruck in *A* z. B. 2 Atmosphären beträgt, eine Luftverdünnung in *B* von nur 0,00181 Atmosphären oder 0,76 Loth per Quadrat Zoll, welche durch das Athmen ohne Anstrengung hervorgebracht wird. Das Gehäuse des Ventils *m* ist, um das Eindringen von Staub nach *B* und in die Lungen zu verhüten, mit einem sehr feinen Drahtnetz umgeben (siehe Fig. 5 und 8), die Kautschukhaube *B* zum Schutz gegen Beschädigungen mit einer messingenen Büchse *K* (vergl. Fig. 2 und 3) überdeckt und der ganze Apparat auf einer starken Blechplatte angehöthet, welche nach Art eines Tornisters mittelst zweier Tragriemen auf dem Rücken des Arbeiters befestigt wird.

Die Einrichtung der Compressionsluftpumpe, mittelst deren der Regulator mit frischer Luft gespeist wird, dürfte aus Fig. 11 hinreichend klar zu ersehen sein. Bemerkt wird hierbei, dass die Kolben an der Fussplatte der Luftpumpe und die Pumpencylinder an dem 3 Fuss langen schmiedeeisernen Pumpenschwengel drehbar angeschlossen und die Pumpenkolben, sowie die Scheidewand *p q*, welche die obere Abtheilung *C* der Pumpencylinder von der unteren Abtheilung trennt, mit je einem 10 Linien weiten Ventile, welches sich nach innen öffnet, versehen sind. Die Pumpenkolben sind mit einer Liderung aus starkem Leder versehen, welche die obere ebene Fläche der Kolben um 5 Linien überragt. Beim Gebrauch der Pumpe wird durch die Trichter *t* Wasser in die Cylindereingefüllt, welches sich über die Scheidewand *p q* und die Pumpenkolben vertheilt und dieselben in dünner Schicht überdeckt. Dasselbe bewirkt, dass der vorspringende Lederrand der Kolben weich wird und eine dicht schliessende hydraulische Liderung bildet; ausserdem bietet es den Vortheil, dass die durch das Comprimiren warm werdende Luft hierdurch abgekühlt wird. Die in die obere Abtheilung *C* der Pumpencylinder gedrückte Luft wird zunächst durch die beiden  $4\frac{1}{2}$  Fuss langen Schläuche *r, r*, welche sich in der messingenen Schlauchgabel *s z s, z*, vereinigen, und alsdann durch die längeren Schläuche *r, r*, bis in die Kammer *A* des Regulators fortgeführt. Die in Fig. 11 abgebildete Luftpumpe liefert bei jedem Kolbenhub 66 Cubikzoll Luft von 1 Atmosphäre Pressung und vermag bei raschem Betriebe zwei Arbeiter mit der nöthigen Luftmenge zu versorgen. Die Gabel *s z s, z*, ist in Folge dessen

auch mit zwei zur Befestigung von Schläuchen bestimmten Rohrenden versehen, welche nach Bedarf, sobald z. B. nur ein Regulator betrieben werden soll, durch die Hähne  $x, x_1$  geschlossen werden können.

Die zur Fortführung der Luft bestimmten Schläuche besitzen die lichte Weite von  $\frac{1}{2}$  Zoll und werden in Längen von 78 Fuss geliefert. Sie sind aus Leinen mit dazwischen gelegten Kautschuklagen gefertigt, durch das Einlegen von Drahtfedern widerstandsfähig gemacht und gegen das Einbiegen gesichert.

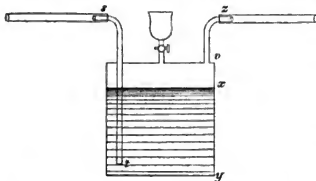
Zur Beobachtung des in den Schläuchen und dem Regulator vorhandenen Luftdruckes dient ein auf die Gabel  $s, s_1, z_1$  aufgeschraubtes Federmanometer  $y$  (vgl. Fig. 14). Unter steter Beobachtung desselben wird der Betrieb der Pumpen so regulirt, dass der Luftdruck in dem Regulator auf möglichst constanter und passender Höhe gehalten wird.

Der im Vorstehenden beschriebene Apparat wurde bei Ausführung der oben genannten Arbeiten derartig aufgestellt, dass die Luftpumpe in den 16 Lchtr. vom Oeynhausens-Schacht entfernten Hauptquerschlag, welcher von frischen Wettern durchstrichen wird, zu stehen kam. Mit dem Regulator und Nasenklemmer wurde ein umsichtiger Arbeiter ausgerüstet, und nachdem durch Anschrauben des 50 Meter langen Kautschukschlauches an den Regulator und die Luftpumpe die Verbindung zwischen beiden hergestellt und die letztere in Betrieb gesetzt worden war, vorgeschickt. Der Arbeiter gelangte ohne die mindesten Beschwerden bis an die beiden früher nicht zu erreichenden Mauerdämme und begann, nachdem zwei grössere Lampen in der Entfernung von einigen Lachtern von den Dämmen aufgehängt worden waren, sofort das Aufräumen der vor den Dämmen befindlichen Berge, welche die Herstellung von Schlitzten und die Aufführung der neuen Branddämme hinderten.

Bei dem Auflockern und Aufräumen der Berge strömten die Gase zwar ausserordentlich stark vor, so dass sie selbst in grösserer Entfernung zu riechen waren, sie hinderten indessen den Fortgang der Arbeit durchaus nicht. Nach halbstündigem Aufenthalt in den brandigen Wettern kehrte der Arbeiter wieder zurück, behauptete nunmehr Athembeschwerden zu empfinden und wurde durch einen anderen Arbeiter abgelöst; da aber auch dieser und ein dritter Arbeiter mit gleichen Angaben schon nach circa 6 Minuten zurückkehrte, so wurde die Arbeit vorläufig eingestellt und der Apparat, in der Voraussetzung, dass ein Theil desselben in Unordnung gerathen sei, zu Tage geschafft und revidirt. Es stellte sich hierbei heraus, dass die Haupttheile desselben zwar in Ordnung waren, dass aber das Drahtnetz, welches das Ventil  $m$  des Regulators umschliesst, mit feinem Kohlenstaub stark überdeckt war und in Folge dessen der Querschnitt der Einströmungsöffnungen verengt und das Athmen erschwert wurde. Nach sorgfältiger Reinigung des Drahtnetzes mit einer Bürste und einer feinen Nadel war, was ein über Tage angestellter Versuch zeigte, das Athmen durch den Regulator sofort wieder leicht. Die vorgenannte Arbeit wurde nunmehr mehrere Tage ununterbrochen fortgesetzt; die in 60 Zoll hoher Schicht vorhandenen Berge wurden zum Theil aufgeräumt und der übrige Theil derselben, um das zu starke Vordringen der Gase zu mässigen und die alten Dämme nicht ihres Fusses zu berauben, sofort mit Cementmörtel beworfen. Dicht vor den alten Branddämmen wurden in der Sohle und in den Stössen 2 Fuss tiefe Schlitzte hergestellt und die neuen Mauerdämme vorläufig bis über den Fuss der alten Dämme hinaus aufgeführt, der Zwischenraum zwischen beiden verfüllt und die Stösse, sowie das Verfüllungsmaterial und die alten Dämme selbst stark mit Mörtel beworfen.

Nachdem das Ausströmen der brandigen Wetter auf diese Weise beseitigt und durch das Aushauen einer Oeffnung in der Zimmerung des Oeynhausens-Schachtes auch Wettercirculation in die alten Strecken gebracht worden war, waren die Hauptschwierigkeiten überwunden, der Apparat konnte nunmehr entbehrt und die Aufführung der Branddämme durch eine grössere Zahl gleichzeitig beschäftigter Arbeiter beendet werden. Bei dem 6 Tage hindurch fortgesetzten Gebrauch des Apparates stellte sich der oben erwähnte Uebelstand, dass das über dem Ventil  $m$  befindliche Drahtnetz sich mit Kohlenstaub überdeckte und das Athmen erschwerte, zu wiederholten Malen heraus und es war in jeder Schicht mindestens ein Mal nothwendig, den Apparat auseinander zu nehmen und das Drahtnetz zu reinigen. Um diese in der Grube schwer auszuführende Arbeit entbehrlich zu machen, beabsichtigt Herr v. Bremen, dem hiervon Mittheilung gemacht wurde, die comprimirte Luft vor ihrem Eintritt in den Regulator durch Wasser zu reinigen, in der Weise,

dass sie aus der Luftpumpe ausströmend zunächst durch das Rohr *st* (siehe nachstehende Skizze) in ein hinreichend starkes, mit Wasser angefülltes Gefäss geführt und nach Durchstreichung der Wasserschicht *xy* mittelst des Rohres *vz* in die Kautschukschläuche fortgeführt wird. Der beabsichtigte Zweck dürfte in dieser Weise voraussichtlich recht gut erreicht werden.



Eine zweite Unbequemlichkeit machte sich bei der Benutzung des Apparates insofern bemerklich, als das aus den Kautschukblättchen *ff* bestehende Ausblaseventil bei dem Ausathmen stark flatterte und dadurch das Athmen erschwerte; dieser Uebelstand wurde indessen durch entsprechende Abkürzung der Kautschukblättchen sofort behoben. Im Uebrigen hat sich der Apparat als zweckmässig

und sehr brauchbar bewährt und es dürfte derselbe auch für die Bergtechnik als ein wesentlicher Fortschritt anzusehen sein.

Der Rouquayrol-Denayrouze'sche Apparat dürfte namentlich bei Bewältigung von Grubenbrand, bei Einengung von Brandfeldern und Gewinnung preisgegebener Kohlenfeiler aus denselben, sowie bei Ausführung einzelner dringender Arbeiten in schlechten Wettern und bei plötzlichem Aufgeben von Wassern mit vielem Vortheil zu verwenden sein.

Die Anschaffungskosten eines vollständigen Apparates sind folgende:

1. Das Kaufgeld für einen Regulator nebst allem Zubehör, als Athmungsschlauch, Mundstück, Nasenklemmer und Brillen (letztere für die Anwendung des Apparates beim Tauchen) incl. Emballage . . . . .	108	Thlr.	—	Sgr.
2. eine Compressionsluftpumpe, mittelst deren zwei Bergleute mit Luft versehen werden können, nebst 2 Schraubenschlüsseln . . . . .	173	-	10	-
3. eine Schlauchgabel für zwei Regulateurs . . . . .	9	-	—	-
4. ein Manometer für 5 Atmosphären Ueberdruck . . . . .	9	-	20	-
5. 50 Meter Schlauch à 1 Thlr. 22 Sgr. . . . .	86	-	20	-
6. Emballage und Fracht von Kiel bis Zabrze . . . . .	8	-	15	-
Zusammen . . . . .	395	Thlr.	5	Sgr.

## Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1863 bis 1867.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Von Herrn W. Hauchecorne zu Berlin.

Erster Theil.

### I. Gewinnerarbeiten.

#### A. Betrieb der Arbeit.

##### Arbeitsweise.

Auf der Braunkohlengrube Sophie bei Wolmirsleben (Oberbergamtsbezirk Halle) hat man die Arbeiten des Auskohlens der Brüche und des Raubens der Stempel aus denselben besonderen Arbeitern, sog. Bruchbauern, übertragen. Man darf wohl erwarten, dass die Erfahrung und Uebung, welche diese Bruchhauer durch die fortwährende ausschliessliche Beschäftigung mit diesen schwierigen Arbeiten erlangen, zur Verminderung der Unglücksfälle bei denselben beitragen werden.

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist die bei der eigentlichen Kohलगewinnung sehr verbreitete Schiessarbeit neuerdings hier und da wieder aufgegeben worden, theils der Schwerköstigkeit des Pulververbrauchs, theils der Verderbniss der Wetter wegen.

##### Leistung der Arbeiter.

Bei dem Steinsalzbergbau in Stassfurt ist eine sehr erhebliche Steigerung der Hauerleistung dadurch eingetreten, dass die Breite der Abbauörter, welche früher 4 Lechr. betrug, auf 12 Lechr. erhöht worden ist. Die Leistung des Hauers ist dadurch von 60 bis 65 Ctr. auf 90 bis 95 Ctr. pro Schicht gestiegen und der Selbstkostenpreis wesentlich vermindert worden. Es hat sich ferner bei demselben Betrieb als vortheilhaft für die Leistung bewährt, dass der Einbruch der Abbauörter nicht mehr, wie früher, vom Liegenden zum Hangenden, sondern in umgekehrter Richtung geführt wird.

Ebenda wurde bei der mit Drei-Drittel-Belegung lebhaft betriebenen Gewinnung der Kali-Salze die Belegschaft durch Pulverdampf sehr belästigt. Dieser Beschwerde ist dadurch abgeholfen und zugleich die Arbeitsleistung merklich erhöht worden, dass die Belegschaft auf nur 2 achtstündige Schichten anstatt auf 3 vertheilt worden ist.

Auf der Steinkohlenezche ver. Westphalia bei Dortmund wurde der Betrieb des Hauptquerschlages in der zweiten Tiefbausohle mit 84 Zoll Höhe und Breite unter Nachführung einer 1 Fuss weiten Wasser- saige einer Kameradschaft im Durchschnittsgedinge von 28 Thlr. pro Lachter bis auf 100 Lechr. Länge übertragen und die Garantie einer durchschnittlichen Aufzählung von 10 Lechr. pro Monat von der Kameradschaft übernommen. Diese bestand aus 6 Mann, verfuhr sechsstündige Schichten und brachte in einem zumeist aus Schieferthon, theilweise auch aus sandigem Schiefer und Sandstein bestehenden Gebirge eine Leistung von bis zu 18 Lechr. pro Monat zu Stande. Dabei ist noch zu bemerken, dass die Kameradschaft diese ausserordentlich hohe Leistung erreichte, obgleich sie die Berge, welche gewöhnlich etwa 400 Scheffel pro Tag betragen, selbst vor der Arbeit zurückzuwerfen hatte, wodurch ein Mann vollständig beschäftigt war.

#### Art der Verdingung.

Bei der Gewinnung der silberhaltigen Fahlerze zu Kamsdorf wurde die Verdingung nach Cubik-Lachtern aufgegeben und eine solche nach Centnern eingeführt, um die Arbeiter von dem Nachschiesen zu vielen unhaltigen Gesteins abzuhalten und sie zu grösserer Aufmerksamkeit auf die Erze zu veranlassen. Der Versuch hat so günstigen Erfolg gehabt, dass jene Verdingungsweise beibehalten worden ist.

Bei dem Erzabbau am Oberharz wurde bis in die neueste Zeit ausschliesslich nach Zollgedinge gearbeitet, bei welchem den Arbeitern für eine bestimmte Zollzahl der von den Untersteigern anzusetzenden Bohrlöcher ein fester Preis bezahlt wird. Neuerdings hat man versuchsweise cubisches Gedinge eingeführt und glaubt dadurch an einigen Orten eine erhöhte Arbeitsleistung erzielt zu haben. Die bisherigen Erfahrungen reichen jedoch noch nicht aus, um ein endgültiges Urtheil darüber zu fällen, welche der beiden Verdingungsmethoden nach den localen Verhältnissen an den verschiedenen Betriebspunkten den Vorzug verdient.

Auf der Zeche Hibernia bei Gelsenkirchen werden die im Gedinge auszuführenden Arbeiten zu Anfang jeden Monats durch das Loos aufs Neue vertheilt. Hat dieses Verfahren auch das Gute, dass bei demselben jede Willkürlichkeit ausgeschlossen ist, so dürfte ihm doch entgegenstehen, dass die grössere oder geringere Geschicklichkeit und Kraft einzelner Arbeiter nicht mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Arbeitspunkte vertheilt werden kann und dass der häufige Wechsel es dem Arbeiter nicht gestattet, die bei gewissen Arbeitspunkten erworbene Erfahrung gehörig auszunutzen.

Im Allgemeinen findet die Vergebung der Arbeiten nach Hauptgedingen und die Uebertragung der Ausführung grösserer Anlagen, wie Schächte, Hauptquerschläge u. a. durch Unternehmer mehr und mehr Anwendung.

#### Schichtencontrole.

Auf der Steinkohlenzeche ver. Bonifacius im Oberbergamtsbezirk Dortmund besitzt jedes Mitglied der Belegschaft ein in der sehr geräumigen Waschkau aufgestelltes verschliessbares Schränkchen für die Aufbewahrung der Kleider. Schrank und Schlüssel haben dieselbe Nummer. In der Steigerstube befindet sich ein verschliessbarer Kasten, in welchen die Belegschaft beim Anfahren die Schlüssel der Schränke durch einen Schlitz im Deckel hineinwirft. Demnächst werden die Schlüssel beim Beginn der Schicht von dem Aufsicht führenden Steiger auf eine im Steigerbüro befindliche, mit entsprechenden Nummern versehene Tafel gehängt und so durch rechtzeitige Entleerung des Kastens das Zuspätkommen der Arbeiter controllirt. Nach dem Anfahren wird der Verschluss der Schränke revidirt und werden die offen gefundenen geschlossen. Nach der Schicht werden die Schlüssel den Eigenthümern von dem Aufsicht führenden Steiger ausgehändigt, welcher sich dadurch von der Anwesenheit der Arbeiter überzeugt. Zugleich wird durch diese Einrichtung das zu frühe Ausfahren controllirt und durch den Verschluss der Schränke das Abhandenkommen der Sachen möglichst vermieden.

#### B. Arbeitsgeräthe.

##### Keilhauen.

Bei dem Stassfurter Steinsalzbergbau sind mit gutem Erfolge Keilhauen (Zweispitzen) angewendet worden, welche in der Fabrik von Erbschloe Söhne in Lüttringhausen bei Elberfeld ganz aus Schweisstahl angefertigt sind und  $3\frac{1}{2}$  Pfd. wiegen.

In mehreren Bergwerksrevieren sind Keilhauen versuchsweise in Gebrauch genommen worden, bei welchen die Spitzen besondere Stücke von Gusstahl sind, die in das Blatt der Keilhauen eingesetzt, leicht eingewechselt und für sich geschärft werden. Man sucht dadurch den Vortheil zu erreichen, dass die Anschaffung der gewöhnlich erforderlichen grossen Anzahl von Schramhauen vermieden, das Inventar also vermindert und der Transport des Geräthes erheblich erleichtert wird.

In Westfalen sind beispielsweise auf den Zechen Concordia und Alstaden u. a. solche Keilhauen in Gebrauch. Die 6 bis  $6\frac{1}{2}$  Zoll langen Gussstahlspitzen zum Einsetzen bestehen an der hinteren Seite aus einem 1 Zoll langen Cylinder von  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser; der Querschnitt geht nach vorn in rechteckige Form über, indem er in der Höhe bis zu  $\frac{1}{4}$  Zoll zunimmt, in der Breite dagegen sich bis zu  $\frac{3}{4}$  Zoll verjüngt. Nach vorn ist die Spitze angeschmiedet, deren Länge, je nachdem das Gezäh zu Schrämen oder Kerben in weicherer oder festerer Kohle verwendet werden soll, grösser oder geringer genommen wird. Die Keilhau selbst ist vorn gerade abgestumpft und mit einer  $1\frac{1}{2}$  Zoll tiefen Oeffnung zum Einsetzen der Spitze versehen. Dieselbe ist auf 1 Zoll Länge cylindrisch, sodann vierseitig der Gestalt der Spitze entsprechend. Eine kleine Schraube verhindert das Ausfallen der Spitze; sie braucht nur lose angezogen zu werden, da die Form der Oeffnung in dem Keilhauenblatte die Spitze schon ziemlich fest hält. Spitzen und Schraubenschlüssel führen die Arbeiter in Ledertäschchen bei sich. Die Keilhauen dieser Art werden nur zum Schrämen und Kerben benutzt, für welche Arbeiten die Hauer dieselben gerne verwenden und die hinreichende Haltbarkeit des Gezähes sich bewährt hat.

Aehnliche Keilhauen sind bei dem Kupferschieferbergbau im Mansfeldschen in Anwendung gebracht, hier jedoch in der Weise modificirt worden, dass nicht eine Spitze in das Blatt, sondern das ganze Blatt eingesetzt wird, um grössere Haltbarkeit des Verbandes zu erzielen.

Auf einzelnen Werken in Westfalen hat man angefangen, die englische Doppelkeilhau für die Kohलगewinnung einzuführen; beispielsweise auf der Steinkohlenezeche Hannibal bei Bochum, wo man mit dem Erfolge sehr zufrieden ist. Auch die Keilhau mit doppelten Oertchen, wobei beide gabelartig nebeneinander liegen, ist neuerdings zum Schrämen mit günstigem Erfolge angewendet worden.

#### Bohr- und Schliesszeug.

An ziemlich zahlreichen Punkten in den verschiedenen Oberbergamtsbezirken sind Bohrfäustel und Treibfäustel aus Hartguss aus der Gruson'schen Maschinenfabrik zu Buckau bei Magdeburg versuchsweise in Anwendung gekommen. Wenn auch der niedrige Preis von 8 Thlr. pro Centner der Einführung dieser Fäustel, welche sich im Allgemeinen hinsichtlich der Abnutzung ziemlich vortheilhaft gehalten haben, günstig ist, so steht ihr doch der Umstand entgegen, dass die Fäustel bei Beschädigungen nicht reparirt werden können.

Bei der Ausführung eines Förderquerschlags in der zweiten Tiefbausohle der Steinkohlenezeche Crone bei Hörde (Oberbergamtsbezirk Dortmund) sind von den piemontesischen Arbeitern, welchen diese Arbeit im Hauptgedinge verdonnen war, Fäustel von aussergewöhnlich hohem Gewicht gebraucht worden. Die Schwere des Gezähes wechselte nach der Stellung des zu schlagenden Bohrloches. Stand dasselbe in der Firste, so hatte das Fäustel bei gewöhnlicher Form ein Gewicht von 7 Pfd. Zu mittleren Löchern wurden Fäustel von 10 Pfd. Gewicht und 10 Zoll Länge mit einem Schwingungsradius von 12 Zoll und 1 Zoll innerer Sehnenlänge und einer Bahn von  $1,5$  Zoll im Quadrat benutzt. Das Helm war 8 Zoll lang. Bei Sohlenbohrlochern oder bei ansteigenden in mittlerer Höhe des Querschlags wurden grosse Handfäustel von 11 Pfd. Gewicht angewendet, mit 8 Zoll Länge, einem Schwingungsradius von 10 Zoll, einer inneren Sehnenhöhe von  $0,75$  Zoll und ebenfalls  $1,5$  Zoll im Quadrat grosser Bahn.

Die Länge der Bohrer wechselte von 12 bis 50 Zoll; sie waren achteckigen Querschnittes mit 1 Zoll Dicke und die Meissel von 1 bis  $1,25$  Zoll Breite. Zum Aufräumen wurde das Eisen und eine 8 Pfd. schwere Doppelkeilhau verwendet, deren eine Seite spitz, die andere nach Art einer Lettenhau mit einer  $1\frac{1}{2}$  Zoll breiten Schneide versehen war.

Mit diesen Gezähstücken ist der oben genannte Querschlag bei 80 Zoll Höhe und 80 bis 85 Zoll Weite vom 15. October bis 31. December 1863 mit 6 Mann und von da ab bis zum 25. Januar 1864 mit 7 Mann ununterbrochener Belegung in festem sandigem Schiefer und Schieferthon 47 Lchtr. zu Felde gebracht worden, also im Monat ca. 12 Lchtr., während von den einheimischen Arbeitern früher nicht über 8 Lchtr. aufgeföhren worden waren.

## Bohrmaschinen.

Die in dem XIII. Bande dieser Zeitschrift von Herrn Bluhme beschriebene Handbohrmaschine (Perforateur) von Lisbet ist in mehreren Bergwerksrevieren versuchsweise angewendet worden. Bei den Saarbrücker Steinkohlenbergwerken waren die Resultate nicht günstig; die Arbeiter, welchen die Maschine in der Originalform überliefert wurde, konnten, hauptsächlich des zur Aufstellung und Versetzung derselben erforderlichen Zeitaufwandes wegen, keine günstigeren Resultate damit erlangen, als diejenigen des Bohrens von Hand. Bei dem Bleierzbergwerk Ludwig bei Honnef (Oberbergamtsbezirk Bonn) ist die Handbohrmaschine beim Streckenbetrieb in mildem Thonschiefer mit günstigerem Erfolge angewendet worden. Entschieden günstige Resultate hat man bei dem Gebrauch der Maschine in dem fiscalischen Steinsalzbergwerk zu Erfurt erlangt. Um den Apparat für die dortigen Verhältnisse brauchbar zu machen, wurde er so eingerichtet, dass er noch vor 30 Zoll hohen Gewinnungspunkten aufgestellt werden konnte, wobei derselbe zugleich leichter und bequemer für den Transport wurde. Die Spitzen an beiden Enden des Rahmens zur Feststellung im Gestein bewährten sich nicht, da der Apparat sich bei denselben noch zu leicht um seine Längsachse bewegt. Nachdem an die Stelle der oberen Spitze eine an zwei Stellen in die Firste eingreifende Klaua gesetzt worden, war dieser Uebelstand beseitigt.

Ein fernerer Uebelstand war der, dass die Bohrarbeit mit der Maschine 2 Mann erforderte. Während der Eine den Bohrer mit Hilfe der Kurbel drehte, hatte der Zweite die hohle Schraubenspindel zur Nachrückung des Bohrers dem Eindringen desselben ins Steinsalz entsprechend umzusetzen. Bei Anwendung einer Schraube mit Windungen von solcher Höhe, dass Bohrer und Schraube gleichmässig vorwärts bewegt werden können, wurde der zweite Arbeiter entbehrlich. Die anfangs angewendeten gewöhnlichen Bohrer mit nach zwei Seiten zugeschärfter Schneide (nach Art der Metallbohrer) und pfropfenzieherartig gewundenem Schaft zeigten sich für das Bohren im Steinsalz nicht geeignet, weil die Schneide bei ihrer nur schabenden Angriffsweise nicht rasch genug eindrang. Nachdem an Stelle dieser stumpfen Schneide zwei scharfe Spitzen gesetzt worden waren, welche im Steinsalz vorbohren und durch welche bei jeder Umdrehung ein kleiner Kegel herausgedreht wird, drang der Bohrer rascher ins Steinsalz ein und vergrößerte sich der Effect sehr erheblich. Endlich wurde an dem hinteren Ende des Bohrers, also an der Stelle, welche in die Schraubenspindel gesteckt wird, noch ein Bund angeschweisst, so dass der Bohrer von der Schraube leicht durch einen Faustelschlag getrennt und gegen einen längeren ausgewechselt werden kann.

Der Apparat war nach diesen Veränderungen für die Erfurter Verhältnisse vollkommen brauchbar. Während beim Bohren von Hand ein Hauer zur Abbohrung eines Loches von 40 Zoll zwei Stunden Zeit brauchte, bohrt ein Mann mit der abgeänderten Lisbet'schen Handbohrmaschine ein gleich tiefes Loch in einer halben Stunde, wobei alle Nebenarbeiten, wie Aufstellen der Maschine und Auswechseln der Bohrer einbegriffen sind. Die Arbeiter haben sich in Folge dessen mit der Bohrmaschine in kurzer Zeit befreundet.

Entschiedener günstige Erfolge, als mit dieser Handbohrmaschine, sind in den letzten Jahren bei der Anwendung mechanischer, durch comprimirte Luft betriebener Bohrmaschinen an mehreren Punkten erzielt worden. Die angewendete Maschine war überall die von dem Ingenieur Sachs zuerst für das Galmeibergwerk Altenberg bei Aachen construirte, welche von demselben in dem Schriftchen: „Ueber Gesteinsbohrmaschinen im Allgemeinen und speciell über deren Anwendung beim Streckenbetrieb auf der Grube Altenberg, Aachen 1865 bei Benrath und Vogelsang“ beschrieben und im Vergleich zu der Bohrmaschine von Schumann in Freiberg, auf welcher sie beruht, wesentlich vervollkommnet ist.

Zunächst sind auf dem Altenberg selbst die Versuche mit dieser Bohrmaschine, und zwar mit der von Sachs Hochdruckmaschine genannten Modification derselben, fortgesetzt worden. Bezüglich der Construction der Maschine selbst, welche möglichst leicht ausgeführt ist, Cylinder und Schieber aus Messing, fast alle übrigen Theile aus Stahl, so dass das Gesamtgewicht derselben circa 95 Pfd. beträgt, kann auf obige Broschüre verwiesen werden. Eine sehr wesentliche Verbesserung hat der ganze Bohraparat seit der Sachs'schen Veröffentlichung dadurch erfahren, dass an die Stelle des früheren Rahmengestelles für die Ein-



legung der Bohrmaschine ein neues von Döring construirtes Gestell getreten ist, welches nicht nur an und für sich leichter beweglich ist, als das frühere, sondern auch eine viel leichtere Richtung der Bohrerachse nach allen beliebigen Seiten gestattet.<sup>1)</sup> Die Luft zum Bohrbetriebe wurde durchschnittlich auf  $1\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Atmosphären Ueberdruck gepresst; die Zahl der Schläge des Bohrers betrug etwa 350 bis 400 in der Minute.

Im Monat August 1866 wurden in einem für die Bohrarbeit sehr ungünstigem Gestein, einem festen, quarzigen und kurzklüftigen Dolomit, dessen mitunter zahlreiche Drusen die Wirkung des Bohrers unterbrachen und diejenige der Schüsse beeinträchtigten, bei unausgesetzter Drei-Drittel-Belegung mit je 2 Mann ohne Anwendung der Bohrmaschine 3 Meter aufgefahren. Die hierbei aufgegangenen Kosten betragen pro Meter:

1. an Hauerlohn . . . .	175 frcs.
2. - Pulver, Zündschnur etc.	11,20 frcs.
3. - Gezähreparaturen . .	8,68 -
zusammen . . . . .	194,88 frcs.

In den Monaten September und October 1866 wurden in demselben Gestein bei unausgesetzter Belegung von 2 Hauern und einem Lehrhauer in zehnstündigen Schichten unter Anwendung der Bohrmaschine monatlich 7 Meter, also mehr als doppelt so viel wie beim Handbetriebe aufgefahren bei gleicher Arbeiterzahl pro 24 Stunden. Bei dem Handbetriebe berechnete sich die achtstündige Hauerschicht auf 2,82 frcs. Bei dem Maschinenbetriebe war das Gedinge so gestellt, dass von den in einem halben Monat herausgeschlagenen Längen das erste Meter mit 80 frcs., das zweite mit 90 frcs., das dritte mit 100 frcs., die folgenden mit 125 frcs. bezahlt wurden. Dabei verdiente der Hauer 3,80 frcs., der Lehrhauer 3,04 frcs. pro zehnstündige Schicht. In Folge der günstigen Einwirkung des eingeführten Döring'schen Gestelles konnte für den zweiten Monat das Gedinge so heruntergesetzt werden, dass obiger Abstufung entsprechend nur bez. 70, 80, 90 und 110 frcs. bezahlt wurden, wobei sich die zehnstündige Hauerschicht auf 3,38 frcs., die zehnstündige Lehrhauerschicht auf 2,72 frcs. berechnete. Die directe Ersparniss an Hauerdingelöhnen betrug demnach 80 frcs. pro Meter.

Der Gezäherverbrauch betrug bei jenem 3 M. langen Auffahren mit Handbohrbetrieb auf 112 Bohrlöcher von durchschnittlich 15 Zoll Tiefe etwa 20 Bohrer pro Bohrloch, also im Ganzen 2240 oder pro laufendes Meter 746. Beim Maschinenbohren wurden auf 7 M. Streckenlänge 163 Löcher von 19,5 Zoll im Durchschnitt und 11 Löcher von durchschnittlich 11 Zoll Tiefe gebohrt; dabei wurden 619 bez. 150, im Ganzen 769 Bohrer verbraucht, also nur etwa 110 pro 1. Meter oder  $\frac{1}{4}$  der beim Handbohren gebrauchten Menge. Da die gleiche Zahl von Hauerschichten in beiden Fällen verfahren worden ist und die Gezähunterhaltung pro Schicht mit 14 cs. bezahlt wird, die Gesamtunterhaltungskosten also in beiden Fällen 26,04 frcs. betragen, während die aufgefahrenen Längen 3 resp. 7 M. pro Monat waren, so berechnen sich diese Kosten pro 1. Meter beim Handbohren auf 8,68 frcs., beim Maschinenbohren auf 3,73 frcs. pro 1. Meter.

Die Kosten für Patronen etc. betragen beim Handbohren 11,20 frcs. pro 1. Meter, beim Maschinenbohren, der geringeren Zahl von Löchern pro Meter wegen, nur 9,18 frcs. Die Reparaturen der Maschine kosteten im Monat October an Löhnen 70 frcs., an Materialien 19,25 frcs., also pro 1. Meter 12,75 frcs. Demnach stellten sich überhaupt die Kosten pro laufendes Meter Streckenauffahrung:

bei dem Handbohren:		bei dem Maschinenbohren:	
an Arbeitslöhnen . . . .	auf 175,00 frcs.		95,00 frcs.
- Pulver, Zündschnur etc. -	11,20 -		9,18 -
- Gezähreparaturen . . -	8,68 -		3,73 -
- Maschinenreparaturen -	—		12,75 -
	<hr/>		<hr/>
im Ganzen auf	194,88 frcs.		120,66 frcs.

<sup>1)</sup> Vergl. die Zeichnung und Beschreibung des Gestells in dem 11. Bande der Zeitschrift des deutschen Ingenieurvereins S. 707, Tafel 21.

so dass sich eine Ersparnis von 74,22 frcs. pro laufendes Meter herausstellte. Dagegen ist allerdings der Kostenaufwand für den Motor zu rechnen, welcher von der Zahl der betriebenen Maschinen wesentlich abhängt, jedenfalls aber nach der zu Altenberg zugelegten Rechnung schon bei dem Betriebe zweier Bohrmaschinen durch eine 6pferdige Dampfmaschine, welche an Kohlen 26,78 frcs., an Oel 0,42 frcs. und an Maschinenwärterlöhne 8,65 frcs. pro laufendes Meter kosten würde, noch einen erheblichen Gewinn (von 38,37 frcs.) pro laufendes Meter übriglässt.

Bei dem Mansfelder Kupferschieferbergbau ist der mechanische Bohrbetrieb in dem 11 Fuss hohen, 6 Fuss weiten Schlüsselstollengeort im v. Hövelschachte, welches in sehr festem Conglomerat des Rothliegenden steht, angewendet worden. Man hat dort eine nach dem Sachs'schen Vorbilde von Moritz Tigler zu Mülheim a. d. Ruhr construirte Maschine benutzt, mit Luft von 1 Atmosphäre Ueberdruck arbeitend, welche durch eine 4zöllige Röhrentour von einer über Tage stehenden Luftcompressions-Dampfmaschine her zugeleitet wird. Die Maschine war noch auf Vorrückung des Cylinders in dem Maasse des Vordringens des Bohrers durch Handbewegung eingerichtet. Zur Bedienung der Maschine waren 2 Arbeiter vorhanden, deren einer als Maschinenwärter den Lufthahn zu reguliren, das Vorschieben des Cylinders zu bewirken hat, während der andere die Nebenarbeiten, Auswechseln der Bohrer, Ausspritzen des Bohrloches etc. besorgt. Zur Aufstellung der Maschine benutzte man anfangs eine gusseiserne Bohrsäule, welche mit dem einen Ende auf einem Wagengestell in einem Scharnier beweglich, am anderen Ende mit einer Klaue versehen war, durch welche die Befestigung an der Firste stattfand. An der Säule wurde die Bohrmaschine mittelst Zahnstangen und Gelenken in beliebiger Höhe und mit Ausnahme der vertikalen in beliebiger Richtung befestigt. Nach beendiger Bohrarbeit wurde die Säule umgelegt und während des Schliessens abgefahren. Die Aufrichtung und Feststellung der 7 Ctr. schweren Bohrsäule war indessen zeitraubend und mühsam; man konnte nicht überall und namentlich nicht in die Strasse bohren und mitunter lockerte sich die Klaue in der Firste, so dass die Bohrarbeit mit dieser Anordnung des Gestelles nicht gut von Statten ging. Nach mehrfachen Versuchen ist schliesslich die Maschine ganz von der Bohrsäule getrennt und an starken, quer durch die Strecke geschlagenen und mit Keilen angetriebenen Spreitzen mittelst eines ringförmigen Bügels befestigt worden, welcher durch eine Schraube angezogen und gelockert werden konnte. Diese Befestigungsweise hat sich als ausreichend erwiesen. Bestimmte, entscheidende Resultate sind bei dem Betriebe der Bohrmaschine zwar noch nicht erlangt worden; doch mögen die bisherigen Erfahrungen hier mitgetheilt werden:

In der Zeit vom 12. Januar bis 28. Februar 1867 bohrte die durch 2 Mann bediente Maschine auf der Strasse des Ortes in 38 achtstündigen Schichten 3560 Zoll Lochtiefe in Löchern von bis 42 Zoll Tiefe und von  $\frac{1}{4}$  Zoll Weite. Die Betriebskosten betragen während dieser Zeit:

für 2 Maschinenwärter unter Tage, 76 Schichten à 18½ Sgr.	46 Thlr.	— Sgr.	8 Pf.
- Feuerungsmaterial . . . . .	77	- 23	— —
- Maschinenwärter und Schürer über Tage . . . . .	20	- 16	— —
- Reparaturarbeiten einschliesslich Material . . . . .	11	- 27	8 -
- Schmiermaterial . . . . .	15	- 20	— -
Summe . . . . .	171 Thlr.	27 Sgr.	4 Pf.

so dass sich die Kosten für 1 Zoll Bohrlochtiefe zu 1 Sgr. 5,4 Pf. berechnen, während dieselben beim Handbohren nur zu 7,8 Pf. bei 28 Zoll Hauerleistung pro achtstündige Schicht und 18½ Sgr. Schichtlohn vor demselben Gestein zu veranschlagen sind. Bei der Anwendung der Maschine zum Einbruchbohren, wobei die Befestigung derselben schwieriger war, gestaltete sich das Resultat noch ungünstiger hinsichtlich der Kosten. Auch wurde weder hier noch bei der Verwendung im Strassenbetrieb ein im Vergleich zum Handbetrieb beschleunigtes Vorrücken der Arbeit erzielt.

Im vorliegenden Falle ist zu berücksichtigen, dass bei der Handarbeit durchgehends weniger tiefe und weite Bohrlöcher angewendet werden, so dass, um den durchschnittlichen Effect von 1 Zoll durch Maschinen abgebohrter Bohrlochtiefe zu erzielen, beim Handbohren die doppelte Bohrlochtiefe herzustellen,

also ein Kostenaufwand von 2 . 7,8 Pf. mit den Kosten des Maschinenbohrens in Vergleich zu stellen ist. Weiter findet der Umstand, dass mit dem Maschinenbetrieb trotz des an und für sich guten und präcisen Arbeitens der Maschine selbst eine Beschleunigung des Ortsbetriebes nicht zu erreichen war, seine Erklärung darin, dass der Maschinenbetrieb täglich nur während einer achtstündigen Schicht umging und in der übrigen Zeit das Ort mit Handbetrieb nachgeführt wurde. Da die Arbeiter gegen den Maschinenbetrieb widerwillig waren, so fand jenes Nachführen des Ortes nicht in solcher Weise statt, dass einem günstigen Erfolge des maschinellen Bohrens vorgearbeitet worden wäre.

Das ungünstige ökonomische Resultat hatte seinen Grund zum grossen Theile auch darin, dass die Leistungsfähigkeit der Luftcompressionsanlage über Tage durch die Anwendung nur einer einzigen während 8 Stunden pro Schicht arbeitenden Bohrmaschine bei weitem nicht genügend in Anspruch genommen war. Durch die beabsichtigte Benutzung zweier Bohrmaschinen, deren eine auf der Strosse, die andere im Einbruche arbeiten sollte, werden die Kosten der Betriebskraft erheblich ermässigt worden sein. Die Resultate dieser neuerdings angeordneten Betriebsweise liegen noch nicht vor.

Man hat auch versucht, die Bohrmaschine in der Weise zum Schrämen zu benutzen, dass dieselbe auf einem Rahmen durch eine Schraubenspindel verstellbar angebracht, an Stelle des Meissels eine Art Kolbenbohrer eingesetzt und die Maschine während der Arbeit vor dem Ortstoss hin und her bewegt wurde, um so durch die nebeneinander fallenden Schläge einen Schram herzustellen. Die Resultate dieser Arbeitsweise waren indessen so ungünstig, dass die Versuche alsbald aufgegeben worden sind.

In ausgedehnterem Maasse hat die Anwendung von mit comprimierter Luft betriebenen Bohrmaschinen bei dem Königlichen Steinkohlenbergbau zu Saarbrücken stattgefunden. Die Resultate waren günstig und bewährten namentlich die auch auf dem Altenberg gemachte Erfahrung einer grösseren Leistung in gleichem Zeitraum, als die bei der Handbohrarbeit erzielte ist. Selbst bei gleichem absoluten Kostenpreise der geleisteten Arbeit gewährt demnach die Maschinenbohrarbeit den grossen Vortheil, dass die Kraft intelligenter Arbeiter entbehrlich und für andere Zwecke disponibel gemacht wird. Auf die Saarbrücker Resultate wird hier nicht näher eingegangen, da die Anwendung der comprimierten Luft bei dem dortigen Steinkohlenbergbau den Gegenstand einer besonderen Abhandlung bildet, welche in dem ersten Hefte des folgenden Jahrganges dieser Zeitschrift abgedruckt werden wird.

In Westfalen hat sich auffallender Weise bisher nur wenig thätiges Interesse für die Einführung dieser wichtigen Arbeitsmaschine gezeigt. Auf der Zeche Kandanghauer sind Versuche mit einer nach dem Sachs'schen System construirten Maschine im October 1865 begonnen, Resultate derselben jedoch bis jetzt nicht bekannt geworden.

#### Sonstige Arbeitemaschinen.

Zur Erleichterung der Kosten der schwierigen und ausgedehnten Schrämarbeit bei dem Mansfelder Kupferschieferbergbau hat man Versuche mit einer Schrämmaschine gemacht, welche nach dem Princip der Carret'schen Maschine mit schneidender Bewegung des Arbeitszeuges construirte war und durch eine 30 Lechr. hohe Wassersäule getrieben wurde. Der Meissel bestand aus einer an der Kolbenstange befestigten Gussstahlschneide von  $\frac{3}{4}$  Zoll Höhe. Der Schram erhielt bei vollem Hube der Maschine eine Tiefe von 12 Zoll; bei jedem Kolbenwechsel rückte die Maschine um  $\frac{1}{2}$  Zoll vor. Die Resultate waren ungünstig. Besonders machte sich der Uebelstand geltend, dass der Schrammeissel, welcher bei seinem Vorgange den  $\frac{1}{2}$  Zoll starken Schramstreifen mit Leichtigkeit wegnahm, bei seinem Rückgange derartig in den losgelösten Schrambergen aufgehallen und festgeklemt wurde, dass die Maschine häufig in Unordnung, selbst ganz in Stillstand versetzt und der Meissel abstumpfte und unbrauchbar wurde. Die Maschine konnte daher nur auf kurze Zeit in Gang erhalten werden und es gelang nicht, mit derselben einen gleichmässigen Schram herzustellen.

## Sprengmittel.

Hinsichtlich der Versuche zur Einführung neuer Sprengmittel hat in den letzten Jahren eine ausserordentliche Regsamkeit geherrscht. Eine ganze Reihe neuer Sprengmittel ist auf den Markt gebracht worden, deren Wirkungsweise und ökonomischer Werth die Grubenbetreiber mit sehr viel Ausdauer studirt haben, und es scheint, als ob einige der Sprengkörper dem Pulver seine alte, bisher unerschütterte geliebte Alleinherrschaft wenigstens für gewisse Arbeiten dauernd streitig machen werden.

1. Lithofracteur von Krebs & Co. in Deutz. Die Anwendung dieses bereits in dem XI. Bande dieser Zeitschrift, Abth. A, S. 252 erwähnten Sprengmittels hat sich auf den Sandsteinbruchbetrieb in Nivelstein bei Aachen beschränkt. Die bei dem unterirdischen Bergwerksbetriebe angestellten Versuche haben nirgendwo zu einer dauernden Anwendung geführt.

2. Kūp'sches Pulver. Von den Fabrikanten Hugo Kūp & Co. zu Mülheim a. d. Ruhr sind drei verschiedene Sorten einer Sprengmasse fabricirt worden, deren erste von weisslich gelber Farbe 11 Sgr., die zweite von grauschwarzer Farbe 4 Sgr., die dritte von derselben Farbe 3 Sgr. 9 Pf. pro Zollfund kostete. Die erste Sorte hat sich des hohen Preises wegen keinen Eingang verschafft, obgleich dieselbe nach Angabe der Fabrikanten auf gleiches Gewicht das  $2\frac{1}{2}$ fache Volum des gewöhnlichen Sprengpulvers besitzt, bei der Entzündung nur wenig den Arbeiter belästigenden Dampf entwickelt und Feuchtigkeit erträgt. Die dritte Sorte ist der bei der Verbrennung sich entwickelnden überriechenden Gase wegen unter Tage nicht verwendbar. Die zweite Sorte dagegen, welche unter dem Namen „Alcaloxyd“ in den Handel gekommen ist, hat an zahlreichen Punkten eine eingehende Prüfung erfahren. Das Pulver ist nicht gekörnt, sondern ein pulverförmiges Gemenge (vermuthlich von Salpeter, Schwefel und Kohle). Es ist schwerer entzündlich und brennt langsamer, als gewöhnliches Sprengpulver, weshalb es „nicht explodirendes Sprengpulver“ genannt wird. Es entzündet sich nur bei Berührung mit der offenen Flamme, nicht durch Stoss oder Schlag, weshalb es ganz ungefährlich für Aufbewahrung und Verbrauch ist und zum Transport auf den Eisenbahnen zugelassen wird. Das spec. Gewicht ist geringer in dem Verhältniss, dass, wenn 1 Pfd. gewöhnliches Sprengpulver 30 Zoll Patronenlänge gibt, 1 Pfd. Alcaloxyd 38 bis 40 Zoll liefert.

Die Pulverform erschwert den Arbeitern die Anfertigung der Patronen, da es sich nicht im Pulverbeutel transportiren lässt, worin es zusammenballt, sondern in Gefässen mit festen Wänden transportirt und mit der Hand locker in die Patrone gefüllt werden muss. In Westfalen ist das Alcaloxyd auf den fiscalischen Steinkohlengruben bei Ibbenbüren und auf einer grossen Anzahl der bedeutendsten Zechen der Bezirke Frohnhausen, Mülheim und Kettwig angewendet worden. Es hat sich ergeben, dass die Explosionswirkung eine weniger plötzliche, als bei gewöhnlichem Sprengpulver, und deshalb das Alcaloxyd zur Kohलगewinnung besonders geeignet befunden wurde, so dass der Stückkohlenfall gegen 15 pCt. höher gewesen sein soll. Beim Sprengen im Gestein wurden die gelösten Stücke nicht weggeschleudert, sondern waren durch Keilhau oder Fämmel herein zu holen. Der Wirkungsgrad soll mindestens der gleiche gewesen sein, wie bei gewöhnlichem Sprengpulver. Nach dem Wegthun der Schüsse stellte sich ein erheblich geringerer Dampf ein, als bei Sprengpulver. Die Resultate der vielfältigen Versuche waren demnach durchaus zufriedenstellend, so dass alle Ursache vorgelegen hätte, den Verbrauch fortzusetzen. Dies ist indessen, angeblich wegen der Abneigung der Bergleute gegen die Neuerung, nicht geschehen.

Weniger günstig waren die Resultate bei umfangreichen Versuchen auf den Saarbrücker Staatswerken. In den meisten Fällen trat zu gleicher Leistung ein erheblich höherer Verbrauch ein, als bei Sprengpulver. Auf Sulzbach-Altenwald wurden in einem Querschlage von gewöhnlichem Pulver 10 Pfd. pro Lachter, von Alcaloxyd 14,1 Pfd., also 41 pCt. mehr verbraucht. In zwei Abbaustrecken derselben Grube betrug der Verbrauch pro 100 Ctr. Kohlen an Sprengpulver 1,5 und 1,8 Pfd., an Alcaloxyd 1,8 und 2 Pfd., also 30 und 20 pCt. mehr. Auf Königsgrube betrug der Unterschied zu Gunsten des alten Pulvers 13 pCt. Nur auf Grube Heinitz ergab sich bei der Arbeit in Kohle, Schiefer und Sandstein dieselbe Wirkung, wie bei gewöhnlichem Pulver. Die Ungleichmässigkeit der Ergebnisse mag zum Theil ihren Grund darin haben, dass

das Alcaloxyd ziemlich hygroskopisch ist und deshalb in verschiedenem Zustande verbraucht worden sein wird. Andererseits mag aber auch die Behandlungsweise nicht gleichmässig sorgfältig gewesen sein. Hinsichtlich des Dampfes ist ein etwa mit dem Pulver gleiches Verhalten beobachtet worden.

Der Nachtheil der hygroskopischen Eigenschaft des Alcaloxyds ist auch bei den Versuchen auf den oberschlesischen Gruben, sowohl beim Steinkohlen- als beim Bleierzbergbau, beobachtet, im Uebrigen jedoch anerkannt worden, dass das Material in festem und nicht zerklüftetem Gestein von sehr guter Wirkung ist, während in kurzklüftigem Gestein und in von Schlechten zertheilten Kohlenflötzen die durch die langsame Verbrennung gebildeten Gase sich in den Klüften zerschlagen.

Bei dem Steinsalzbergbau zu Stassfurt hat die Kraft des Alcaloxyds nicht ausgereicht, so dass die Salzwände in den meisten Fällen durch die Kraft des Arbeiters nicht herein zu gewinnen waren. Hinsichtlich des Rückstandes auf den Salzwänden verhielt es sich wie gewöhnliches Sprengpulver.

Bessere Resultate, als das ungekörnte Kúp'sche Pulver ergab bei dem Stassfurter Steinsalzbergbau ein durch Schäfer & Budenberg in Magdeburg eingeführtes Pulver von Ehrenberg in Düsseldorf, welches von ähnlicher Zusammensetzung, wie das Kúp'sche, jedoch gekörnt ist.

3. Schultze'sches Pulver. Dieses von dem Hauptmann E. Schultze in Potsdam erfundene Sprengmittel, ein gelbliches, ungekörntes Pulver, welches durch die Behandlung von Holzmehl weicher Hölzer mit concentrirter Salpetersäure erzeugt werden soll, ist gleichfalls an einer grossen Anzahl von Betriebspunkten versucht worden. Hinsichtlich des Wirkungsgrades haben sich ungleiche Resultate ergeben. Bei dem Mansfeld'schen Kupferschieferbergbau z. B. hat sich ein die Wirkung des Sprengpulvers weit übersteigernder Effect gezeigt. Zur Gewinnung von 1 Cubiklachter desselben Gesteines waren erforderlich: 61 Pfd. 25 Lth. Sprengpulver zum Preise von 8 Thlr. 28 Sgr. und 21 Pfd. 28½ Lth. des Schultze'schen Pulvers zu 7 Thlr. 20½ Sgr., so dass sich zu Gunsten des letzteren ein Gewinn von 1 Thlr. 7½ Sgr. ergab. Ganz entgegen gesetzte Resultate sind bei den Versuchen in dem Stassfurter Steinsalzbergbau und bei dem Rüdersdorfer Kalksteinbruchbetrieb erlangt worden. In Stassfurt waren bei Anwendung von gleichen Volummengen wie von Sprengpulver, was annähernd  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  des Gewichts des letzteren entspricht, die Leistungen sehr ungleichmässig und ungenügend. Die Wirkung wurde erst bei erheblich stärkerem Verbräuche ausreichend, musste aber dann bei dem Preise von 36 Thlr. pro Centner ab Potsdam zu theuer erkaufte werden. Genauere Vergleichsresultate erlangte man in Rüdersdorf. In zwei ganz gleichartigen Ortsbetrieben wurden bei einem Verbrauch von 23 Pfd. gewöhnlichen und 14 Pfd. Schultze'schen Pulvers bez. in 53½ Schichten mit 2190 Bohrlochzollen 3¼ Lechr. und in 51½ Schichten mit 2537 Zollen 2½ Lechr. aufgeföhren; dabei stellten sich die Arbeitskosten incl. Pulververbrauch auf 10 Thlr. 7¼ Sgr. bez. 14 Thlr. 10 Sgr. pro Lachter und bei Preisen von 19 Thlr. für den Centner gewöhnlichen und 34½ Thlr. pro Centner Schultze'schen Pulvers die Pulverkosten auf 1 Thlr. 4 Sgr. 11,5 Pf. für ersteres und 1 Thlr. 25 Sgr. 5,5 Pf. für letzteres pro Lachter. Auch in anderen Revieren waren die Resultate bezüglich der Leistung nicht überall derartig, dass auf die dauernde Einführung des neuen Sprengmittels in dieser Beziehung Werth zu legen gewesen wäre. Bei allen Versuchen im unterirdischen Betriebe stellte sich dagegen ein sehr wesentlicher Fehler des Schultze'schen Pulvers heraus, derjenige nämlich, dass die Verbrennungsgase desselben überaus belästigend, Brustbeklemmungen und Uebelkeit erregend sind. Die Einführung dieses Pulvers ist hauptsächlich aus diesem Grunde auch an solchen Punkten nicht gelungen, wo das ökonomische Resultat ein günstiges war.

4. Haloxylin.<sup>1)</sup> Dasselbe ist zuerst durch die Gebrüder Fehleisen zu Cilli in Steyermark in den Handel gebracht worden. Es ist ein dem Sprengpulver ähnlich gekörntes Material von schwarzbrauner Farbe, durch Schlag und Stoss nicht zu entzünden, mit röhlicher Flamme im Freien unter Zurücklassung eines gelben porösen Körpers verbrennend. Seine Entzündung geht langsam vor sich, weshalb es fester besetzt werden muss, als Schiesspulver, und die Anwendung von Zündschnur für den Erfolg, des dichteren Abschlusses

<sup>1)</sup> Vergl. Oesterreichische Zeitschrift No. 21 und 41 des Jahrgangs 1866.

der Zündröhre wegen, von Wichtigkeit ist. Nach Angabe der Erfinder soll es aus Cellulose und einem sauerstoffreichen Salze bestehen; nach einer Untersuchung in Przibram hat sich ergeben: Bei der Auslaugung bleibt eine unvollkommen verkohlte, für sich noch mit Flamme brennende Kohle übrig; im Auszuge findet sich salpetersaures Kali, etwas Cyankalium und Kaliumeisencyanür. Das Verhältnis der Kohle zum Salpeter ist 22:78. Schwefel ist also nicht vorhanden, was bezüglich des Dampfes vortheilhaft ist; der Ueberschuss an Sauerstoff im Salpeter verbrennt die leicht verbrennlichen Cyanverbindungen rasch zu unschädlichen Gasen. Das Sprengmittel hat die gute Eigenschaft, durch im Bohrloch gerissene Funken nicht zur Explosion gebracht zu werden, wie ein Versuch beim Bohren in festem Quarzit bei Anwesenheit von Haloxylin im Bohrloch erwiesen hat.

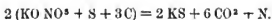
Umfangreiche Versuche über die Wirkung dieses Sprengmittels aus der Fabrik von Schulz, Fröhlich & Co. zu Porschendorf bei Dresden sind auf dem Staatsbergwerk Friedrichsgrube bei Tarnowitz angestellt worden, welche das ungünstige Resultat ergaben, dass von 2679 Schüssen nur 1632 ebenso kräftig wie bei gewöhnlichem Pulver wirkten, 1047 Schüsse aber, oder circa 40 pCt., nicht die nöthige Kraft ausserteten. Das angewendete Haloxylin war sehr hygroskopisch, was als wesentlicher Erklärungsgrund dieses Misserfolges betrachtet worden ist.

Mit einem aus der Fabrik von Cramer & Buchholz zu Ronsal bei Elberfeld bezogenen Haloxylin sind im Jahre 1867 Versuche auf der Königsgrube in Oberschlesien gemacht worden, bei welchen Sprengpulver aus der Fabrik von Gütler bei Reichenstein in Vergleich gestellt wurde. Das spezifische Gewicht des Haloxylins verhielt sich zu dem des Pulvers wie 4:5; der Preis des ersteren war loco Königsgrube 16 Thlr., der des letzteren 12½ Thlr.; die Preise beider Sprengmittel ergeben also für gleiche Volumina ungefähr gleichen Werth. Die Vergleichsversuche fanden in einem bis dahin mit Gütler'schem Pulver betriebenen Querschlage in ziemlich festem, wenig durchklüftetem Schieferthon statt. Während von den Fabrikanten angegeben war, dass der Wirkungsgrad im Vergleich zum Pulver wie 2:1 bis 3:2 sei, unter Berücksichtigung der Gewichtsverhältnisse also die Haloxylin-Patronen nur  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Länge der Pulverpatronen zu erhalten brauchten, ergab sich, dass die Leistung nur bei fast gleichen Volummengen die gleiche sei. Wie bei den langsam wirkenden Sprengmitteln überhaupt, stellte sich auch bei diesem die Erfahrung heraus, dass eine klüftige Beschaffenheit des vorgegebenen Gesteins den Erfolg wesentlich beeinträchtigte. Während die Fabrikanten die Anwendung von Zündschnur vorschreiben, wurde hier aus dem Grunde, dass das Besetzen mit dünner Nadel, Ladestock und Fäustel ein gerade für dieses Sprengmittel wichtiges recht festes Verschliessen der Bohrröhre gestattet, während die Zündschnur dabei leicht beschädigt wird, die erstere Art des Besetzens bei Zündung mit Halm vorgezogen, und zwar mit gutem Erfolge. Die Verbrennungsgase zeigten sich ganz unschädlich. Auch zeichnete sich das Cramer & Buchholz'sche Haloxylin im Vergleich zu demjenigen aus der Porschendorfer Fabrik dadurch aus, dass es entschieden weniger hygroskopisch war. Eine mehrere Tage dauernde Aufbewahrung an einem feuchten Ort in der Grube verminderte die Entzündlichkeit und Energie des Sprengmittels nicht. Was das ökonomische Resultat betrifft, so waren bei Gütler'schem Pulver in 389 Hauer-schichten 7½ Lechr. mit 178 Pfd. Pulver, also in 53,7 Schichten mit 24,5 Pfd. Pulver 1 Lechr. geladest worden. Bei dem Haloxylin ergab sich bei 2½ Lechr. in 139 Hauer-schichten mit 47 Pfd. Haloxylin aufgefahrener Länge ein Verbrauch von 17,9 Pfd. des Sprengmittels bei 52,9 Hauer-schichten auf 1 Lechr. Ortsbetrieb. Da dem Preise nach 17,9 Pfd. Haloxylin 22,9 Pfd. Pulver entsprechen und die Zahl der Hauer-schichten bei beiden Betriebsweisen fast genau gleich blieb, so hat dieser Versuch nur eine sehr geringe Differenz zu Gunsten des Haloxylins ergeben. Aehnliche vergleichsweise Resultate hatte die Anwendung des Sprengmittels in festem, nicht zerklüftetem Kohl der Oberbank des Sattelblötzes im Felde des Harnisch-Schachtes, während sich bei dem Verbrauch in dem zerklüfteten Kohl des Heintzmann-Flötzes im Bahnschachtfelde eine entschieden ungünstige Wirkung desselben herausstellte.

In Stassfurt angestellte Versuche waren von ungünstigem ökonomischen Erfolge, so dass man dort auf die im Uebrigen wegen der geringen Rauchentwicklung und Färbung der Salzwade sehr erwünschte Einführung des Haloxylins verzichtet hat. Dieselben Wahrnehmungen sind in dem Steinsalzbergwerke zu Erfurt gemacht worden.

Wenn nach den angegebenen Resultaten das Haloxylin für geschlossene Gesteine oder Kohlen hinsichtlich des Kostenpunktes bei den gegenwärtigen Preisverhältnissen dem Pulver, wenigstens den zu Königsgrube angestellten Versuchen zufolge, etwa gleichsteht, so spricht zu Gunsten des Haloxylins dessen Ungefährlichkeit.

5. Neumeyer'sches Pulver. Das von dem Steinbruchsbesitzer Neumeyer in Taucha bei Leipzig erfindene Pulver besitzt in seinen Eigenschaften Aehnlichkeit mit dem Haloxylin. Es ist ein ungekörntes, schwärzlich graues Pulver, welches durch Druck, Schlag und Reibung nicht entzündet wird und, nachdem es durch längeres Einwirken der Flamme entzündet ist, im freien Raume ohne Explosion unter Zurücklassung eines mässigen grünlich grauen Rückstandes verflammt. Selbst in grösserer Menge in geräumigem Gefäss mit verengter Oeffnung durch Zündschnur angezündet, brennt es mit Flamme heraus.<sup>1)</sup> Das spec. Gewicht des Neumeyer'schen Pulvers ist etwas geringer, als das des gewöhnlichen Sprengpulvers, nach in Stassfurt angestellten Ermittlungen im Verhältnis von 31:37. Es soll nach einer Notiz in No. 28 der „Deutschen Industriezeitung“ pro 1866 aus 75 Th. Salpeter, 18½ Th. Kohle und 6½ Th. Schwefelblumen zusammengesetzt sein, wonach das Mischungsverhältniss annähernd 2 Aeq. KO NO<sup>3</sup> + 1 Aeq. S + 8 Aeq. C, der Zersetzungsvorgang folgender sein würde:  $2(KO NO^3 + S + 8C) = 2KS + KO CO^2 + 2CO^2 + 5CO + 2N$ ; während für gewöhnliches Schiesspulver mit 74,8 Salpeter, 11,9 Schwefel und 13,3 Kohle die Mischung und der Zersetzungsvorgang ist:



Das Neumeyersche Pulver wäre demnach kein „Kohlensäure-Pulver“, wie das Schiesspulver, sondern ein „Kohlenoxyd-Pulver“.

Bei Versuchen mit dem Sprengmittel auf der Königsgrube in Oberschlesien sind durch dasselbe in festem Gebirge auf gleiche Gewichtsmengen gleiche Wirkungen erzielt worden, wie durch gewöhnliches Sprengpulver. Mit Rücksicht auf das geringere spec. Gewicht des Neumeyer'schen Pulvers ist eine mit demselben gefüllte Patrone grösser, als eine gleich schwere Pulverpatrone, und da nicht dieselben Volumina, sondern dieselben Gewichte beider Pulversorten zur Lösung einer gleichen Vorgabe erforderlich sind, so wird zur Lostrennung gleicher Gesteinsmengen bei dem Neumeyer'schen Pulver mehr Bohrlocharbeit erforderlich sein, als bei dem gewöhnlichen Pulver. In Uebereinstimmung hiermit betrug bei dem Betriebe einer Abbaustrecke im Gerhard-Flötz der Königsgrube der Aufwand an Neumeyer'schem Pulver pro 100 Ctr. gewonnener Kohlen 7 Sgr., derjenige an gewöhnlichem Pulver nur 6 Sgr. Ausserdem war bei ersterem auf 100 Ctr. Kohलगewinnung im Durchschnitt 1 Loch mehr zu bohren, als bei letzterem Pulver. Zur Zeit des Versuchs betrug der Preis des gewöhnlichen Pulvers 12½ Thlr., der des Neumeyer'schen 13¼ Thlr. pro 100 Pfd. loco Königshütte. Versuche bei dem Steinsalzbergbau zu Stassfurt haben den Werth des Neumeyer'schen Pulvers als demjenigen des gewöhnlichen Pulvers annähernd gleich ergeben; ebenso die Probeverwendungen in dem Erfurter Steinsalzbergwerk. Die in Rüdersdorf ausgeführten Versuche dagegen sind sowohl hinsichtlich der Leistung, als in ökonomischer Beziehung zu Ungunsten des neuen Pulvers ausgefallen. Zum Vergleichsbetriebe waren dort zwei Schramorte in derselben Steinlage und möglichst gleich beschaffen gewählt; das in Rüdersdorf gebräuchliche sehr gute Sprengpulver kostet 19 Thlr. pro Ctr., das Neumeyer'sche 13¼ Thlr. loco Rüdersdorf; das Gewichtverhältniss gleicher Volumengen ergab sich wie 16:10,5. Nach 60 verfahrenen Schichten wurden beide Oerter abgenommen und die Leistungen ermittelt. Bei dem Neumeyer'schen Pulver waren 2,76 Lechr. Strecke mit 54 Qu.-Fuss Querschnitt aufgefahren, dabei 994,4 Cubik-Fuss Gesteinsmasse gewonnen und 42 Pfd. 6,5 Lth. Pulver verbraucht, auf 1 Cubik-Fuss also 1,27 Lth. Im Ganzen waren 255 Bohrlöcher mit zusammen 3840 Zoll Tiefe gebohrt und mit 1938 Zoll Pulver besetzt. Zur Zündung waren 12 Ringe Zündschnur zu 3 Sgr. und 27 Fuss Länge pro Stück verbraucht. Bei dem gewöhnlichen Pulver waren 3,5 Lechr. Strecke mit 54 Qu.-Fuss Querschnitt aufgefahren, dabei 1288 Cbkf. Gestein gewonnen und 45 Pfd. 27 Lth. Pulver verbraucht, also auf 1 Cbkf. 1,07 Lth. Im Ganzen waren

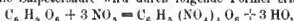
<sup>1)</sup> Vergl. Mittheilungen des Berginspectors Wohlfarth in XL Bände der Zeitschr. des deutschen Ingenieurvereins S. 273 ff.

227 Bohrlöcher mit zusammen 3633 Zoll Tiefe gebohrt und mit 1750 Zoll Pulver besetzt worden. Nach diesen Resultaten stellt sich ein Verbrauch von 100 Pfd. des alten Pulvers in der Wirkung 120 Pfd. des Neumeyer'schen gleich und es ergibt sich, unter Hinzurechnung des Zündschnurverbrauchs (für ca. 34 Ringe à 3 Sgr.), ein Mehraufwand von 18 Sgr. für letzteres Pulver. Das Resultat wird noch ungünstiger, wenn berücksichtigt wird, dass die Einführung des Neumeyer'schen Pulvers beim Schramstreckbetriebe eine Gedingeerhöhung zur Folge haben müsste, welche im umgekehrten Verhältnis der in gleicher Zeit aufgeführten Streckenlänge, also in demjenigen von 3,5 : 2,76 zu stehen hätte, wenn die verdienten Löhne dieselben bleiben sollten.

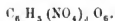
Versuche in anderen Revieren Westfalens und der Rheinprovinz sind noch im Gange und haben noch keine genügenden Resultate ergeben. Allgemein hat sich indessen herausgestellt, dass das Neumeyer'sche Pulver überhaupt nur in geschlossenem Gesteine wirksam, in zerklüftetem ebenso wirkungslos ist, wie Haloxilin und Kúp'sches Pulver; dass es zwar hinsichtlich der Eigenschaften des entwickelten Dampfes nicht lästiger, selbst wohl etwas weniger lästig ist, als das gewöhnliche Pulver, dass die Rückstände mässig sind, dass es aber in nicht geringem Maasse hyroskopisch und dadurch in seiner Wirksamkeit nicht beständig ist.

6. Nitroglycerin. Unter den neuen Sprengmitteln nimmt das Nitroglycerin das grösste Interesse in Anspruch, sowohl seiner ausserordentlichen Wirksamkeit, als seiner sonstigen eigenthümlichen und ausgezeichneten Eigenschaften wegen.

Neu ist dieser Körper nicht. Bereits 1850 ist er durch den italienischen Chemiker Sobrero in dem Laboratorium von Pelouze in Paris entdeckt worden. Seitdem hat man ihn vielfach zu wissenschaftlichen und officinellen Zwecken benutzt, kannte auch seine Eigenschaft, durch plötzlichen Druck zu heftiger Explosion gebracht zu werden. Jedoch erst im Jahre 1864 gelang es dem Ingenieur A. Nobel, diese Eigenschaft zum Zweck des Sprengens nutzbar zu machen, indem er den zur Explosion nöthigen Schlag durch Entzündung einer kleinen, über der Nitroglycerin-Ladung angebrachten Pulverladung hervorbrachte. Die uermüthliche Thätigkeit des Ingenieurs Nobel ist seitdem darauf gerichtet gewesen, diesem wichtigen Sprengmittel bei den verschiedensten Arbeiten an sehr zahlreichen Punkten Eingang zu verschaffen. Ueberall ist die fast widerstandlose Kraft des Körpers, welche diejenige aller bis dahin bekannten Sprengmittel weit übersteigt, anerkannt worden. Seine Anwendung würde eine allgemeine werden, wenn nicht die grosse Gefährlichkeit des Körpers ihr entgegenstände. Sobrero stellte das Nitroglycerin durch Mischung concentrirter Salpetersäure mit Glycerin, Oelsüß, dem bei der Verseifung der Fette übrig bleibenden Zersetzungsproducte, dar. Der Vorgang bei der Zersetzung des Glycerins durch die Salpetersäure wird durch folgende Formel erläutert:



d. h. aus dem Glycerin wird ein Theil des Wasserstoffs auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure zu Wasser oxydirt und die dabei aus der Salpetersäure entstehende Untersalpetersäure an Stelle des aus dem Glycerin ausgeschiedenen Wasserstoffs in die Verbindung aufgenommen. Die Formel für das Nitroglycerin wird danach also angenommen als:



Ueber die fabrikmässige Erzeugung des Nitroglycerins findet sich in den Comptes rendus der französischen Akademie der Wissenschaften vom 23. Juli 1866, No. 4, eine Notiz von E. Kopp (vorgelegt von Daubrée). In den Steinbrüchen der Herren Schmitt und Dietrich im Zornthale in den Vogesen war ein sehr günstiger Erfolg bei der Anwendung des Nitroglycerins erlangt worden, so dass der Verbrauch grösserer Mengen desselben beschlossen wurde. Die grosse Gefährlichkeit des Transports des Sprengmittels führte zu dem Entschlusse, dasselbe an Ort und Stelle des Verbrauchs selbst anzufertigen. Nach verschiedenen Versuchen in dem Laboratorium des Herrn Kopp blieb man bei folgendem Verfahren, als dem zweckmässigsten stehen, welches in einer Holzhütte im Steinbruch ausgeführt wird. In einem hohen, runden Gefäss aus Sandstein, welches zur Kühlung in kaltes Wasser gestellt ist, mischt man rauchende Salpetersäure von 49 bis 50 Grad Beaumé mit dem doppelten ihres Gewichts an Schwefelsäure von möglichst hohem Concentrationsgrade. (Die Säuren wurden zu diesem Zweck in Dieuze besonders hergestellt.) Zugleich wird Glycerin,



wie es im Handel vorkommt, welches aber kalk- und bleifrei sein muss, in einem Kessel bis auf 30 bis 31 Grad Beaumé eingedampft. Nach vollständiger Erkaltung muss das Glycerin von syrupartiger Consistenz sein. Der Arbeiter giesst alsdann 3300 Grammes des gut gekühlten Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure in einen Glasballon (man kann auch ein Sandstein- oder ein Porzellengefäss anwenden) und lässt dazu 500 Grammes Glycerin langsam und unter beständigem Umrühren zufließen. Es kommt wesentlich darauf an, jede merkliche Erwärmung des Gemisches zu vermeiden, welche eine stürmische Oxydation des Glycerins unter Bildung von Oxalsäure zur Folge haben würde. Das Gefäss, in welchem die Umwandlung des Glycerins in Nitroglycerin erfolgt, muss deshalb äusserlich fortwährend durch kaltes Wasser gekühlt werden. Nachdem die Mischung sehr sorgfältig und innig bewirkt ist, überlässt man das Gemisch während 5 bis 10 Minuten sich selbst und giesst es alsdann in das 5- bis 6fache seines Volumens kaltes Wasser, welchem man vorher eine kreisende Bewegung gegeben hat. Das Nitroglycerin begibt sich sehr bald in Gestalt eines schweren Oeles an den Boden und wird demnächst durch Decantiren in einem mehr hohen als weiten Gefäss gesammelt. In diesem wäscht man es mit etwas Wasser nochmals aus und giesst es dann, zum Gebrauche fertig, in Flaschen zur Aufbewahrung.

Das Nitroglycerin ist eine gelbliche, öartige Flüssigkeit. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1,6, ist also erheblich höher, als das des Wassers. Dieses hohe Gewicht und die Eigenschaft, im Wasser unlöslich zu sein, also bei Berührung mit Wasser von diesem geschieden zu bleiben, gestattet nicht nur die Verwendung des Nitroglycerins bei wasserreichen Arbeiten, sondern sogar die Besetzung der mit demselben geladenen Bohrlöcher mit Wasser und die Benutzung zu Sprengungen unter Wasser. In Aether, Weingeist und Holzgeist ist das Nitroglycerin löslich. Bei einer Temperatur von etwa + 6° C. gefriert es zu einem Haufwerk nadelförmiger Krystalle. Auf einer Blechtafel allmählig erhitzt, verdampft es unter Zersetzung mit Entwicklung salpetriger Säure. Bei plötzlicher Erhitzung, wobei es rasch zum Sieden gebracht wird, zersetzt es sich unter heftiger Explosion. Wird ein zündender Körper, ein Schwefelholz oder Fidibus, mit dem Nitroglycerin in Berührung gebracht, so wird es in Brand gesteckt und verbrennt mit lebhafter Flamme, so lange es nicht eine Temperatur von 180° erreicht hat, bis zu welcher erhitzt, es explodirt. Wird ein Sprengöl enthaltendes Gefäss aber gleichzeitig mit der Entzündung von aussen erhitzt, bis es jene Temperatur erlangt hat, oder wird das Gefäss nur bis zu 180° ohne Entzündung erhitzt, so findet Explosion statt. Ein schwacher elektrischer Funke erzeugt keine Explosion; ein kräftiger kann dieselbe hervorrufen, vermuthlich dadurch, dass er die von ihm durchströmte Partie bis zur Explosionstemperatur erhitzt.

Durch plötzlichen Druck und Schlag wird das Nitroglycerin zur Explosion gebracht. Es unterscheidet sich jedoch von anderen explosiven Körpern dadurch, dass, wenn es in flüssigem Zustande offen ausgebreitet wird, die Explosion des von dem Schläge getroffenen Theilchens sich nicht auf die nebenliegenden Theile fortpflanzt. Ist es dagegen eingeschlossen, so dass der durch die Explosion des vom Schläge getroffenen Theiles ausgeübte Druck auf die ganze Masse wirkt, so tritt die gleichzeitige Explosion ein. Erstarrtes Nitroglycerin verhält sich dagegen so, dass auch bei einem offen liegenden Stück die durch den Schlag auf einen Theil desselben hervorgebrachte Explosion sich auf die ganze Masse fortpflanzt.

Dass ein allmählig steigender Druck selbst bei bedeutender Höhe keine Explosion bewirkt, scheint aus der Thatsache hervorzugehen, dass in einer fest geschlossenen Nitroglycerin-Flasche bei einer freiwilligen Zersetzung entwickelte Dämpfe eine hinreichende Spannung erlangt haben, um die Flasche zu zersprengen und die Glassplitter nebst dem Inhalt der Flasche umherzuschleudern, ohne dass eine Explosion stattgefunden hätte.

Das Nitroglycerin ist einer freiwilligen Zersetzung unterworfen, welche nicht nur in Folge unsorgfältiger Zubereitung, sondern stets einzutreten scheint, wenn es längere Zeit aufbewahrt wird. Die Zersetzung scheint unter Entweichen von Stickoxydgas und Kohlensäure stattzufinden, während Oxalsäure, Wasser und Ammoniak zurückbleiben. Es zeigt sich bei ihr eine Entwicklung brauner Dämpfe, welche das Abstossen des Flaschenverschlusses und ein Ueberschäumen der Flüssigkeit zur Folge hat. Die gelbliche Farbe des Nitroglycerins geht dabei in eine grüne über und am Boden der Flasche scheidet sich die Oxalsäure als

weisse krystallisirte Substanz ab. Die zurückbleibende Flüssigkeit ist nicht mehr explosiv. Es scheint, dass hauptsächlich die Einwirkung des Sonnenlichtes diese Zersetzung rasch hervorruft.

Das Nitroglycerin ist ein starkes Gift. Sehr kleine Mengen, welche in den Magen gelangen, bewirken heftigen Andrang des Blutes nach dem Kopfe, Kopfschmerz, Schwindel und Mattigkeit. Es muss jedoch ins Blut übergehen, um diese Wirkungen auszuüben, was dadurch erleichtert wird, dass das Oel die Haut sehr leicht durchdringt. Die Erscheinung, dass die mit demselben umgehenden Arbeiter immer von jenen Beschwerden betroffen werden, erklärt sich wohl mehr durch unvorsichtiges Berühren des Nitroglycerins, als durch die angenehme Verstäubung desselben bei der Explosion der Sprengladungen und die Schädlichkeit der Explosionsgase.

Die grosse Gefährlichkeit des Transports dieses Sprengmittels, welche in seiner Eigenschaft der Explosibilität durch den Druck beruht, hat die Verbreitung desselben wesentlich erschwert. In neuerer Zeit hat Herr Nobel dasselbe deshalb in einem Zustande geliefert, in welchem es diese Eigenschaft nicht mehr besitzt. Er hat es nämlich mit etwa 10 pCt. Methylalcohol versetzt, in welchem es sehr leicht löslich ist. Schon ein Zusatz von 5 pCt. soll genügen, um das „methylisirte“ Nitroglycerin unexplodirbar zu machen. Durch den Zusatz des 2- bis 3fachen Volums Wasser, welches man mit dem Oele schüttelt, wird das Nitroglycerin unverändert ausgeschieden. Die Trennung geschieht am besten in sog. Abscheidungsflaschen, bei welchen das am Boden sich sammelnde Nitroglycerin vermittelt eines Hahnes abgezogen werden kann.

Die Trennung des Methyläthers von dem Nitroglycerin findet indessen auch freiwillig statt, wenn das Gemisch in nicht ganz fest verschlossenem Gefässe aufbewahrt wird; schon dadurch, dass der Methyläther verdunstet. Es hat sich aber auch herausgestellt, dass, wenn man ein mit methylisirtem Sprengöl gefülltes Gefäss längere Zeit ruhig stehen lässt, eine theilweise Abscheidung des Methyläthers in der Weise stattfindet, dass die obersten Schichten der Flüssigkeit einen sehr bedeutenden Gehalt an Methyläther haben, während die untersten ziemlich frei davon sind und fast reines Sprengöl enthalten. Es ist wiederholt gelungen, Patronen, welche aus der unteren Hälfte einer methylisirten Sprengöl enthaltenden Flasche gefüllt waren, durch die gewöhnliche Zündung mittelst Zündschnur und Kupferhütchen zur Explosion zu bringen. Eine vollkommene Sicherheit bietet daher das Methylisiren nicht.

Besonders als gefährlich zu berücksichtigen ist die Eigenschaft des Sprengöls, dass es schon bei geringer Kälte, wie oben erwähnt ist, in den festen Zustand übergeht und erst bei 11° C. wieder aufthaut. Während, wie angeführt wurde, flüssiges Sprengöl in der Fläche ausgebreitet nur an der Stelle explodirt, wo der Schlag es trifft, pflanzt sich der Schlag auf erstarrtes Sprengöl auf die ganze Masse fort. Unter keinen Umständen darf deshalb der erstarrte Körper durch irgend welches Werkzeug zertheilt werden, sondern das ihn enthaltende Gefäss ist in heissem Wasser zu erwärmen, bis das Sprengöl vollständig wieder flüssig geworden ist. Das Aufthauen durch Umgeben des Sprengölgefässes mit heisser Asche ist höchst gefährlich, weil dabei die Temperatur leicht bis zu dem Explosionspunkte steigt.

Die Verwendung des Nitroglycerins bei der Sprengarbeit erfordert bei den angegebenen Eigenschaften desselben zunächst die Ausübung eines die Explosion herbeiführenden Schlasses innerhalb des Bohrloches. In der ersten Zeit wurde dieser Schlag durch eine besondere kleine Pulverladung bewirkt, welche über dem Sprengöl angebracht und in gewöhnlicher Weise durch Zündschnur entzündet wurde. Neuerdings wendet man zu diesem Behufe besonders kräftig zubereitete Zündhütchen an, welche auf die Zündschnur geschoben, an derselben befestigt und in das Sprengöl eingesenkt werden und durch ihre Explosion diejenige des letzteren herbeiführen.

Da das Sprengöl, wenn es uneingeschlossen ins Bohrloch gebracht wird, sich in die Gesteinsspalten verlaufen und bei dem Abbohren benachbarter Bohrlöcher durch den Schlag des Meissels zur Explosion gebracht werden kann, so muss es in Patronen aus Papier, Gummi, Blech oder Glas eingebracht werden.

Bei der ausserordentlich raschen Wirkung des Sprengöls genügt ein sehr lockerer Besatz, der aus Wasser, Sand oder sonstigem weichem Material hergestellt werden kann. Es wird sogar vielfach ohne allen Besatz verwendet. Bei über sich gerichteten Bohrlöchern darf der Besatz nur angedrückt, nicht gestampft werden.

Was die Wirkung des Nitroglycerins betrifft, so ist diese derjenigen des Sprengpulvers bei weitem überlegen. In einer Broschüre von Nobel über dasselbe ist folgende theoretische Ermittlung enthalten:

„Bei Pulver werden, der Theorie nach, nicht mehr als 50 pCt. vergast, indem ein Volum davon, abzüglich der durch die Hitze erzeugten Expansion, in 260 Volumina kaltes Gas verwandelt wird (Regnault). In der Praxis ist aber die Verbrennung niemals so vollständig und 200 Vol. kaltes Gas sind deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach mehr als das wirkliche Durchschnittsresultat. Von 100 Gewichtstheilen Sprengöl werden bei der Verbrennung gebildet: circa 20 Theile Wasser, ca. 58 Kohlensäure, ca. 3,5 Sauerstoff, ca. 18,5 Stickstoff. Da das spec. Gewicht des Sprengöls 1,6 ist, so erzeugt 1 Volumen Sprengöl bei der Verbrennung 554 Vol. Wasserdampf, 469 Vol. Kohlensäure, 39 Vol. Sauerstoff und 236 Vol. Stickstoff, zusammen 1298 oder nahezu 1300 Volumina.

„Es ist schwierig, bei einem explodirenden Körper den dabei entwickelten Hitzegrad zu bestimmen. Der Theorie nach muss aber das Sprengöl zufolge seiner vollständigen Verbrennung eine intensivere Hitze entwickeln, als das Pulver. In der Praxis ist solches durch das intensivere Licht, welches ein kleiner Zusatz von Nitroglycerin zum Pulver in der Flamme des letzteren hervorbringt, erwiesen. Demnach kann wohl mit Sicherheit angenommen werden, dass die durch die Verbrennung des Nitroglycerins erzeugte Hitze eine doppelt so starke als die des Pulvers ist. Wenn nun 1 Vol. Pulver 200 Vol. kalte Gase, 4 mal ausgedehnt, 800 Vol. ergeben, so erzeugen 1300 Vol. kalte Gase des Sprengöls, 8 mal ausgedehnt, 10400 Vol. und es hat demnach das Nitroglycerin im Verhältniss zum Pulver die circa dreizehnfache Kraft dem Volum nach oder die circa achtfache dem Gewichte nach, wenn das spec. Gewicht des Pulvers zu 1,0 angenommen wird.

„In der Praxis übersteigt die Wirkung des Nitroglycerins die vorstehend angegebenen Zahlen um ein Bedeutendes, welches der Schnelligkeit der Explosion des Nitroglycerins zuzuschreiben ist. Dieses Moment ist aber, wegen mangelnder Gesetze dafür, hier nicht in Berechnung gezogen worden. Wie momentan die Explosion vor sich geht, erkennt man daran, dass eine fast vollständige Wirkung auftritt, wenn ein Bohrloch nur mit Wasser, selbst ohne jeden Besatz weggethan wird.“

Diese Ueberlegenheit des Nitroglycerins dem Pulver gegenüber hat sich in den meisten Fällen unter den sehr verschiedenartigen Verhältnissen, unter welchen es versuchsweise angewendet worden ist, vollkommen bewährt. Namentlich bei Abteufung von Schächten, bei Querschlagsbetrieben, überhaupt zum Einbruchschüssen und ganz besonders bei nassen Arbeiten im Bergbau ist das Sprengöl mit grossem Vortheile zu verwenden. Die grosse Energie des Sprengmittels, das rasche und leichte Besetzen der Bohrlöcher und die Unveränderlichkeit im Wasser sind grosse Vorzüge dem Sprengpulver gegenüber.

Diesen stehen aber allerdings erhebliche Nachteile gegenüber; vor Allem die grosse Gefährlichkeit, demnachst der hohe Preis des Nitroglycerins, welcher sich zu demjenigen des Sprengpulvers etwa wie 8 : 1 stellt, also annähernd wie das von Nobel berechnete Effectverhältniss; endlich die giftigen Einwirkungen des Nitroglycerins auf die mit demselben beschäftigten Arbeiter. Man schrieb diese anfänglich den Explosionsgasen zu, während man sich später mehr und mehr überzeugte, dass die Berührung mit dem flüssigen Oele auch diese üblen Einwirkungen zur Folge hat.

Diese Nachteile des Nitroglycerins sind von dem thätigen Erfinder oder doch Verbreiter desselben, Nobel, gewürdigt worden und haben denselben veranlasst, sein Sprengöl in einer diese erwähnten Mängel nicht mehr an sich tragenden Form auf den Markt zu bringen.

7. Dynamit. Nobel führte nämlich im Anfang des Jahres 1867 das sogen. Dynamit ein, einen festen Körper von sehr bedeutender Explosionskraft, geringerer Gefährlichkeit und viel niedrigerem Preise.

Das Dynamit ist ein gelblichgraues Pulver, etwas schmierig beim Zerreiben zwischen den Fingern anzufühlen. Sein spec. Gewicht ist dem des Pulvers annähernd gleich; eine Patrone von 1 Zoll Durchmesser wiegt etwa  $\frac{3}{4}$  Loth pro Zoll der Länge.

Sowohl im lockeren Zustande, als in Patronen gefüllt, in welchem Zustande Nobel es liefert, verbrennt es mit röthlicher, lebhafter Flamme ohne Explosion unter Zurücklassung eines weissen Rückstandes.

Derselbe besteht aus amorpher Kieselerde. Dem Vernehmen nach ist es Infusorienerde aus dem Lager von Oberohre in Hannover, welche den festen Bestandtheil des Dynamits abgibt und in demselben mit Nitroglycerin in dem Verhältniss getränkt ist, dass der Körper aus 75 pCt. desselben mit 25 pCt. Infusorienerde zusammengesetzt ist.

Nach den bisherigen Erfahrungen kann das Dynamit nur durch einen äusserst kräftigen Stoss zur Explosion gebracht werden, welcher am besten durch die von Nobel zu diesem Zwecke gelieferten Zündhütchen oder kleine Patronen von sehr lebhaftem, salpeterreichem Pulver bewirkt wird. Sonstige Zündungen, speciell auch elektrische Zünder bringen es wohl zur Verbrennung, nicht aber zur Explosion, wenn sie nicht mit einem Hütchen oder einer Patrone verbunden sind. Es sind Fälle constatirt, in welchen mit Kupferhütchen und elektrischer Zündung versehene Patronen in Folge mangelhafter Verbindung zwischen letzterer und dem Hütchen so entzündet worden sind, dass nicht sogleich das Hütchen, sondern zuerst der Dynamitinhalt entzündet wurde und lebhaft auszubrengen begann. Durch die dabei entwickelte Hitze wurde das Hütchen entzündet und dessen Explosion hatte alsdann diejenige des Bestes der Patronen zur Folge.

Bei einer Temperatur von weniger als 10° Celsius wird das Dynamit hart und verliert dann seine Explosionsfähigkeit. Durch die Detonation der Zündhütchen sind durch Kälte starr gewordene Patronen wohl zum Ausbrennen, jedoch in der Regel nicht zum Explodiren gebracht worden. Will man auf sicheren Erfolg der Zündung rechnen, so muss sich mindestens der oberste, mit dem Hütchen versehene Theil der Patrone weich anfühlen. Die ursprüngliche Explosionsfähigkeit wird aber dem Dynamit durch Erwärmen vollständig zurückgegeben, welches auf einer eisernen Platte über Feuer ohne Gefahr stattfinden kann, wenn die Patronen nur Dynamit enthalten und noch nicht mit Zündhütchen oder Pulverpatronen verbunden sind.

Die Explosionsgase des Dynamits sind ganz unschädlich und wenig belästigend. Vor Arbeitspunkten mit schwachen Wettern wird das Dynamit dem gewöhnlichen Sprengpulver von den Bergleuten selbst wohl vorgezogen. Bei der unvollkommenen Verbrennung mit Flamme dagegen entwickeln sich sehr unangenehme, stechende Dämpfe mit viel salpetriger Säure.

Ueber eine etwaige freiwillige Veränderung des Dynamits durch Zersetzung des in ihm enthaltenen Nitroglycerins liegen bis jetzt keine Erfahrungen vor.

Bei einer im Vergleich zu dem flüssigen Sprengöl bei weitem geringeren Gefährlichkeit des Dynamits besitzt dasselbe als Sprengmittel alle Vorzüge des ersteren. Wenn auch nicht völlig so kräftig, wie das Nitroglycerin, ist es doch sehr viel energischer als Sprengpulver. Im Wasser hat es dasselbe Verhalten wie Sprengöl; es kann bei nassen Arbeiten mit Wasser besetzt werden und bei trockenen genügt ein loser Besatz mit Sand oder weichem Letten. Die Explosion ist eine so äusserst rasche, dass eine ohne jede Bedeckung auf die stärkste Bohle gelegte Dynamitpatrone die Bohle bei ihrer Explosion vollständig durchschlägt. Sogenannte Pfeifen, stehen geliebene Reste der Bohrlochsröhre, können mit einer kleinen Dynamitpatrone noch vortheilhaft weggethan werden.

Bei der Zurichtung der Patronen mit Zündschnur und Kupferhütchen ist darauf zu achten, dass das letztere nur so weit in die Sprengfüllung eingelassen wird, dass die Zündschnur mit dieser nicht in Berührung kommt und die Patrone dann recht fest mit der Zündschnur verbunden wird. Dies ist nöthig, um zu verhindern, dass bei etwaigem Durchbrennen der Zündschnur das Dynamit ohne Explosion des Hütchens entzündet wird. In diesem Falle würde die Patrone ohne Explosion ausbrennen.

Nach Erfahrungen in der Königsgrube in Schlesien verhalten sich die Sprengresultate bei Anwendung von Dynamit zu denjenigen bei Nitroglycerin annähernd wie 2:3, Dies ist auch ungefähr das Preisverhältniss. Loco Königsgrube wurde Dynamit zu 22½ Sgr., Nitroglycerin zu 37½ Sgr. gekauft, so dass gleiche Leistungen annähernd gleich viel kosteten.

Für Sprengarbeiten im Gestein, sei es in festem oder in stark zerklüftetem, ist das Dynamit demnach dem Nitroglycerin ökonomisch ungefähr gleichzustellen. Vorzugsweise in Schachtbteufen und Ortsbetrieben ist es vortheilhaft anwendbar, vor Allem in nassen Arbeiten. Zur Kohलगewinnung steht es dagegen ebenso wie das Sprengöl des zu hohen Preises wegen gegen das gewöhnliche Sprengpulver zurück und ist nur bei nassen Abbaupunkten vortheilhafter.

Hinsichtlich der thatsächlichen Versuchsergebnisse mögen folgende Angaben hier eine Stelle finden; zunächst von der Königsgrube in Schlesien, wo sowohl das Sprengöl als das Dynamit ausgedehnten Vergleichsversuchen gegen gewöhnliches Sprengpulver unterworfen worden sind.

Der Tiefbauschacht von Krug wurde in den Dimensionen von 20½ und 14½ Fuss unter sehr bedeutenden Wasserzuflüssen im Monat März 1868 im Sandstein und festen Schieferthon bei ausschliesslicher Verwendung von Nitroglycerin 1½ Lechr. abgeteuft. Dabei wurden 317 Hauerschichten verfahren und 37 Pfd. Sprengöl im Betrage von 46 Thlr. 1 Sgr. 4 Pf., ausserdem Zündschnur und Kupferhütchen im Werthe von 23 Thlr. 3 Sgr. 8 Pf. verbraucht. Im darauf folgenden Monat April wurden in demselben Gestein bei Anwendung von Dynamit 1½ Lechr. abgeteuft, hierbei 342 Hauerschichten verfahren und 50 Pfd. Dynamit im Werthe von 37 Thlr. 15 Sgr., sowie Zündschnur und Kupferhütchen im Betrage von 28 Thlr. 26 Sgr. 8 Pf. verbraucht. In einer früheren Periode, im December 1865, war beim Gebrauch von gewöhnlichem schwarzen Schiesspulver der Schacht ebenfalls im festen Gestein 1½ Lechr. vertieft worden; dabei wurden 407 Hauerschichten verfahren und 182 Pfd. Pulver im Betrage von 22 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf., sowie Zündschnur für 1 Thlr. 14 Sgr. aufgewandt. Mithin kostete 1 Lechr. Schachtabteufen (die Hauerschicht durchschnittlich zu 1 Thlr. verrechnet):

a. bei Anwendung von Nitroglycerin:

an Arbeitslöhnen .	195 Thlr. — Sgr.
- Sprengmaterial .	42 - 17 -
zusammen .	237 Thlr. 17 Sgr.

b. bei Verwendung von Dynamit:

an Arbeitslöhnen .	195 Thlr. 15 Sgr.
- Sprengmaterial .	37 - 28 -
zusammen .	233 Thlr. 13 Sgr.

c. bei Gebrauch von gewöhnlichem Schiesspulver:

an Arbeitslöhnen .	232 Thlr. 18 Sgr.
- Sprengmaterial .	13 - 25 -
zusammen .	246 Thlr. 13 Sgr.

Die mittelst Nitroglycerin sowie mittelst Dynamit erreichten ökonomischen Resultate sind demnach annähernd gleich. Bei Verwendung von Pulver ist der Werth des verbrauchten Materials zwar ein erheblich geringerer, diese Differenz wird aber mehr als aufgewogen durch die bei der Verwendung der ersteren beiden Sprengmittel erzielte bedeutend höhere Arbeitsleistung. Zu bemerken ist hierbei noch, dass das Abteufen im Jahre 1865, wie auch aus dem geringen Verbrauch an Zündschnur ersichtlich ist, unter erheblich geringeren Wasserzuflüssen stattfand als im Jahre 1868.

Ein Abteufen des von Krugschachtes unter den Anfang 1868 bestehenden Verhältnissen bei alleiniger Verwendung von Schiesspulver würde die Vorzüge des Nitroglycerins und des Dynamits in ein noch besseres Licht gestellt haben.

Im Gerhard-Flötz wurden beim Auftrieb des dritten nördlichen Bremschachtes im Felde des Erbreich-Schachtes II im März und April 1868 17½ Lechr. in 279 Hauerschichten aufzufahren, dabei 17 Pfd. Nitroglycerin im Werthe von 21 Thlr. 4 Sgr. 8 Pf., sowie Zündmaterialien für 6 Thlr. 1 Sgr. 8 Pf. verbraucht. Derselbe Bremschacht wurde im Mai 1868 um 16½ Lechr. in 208 Hauerschichten erlangt, und dabei 26 Pfd. Dynamit zu dem Preise von 19 Thlr. 15 Sgr., sowie Zündschnur und Kupferhütchen im Werthe von 2 Thlr. 27 Sgr. 6 Pf. verbraucht. Schiesspulver ist bei diesem Bremschacht-Betriebe nicht zur Verwendung gekommen.

Es kostete mithin 1 Lechr. Bremschacht aufzufahren (die Hauerschicht zu 22 Sgr. 6 Pf. gerechnet):

## a. bei Anwendung von Nitroglycerin:

an Arbeitslöhnen	. 12 Thlr. — Sgr. — Pf.
- Sprengmaterial	. 1 - 16 - 8 -
zusammen	. 13 Thlr. 16 Sgr. 8 Pf.

## b. bei Gebrauch von Dynamit:

an Arbeitslöhnen	. 9 Thlr. 13 Sgr. 6 Pf.
- Sprengmaterial	. 1 - 10 - 9 -
zusammen	. 10 Thlr. 24 Sgr. 3 Pf.

Beim Fortbetrieb der nördlichen Grundstrecke in demselben Flötz wurden im Januar und April 1866 23½ Lchtr. in 362 Hauerschichten aufgefahen und 23 Pfd. Sprengöl im Werthe von 28 Thlr. 18 Sgr. 8 Pf. sowie Zündmaterialien für 8 Thlr. 22 Sgr. verbraucht. In den Monaten Mai und Juni desselben Jahres wurde dieses Ort 25½ Lchtr. weiter ins Feld getrieben; dabei wurden 397 Hauerschichten verfahren und 38½ Pfd. Dynamit im Werthe von 36 Thlr. 11 Sgr. 3 Pf., sowie Zündschnur und Kupferhütchen für 11 Thlr. 18 Sgr. 4 Pf. verbraucht. Im Januar 1866 wurde die Grundstrecke unter Anwendung von gewöhnlichem Schiesspulver in 147 Hauerschichten um 7¼ Lchtr. erlangt; hierbei wurden 62 Pfd. Pulver zu dem Preise von 7 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf. und Zündschnur im Werthe von 1 Thlr. 25 Sgr. 4 Pf. verbraucht. Demnach betragen die Kosten von 1 Lchtr. Grundstrecke:

## a. bei Verwendung von Nitroglycerin:

an Arbeitslöhnen	. 11 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf.
- Sprengmaterial	. 1 - 17 - 11 -
zusammen	. 13 Thlr. 6 Sgr. 8 Pf.

## b. bei Gebrauch von Dynamit:

an Arbeitslöhnen	. 11 Thlr. 25 Sgr. 6 Pf.
- Sprengmaterial	. 1 - 27 - 3 -
zusammen	. 13 Thlr. 22 Sgr. 9 Pf.

## c. bei Anwendung von gewöhnlichem Schiesspulver:

an Arbeitslöhnen	. 14 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf.
- Sprengmaterial	. 1 - 6 - 6 -
zusammen	. 15 Thlr. 14 Sgr. — Pf.

Es war mithin bei dem Grundstreckenbetriebe ebenso wie beim Schachtabteufen unter Verwendung von Nitroglycerin und Dynamit der Werth der verbrauchten Sprengmaterialien zwar ein höherer, hingegen die mit denselben Arbeitskräften erzielte Leistung eine erheblich grössere, als unter Anwendung von gewöhnlichem Schiesspulver.

Dass das mit Dynamit erzielte Resultat gegenüber dem mit Nitroglycerin erreichten ein günstigeres beim Bremschachtbetriebe, ein ungünstigeres beim Grundstreckenbetriebe war, muss als auf localen Verhältnissen beruhend angesehen werden.

Auch in anderen Werken des schlesischen Bezirkes, sowie im sächsischen Bezirke sind Versuche mit der Anwendung des Dynamits in Angriff genommen, jedoch noch keine entscheidenden Resultate erlangt worden. Im sächsischen Bezirke steht das Nitroglycerin dagegen bei dem Betriebe der Einbrucharbeiten bei Schachtabteufen und Ortsbetrieben in dem Kupferschieferbergbau in laufender Verwendung.

Im westfälischen Bezirk ist das Nitroglycerin sehr vielseitig und im Allgemeinen mit recht günstigem Erfolge versucht worden, hat jedoch seiner Gefährlichkeit und seines hohen Preises wegen sich nicht

behauptet. Nur auf den Galmeigruben des Märkisch-westfälischen Vereins bei Iserlohn hat das Sprengöl das Pulver fast verdrängt und sind mit demselben Resultate nicht nur bei nassen Arbeiten, sondern fast noch mehr bei stark klüftigem und drusigem Gestein und Erz erzielt worden, an welche bei dem Sprengen mit Pulver nicht zu denken war. Die Bohrlöcher werden 18 bis 30 Zoll tief genommen und mit 3 bis 5, höchstens 6 Loth Oel gefüllt. Als Zünder diente früher eine aus doppelter Leinwand angefertigte, äusserlich mit Harz überzogene runde Schnur, deren Seele mit gestossenem Sprengpulver gefüllt ist. Solche Zündschnüre werden in Ringen von circa 22 Fuss Länge zum Preise von 8½ Sgr. pro Stück gekauft. Die Zündschnur wurde mit einer kleinen Pulverpatrone verbunden, welche in einem Holzplock nach Art des Nobel'schen sog. Patentzünders steckt. Das Sprengöl wird in Patronen von geleimtem starkem Papier in das Bohrlöch eingebracht. Neuerdings soll die Zündung mittelst mit Kupferhütchen versehener Zündschnur bewirkt werden.

Die Entmethylisirung des Sprengöls wird in 12 Zoll weiten cubischen Blechkasten vorgenommen, welche am Boden heftig Ablassung des Oels mit einem Hahne versehen sind. Man hat die Wahrnehmung gemacht, dass es auf eine sorgfältige Ausführung der Entmethylisirung für die Wirksamkeit des Sprengöls wesentlich ankommt, und dass zur Erreichung einer vollkommenen Wirkungsfähigkeit ein mehrstündiges Digeriren mit lauwarmem Wasser nothwendig ist.

Mit dem Dynamit sind auch hier Versuche angestellt worden, welche jedoch abweichend von den zahlreichen Erfahrungen an anderen Punkten ungünstig ausgefallen sind. Man will beobachtet haben, dass die Explosionsgase sich in dem zerklüfteten Kalkstein und in den drusigen, aus Galmei, Blende und Kalk bestehenden Erzmitteln häufig vollständig zerschlagen haben. Auch ein stärkerer Nitroglycerinzusatz in dem Dynamit, bis zu 85 pCt., ergab in ökonomischer Beziehung nicht die bei dem reinen Nitroglycerin erreichten günstigen Resultate, so dass man fast ausschliesslich auf letzteres zurückgekommen ist. Auch auf den Zechen Carolus magnus und Neu-Essen sind die Resultate der Versuche mit Dynamit vorwiegend ungünstig ausgefallen. Dieselben sind im Abteufen des neuen Schachtes im Mergel, bei dem Querschlagsbetriebe des alten Schachtes im Schiefer und Sandstein und in den Kohlenflötzen angestellt worden. Bei den Gesteinsarbeiten ist den Löchern nicht mehr vorgegeben worden, als bei gewöhnlicher Pulverladung, und haben sie die Nobel'sche Ladung — die Versuche fanden in Gegenwart von A. Nobel statt — erhalten. Die Löcher haben wenig gebracht und theilweise ausgepfeifen. In den Flötzen ist die Wirkung des Dynamits für den Stückkohlenfall günstig gewesen, da durch die plötzliche Explosion die Kohle nicht stark zerissen ist. Der letzteren Beobachtung steht indessen die entgegengesetzte aus anderen Revieren entgegen, wo die Kohle durch die allzukräftige Wirkung des Sprengmittels in nachtheiliger Weise zertrümmert worden ist.

Speciell ist dies in den Saarbrückener Steinkohlengruben beobachtet worden, wo man sonst im Allgemeinen recht günstige Erfahrungen über die Wirkungsweise des Dynamits gemacht hat und dasselbe bei nassen Arbeiten und Einbruchsbetrieben mehr und mehr in Anwendung bringt. Man nimmt hier eine 3 bis 4 mal stärkere Wirkung als bei dem Sprengpulver an, während allerdings der Preis von 20 Sgr. etwa der 6fache des Pulverpreises ist, so dass mit Rücksicht hierauf das Dynamit bisher nur zu den oben angegebenen Zwecken verwendet wird.

Im Revier Commern sind die Versuche zur Anwendung des Dynamits bei den Sprengungen in den reichen bleierzhaltigen Sandsteinen ebenso ungünstig ausgefallen, wie diejenigen zur Einführung des reinen Nitroglycerins.

Im Allgemeinen sind die Nachrichten über die Einführung des Dynamits noch wenig umfassend, da diese erst im Anfange des Jahres 1867 begonnen hat. Von besonderem Interesse ist es, und für die weitere Verbreitung dieses neuen, höchst wichtigen Sprengmittels viel versprechend, dass Unglücksfälle bei Anwendung desselben bis jetzt nur in äusserst wenigen Fällen bekannt geworden sind. Ein solcher hat sich bei der Schachtanlage zu Püttlingen bei Saarbrücken ereignet. Bei diesem Unglücksfalle ist der Hergang nach der amtlichen Untersuchung folgender gewesen.

Die Dynamitpatronen für die Sprengarbeit beim Schachtabteufen wurden in einer Bretterkaue schussfertig gemacht, d. h. behufs der elektrischen Zündung mit Zündern, Zündhütchen und Leitungsdrähten

versehen. Sie blieben auf einem Holzgestell in einer Entfernung von 4 bis 5 Fuss von einem eisernen Ofen liegen, durch welchen die zur Verhütung des Starrwerdens des Dynamits nöthige Temperatur unterhalten wurde, bis zu dem Augenblicke, in welchem sie zum Verbrauch im Schacht durch besonderes Signal requirirt und durch den Anschläger eingelassen wurden. In die Kaue wurde nur der Tagesbedarf gebracht. Die über Tage an den Patronen befestigten ganz dünnen Leitungsdrähte mussten eine Länge von 3 bis 6 Fuss, je nach der Tiefe der Bohrlöcher haben.

Am Tage der Explosion befanden sich in der Kaue 15 Pfd. Dynamit in Pöcken und ausserdem noch 17 unverpackte Patronen, zusammen etwa  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Pfd., welche zum Theil von den Hauern bereits schussfertig gemacht waren. Die losen Patronen lagen auf dem Holzgestell, die verpackten unter demselben auf dem Boden. Die Explosion dieses geringen Vorraths an Dynamit erfolgte, ohne dass Jemand in der Kaue anwesend war. Sie richtete eine verhältnissmässig grosse Verwüstung an, machte die Kaue vollständig verschwinden, deren Theile bis auf Entfernungen von mehreren hundert Fussen fortgeschleudert und deren Balken und Bretter bis zu den kleinsten Splintern zerrissen waren. An der Stelle, wo der Dynamitvorrath gelegen hatte, war in dem Boden ein trichterförmiges Loch von 2 Fuss Durchmesser und  $1\frac{1}{2}$  Fuss Tiefe geschlagen. Das 15 Fuss entfernte Schachtgebäude hatte bedeutende Beschädigungen erlitten. Die nächsten Wohngebäude sind von dem Schachte etwa 200 Ruthen entfernt. An diesen waren gleichfalls noch ziemlich viele Scheiben zertrümmert. Der mit der Einföderung der Dynamitpatronen beauftragte Anschläger wurde durch die Explosion erschlagen, indem er mit dem Kopfe auf die Kante der Vertiefung für die Rollbahn an der Schachthängebank niedergeschleudert wurde.

Der amtliche Bericht sagt: „In dem Raume des Laboratoriums (der Kaue) war zur Zeit der Explosion Niemand, aber etwa 5 Minuten vorher war noch der Anschläger darin gewesen und hatte 2 schussfertig gemachte Patronen genommen.

„Zu jener Zeit muss alles in bester Ordnung gewesen sein, da sonst der sehr vorsichtige und zuverlässige Anschläger entsprechende Schritte gethan haben würde. Insbesondere ist durchaus nicht anzunehmen, dass das Feuer im Ofen so stark gewesen wäre, dass dadurch direct eine Explosion des in hinreichend grosser Entfernung von dem Ofen befindlichen Dynamits hätte veranlasst werden können. Eine durch Zersetzung veranlasste Selbstzündung anzunehmen, dafür hat man nach allen bisherigen Erfahrungen gar keinen Grund und es widerspricht dieser Annahme in hohem Maasse die wiederholt gemachte Beobachtung, dass der Dynamit nur schwer zum Explodiren zu bringen ist, und dass er angezündet sogar in grösserer Menge ruhig verbrennt, ohne zu explodiren. Einen Fingerzeig für die Erklärung scheint aber die Beobachtung zu geben, dass eine schussfertig gemachte Patrone noch explodirt, wenn dieselbe zuerst mit Flamme zu brennen angefangen hat, sobald durch die Erbitzung das darin enthaltene Zündhütchen zur Explosion kommt.

„Es ist denkbar, dass der verunglückte Anschläger durch irgend einen unglücklichen Zufall die Veranlassung zu der Entzündung einer der schussfertig gemachten Patronen gegeben hat, die dann zunächst selbst explodirte und hierdurch die Explosion des ganzen Dynamitvorraths veranlasste. Obgleich es nicht mit Sicherheit zu ermitteln sein wird, wie eine solche Entzündung veranlasst worden sein mag, so ist gewiss die Möglichkeit nicht in Abrede zu stellen, ja es konnte dieselbe nach der Sachlage sogar sehr leicht erfolgen. Der Anschläger nahm 2 Patronen aus einer grösseren Anzahl schussfertig gemachter Patronen heraus. Gar leicht konnte es hierbei passiren, dass an den langen Drähten, die an den zurückbleibenden Patronen befestigt waren, noch eine nachgeschleift wurde. Von dem Holzgestell bis zur Thür hatte der Anschläger den Ofen zu passiren und gar zu leicht konnte die nachgeschleifte oder heruntergezerrte Patrone in dessen unmittelbarer Nähe liegen bleiben, ohne dass der Anschläger dies bemerkte. Hiermit war denn die Bedingung zur Entzündung dieser Patrone gegeben, zumal da dieselbe oben mit Pech verklebt war. Die an und für sich gefahrlose Entzündung konnte eine Explosion herbeiführen, weil die Patrone ein Zündhütchen enthielt, und diese musste eine weitere Explosion des ganzen Vorraths zur unmittelbaren Folge haben.

„Namentlich auch die Kürze der Zeit (5 Minuten), welche seit der Entfernung des Anschlägers erst verflossen war, scheint sehr für diese Erklärung zu sprechen.

„Der Unglücksfall gab nicht Veranlassung, die Anwendung des Dynamits für die Folge einzustellen.



Um aber das Möglichste gegen die Wiederkehr solcher Fälle zu thun, wurde Folgendes angeordnet. Das neu zu errichtende Laboratorium soll gleichfalls nur ganz leicht aus Brettern zusammengesetzt und in einer Entfernung von etwa 100 Fuss vom Schachte an einem hochliegenden Punkte errichtet werden. Dasselbe wird nicht durch einen Ofen, sondern durch Dampf geheizt. Die schussfertig gemachten Patronen werden darin getrennt von den übrigen und zwar so nahe an der Thüre aufbewahrt, dass man dieselben von hier aus direct nehmen kann. Ohne Zweifel wird es bei Durchführung dieser Maassregeln gelingen, die Wiederkehr eines ähnlichen Unglücks zu verhüten.\*

Dieser Unglücksfall ist nach obigem Hergange nicht geeignet, von der Anwendung des Dynamits als eines besonders gefährlichen Körpers abzuschrecken.

Von den Bergbehörden sind besondere Polizeivorschriften über die Behandlung des Nitroglycerins und des Dynamits nicht erlassen, jedoch Anweisungen veröffentlicht worden, durch welche die Bergbau-treibenden mit den Eigenschaften dieser Körper und den zu beobachtenden Vorsichtsmaassregeln bei Benutzung derselben bekannt gemacht werden.

Die von dem Königlichen Oberbergamte zu Bonn erlassene Anweisung hat folgenden Inhalt:

### Anweisung

*über die Aufbewahrung und Anwendung des Nobel'schen Sprengöls (Nitroglycerin) und der Sprengöl enthaltenden Sprengmaterialien (Dynamit) und dergleichen.*

#### Eigenschaften des Sprengöls und des Dynamits.

Das Sprengöl (Nitroglycerin), das Dynamit und andere, aus Sprengöl etwa dargestellte Sprengmaterialien sind im Allgemeinen mit noch grösserer Vorsicht wie das Schiesspulver zu behandeln. Namentlich muss man sich hüten, dieselben starken Erschütterungen durch Stossen oder Schlagen auszusetzen oder sich denselben mit offenem Lichte zu nähern. Das Sprengöl ist sehr giftig und wirkt nicht nur innerlich, sondern auch schon durch blosser Berührung mit der Haut schädlich. Die üblen Folgen der unvollkommenen Verbrennungsproducte des Sprengöls sind durch lebhaften Wetterzug zu beseitigen.

#### Aufbewahrung.

Die Aufbewahrung der genannten Sprengmaterialien geschieht, wo nicht vielleicht verlassene Stollen oder Tagesstrecken zu Gebote stehen, welche namentlich in dem Falle geeignet erscheinen, wenn dieselben mit den übrigen Grubenbauen nicht in Verbindung stehen, am besten über Tage, und zwar unter Beobachtung der für die Aufbewahrung von Schiesspulver und überhaupt von leicht explodirbaren Stoffen als zweckmässig erkannten Sicherheitsmaassregeln. Sollten gut verschlossene, feuerfeste Räume fehlen, so werden Packflaschen mit Nitroglycerin am besten unter Wasser aufbewahrt. Dieselben sind unter allen Umständen so aufzustellen, dass die Oeffnung nach oben gekehrt ist, und dass sie weder selbst fallen, noch durch herabfallende Gegenstände beschädigt werden können.

#### Verschluss der Gefässe.

Zum Verschlusse der Gefässe für die Aufbewahrung des Sprengöls sind Korkstöpsel, oder noch besser blecherne Kapseln, welche inwendig mit Fett oder Oel bestrichen sind und den Hals der Flaschen überdecken, nicht aber Glasstöpsel anzuwenden. Es empfiehlt sich, die Stöpsel in den Hals nur lose einzusetzen. Beim Oeffnen der Flasche sind die Stöpsel vorsichtig und unter Vermeidung jeder Erschütterung herauszuheben.

Das Dynamit wird am besten in gut schliessenden Blechkasten aufbewahrt.

#### Ueberfüllen.

Das Ueberfüllen des Sprengöls aus einem Gefässe in das andere muss behutsam erfolgen. Man bedient sich hierzu eines Trichters, eines durchbohrten, mit Ausgussrohr versehenen Korkstopfens, eines

Hebers oder eines Krahns am Boden der zu leeren Flasche. Jedes Vorbeigiesen und Ueberlaufen der Flüssigkeit ist hierbei zu vermeiden. Hat ein solches dennoch stattgefunden, so ist das vergossene Sprengöl mit einem Lappen, Schwamm, Werg etc. sorgfältig und vorsichtig aufzuwischen und letztere Gegenstände sind demnächst zu vergraben oder besser noch unter Anwendung entsprechender Vorsichtsmaassregeln unter freiem Himmel zu verbrennen.

Beim Ueberfüllen von Dynamit und ähnlichen Sprengmaterialien ist ebenfalls mit grosser Vorsicht zu verfahren, um ein Verschütten dieser Stoffe zu verhüten.

#### Sprengöl und Dynamit im gefrorenen Zustande.

Um gefrorenes Sprengöl oder gefrorenes Dynamit aufzutauen, werden die diese Körper enthaltenden Gefässe, nachdem der Verschluss gelockert worden, in lauwarms Wasser getaucht und hierin so lange stehen gelassen, bis sämtliches Sprengöl in den flüssigen Zustand übergegangen, beziehungsweise das Dynamit aufgethaut ist. Es ist mit der grössten Gefahr verbunden, Sprengöl aus einer Flasche zu giesen, in welcher sich dasselbe theilweise noch in gefrorenen Stücken befindet.

#### Methylisirtes Sprengöl.

Die Verwandlung des methylisirten (inexplosiven) Sprengöls in explosives geschieht durch Behandlung mit Wasser; das 2- bis 3fache Volumen Wasser reicht hin, um fast alles Sprengöl am Boden des Gefässes unverändert abzuscheiden. Man bedient sich hierzu einer sog. Abscheidungsflasche, wie sie von pp. Nobel geliefert wird, oder einer Flasche, welche unten mit einem hölzernen Abflusskrahnen versehen ist. Es ist zweckmässig, nicht mehr Sprengöl als den Bedarf für eine Schicht umzuwandeln. Die grosse Leichtzündlichkeit des Holzgeistes und seiner Dämpfe verbietet die Vornahme dieser Manipulation bei offenem Lichte.

#### Gefässe zur Vertheilung der Sprengmaterialien an die Arbeiter.

Die Flaschen, in welchen das Sprengöl den Arbeitern übergeben wird, bestehen am besten aus Blech. Glasflaschen sind mit einer schützenden Umhüllung zu umgeben, in welcher an diametral gegenüberliegenden Seiten ein längs laufender Schlitz ausgespart sein kann. Behufs des bequemen Transports werden die Flaschen mit einem den Boden umfassenden Tragriemen versehen.

Dynamit ist in Holzkasten mit Deckel oder Schieberverschluss an die Arbeiter abzugeben.

#### Patronen.

Das Sprengöl und das Dynamit dürfen nur in dichten Patronen in die Bohrlöcher gebracht, keinesfalls in die letzteren hineingegossen, beziehungsweise hineingeschüttet werden. Die Patronen werden aus Glas, Blech, Gummi, Guttapercha angefertigt. Will man Papier benutzen, so empfiehlt sich für diesen Zweck das Actendeckelpapier; Patronen aus Schreibpapier erhalten so viele mit Leim oder Kleister über einander geklebte Lagen, dass sie mit den Fingern nicht leicht zusammengedrückt werden können.

Den Durchmesser der Patronen macht man etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll kleiner als den des tiefsten Theiles des Bohrloches. Bevor die Patronen gefüllt werden, hat man sich durch Hineinblasen von ihrer Dichtigkeit zu überzeugen. Namentlich beim Füllen der Patronen mit Sprengöl ist vorsichtig zu verfahren und etwa übergegossenes Sprengöl sorgfältig aufzuwischen.

#### Einbringen der Patronen in das Bohrloch.

Die gefüllte Patrone wird mittelst hölzerner Ladestöcke langsam und ohne Gewalt zu gebrauchen, in das Bohrloch hineingeschoben.

#### Besatz.

Als Besatzmaterial ist nur Wasser, lose aufgeschütteter Sand oder weicher Letten zu verwenden.

Bei letzterem wird der Besatz mit einem hölzernen Stampfer sanft angedrückt, jedes Feststampfen aber vermieden.

#### Entzündung der Schüsse.

Zum Entzünden der Schüsse werden, falls nicht die sehr empfehlenswerthe elektrische Zündung vorgezogen wird, Sicherheitszünder mit am unteren Ende aufgesteckten Zündhütchen oder kleine, mit Jagdpulver gefüllte Patronen von Holz oder geleimtem Papier verwendet und mittelst einer Zündschnur oder eines Zandhalmes in Brand gesetzt. Das Zündhütchen oder die Patrone ist an die Zündschnur mit einem Stoffe zu kleben, zu dessen Erweichung kein Feuer erforderlich ist, z. B. Wachs, Pech. Je tiefer das Zündhütchen in das Sprengöl hineinreicht, desto vollständiger ist die Verbrennung. Das obere Ende der Zündschnur wird im Bohrloche passend mittelst eines Lettenpfropfens festgehalten.

#### Versagen der Schüsse.

Hat ein Schuss versagt oder eine langsame, durch leises Zischen und Kochen sich kundgebende Verbrennung des Sprengmaterials stattgefunden, so müssen die Arbeiter sich mindestens eine viertel Stunde lang nach dem Anzünden des Schusses von dem Orte fern halten. Ist der Schuss nicht losgegangen oder eine Pfeife stehen geblieben, so ist das nächste Bohrloch, falls Sprengöl angewendet wurde, namentlich bei rissigem oder klüftigem Gestein nicht unter 8 Zoll Entfernung von dem alten Bohrloche anzusetzen, auf keinen Fall auf einen Schnitt, welcher nach dem alten Bohrloche führt.

Besteht der Besatz blos aus Wasser oder aus weichem Letten, so ist es, falls das Stehenlassen des versagten Schusses mit Gefahr verbunden erscheint, zulässig, den Besatz mit einem Krätzer langsam und vorsichtig bis über die Hälfte herauszunehmen und alsdann das Bohrloch mit einer zweiten, kleineren Patrone zu laden und abzuthun. Das Tieferbohren stehen gebliebener Pfeifen von Sprengöl- oder Dynamit-Bohrlöchern ist niemals zulässig; dieselben sind vielmehr sorgfältig zu untersuchen, ob nicht unzersetztes Sprengöl oder Dynamit darin zurückgeblieben ist, in welchem Falle für die vorsichtige Entfernung dieser Körper Sorge getragen werden muss.

#### Vertheilung an die Arbeiter.

Hinsichtlich der Vertheilung der an den einzelnen Arbeitspunkten erforderlichen Quantitäten wird es sich empfehlen, das Sprengöl oder das Dynamit den Arbeitern beim Beginne der Schicht in wohlverwahrten Gefässen oder in zugekorkten Patronen zu verabfolgen. Die einer Kameradschaft übergebene Menge darf den voraussichtlichen Bedarf einer Schicht, jedenfalls aber zwei Pfund nicht überschreiten.

#### Aufbewahrung vor den Arbeitspunkten.

Die Aufbewahrung der Patronen, Flaschen oder Kasten während der Arbeit geschieht am besten in einem verschlossenen, unverrückbaren Holzkasten, der in einer Entfernung von nicht unter 15 Lachter vom Arbeitspunkte so angebracht ist, dass der Inhalt bei einer Erschütterung des Kastens nicht umfallen kann.

#### Patronenkasten.

Für den Patronenkasten ist folgende Einrichtung sehr geeignet: Derselbe ist 6 bis 8 Zoll lang, 5 bis 6 Zoll breit und 6 Zoll hoch, und hat auf dem Boden einen 2 Zoll hohen Blecheinsatz, in welchem ein zweiter, durchlöcherter, mit halbzoll hohen Füßen versehener Blechboden befindlich ist, auf welchem die Patronen auf einer elastischen, weichen Unterlage stehen. Oben in dem Kasten ist ein durchlöcherter Bretchen angebracht, so dass in jedes Loch eine Patrone passt. Der verschliessbare Deckel trägt einen Handgriff. Aeusserlich wird der Kasten mit dem Worte: „Sprengöl“ beziehungsweise „Dynamit“, einem Totenkopfe und drei Kreuzen in leicht wahrnehmbarer Weise bezeichnet.

### Einhängen der Gefässe.

Wenn die Sprengöl oder Dynamit enthaltenden Gefässe auf der Förderschale oder in einem Fördergefässe ein- oder ausgehangen werden, so müssen dieselben in einem mit Sägespänen, Stroh, Heu etc. gefüllten, wo möglich mit einer elastischen Bodenfüterung versehenen und oben durch einen Deckel verschlossenen Holzkasten verpackt sein, welcher ebenfalls mit den eben erwähnten Aufschriften und Zeichen versehen ist. Wird Sprengöl oder Dynamit gefördert, so muss der Maschinenwärter hiervon in Kenntniss gesetzt werden: dieser hat auf ein langsames Einhängen, besonders auf ein sanftes Aufsetzen der Förderschale auf die Schachtsoble zu achten. Sehr zweckmässig ist es, den Kasten auf eine federnde Unterlage zu stellen.

### Vernichtung geleerter Gefässe.

Flaschen und sonstige mit Sprengöl behaftete Gegenstände, welche unschädlich gemacht werden sollen, können in einem offenen Feuer verbrannt oder in die Erde, etwa 2 bis 3 Fuss tief, vergraben werden.

### Zersetztes Sprengöl.

Zersetztes Sprengöl, welches an der grünen Farbe und Entwicklung von rothbraunen Dämpfen kenntlich ist, darf zum Sprengen nicht benutzt, auch nicht weiter aufbewahrt werden, sondern ist unschädlich zu machen, indem man es in eine tiefe Grube auslaufen lässt und mit Erde bedeckt, oder unter Anwendung entsprechender Vorsichtsmaassregeln unter freiem Himmel in offenem Feuer nach und nach in kleinen Portionen verbrennt.

Ueber den Transport des Sprengöls hat die Königliche Regierung zu Potsdam die nachfolgende Polizeiverordnung erlassen:

### Polizei-Verordnung,

#### *den Verkehr mit Sprengöl betreffend.*

Die unterzeichnete Königl. Regierung verordnet hierdurch auf Grund des § 11 des Gesetzes über die Polizei-Verwaltung vom 11. März 1850 in Betreff des Verkehrs mit Sprengöl (Nitroglycerin) unter Aufhebung der denselben Gegenstand betreffenden Amtsblatts-Verordnungen vom 20. Februar 1866 — Amtsblatt Seite 82 — 11. Juni 1866 — Amtsblatt Seite 225 — 4. Juni 1867 — Amtsblatt Seite 195 — und 6. September 1868 — Amtsblatt Seite 312 — für den Umfang des diesseitigen Verwaltungsbezirks was folgt:

#### § 1.

Die in dieser Verordnung in Betreff des Sprengöls gegebenen Vorschriften gelten, wo nichts Anderes bestimmt worden, in gleicher Weise auch für methylisirtes Nitroglycerin und Dynamit.

#### § 2.

Die Bereitung von Sprengöl darf nur in solchen Betriebsstätten erfolgen, für welche dazu die nach § 1 des Gesetzes vom 1. Juli 1861 erforderliche, ausdrückliche, polizeiliche Genehmigung ertheilt ist. Die Befugnis dazu ist in keiner anderen gewerblichen Concession enthalten. Die Fabrikanten von Sprengöl sind verpflichtet, der Ortspolizeibehörde auf deren Verlangen diejenigen Bücher vorzulegen, aus denen sich der Handelsverkehr mit Sprengöl resp. die Versendung desselben ersehen lässt.

#### § 3.

Die Aufbewahrung von Vorräthen des genannten Stoffes ist ausserhalb der Fabrikationsstätte nur an solchen Orten gestattet, wo derselbe Behufs eines gewerblichen Betriebes zur unmittelbaren Verwendung gelangen soll, und auch hier nur nach vorgängiger ortspolizeilicher Genehmigung, bei deren Ertheilung über

die Beschaffenheit der Niederlagestätte und die sonstigen Bedingungen, unter denen die Aufbewahrung zu gestatten, das Erforderliche vorzuschreiben ist. Der Transport des jedesmaligen Bedarfs von der Niederlagestätte zur Verbrauchsstelle darf nur durch Tragen bewirkt werden. Insbesondere ist das Halten von Vorräthen zum Handel ausserhalb der Fabrikationsstätte gänzlich verboten.

#### § 4.

Die Versendung und der Transport des Sprengöls auf Eisenbahnen, Posten und Dampfschiffen ist verboten. Auf anderen Landfuhrwerken und Schiffen darf der Transport nur stattfinden, wenn dieselben nicht zugleich zur Personenbeförderung dienen.

#### § 5.

Das Sprengöl muss beim Transport in Gefässen aus Blech oder aus starkem Glase mit höchstens  $\frac{1}{2}$  Ctr. Inhalt verpackt sein; der Verschluss der Gefässe ist durch Korkstöpsel zu bewirken, welche bei methylylirtem Nitroglycerin mit einer Blasenumbüllung zu versehen sind. Die Gefässe müssen mit einer korbartigen Hülle, welche eine Einlage von Stroh oder Kieselguhr enthält, umgeben und mittelst Stroh, Heu u. dgl. in Holzkisten fest verpackt sein. Sägespähne, Werg, Zeugstücke oder Papierabfälle dürfen bei der Umbüllung und Verpackung der Gefässe nicht angewandt werden. Die Holzkisten, deren Deckel nur lose befestigt werden darf, müssen mit der Aufschrift: „Sprengöl, Vorsicht“ versehen sein. Das Gewicht einer solchen Kiste darf im Ganzen nicht mehr als 40 Pfd. betragen. Das Verpacken und Verladen ist unter Vermeidung starker Erschütterungen vorzunehmen und darf dabei kein offenes Feuer gehalten, noch Taback geraucht werden.

#### § 6.

Der Führer eines jeden Sprengöltransportes ist verpflichtet, den Ortspolizeibehörden, deren Bezirke passirt werden sollen, von der bevorstehenden Ankunft desselben unter Angabe des einzuschlagenden Weges zeitige Meldung zu machen und hat alsdann den im Interesse der öffentlichen Sicherheit ausser den nachstehenden Vorschriften von ihnen etwa nöthig erachteten besonderen Weisungen Folge zu leisten.

#### § 7.

Behufs des Transports mittelst Landfuhrwerks müssen die das Sprengöl enthaltenden Holzkisten auf dem Wagen unten und oben mit einer dicken Strohecke umgeben und so fest verpackt sein, dass ein Scheuern nicht stattfinden kann. Der Wagen muss an der Vorderseite in einer schon von weitem erkennbaren Weise mit einer schwarzen Tafel versehen sein, welche in weisser deutlicher Schrift die Worte: „Sprengöl, Vorsicht“ trägt. Es ist unstatthaft, Sprengöl mit andern Gütern auf denselben Wagen zusammen zu verladen.

#### § 8.

Im Uebrigen ist beim Landtransport Folgendes zu beachten:

- a) Wagen, welche Sprengöl geladen haben, dürfen nur im Schritt fahren. Während der Zeit von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang muss die Fahrt ganz eingestellt werden. Anderes Fuhrwerk und Reiter dürfen dieselben nicht anders als im Schritt passiren.
- b) Die Begleiter eines solchen Wagens haben sich des Tabackrauchens und jedes Gebrauchs von Feuer während der Fahrt zu enthalten.
- c) Die Wagen müssen, wenn sie anhalten, vom nächsten bewohnten Gebäude mindestens 1000 Schritt entfernt bleiben. Ist ein langer Aufenthalt, insbesondere zum Nachtquartier erforderlich, so darf die Aufstellung der Wagen nur an einer von der Ortspolizeibehörde auf desfallsiges Ansuchen dazu anzuweisenden Stelle erfolgen. Ein solcher Platz muss mindestens 1000 Schritt von dem nächsten bewohnten Gebäude entfernt sein.

- d) Sind zusammenhängend gebaute Ortschaften zu berühren, so hat der Wagen in einer Entfernung von mindestens 1000 Schritt vor denselben zu halten, bis von der Ortspolizeibehörde über den einzuschlagenden Weg und sonstige Vorsichtsmaassregeln Bestimmung eingeholt ist. Die Durchfahrt durch einen solchen Ort selbst darf nur ausnahmsweise gestattet werden, wenn ein Umfahren desselben nach den Localverhältnissen nicht thunlich ist.

#### § 9.

Soll der Transport des Sprenggöls auf Schiffen erfolgen, so muss der Einladeplatz mindestens 1000 Schritte von bewohnten Gebäuden entfernt sein. Die Sprenggölkisten sind mit einer Unterlage von Stroh fest zu verstauen, dürfen jedoch nicht in mehreren Lagen über einander geschichtet werden. Sind auf dem Schiffe zugleich andere Güter befindlich, so muss das Sprengöl in einem besonders abgesperrten Raume verladen sein. Das Schiff muss mit einer schon von weitem bemerkbaren, stets ausgespannt zu haltenden schwarzen Flagge versehen sein, welche in weisser deutlicher Schrift mit den Buchstaben S<sub>g</sub> bezeichnet ist.

#### § 10.

Im Uebrigen ist beim Transport von Sprenggöl auf Schiffen Folgendes zu beachten:

- a) Auf dem Schiffe darf kein Feuer gemacht, auch nicht Taback geraucht werden.
- b) Andre Schiffe, insbesondere Dampfschiffe, welche an einem mit Sprengöl beladenen Schiffe vorbeifahren, müssen dasselbe, wenn dies nicht durch die Umstände unmöglich gemacht wird unter dem Winde passiren.
- c) Sind zusammenhängend gebaute Ortschaften zu berühren, so ist wie bei Landtransporten zu verfahren. Die Durchfahrt ist von der Polizeibehörde nur zu gestatten, nachdem die Passage von anderen Schiffen frei gemacht und Anordnung getroffen ist, dass Brücken etc. ohne jeden Aufenthalt passirt werden können. In grösseren Städten und bei beugten Wasserstrassen ist die Polizeibehörde befugt, die Durchfahrt ganz zu untersagen.
- d) In Beziehung auf die beim Anlegen einzuhaltende Entfernung von Gebäuden, sowie auf die Tageszeit, wo die Weiterbeförderung stattfinden darf, kommen die für Landfuhrwerk gegebenen Vorschriften auch bei Schiffen zur Anwendung.

#### § 11.

Zu widerhandlungen gegen die vorstehenden Vorschriften, insofern sie nicht nach § 345 No. 3 und 4 des Strafgesetzbuchs einer höhern Strafe unterliegen, werden mit einer Geldstrafe bis zu 10 Thlr. oder einer Gefängnisstrafe bis zu 14 Tagen gehandelt.

Potsdam, den 6. December 1868.

Königliche Regierung. Abtheilung des Innern.

S. Duallin. In der allerjüngsten Zeit wird von dem früheren Dirigenten der Nobel'schen Sprenggölfabrik, Lieutenant C. Dittmar, ein neuer Sprengkörper angefertigt, welchem der Erfinder obigen Namen gibt. Es soll eine Mischung eines auch an und für sich als Sprengmittel dienenden oder wenigstens bei der Explosion lebhaft mitwirkenden Körpers mit Nitroglycerin sein, so dass nicht wie bei dem Dynamit ein neutraler Körper anwesend, sondern ein den Effect steigeres Verdichtungsmittel des Nitroglycerins angewendet ist.

Mit dem Körper sind, so viel bekannt, geworden, bis jetzt nur artilleristische Sprengversuche, namentlich mit Torpedo's im Kieler Hafen, ausgeführt worden, während Versuche beim Bergbau noch nicht bekannt geworden sind.

## Zünder.

An verschiedenen Punkten ist neben den gewöhnlichen Bickford'schen Sicherheitszündern die sog. geruchlose Zündschnur des österreichischen Genie-Hauptmannes Rziha angewendet worden, welche bekanntlich nur etwa  $\frac{1}{10}$  Zoll dick, mit feinem Draht umspunnen und so biegsam ist, dass sie sich zum Knäuel zusammenwickeln und so wohl etwas leichter transportiren lässt als die Ringe der Bickford'schen Schnur. Der Erfolg der Versuche war ein verschiedener. Während z. B. die Rziha'sche Schnur in Stassfurt brauchbar befunden und nur eines zu hohen Preises wegen, welcher denjenigen der Bickford'schen Schnur um die Hälfte überstieg, nicht eingeführt wurde, zeigte sich bei dem Gebrauche in den fiscalischen Gruben in Schlesien nicht selten ein Versagen derselben. Auch wird hervorgehoben, dass diese Zündschnur fast ohne Feuererscheinung und Geräusch brennt, so dass die Arbeiter den Verlauf des Abbrennens schwer verfolgen können. Verbreitung hat diese Zündschnur nicht gefunden.

## Elektrische Zündung.

Die elektrische Zündung der Sprengladungen ist in der neuesten Zeit mit Erfolg an mehreren Punkten eingeführt worden, nachdem ältere Versuche zur Einführung derselben unter Anwendung der Zünd-Elektrisirmaschine des Mechanikers Bornhardt in Braunschweig nicht wohl gelungen waren. Die neuerdings verwendete elektrische Zündung ist von dem Ingenieur F. Abegg zu Bistritz bei Klattau in Böhmen zusammengesetzt. Die Elektrisirmaschine besteht in einer Kautschukwalze mit Pelzreibzeug und einem nach des Verfertigers Angabe 12 Qu.-Fuss grossen Gummitaft-Condensator. Sie ist in einen leicht transportablen Kasten luftdicht eingeschlossen, an welchem 2 Ringe zur Anhängung der Leitungsdrähte von weichem Eisendraht hervortreten. Die Zünder sind theils zur Pulver-, theils zur Nitroglycerin-Sprengung vorgerichtet und mit Drahtenden von etwa 3 bis 6 Fuss Länge zu verbinden, mittelst deren sie an die Hauptleitung angeschaltet werden können. Die Drähte der letzteren werden auf Isolirrollen von hartem, in Oel getränktem Holze aufgehängt.

Die Zündmaschine ist bei den fiscalischen Steinkohlenbergwerken bei Saarbrücken versucht und dauernd eingeführt worden. Die Resultate der angestellten Versuche waren folgende.

Bei kurzen Zuleitungsdrähten im Zimmer erfolgte die Zündung nach 5 bis 10 Umdrehungen der Walzenkurbel.

Bei kurzen, über den Boden gelegten Verbindungsdrähten im Freien trat sie nach 10 bis 15 Umdrehungen ein.

Bei Drähten von über 20 Fuss Länge auf ziemlich trockenem Boden fand keine Explosion mehr statt.

Wurden die Drähte auf Holzklotzchen gelegt, so erfolgte die Explosion selbst bei Längen über 150 Fuss schon bei 5 bis 10 Umdrehungen. Als bei vorstehender Isolirung und Länge der Drähte der Zünder mit einem Päckchen Pulver in eine kleine Vertiefung gebracht und diese mit ziemlich trockener Kokslosche zugefüllt wurde, blieb die Maschine ohne Wirkung.

Nachdem hierauf auch eine Isolirung der kurzen Zünderdrähte durch Umwickelung derselben mit Papier bewerkstelligt worden war, erfolgte die Zündung bereits bei 8 Umdrehungen.

Aus diesen Versuchen ging hervor, dass eine Explosion des Zünder, bez. ein Ueberspringen des elektrischen Funkens nur dann erfolgt, wenn die Zuleitungsdrähte vollständig isolirt sind.

In Folge dessen wurden zu den Versuchen in der Grube Zünderdrähte verwendet, welche mit Schnur umwickelt und in Colophonium getränkt waren. Die Drähte wurden also isolirt durch den Besatz bis in die Patrone geführt. Dabei erfolgte die Entzündung dreier verbundener Schüsse gleichzeitig schon nach 8 Umdrehungen.

Bei fortgesetztem Gebrauche ist es jedoch gelungen, die Zündvorrichtung ohne Schwierigkeit und

mit Sicherheit betriebsmässig zu benutzen und namentlich auch mit eigens verfertigten kräftigeren Explosionszündern bei der Sprengung mit Nitroglycerin und Dynamit zu verwenden, wobei sich die Pulverzünder, welche Abegg für die gewöhnliche Pulversprengung liefert, als nicht kräftig genug erwiesen hatten. Insbesondere stellte sich heraus, dass der Wasserbesatz bei Dynamitsprengung die Leitungswirksamkeit der Drähte nicht stört.

Die Einführung dieser Zündung ist von grossem Nutzen, da dieselbe jedes unzeitige Losgehen der Schüsse vermeidet und insbesondere bei der Sprengarbeit beim Schachtabteufen für die Sicherheit der Arbeiter die wesentlichsten Dienste thut. Auch die Möglichkeit, eine Anzahl von Schüssen gleichzeitig mit Zuverlässigkeit wegzuthun, ist sehr schätzenswerth. Ausserdem stellt sich die Zündung im Vergleich zu derjenigen mit Zündschnur schon bei trockenen Arbeiten und noch mehr bei nassen merklich billiger.

---



## C. Literatur.

### Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften

vom 1. Quartal 1868.

#### A. Bergwerksbetrieb.

##### I. Allgemeine Mittheilungen über Grubenbetrieb.

###### 1. Geognostische Mittheilungen.

###### a. Allgemeine Bemerkungen.

*Annales des Mines*, Bd. XII. 1867. 2. livr. S. 1. Garnier, Versuch einer Geologie von Neu-Caledonien und Bericht über die daselbst vorhandenen bergbaulichen Vorkommnisse und Hülfsmittel der Industrie. — S. 141. J. v. Hempel, Geologische Beschreibung der Umgegend von Kielce, Cheuciny und Malogoszcz in Polen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, Bd. XXVII. S. 1, 9, 53, 61, 69, 97. Geognostisch-bergmännische Skizzen über die Erzlagerstätten Tyrols von A. R. Schmidt. — Fortsetzung von S. 417. 1867. IV. Bergbau im Unterinntale. — S. 3, 21, 62, 88. Notizen über verschiedene Mineralvorkommen aus den Verhandlungen des bergmännischen Vereins zu Freiberg.

*The quarterly Journal of Science*, January 1868. S. 14. E. Hull, Ueber Versuche, die Temperatur der Erdkruste zu ermitteln, mit Rücksicht auf die Beobachtungen, die man bei artesischen Brunnen zu Grenelle, Neusalzwerk, Genf, Mendorf bei Luxemburg u. A., sowie in Grubenschächten gemacht hat. Von Letzteren werden besonders erwähnt: Tresavean Mine in Cornwall, Monkwearmouth bei Sunderland, Rose-bridge Colliery bei Wigan, Astley-Pit bei Dukensfield in Cheshire. Das Mittel sämtlicher Versuche ergab 1° Temperaturzunahme für 83,2. — April 1868. S. 167. Dr. Zaddach, Abhandlung über den Bernstein, seinen Ursprung und seine Geschichte, beleuchtet durch die Geologie des Samlandes (m. Abb.). Mit einer vollständigen Angabe der gesammten Literatur über den Bernstein.

*Practical Mechanics Journal* 1867-68. III. Série. Vol. 3. S. 345 (Mechanics Magazine, S. 11). Binney, Mittheilungen über das Alter der Hämatit-Ablagerungen von Furness.

###### b. Beschreibung von Lagerstätten.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 6. L. Kleinschmidt, Mittheilungen über die Kohlen am Missouri-flusse. — S. 40. Derselbe, Mittheilungen über Bodenauswitterungen am Milkriver in Missouri, welche zum Theil aus schwefelsaurer Magnesia, an anderen Stellen dagegen aus kohlen-saurem Natron und Kochsalz bestehen. — S. 55. Mittheilungen über die neuentdeckten Zinnerz-lagerstätten in Missouri, nach dem American Journal of Mining IV. No. 5, bearbeitet von E. F. Dürre. — S. 59. Ausführliche Mittheilungen über die Kupferregion des Lake superior und ihre Vorgeschichte, nach dem Scientific American, S. 338. XVII. 1867 bearbeitet von E. F. D. — S. 68. Zusammenstellung des Vorkommens der verschiedenen Brennmaterialien

- in den einzelnen Gebirgsformationen, von Morris (nach Delesse & de Lapparent, revue de Géologie 1866. IV. 49). — S. 116. J. L. Kleinschmidt, Bergmännisch-geognostische Mittheilungen über die Lagerstätten vom Montana-Territorium. — S. 130. Die Mineralien Missouri's in den Ver. Staaten (nach dem Mining Journal 1868. S. 136 v. D.).
- Annales des Mines* 1866. S. 1. Geologische Notizen über das Plateau von Thostes und seine Eisengruben von A. Evrard.
- Scientific American* 1868. S. 9. Notizen über die Eisenerzablagerungen in Nordamerika. — S. 131. Notiz über die Mineralien und Gebirgsarten der kohlenführenden Formation im Staate Mississippi.
- The quarterly Journal of Science, January 1868.* Robert Hunt, Bericht über die Eisenerze von Grossbritannien; gibt im Lauf der Abhandlung unter Bezug auf geognostische Durchschnitte interessante Details über die Magnetisensteine von Rosedale in Yorkshire, die Hämatitlager zu Whitehaves und Ulverstone, die Brauneisensteine zu Llantrissant in S. Wales, die Spatheisensteine zu Weardale und die Clevelanderze, grüne Oolithe der Liastformation. In zahlreichen Discussionen über die vermuthliche Altersfolge ist versucht, mannigfache Beziehungen zwischen den einzelnen Lagern aufzufinden.
- Oesterreichische Zeitschrift* 1868. S. 7. Notiz über einen neuen Steinkohlenaufschluss zu Grillenberg bei Pottenstein, Niederösterreich. — S. 42. Plaminek, Beschreibung der geognostischen und der Gangverhältnisse der Vigra- und Clogangrube in Merionethshire in N. Wales, England. — S. 95. Notiz über einen Bleiglanzfund bei Baierdorf unweit Neumarkt, Steyermark. (Verhandl. der geol. Reichsanstalt, 16. 1867.) — S. 107. Auszug aus einem Vortrage Huyssen's in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle über das Steinsalzvorkommen und die Bohrung zu Sperenberg, und über das Vorkommen des Sylvins in Staffurt.
- American Journal of Science and Arts, Silliman & Dana, Vol. XLV (II, Serie).* S. 38 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868. S. 44). L. J. Igelström, Bemerkungen über das Vorkommen eines dicken Lagers von bituminösen Gneiss und Glimmerschiefer zu Nullberg im Kirchspiel Ostmark der Provinz Wernland in Schweden. Nach Ekman's Analysen enthalten die untersuchten Proben 5,44—10,67 pCt. organischer Materie und bis 14,30 pCt. kohlen. Kalk. Die durch Waschen isolirte kohlehaltige Substanz enthält 88,74 pCt. C + 5,46 pCt. H + 0,67 pCt. N + 5,13 pCt. O und hinterlässt beim Verbrennen erdige Rückstände in geringer Menge. 1 Gramm derselben gab 258—313 Cemt. Gas beim Glühen, worunter ca. 2,7 Volumprocente verschiedene HC. — S. 92. Notiz über ein besonderes Gold- und Silbervorkommen in den Foathills der Sierra Nevada, besonders aber zu Whiskyhill in Placer County und zu Guailhill in Calaveras County, Californien von B. Silliman. (Auszug aus den proceedings der California Academy, April 15. 1867.) Nachweis der edlen Metalle in einer Lagerstätte von Eisen- und Kupferocher, welche durch Oxydation von Schwefelverbindungen dieser Metalle entstanden ist und wegen ihrer lebhaften Farben den Namen Calico rock trägt. Die innerhalb dieses Lagers auftretenden Rinnale zeigten stets einen aussergewöhnlichen Reichthum an Waschgold, ohne dass man eine Ahnung von dem Metallgehalt des Calico rocks selbst hatte, welcher nach Silliman's Proben den durchschnittlichen Gold- und Silbergehalt der übrigen californischen Lagerstätten weit übertrifft. Die Proben ergaben in der Tonne von 2000 Pfd. ausgewählter Stücke 35,14 Dollars Gold, 15,08 Dollars Silber, während sich die Gehalte in den durch Aufbereitungsprocesse im Grossen sorgfältig verarbeiteten Erzen auf 29,18 Dollars Gold, 5,91 Dollars Silber bezifferten. — S. 101. Auszug aus einer Notiz von Dr. Hayden in einem Brief an J. D. Dana über die Kohlenlager der Rocky Mountains, speciell in den Territorien von Dakota und Colorado, meist Braunkohlen. Mittheilung einer Analyse von Braunkohlen aus den Marshall Mines bei South Boulder Creek, wo 11 Braunkohlenflötze (von 5 bis 13 Fuss Dicke) eine Gesamtmächtigkeit von 30—50 Fuss fester Braunkohle geben. — S. 198. Bemerkungen über die Braunkohlenlager des Westens Amerikas; von F. V. Hayden.

- Mechanics Magazine* 1868, S. 167. Notiz über die Entdeckung von Hämatiterzen in Schottland, welche gangförmig im Trappgestein in West-Garleton vorkommen.
- Mining-Journal*, S. 66. Ueber die Erzlagerstätten von Ost-Nevada (Austin) und die darauf umgebenden Bergbaue. — S. 66. Ueber das Vorkommen von Steinkohlen in Ostindien und deren Abbauwürdigkeit. Es werden gleichzeitig Rathschläge in Betreff der zur besseren Verwerthung nothwendigen Wäschemaschinen und anderen Hilfsapparate, für jene Gegenden passend, ertheilt. — S. 77. Notizen über das Goldvorkommen in Neu-Seeland. — S. 136. Zeitschrift aus Fairhaven in Connecticut, Ver. Staaten, betreffend die Minerallagerstätten von Missouri. Besonders hervorgehoben werden Ausdehnung und Werth der Blei-, Eisen- und Kohlenlagerstätten. — S. 171. Notiz über die durch Mauch entdeckten Mineralfunde in Süd-Afrika. — S. 179. Ueber das Vorkommen von Kohlen in Indien, nach einem Aufsätze von A. Sopwith.
- Bergzeit* 1868, S. 42. Notiz über Goldlager am Amur. — S. 81. Notiz über ein nickelhaltiges Magnetisen von Pregatten in Tyrol. — S. 134. Notizen über ein neues Kupfererzvorkommen bei Hameln im Gebiete des Keupersandsteins.

## 2. Beschreibung einzelner Gruben.

- Bergzeit* 1868, S. 31. S. Bukowsky, Vortrag über den Kupfererzbergbau Birgstein bei St. Johann im Salzburgschen (k. k. geol. Reichsanstalt). — S. 49. Roha, Notizen über das Steyerdorfer Kohlenwerk. — S. 81. Notizen über die Braunkohlenwerke bei Voitsberg und Köflach. — S. 101. Ueber die Kohlenwerke bei Gruschewka am Don und ihren Betrieb. — S. 108. Nachrichten über die New Mansfield Copper-Mining Co. zu Seesen und ihren jetzigen Zustand.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 22. Vergleich der englischen und amerikanischen Kohlenbergbausysteme, dargelegt an den zwei tiefsten Schächten der beiden Länder (dem Astley-Tiefbauschacht zu Dukinfield bei Manchester und dem Wadesvilleschacht der consol. Mammothflötz-Kohlengewerkschaft bei Pottsville in Pennsylvanien) (nach dem *Mining-Journal* 1867. S. 802 bearbeitet von E. F. D.).
- Mining-Journal* 1868, S. 19. E. Spargo, Die Mineralschätze und anderen Hilfsmittel von Curruan Estate in der Grafschaft Mayo, nordwestliches Irland. — S. 109. Notizen über den Bergbau zu Forest of Dean (Einfluss des Wassers in Gruben von dem Flusse Wye aus).
- Annales des Mines* 1866, 4. Lief., S. 50. F. Blanchard, Geschichte und Beschreibung des Bergbaues auf silberhaltigen Bleiglanz zu Bottino.
- American Journal of Science and Arts*, S. 5. Bemerkungen über das Quecksilber-Bergwerk Santa Barbara in Peru. Auszug aus einem Berichte von E. Hawley über Reichthum, Betrieb und Rentabilität der Werke für die New-Almaden Co. in Californien. — S. 9 finden sich ähnliche Daten von demselben Verfasser über Situation, Betrieb und Oeconomie der Quecksilbergruben von Almaden in Spanien, wonach sich (nach Einführung der nothwendigsten Reformen) die Selbstkosten des Quecksilbers auf nur  $\frac{1}{4}$  der Höhe derjenigen der californischen Werke belaufen.

## 3. Mittheilungen über grössere Bergbaudistricte.

- Bergzeit* 1868, S. 103. Auszug aus v. Helmersen's Berichte über Central-Russlands Steinkohlen, ihre Bedeutung und Gewinnung. — S. 124. Notizen über die Goldgewinnung in Australien, nach einer Correspondenz aus Melbourne. — S. 131. Notizen über den sächsischen Bergbau nach dem „Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann“ zu Freiberg, seine Lage und Rentabilität.
- Mining-Journal*, Bd. 38, S. 19. Ueber die Gold-, Salz- und Schwefelgruben in Canada; Mittheilungen aus verschiedenen Quellen von Alex. Somerville. — S. 31. Die Mineralhilfsquellen von Natal. — S. 90. Mittheilungen über bergbauliche Reichthümer in der Türkei. — 110. Ueber neue Bergbaunternehmen in Neu-Schottland. Notizen von Hamilton.

- Annales des Mines*, 4. Lief. pro 1866, S. 121. Mittheilungen über die Exploitation des Petroleums in den Karpathen. — 2. Lief. pro 1867, S. 249. Notiz von Lorieux über das Brennstoffvorkommen im Departement der Loire inférieure. — S. 443. L. Denis de Lagarde, Notiz über die Bergbau der Provinz Cordova. Besonders werden die Aussichten hervorgehoben, welche das Kohlen- und Erzbecken von Espiel und Bebez darbietet, und sowohl Analysen als Proben einzelner Producte angeführt. — S. 495. Notiz über die Hilfsquellen an Brennstoffen des Königreichs Großbritannien. Es wird hauptsächlich die Befürchtung notabler englischer Ingenieure discutirt, welche die Erschöpfung der in Abbau begriffenen Kohlenfelder als nahe bevorstehend bezeichnen. (Nach einem Bericht des Capit. Pigeard, attachirt bei der französischen Gesandtschaft in London.) — S. 500. Notiz über Brennstoffe in der Residentschaft Bencoulen in Sumatra. Auffindung der Steinkohlen daselbst 1856—1860. Bohrungen ergaben 3 Flözgruppen von 11,11—12,20 M. Stärke, ziemlich flach liegend, so dass sich eine Kohlenmasse von ca. 200,000000 Qu.-M. herausrechnet, welche noch unabgebaut ist, da 1. die Einwohner keine Lust zum Bergbau besitzen, 2. alle Wege bis jetzt fehlen. (Auszug aus einer Consulardepesche von Batavia.)
- Mechanics Magazine* 1868, S. 145. Kurze Darstellung des Schwefelgrubenbetriebes in Sicilien, sowie der Raffination des Rohschwefels von Ellis. Mit Angaben über Verwaltungskosten, Besoldungs- und Lohnverhältnisse.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 14 und 24. J. G. Klemm, Mittheilungen über den Bergbau in der Sierra Almagrera in Spanien (Fortsetzung von S. 425. 1867). — S. 59. Mittheilungen über die Kupferregion des Lake superior und ihre Vorgeschichte. (Nach dem Scientific American S. 338 des XVII. Bandes von E. F. D.) — S. 77. Reck, Beiträge zur Kenntniss des bolivianischen Bergbaues. — S. 127. Weitere Mittheilungen aus Montana von J. L. Kleinschmidt, enthaltend Notizen über Probiren der Golderze, Pochen und Amalgamiren, Pochwerke mit direkter Dampfwirkung auf jeden einzelnen Stempel, in Barren geschmolzenes Waschgold, hydraulischen Abbau.
- Revue universelle des Mines etc. par de Cuyper. Revue de l'exposition de 1867. 3ième Numéro. S. 473. A. Burat*, Ueber die Gänge und Bergbaue des Harzes.
- Bulletin de la société d'encouragement. Novbr. 1867. (Verspätet.) S. 724.* Notizen über einige chinesische Gruben.
- Scientific American* 1868, S. 194. Notiz über den jetzigen Zustand des Goldbergbaues in Californien.
- Oesterreichische Zeitschrift* 1868, S. 120 (Berggeist, S. 27). Auszug aus einem Bericht über den neuen Aufschwung der australischen Goldgewinnung.

## II. Bergbaukunde.

### 1. Allgemeine Mittheilungen.

- Berggeist*, S. 119. v. Dücker, Bergmännische Notizen von der Reise zur Pariser Weltausstellung. Besprochen werden: Gefahren der Absperrung von Bergleuten in der Grube, schlagende Wetter, Sicherheitslampen, wettergefährliche Gruben bei Charleroi.
- Mining-Journal* 1867. Königl. Bergschule zu London. Warington Smyth's Vorlesungen (nach den Aufzeichnungen eines besonderen Berichterstatters). S. 4. Vorlesung XV. Unglücksfälle bei Bohrungen. Vorlesung XVI. Eintheilung der verschiedenen Felsarten und Charakteristik des Arbeitsverfahrens der Häuer. Vorlesung XVII. Hilfsmittel der Häuerarbeiten, Schrämmaschinen, Anwendung des Schiesspulvers und anderer explosiver Substanzen. — S. 39. Vorlesung XVIII. Betrachtung über das Ansetzen und die Richtung der Sprengbohrlöcher; Bohrmaschinen von Braun, Bergstrom, Döring, Haupt u. s. w. Vorlesung XIX. Laden und Besetzen der Sprenglöcher. Grösse der Ladung. Feuersetzen u. a. Methoden. — Rückseite des Index pro 1867, Vol. XXXVII ohne Seitenzahl. Vorlesung XX. Lohns- und Gedingeverhältnisse beim Abbau. Vorlesung XXI. Steinbruchs-

betrieb. Unterschied desselben vom Bergbau. Vorlesung XXII. Grubenbeleuchtung. — 1868, S. 89. Vorlesung XXIII u. XXIV. Fahrung und Fahrkünste. XXV. Anlage von Strecken, Förderstrecken, Wetterstrecken u. s. f. XXVI. Form der Streckenquerschnitte. Ausbau der Strecken. S. 129. XXVII. Zimmerung. XXVIII. Auswechsln derselben bei raschem Faulen des Holzes und Öffnenhalten der Strecken. XXIX. Schachtmauerung. XXX. Grubenausbau bei weichendem Grund. — S. 137. XXXI. Zimmerung für Schächte. XXXII. Schachtzimmerung complicirter Natur. Schachtmauerung. XXXIII u. XXXIV. Schachtsenkmauerung und eiserner Schachtausbau. — S. 165. XXXIV (Forts.). Senkmauerung für andere Zwecke. XXXV, XXXVI u. XXXVII. Ausrichtung der Lagerstätte selbst und Abbau. Allgemeine Principien und Beispiele. XXXVIII. Abbaumethoden, mit gekreuzten Strecken und Qu.-Pfeilern. Ursprung der Methode. — S. 170. XXXIX. Abbausysteme bei den geschichteten Gesteinen. Pillar- und Stallsysteme. XL u. XLI. Longwallsystem. S. 201. XLII. Ausbau der Förderstrecken. XLIII. Förderung in Schächten und Wasserhaltung. XLIV. Förderungsmaterial, Seile u. s. f. XLV. Detail der Fördermaschinen. XLVI. Detail der allgemeinen Disposition bei Förderungen. — S. 237. XLVII u. XLVIII. Wasserhaltung im Allgemeinen. XLIX. Ueber die Führung der Pumpengestänge. L. Ueber Ventilation. — S. 257. LI, LII, LIII, LIV, LV. Ueber Ventilation und Sicherheitsapparate. LVI, LVII, LVIII, LIX, LX. Aufbereitung (Schluss). — S. 135. Bemerkungen eines Praktikers in Betreff der von Warington Smyth in seinen Vorlesungen gegebenen und von Kellow in seinen Briefen über die Gewinnung der Schiefer mitgetheilten Einzelheiten und Thatsachen des Betriebes und der Oeconomie. — S. 68, 84, 110, 201, 239, 282. Bemerkungen über die Fortschritte des Bergbaues, als Wissenschaft und als Quelle allgemeinen Wohlstandes betrachtet; in zerstreuten Aufsätzen ohne Nummer und in unregelmässigen Zeitabständen veröffentlicht. — S. 54 u. f. Geschichte des Bergbaues von Th. Spargo in Greshamhouse (Fortsetzung aus 1867).

## 2. Aufsuchen der Lagerstätten, Schürfen und Bohren.

- Polytechnisches Centralblatt*, S. 139. Der amerikanische Röhrenbrunnen, neues Abteufungssystem, um in kurzer Zeit Wasser zu heben.
- Annales des Mines*, 2. Lief. 1867, S. 273. Notiz von Ville über Tiefbohrungen und Schürferversuche in der Provinz Algier 1864—66.
- Mechanics Magazine*, Bd. 88, 1868, S. 216 (Mining-Journal 38, 1868, S. 243). Abbildung und Beschreibung eines röhrenförmigen Bohrapparates, um Quellen zu bohren und zu fassen. Der Apparat, von Norton erfunden, ist bekannt unter dem Namen des amerikanischen Röhrenbrunnens und von so einfacher Construction, dass er bei der abyssinischen Expedition vielfach zur Beschaffung des nöthigen Trinkwassers angewendet wurde.

## 3. Häuerarbeiten.

### a. Gezähe und Maschinen.

#### a. Bohren.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 132. Notiz über die Gesteinsbohrmaschine von Donking.
- Oesterreichische Zeitschrift* 1868, S. 75 (Berggeist, S. 113). Mittheilungen von Tunner über die Bergstromesche Bohrmaschine (m. Abb.).
- Polytechnisches Centralblatt* 1868, S. 155 (nach dem Practical Mechanics Journal 1867, S. 266). Ueber den Gesteinsbohrer von Lisbet & Jacquet, dessen Vortheil hauptsächlich in einer Zeitersparnis<sup>8</sup> beim Ansetzen des Bohrers, nicht in der Geschwindigkeit und Arbeitskraft besteht. Die angestellten Versuche ergaben mit je 2 Mann zu Auzin 67 MM. Leistung pro Minute in mässig hartem kiesigem Gestein, zu Sraing 17 MM. Leistung pro Minute in mittelharten Sandstein.

*The practical Mechanics Journal 1867—68*, S. 362. Zeichnung und Beschreibung der Brunton'schen Schacht- und Streckenbohrmaschine, welche mit 2 rotirenden Scheiben à 6 Stahlschneiden arbeitet, wobei aber auch die ganze Maschine rotirt und sich gleichzeitig auf einer in der Achse des anzulegenden Schachtes oder Tunnels liegenden Schraube vorwärts bewegt.

β. Schrämen.

*Mechanics Magazine 1868*, S. 147. Zeichnung der Dampfdruckpumpen von Carrett & Marshall, welche nicht allein zum Wasserheben, sondern auch zum Betrieb von Schrämmaschinen verwendbar sind.

γ. Andere Gezähstücke.

*Oesterreichische Zeitschrift 1868*, S. 41. G. Faller, Ueber alte Schlägel- und Eisenarbeiten. — S. 112 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung XXVII. S. 67). Notiz über Hauerleistungen und Lohnverdienst. (Mit Bezugnahme auf den S. 110 abgedruckten Betriebsbericht der Wolfsegg-Traunthaler Werke.)

b. Sprengarbeit.

β. Nitroglycerin.

*Bergeist*, S. 1 (Dingler's Journal Bd. 187. S. 269). Anweisung über Aufbewahrung und Anwendung des Nobel'schen Sprengöls (Nitroglycerin) (redigirt von dem Königl. Oberbergamt zu Dortmund). — S. 59 (Dingler's Journal, Bd. 187. S. 358). Notizen über das Dynamit Nobel's und seine Verwendung.

*Mining-Journal*, S. 19. Mittheilungen von Webb & Co. in Caernarvon über die beim Gebrauch des Nitroglycerins nothwendigen Vorsichtsmaassregeln und Beantwortung verschiedener Angriffe auf die Zweckmässigkeit desselben.

*Scientific American 1868*, S. 73, 118. Bemerkungen über das Nitroglycerin, seinen Gebrauch und die Gefahren desselben.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1868*, S. 105. Dr. K. List, Ueber das Nitroglycerin, seine Eigenschaften und seine Anwendung (Schluss).

*The quarterly Journal of Science, April 1868*, S. 149. J. Mayer, Ueber das Nitroglycerin und seine Ansprüche auf den Namen eines neuen industriellen Hilfsmittels.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868*, S. 85. Bericht über eine Explosion von Nitroglycerin auf der Königsgrube in Oberschlesien.

*Oesterreichische Zeitschrift 1868*, S. 30 (nach der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1867, No. 48). Ausführliche Arbeit von Neimke über den Kampf zwischen Pulver und Sprengöl.

γ. Andere Pulversurrogate.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868*, S. 132 (nach dem American Journal of Mining 1867, S. 129 von E. F. D.). Notiz über Sprengversuche mit Schiessbaumwolle und Vergleiche der Resultate derselben mit denen des gewöhnlichen Schiesspulvers.

δ. Zünder und Zündmaschinen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 204 (Armengaud, Génie industriel 1867. S. 207). Ueber Rudberg's Methoden zum Entzünden der zum Laden der Sprenglöcher angewendeten explosiven Substanzen und Verfahren zur Fabrikation des Nitroglycerins.

*Mechanics Magazine 1868*, S. 88 (Dingler's Journal Bd. 187, 1868. 1. S. 471). Zeichnung und Beschreibung des Siemens'schen dynamoelektrischen Apparates zum Entladen von Sprengpatronen, der sowohl durch Magnetismus allein als durch Anwendung eines einzigen galvanischen Paares in Thätigkeit gesetzt und sowohl nach einander als nach erfolgter Accumulation entladen werden kann.

*Polytechnisches Centralblatt 1868, S. 144* (nach les Mondes T. 15. S. 275. Oct. 1867). Ueber einen neuen aus Phosphorkupfer und chloresurem Kali und etwas Holzkohle bestehenden Zündsatz für elektrische Zünder.

#### 4. Ausrichtung und Abbau.

*Annales des Mines, XI. S. 1.* Mittheilungen von **Chaudron** über das Schachtabteufen mittelst des **Kind & Chaudron'schen** Bohrapparates; sowie Notizen über die Schachanlage der Grube l'hôpital (Depart. Moselle). — *S. 185.* Ueber das Schachtbohren mit voller Scheibe nach dem Verfahren von **Kind & Chaudron**. Vervollständigende Notiz über die 1862—1867 ausgeführten Arbeiten; von **J. Chaudron**.

*Berggeist, S. 12, 17, 28.* Nachrichten vom Einsturz des Ottoschachtes des Niederwürschnitz-Kirchberger Steinkohlen-Actienvereins.

#### 5. Aushau.

##### b. Ausbauarbeiten.

*Polytechnisches Centralblatt 1868, S. 94* (nach dem Scientific American). Der grosse Wassertunnel unter dem Michigan See.

*Scientific American 1868, S. 18 u. ff.* Kurzer Vergleich der verschiedenen Tunnelbau-Systeme für submarine Anlagen. — *S. 50.* Ueber Tunnels, unterseeische und andere.

*Mechanics Magazine 1868, S. 34.* Auszug aus dem Bericht von **Beardsley** über die Fortschritte des Hoosac-Tunnels der Erie-Kanalbahn in Nordamerika. Totallänge 25,031825 Fuss, vollendet 7,098000 Fuss, auszuführen 17,933825 Fuss, welche man in 7 Jahren zu beendigen hofft. — *S. 204.* Notiz über den Zustand der Arbeiten am Mont-Cenis-Tunnel, die von einer neuen Compagnie unter **Sommeillier & Grattoni** mit der Verpflichtung übernommen worden sind, den Tunnel bis Ende 1871 zu vollenden.

#### 6. Förderung.

##### a. Allgemeine Mittheilungen.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1868, S. 39.* Abbildung und Beschreibung des patentirten **E. Beuther'schen** Achslagerkastens für Eisenbahnfahrzeuge.

*Polytechnisches Centralblatt 1868, S. 240.* Abbildung und Beschreibung der **Lombard'schen** Grubenwagenräder, ausgezeichnet durch je 4 zwischen 2 Radspeichen angebrachte Reservoirs zum Schmieren.

*Oesterreichische Zeitschrift 1868, S. 5.* **Windakiewicz**, Versuche zur Ermittlung eines zweckmässigen Fördergedinges, mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse in Schemnitz.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868, S. 37.* **J. L. Kleinschmidt**, Ausführlichere Mittheilungen über die Transportmittel auf dem Mississippi und seinen Nebenflüssen.

##### b. Fördermaschinen.

*Civil-Ingenieur 1868, S. 49.* **Arzberger**, Ueber die Berechnung der Hauptdimensionen der bei der Schachtförderung angewandten Bobinen.

##### c. Sonstige Fördervorrichtungen.

*Civil-Ingenieur 1868, S. 47.* **Kleritj**, Ueber eine vollkommene Senkrechtführung.

*Practical Mechanics Journal, S. 314.* Mittheilung über **Harper's** verbesserten Sicherheitskorb für die gewöhnliche Drahtseilförderung. Mit Abbildungen der ganzen Förderschaafe, sowie auch der Klammern zum Fangen.

##### d. Eisenbahnen.

*Berggeist 1868, S. 34.* Notiz über die Mont-Cenis-Bahn und die Nachtheile des Betriebes mit Mittel-

schienen und Horizontalrädern, wodurch ein ungleiches Abnutzen der Laufflächen an den verschiedenen Rädern entsteht.

*Practical Mechanics Journal 1867—1868, S. 326.* Darstellung des Logrand'schen Systems eiserner Schwellen für Bergwerks- und Kohlenbahnen. Die Schwellen bestehen aus 3schenkligen Winkel-eisen, U-Eisen, und werden bei gelber Glühhitze in der gehörigen Entfernung zu klammerartigen Schleifen zusammengebogen, welche die Schienen und die zu deren Befestigung nothwendigen Keile aufnehmen.

#### 7. Fahrung.

*Zeitschrift des obereschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 6. Jahrgang, S. 90.* A. Scheller, Besprechung der Frage, von welcher Schachtteufe ab es zweckmässig sein dürfte, eine Fahrung mittelst Maschinenkräfte, an die Stelle des Fahrens auf der Fahrt treten zu lassen und welcher von beiden Methoden der Beförderung der Mannschaften, mittelst der Kunst oder mittelst des Fahrens am Seil, für Oberschlesien der Vorzug zu geben sein dürfte.

#### 8. Wetterführung und Beleuchtung.

##### a. Wissenschaftliche Grundlagen der Ventilation.

*Practical Mechanics Journal, S. 318.* Bericht über die angestellten Untersuchungen, betreffend die Beschaffenheit der Luft in der unterirdischen Eisenbahn zu London; mit besonderer Beziehung auf den Kohlensäuregehalt, der mit dem andrer Orte verglichen wird.

*Annales du Conservatoire 1867, S. 557.* Tresca, Auszug aus dem Protokoll über die Ventilationsversuche, welche mit comprimierter Luft im kaiserl. Conservatorium angestellt worden sind.

*Mechanics Magazine 1868, S. 195.* Ueber die Ventilation von öffentlichen Gebäuden, unterirdischen Eisenbahnen und anderen der Luftreinigung bedürftigen Räumen.

##### b. Grubventilation und Ventilatoren.

*Mechanics Magazine 1868, S. 29.* Bericht über Verhandlungen, welche in dem Ingenieurverein von Süd-Wales in Betreff der Grubventilation stattgefunden haben, und welche hauptsächlich die Resultate der Guibal'schen Ventilatoren auf 2 Kohlengruben des Bezirks mittheilen und discutiren. — S. 108. Abbildung und Beschreibung einer Luftdruckpumpe, welche durch Zahnsegmente eine Wellenbewegung in der Art auf die Kolbenstange überträgt, dass die Kolbengeschwindigkeit am Anfange des Ganges langsamer ist als am Ende desselben, wodurch dann die angewendete Kraft dem Widerstand proportional gemacht wird und eine Ersparniss an Kraft resp. an Brennstoff eintritt, die mit der Pressung der comprimierten Luft wächst.

*Mining-Journal, Supplement, S. 17.* Auszug aus einem Sitzungsbericht der South Wales Institute of Engineers. Besprechung der Vorzüge und Nachtheile einzelner Ventilatoren, nachdem von Bates eine Reihe von Versuchsergebnissen mit Guibal'schen und Struve'schen Ventilatoren mitgetheilt worden waren. Wilkinson knüpft daran die Mittheilung eben solcher Resultate aus anderen Bezirken. Die Versammlung entscheidet sich für keinen der beiden Ventilatoren und constatirt, dass die besseren Resultate einzelner Versuche dem Zusammentreffen von Nebenumständen zugeschrieben werden müsse.

*Scientific American, S. 74.* Mittheilungen über den Ventilator von S. P. Ruggles.

##### c. Unglücksfälle in Folge schlechter Wetterführung.

*Berggeist, S. 20, 23, 90, 117.* Bericht über den Unglücksfall durch schlagende Wetter zu Neu-Iserlohn bei Langendreer. — S. 39. Bericht über eine Gasexplosion in einem Petroleumschachte zu Wietrzno bei Dukla in Galizien. — S. 100. Notiz über einen durch schlagende Wetter herbeigeführten Unglücksfall auf der Grube des Zwickau-Brückenberger Steinkohlenbau-Bezirks.

*Mining-Journal, Supplement, S. 18.* Mittheilungen von J. Richardson über die Ferndale-Explosion und die Pflichten der Districts-Inspectoren; mit Bezug auf den Bericht des Select Committee etc.



dessen mangelhafte Discussion im Hause der Gemeinen beklagt wird. — S. 18. Mittheilungen aus dem Bericht des Select Committee of Mines des Hauses der Gemeinen 1867. Kritik der betreffenden Aeusserungen über die ausserordentliche Thätigkeit der Districts-Inspectoren, wobei Beweise des Gegentheils angeführt werden, z. B. dass die Oaksgrube in 14 Jahren ein einziges Mal und zwar 10 Jahre vor der Katastrophe des Jahres 1866 inspiciert worden sei. — S. 18 u. 19. G. J. Günther, Ueber die Verhinderung von Gasexplosionen in Kohlengruben. Fortsetzung der S. 887 des vor. Jahrgangs begonnenen Mittheilung. Besprechung aller Erscheinungen, welche bei dem Gebrauch der Davy'schen Lampe eintreten können. — S. 31. Ueber das Verhüten von Unglücksfällen in Kohlengruben. Zusammenstellung der hauptsächlichsten Aeusserungen der Districts-Inspectoren in Betreff der Unglücksfälle und der dabei obwaltenden Umstände. — S. 76. Zuschrift über die Verhütung von Unglücksfällen. — S. 90. Blakemore, Discussion der in einem Schachte möglichen Unglücksfälle und Verhütung derselben; Betrachtung der diesem Streben sich entgegenstellenden socialen, moralischen und bürgerlichen Schwierigkeiten.

*Mechanics Magazine* 1868, S. 83. Bemerkungen über die Verhütung von Explosionen in Kohlengruben, welche am besten durch eine rationelle Ventilation, wie durch einen Abbau, der jene möglich macht, bewirkt werden kann.

*Le Génie industriel*, 1868, S. 67. Mittheilungen von *Verpilleux d. Aelteren* über die Mittel, die verderblichen Folgen der schlagenden Wetter in den Gruben zu vermeiden. Hierbei wird die Anlage einer doppelten Wetterthür vorgeschlagen, welche im gewöhnlichen Zustand durch starke Federn offen gehalten, nach dem Eintritt einer Explosion aber zugeedrückt wird, ehe sich die Wirkung derselben nach einem benachbarten Theil der Grube ausbreiten kann. Diese Wetterthür wirkt nach jeder Richtung in Folge ihrer Construction und es kann eine beliebige Anzahl derselben eingeschaltet werden.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 124 (nach dem *Mining-Journal* XXXVII, S. 781 von E. F. Dürre). Zusammenstellung der Unfälle in den englischen Kohlengruben 1865—1866.

*Annales des Mines*, XI, S. 493. Notiz über die Unglücksfälle in Staffordshire im Jahre 1866, enthaltend eine interessante chronologische Uebersicht der seit 1658 vorgekommenen Unglücksfälle, wonach bei ca. 65 Katastrophen 2465 Menschen ums Leben gekommen sind.

#### d. Sicherheitslampen und andere Beleuchtungsapparate.

*Oesterreichische Zeitschrift* 1868, S. 33. Mittheilung des k. k. Ackerbauministeriums, betreffend die besten Sicherheitslampen für den Steinkohlenbergbau, die Vorsichtsmaassregeln gegen Explosionen schlagender Wetter im Allgemeinen. — S. 78. Zeichnung und Beschreibung einer (patentirten) Sicherheitslampe von *Reuland* in Dortmund mit Glascylinder, Drahtnetz und Blaglocke.

*Mechanics Magazine*, S. 93. Zeichnung der *Morison'schen* Sicherheitslampen mit doppeltem Glascylinder und 2maligem Abschluss der eintretenden Luft durch Drahtnetze, welche oben und unten den ringförmigen Zwischenraum beider Gläser absperrn, durch den von oben her die Luft eintritt. Der Kamin, von Blech und in der Mitte zusammengezogen, ist mit Drahtnetz umgeben und auch durch solches abgesperrt.

*Mining-Journal* 1868, S. 109. Vorschläge in Betreff der Vervollkommnung der Sicherheitslampen durch angelöthete, deutlich lesbare kurzgefaste Verhaltungsmaassregeln, da der Verdacht vorliegt, dass viele Bergleute die Art der Wirkung der Lampe nicht begreifen.

#### e. Indicatoren und Wetteranzeiger.

*Mining-Journal* 1868, S. 283. Ueber die Ermittlung schlechter Wetter in den Kohlengruben, nach einem Vortrag von Dr. *Paley* von Ripon & Halifax. Es werden besonders die *Ansell'schen* Apparate, Indicatoren sowohl als Aneroidbarometer, besprochen.

## f. Grubenbrände.

*Oesterreichische Zeitschrift 1868*, S. 48. Notiz über den Grubenbrand in Bras, nach einer Mittheilung des Ackerbauministeriums.

## 9. Wasserhaltung.

## a. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1868*, S. 1. C. Fink, Ueber Theorie und Construction der Centrifugalpumpen.

*Polytechnisches Centralblatt 1868*, S. 28 (Mech. Mag. Oct. 1867, S. 233). W. Waller, Ueber die Kosten der Wasserhebung bei dem Bergbau und bei Wasserversorgungsanstalten.

## b. Wasseranlagen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868*, S. 132 (nach Bd. XIV. S. 343 dieser Zeitschrift). Notiz über die hydraulische Pumpenvorrichtung in v. d. Heydt-Schacht der Steinkohlengrube Glücksburg zu Ibbenbüren.

## c. Wasserhaltungsmaschinen.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1868*, S. 17. W. Nauen, Abbildung und Beschreibung der Woolfschen Wasserhaltungsmaschinen des Altenbergs bei Aachen.

## 10. Aufbereitung.

## a. Allgemeine Mittheilungen.

*Polytechnisches Centralblatt 1868*, S. 158. Skizze und Beschreibung eines Apparates zum Reiben, Mahlen oder Pulverisiren, patentirt für F. Hoffmann in Berlin (nach dem *Practical Mechanics Journal 1867*, S. 157).

*Oesterreichische Zeitschrift 1868*, S. 87. Notiz über die versuchsweise einjährige Verwendung einer Steinbrechmaschine beim Staatsstrassenbau in Sachsen.

*Bulletin de la société de l'industrie minérale, Janv., Fevr., Mars 1867*, S. 401. Notizen über die in Paris ausgestellten Apparate mechanischer Aufbereitung von J. Fournier.

## b. Erzaufbereitung.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 10. Scherks, Ueber einen Concentrationsversuch mit continuirlichen Herden, gegenüber den gewöhnlichen Stossherden.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 86. H. Stähler, Darstellung der ferneren Resultate der Handtischen Stromsetzmaschine im Vergleich zur hydraulischen Setzmaschine auf Heinrichsseggen Aufbereitung.

## c. Kohlensaufbereitung.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 119 (nach dem *Practical Mechanics Journal 1867*, desgl. *Polytech. Centralblatt*, August 1867). Mittheilungen über die Birkbeck'schen Steinkohlenwäschen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 209 (Württembergisches Gewerbeblatt 1867, No. 52). Ueber eine einfache Auslauge- und Setzvorrichtung zur Gewinnung der Koksrückstände aus Steinkohlenschale.

## III. Markscheiden und Markscheiderinstrumente.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 92. Notiz über ein geschwärztes Zeichenpapier zur wohlfeilen Herstellung dauerhafter Kissezeichnungen für Maschinenbureaus und technische Lehranstalten, geliefert von Spielhagen in Berlin.

*Mining-Journal*, S. 76. Ueber einen Hängecompass für unterirdische Messungen.

## IV. Bergrecht und Bergverwaltung.

## 1. Bergrecht.

- Zeitschrift für Bergrecht*, 9. Jahrgang, S. 1. Berggesetz für das Fürstenthum Serbien. — S. 55. Dr. **Brassert**, Erläuternde Bemerkungen zu der Bergpolizeiverordnung des Oberbergamts zu Bonn vom 8. November 1867. — S. 94. Bemerkungen über die bergrechtlichen Verhältnisse in den Herzogthümern Schleswig-Holstein und im Herzogthum Lauenburg. — S. 96. **Mende**, Ueber den Zweck der Bestätigung des Statuts einer Gewerkschaft durch das Oberbergamt. Die Bestätigung eines Statuts ist nur zu versagen, wenn dasselbe Bestimmungen enthält, die nach den allgemeinen Gesetzen für unerlaubte oder verbotene anzusehen, oder welche mit den zur Wahrung des öffentlichen Interesses erlassenen gesetzlichen Vorschriften unvereinbar sind. — S. 104. Dr. H. **Achenbach**, Ueber die Verbindlichkeit der Bergwerksbetreiber zur Entschädigung der beim Bergbau verunglückten Bergleute oder der Angehörigen derselben. Bei Beschädigung oder Tödtung der Bergleute durch eingetretene Unglücksfälle besteht eine Haftbarkeit des Bergwerksbetreibers für den Zufall nach Preussischem Rechte nicht; bei vorliegendem Vorsatze oder Versehen dagegen ist die Haftbarkeit nach den Vorschriften des Civilrechts zu beurtheilen. In Folge dessen werden die für diesen Fall im Gebiete des Code civil, des Allg. Landrechts und des gemeinen Rechts zur Anwendung kommenden Bestimmungen eingehend erörtert. — S. 125. **Mosler**, Beitrag zur Klarstellung der aus den §§ 55—57 des Allg. Berggesetzes abzuleitenden Rechtsansprüche. Der Verf. erörtert die Frage, ob dem Bergwerksbesitzer auch das Eigenthum an Nebenproducten, die bei der Verhüttung von Erzen gewonnen werden, zusteht. — S. 136. **Oppenhoff**, Erfordernisse zur Gältigkeit einer Muthung. Beweislast bei Processen über streitige Muthungen. Den hauptsächlichsten Gegenstand der Erörterung bildet die Frage, ob im Falle, dass die Bergbehörde zu Gunsten des ältern von zwei concurrirenden Muthern entschieden hat, der zurückgewiesene jüngere Muthler aber unter der Behauptung klagbar wird, dass das betreffende Mineral zur Zeit der Einlegung der ältern Muthung noch nicht entdeckt gewesen sei, dem Kläger oder dem Beklagten der Beweis aufzuerlegen sei.
- Berggeist*, S. 11. **Hörnecke**, Betrachtung der Stein- und Braunkohlen im Sinne des allgemeinen Berggesetzes. — S. 125 und 130. Die Berggesetzgebung im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt und im Herzogthum Sachsen-Meiningen.

## 2. Verwaltung und Bergpolizei.

- Berggeist*, S. 20. Ueber die Translocirung von Arbeitern aus den ostpreussischen Districten nach Oberschlesien. — S. 45. Auszug aus einer Denkschrift, betreffend die Staats-Berg- und Hüttenwerke am Oberharz, als Erläuterung zu dem Etat der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung pro 1868 für die Mitglieder des Preussischen Landtags gedruckt.
- Mining-Journal*, S. 47. Ueber die gehörige Ausbildung der Arbeiter und Ingenieure als Hauptmittel gegen die häufigen Unglücksfälle aller Art. Es wird besonders auf die continentalen, namentlich die deutschen Verhältnisse verwiesen. — S. 53. Zuschrift von Lord **Kinnaird** über die Pflicht der Grubeneigenthümer, von den Warnungen der Districts-Inspectoren stets Kenntniss zu nehmen und ihre Bergleute möglichst von Allen zu unterrichten. — S. 76. Mittheilungen, betreffend den Unglücksfonds der englischen Kohlengruben.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 1. Ein Schreiben des Freiherrn von **Beust** an die Redaction, in welchem die Uebernahme der Leitung des österreichischen Bergwesens besprochen wird. — S. 49. H. **Kaliwoda**, Ueber Beschaffung von Lebensmitteln für Bergarbeiter. — S. 89. Mittheilungen über einen bergmännischen Consumverein, bezugnehmend auf die Statuten des Kitzbicheler Vereins in Tyrol. — S. 113. Der Privatbergbau und die Staatsaufsicht (nach einem Aufsatz der Cotta'schen deutschen Vierteljahrschrift).

- Bulletin de la société de l'industrie minérale*, S. 453. M. J. Levy, Bericht über die in Paris ausgestellten Arbeiterwohnungen; mit zahlreichen Abbildungen.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 29. Dr. H. Credner, Mittheilungen über Bergwerksspeculation und den Beruf der Bergwerksbureaus in Nordamerika. — S. 57. Bericht einer englischen Commission über die Mittel, um der grossen Sterblichkeit der Bergleute in den engl. Erzbergwerken Einhalt zu thun. (Nach dem Mining and Melting Mag. VI. S. 275 von Br.)

### 3. Statistik.

#### a. Bergwerksproduction bestimmter Districte und Länder.

- Bergeist*, S. 2. Zusammenstellung der Kohlenproduction Nordamerikas pro 1864, 1865, 1866. — S. 6. Notizen über den früheren Betrieb der nordamerikanischen Kohlengruben. — S. 31. Notizen über die Betriebs- und Productionsverhältnisse der Steinkohlenwerke des Planenschen Grundes nach dem Bericht des Königl. Kohlenwerksinspectors Köttig. — S. 34. Auszug aus der vom Centralbureau des Zollvereins veröffentlichten Zusammenstellung über den Bergbau, Hüttenbetrieb und das Salinenwesen der sämtlichen Zollvereinsstaaten im Jahre 1865. — S. 85. Statistische Zusammenstellung der Ergebnisse des Kohlenbergbaues des Halleschen Oberbergamtsbezirks. IV. Quartal 1867. — S. 111. Productionsübersicht der unter der Verwaltung resp. Oberaufsicht des Oberbergamts zu Breslau stehenden Berg-, Hütten- und Salinenwerke pro 1866. — S. 113 Mittheilungen über die Kohlenproduction des Oberbergamtsbezirks Halle pro 1867. — S. 130 und 133. Auszug aus dem Handelskammerbericht von Stolberg über Steinkohlen- und Eisensteinbergbau, sowie Eisenproduction.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 125. Dr. Credner, Mittheilungen über die Eisenerzproduction der „Oberen Halbinsel von Michigan“.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 100. Besprechung der nach dem Muster der preussischen Karte herausgegebenen Uebersichtskarte des Vorkommens fossiler Brennstoffe in Oesterreich, deren Production und Circulation. — S. 110. Auszug aus einem Bericht über den Betrieb der Wolfsegger-Traunthaler Kohlenwerks- und Eisenbahngesellschaft.

#### b. Handels- und Verkehrsverhältnisse von Bergwerksproducten.

- Bergeist*, S. 10. Ueber die Ausfuhr der westfälischen Kohle, mit besonderer Beziehung auf die Bedeutung der Nordseehäfen als Exportstationen; nach dem Bericht der Bremenschen Handelskammer S. 83. Ueber deutsche Steinkohle und deutsches Salz als Exportartikel.
- Mining-Journal*, S. 111. Th. Spargo, Ueber die commerciellen Geschäfte und die bergbaulichen Interessen.

## B. Hüttenbetrieb.

### I. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

#### 1. Eigenschaften der Metalle.

- Bergeist*, S. 29 (nach der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung). Ueber die Ursache der Explosionen beim Eingiessen von flüssigen Metallen in Wasser. Beispiele für Eisen und Blei werden angeführt und eine Anwendung auf die bei Kesselexplosionen eintretenden Umstände versucht.
- Comptes rendus*, S. 33 (Polytechn. Centralblatt, S. 476). H. St. Claire Deville & Troost, Notizen über den Ausfall der Versuche mit einem von Morin zur Verfügung gestellten Stubenofen und Mittheilung der präzisen Resultate in tabellarischer Form, woraus hervorgeht, dass die Verbrennungsproducte der Kohlen rothglühende Gusseisenwände zu durchdringen im Stande sind. — S. 82. Morin, Bemerkungen über die Wirkungen stark geheizter gusseiserner Stubenöfen auf die dieselben umspielende Luft mit Bezugnahme auf frühere und neue Versuche H. St. Claire Deville's & Troost's über die Durchdringbarkeit der Metalle durch Gase. — S. 414. Bemerkung von Jullien über

die Entweichung des Kohlenoxydgases durch Stubenöfen und die betreffenden Eigenschaften verschiedener Gusseisensorten.

## 2. Andere allgemeine Mittheilungen.

- Berggeist*, S. 59. Archäologische Bemerkungen zur Geschichte des Eisens, wonach die Aegypter bereits 4000 Jahre vor unserer Zeitrechnung den Gebrauch des Eisens gekannt, wenn auch nur aus Meteorstein dargestellt. Nach Lepsius enthält der Name eines Königs der ersten Dynastie bereits die „Eisen bedeutende“ Silbe ba, die in Verbindung mit nepe, „des Himmels“, als muthmaassliche Bezeichnung des Meteoreisens vorkommt.
- Annales des Mines*, 4. Lief. pro 1866, S. 104. Mittheilungen von Boussingault über die zersetzenden Einflüsse einer hohen Temperatur auf einige schwefelsaure Salze.
- Mechanics Magazine*, S. 204. Notiz nach der New-York Tribune über die Prüfung der Whelpley & Storer'schen Methode, Kohlenklein zu benutzen, seitens eines Ingenieurcomité's der nordamerikanischen Kriegsmarine. Aus 48stündigen Versuchen mit Würfelkohlen im Rostfeuer und mit Staubkohlenströmen ergab sich ein vortheilhafteres Resultat im letzteren Fall. Vorschläge für englische Verhältnisse, da Englands Industrie statistisch bei 100 Millionen Tons verkäuflicher Förderung 30 Millionen Tons verlorenen Staub in den Gruben nachweist.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 14. Referat über die Staubstrommethode in der neueren Metallurgie, nach einem Aufsatz von Dr. Wedding in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbflusses in Preussen 1867, S. 143. — S. 131 (nach dem American Journal of Mining 31. Aug. 1867, S. 137 von E. F. Dürre). Ueber Dozier's neues Verfahren, Erze zu reduciren.
- Polytechnisches Centralblatt*, S. 391. Fortmann, Ueber den Vorgang beim Rösten der Schwefelkiese.

## II. Beschreibung von Hüttenwerken.

### 1. Eisenhütten.

- Berggeist*, S. 93. Notizen über den Betrieb der Main-Weser-Hütte bei Lollar unter der Leitung des Hrn. G. Buderus. — Notizen über die westfälische Eisenindustrie. — S. 104. Notizen über die Stahlwaarenfabrikation zu Solingen (nach dem Staatsanzeiger). — S. 133. Einige Daten über das französische Eisenhüttenwesen.
- Revue universelle des Mines etc. par de Cuyper*, Revue de l'exposition de 1867. 3ième Numéro. S. 261 und 265. Bericht über die Eisenindustrie 1867 von S. Jordan. I. Roheisenfabrikation. — 1. Kapitel: Frankreich, nach Gruppen abgetheilt.
- Scientific American*, S. 154. Notizen über die ältesten englischen Eisenhüttenwerke.
- Dingler's polyt. Journal*, S. 262. Notiz über die Philadelphia Stahlhüttenwerke von Baldwin, Banes & Co. bei Frankford Creek, 5 M. von Philadelphia Pa.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 15. Plappart, Das Eisenwerk Storé. Skizze des Umfanges und der dort umgehenden Betriebe.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 50. Ueber die Roheisenindustrie Nordenglands. (Nach Mittheilungen von Schlink in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingen. XI. 10 u. 13.)

## III. Materialien des Hüttenbetriebes.

### 1. Brennstoffe.

#### a. Theorie der Verbrennung.

- Annales des Mines*, S. 381. Résal. Angabe verschiedener Formeln, die sich auf die Anzeigen des Bourdon'schen Metallthermometers beziehen.

## b. Holz und Torf.

- Mechanics Magazine*, S. 72. Notiz über ein von **Hodgson** angegebenes einfaches Verfahren, den sehr nassem irischen Torf zu Kuchen zu pressen und dadurch allgemein verwendbar zu machen. Hiernach geben 8 Aker Sumpfland ca. 5000 tons = 100000 Ctr. getrockneten Torf à ca. 3 sh. 11½ p. pro ton (bei einer Wochenproduction von 400 tons) excl. der eigentlichen Verwaltungskosten. Die gesammten Selbstkosten übersteigen nicht 5 sh. 10 p. bis 6 sh. pro ton, der Kaufpreis beträgt dagegen 9 sh. pro ton an Ort und Stelle und 11½ sh. in Dublin. — S. 82. Andere Notiz über denselben Gegenstand.
- Mining Journal*, S. 82. Bemerkungen über das Vorkommen des Torfs in den Niederlanden, seine Rolle und Verwendung.
- Comptes rendus*, S. 231 (Armengaud, Génie industriel, Bd. 35, S. 127). Auszug aus einer Denkschrift von **Gillot** über die jetzt übliche Verkohlungs-methode des Holzes und ihren Einfluss auf die einzelnen Prozesse der Metallurgie des Eisens. Die hervorgehobenen Punkte gruppieren sich unter: 1. Darstellung des Brennstoffes, 2. Verwendung desselben; die Schlussfolgerungen sind, dass 1. 90 pCt. des verwendeten Brennstoffes verloren werden, wodurch ein Brennstoffverbrauch von 779,129 Kilo pro 100 Kilo Stahl und Stabeisen entsteht; 2. die vorgeschlagenen Verkohlungsprozesse keinen Verlust, als den der Strahlung der Apparate und der Wärme aller nicht verwertbarer Destillate verursachen und dann nur 150 Kilo Brennstoff pro 100 Kilo Producte nothwendig sind.

## d. Steinkohlen und Koks

- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 353 (s. a. Polytechnisches Centralblatt 1868, S. 217). Notiz von **Prüsmann** über den Einfluss des Luftzuges auf den Heizeffect verschiedener Steinkohlensorten.
- Mechanics Magazine*, S. 63. Hinweis auf die Oberen Kohlenfelder von Portuual und deren Wichtigkeit für England, sobald man daran denkt, die Qualität der Kohlen zu verbessern, wie es in Frankreich, Preussen und Belgien vermittelst der Wäschen und Aufbereitung, sowie mittelst der Briquettes-fabrikation längst geschehen ist.
- Mining-Journal* (Rückseite des Index pro 1867). Künstliche Brennstoffe und ihre Herstellung aus Abfällen von Braunkohlen, Torf u. a. m. Berechnung der Herstellungskosten und Discussion der Rentabilitätsfrage. — S. 76 (1868). Mittheilungen über künstliche Brennstoffe. — S. 136. Notize über die Kohlenlagerstätten in Missouri mit Angabe einzelner Zahlen über Stärke, Oberfläche der Becken u. A. m.
- Le génie industriel*, S. 75. Ueber die Bestimmung des Theergehaltes und des Gehaltes an Destillationsrückständen in den zur Briquettfabrikation verwertbaren Kleinkohlen auf nassem Wege. Im Auszug mitgetheilt nach einer Brochüre, verfasst von **Guérard-Deslauriers**.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 6. **Kleinschmidt**, Ueber die Kohlen am Missouri. — S. 137. (nach American Journal of Mining, 30. Nov. 1867 von E. F. D.). **G. Hinriehs**, Bemerkungen über die Zusammensetzung und die Werthbestimmung der Kohlen überhaupt und der des Staates Iowa im Besonderen.
- Bulletin de la société d'encouragement*, S. 27. **Dr. Fleck**, Ueber die fossilen Brennstoffe und ihre charakteristischen Unterscheidungsmerkmale. Auszug aus dem Werke über die Steinkohlen etc.

## e. Petroleum.

- Bergeist*, S. 34. Ueber Naphtavorkommen im südlichen Russland, mit Bezug auf die Quellen am Kudako nach einem Aufsatz von **Stalkowsky** im russischen Bergjournal. — S. 46. Notiz über das Petroleumgeschäft in Galizien; Beleuchtung der eigenthümlichen Localverhältnisse und der Transportumstände, welche eine Concurrenz des galizischen Petroleums mit dem amerikanischen selbst in Wien unmöglich machen. — S. 120. Ueber die Mineralöl-Industrie, Petroleumzoll, Braunkohlen-gas u. s. w. Im Auszug aus dem Jahresbericht der Handelskammer von Halle pro 1866.

*Mechanics Magazine*, S. 8. Zeichnung und Beschreibung eines Apparates, um Mineralöle zur Dampf-erzeugung zu verwenden. (Patent von Thomas Crow, West Ham). — S. 14. Dr. Anderson, Ueber die Zusammensetzung und den Gasgehalt des Petroleum von Trinidad. Mittheilung von Analysen u. s. w. — S. 37. Zuschrift von Wise & Co. in Betreff der Brauchbarkeit des Field'schen Kessels für Petroleumheizungen.

*Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern*, S. 167. Dr. M. Zängerle. Ueber die Anwendung des Petroleum als Brennstoff.

*Comptes rendus*, S. 442. H. St. Claire Deville. Ausführliche Abhandlung über die physikalischen Eigenschaften und den Heizeffect des Petroleum und der Mineralöle. Betrifft besonders die Bestimmung der Verluste, welche die Oele bei verschiedenen genau abgemessenen Temperaturen erleiden, die chemische Zusammensetzung, das specifische Gewicht bei beliebig gewählten Temperaturen, den Delatationscoefficienten u. s. w. Es sind von 12 verschiedenen Oelarten die vorstehenden Verhältnisse ermittelt und zusammengestellt. — S. 453 u. ff. knüpfen sich daran Bemerkungen von Dumas, Elié de Beaumont, Baiard & Leguier, P. Thénard und Fizeau.

*Mining-Journal*, S. 283. Notiz über die Anwendung flüssigen Brennstoffes nach einem Vortrag von Dr. Paul vor der Society of Arts.

*Annales des Mines*, 2. Lief. pro 1867, S. 187. Zusammenstellung verschiedener Gutachten, Berichte und Vorschriften über die Aufbewahrung des Petroleum und der Schieferöle.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 86. Notiz über die Verwendung von Petroleum zur Dampfkesselfeuerung nach dem Boston Commercial Bulletin.

*Practical Mechanics Journal*, Vol. 3. Skizze der Vorrichtungen von Barff & Kidd, Petroleum als Heizmaterial zu verwenden. Diese Vorrichtungen basiren auf der Mitwirkung des überhitzten Dampfes sowohl bei der Injection als auch bei dem Ausblasen des Petroleum als brennbares Gas und bestehen wesentlich in einer geheizten Verdampferorte und einem passenden Brennersystem.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 211. Dr. M. Zängerle, Ueber die Anwendung des Petroleum zur Dampfkesselfeuerung mit besonderer Berücksichtigung des Foote'schen Apparates (*American Journal of Mining*, August 1867). — S. 271. Dankwerth. Ueber die Wirkung des Petroleum auf die in den Raffinerien desselben beschäftigten Arbeiter.

## f. Gase.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 73. C. Wagner. Ueber die Benutzung der Destillationsgase zu metallurgischen Processen im Grossen, nach Art der Löhrohrflamme wirkend.

*Annales des Mines*, XI. S. 498. Notiz über die Verwendung der Schieferöle zur Gasfabrikation, durch Mischung dieser Oele mit gepulverter Steinkohle jeder Beschaffenheit. Mackenzie, der Inhaber des betreffenden Patents, erhielt ein doppelt so grosses Gasquantum, als aus gewöhnlichen Kohlen, d. h. 16000 Cbkf. pro ton. Auszug aus einem Consularbericht von Glasgow.

## 2. Erze.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 20, 29. A. Frey'n, Ueber die Eisensteine der Aglaiahütte zu Obetznitz und Theresienhütte zu Althütten (bei Dobrzisch). Mit Analysen und Angabe des geognostischen Vorkommens. — S. 106. J. Wolff, Mittheilung der Resultate einer chemischen Untersuchung mehrerer Eisenerze aus dem Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. (Im Auszug aus den Monatsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften, Oct. 1867.)

*Mining-Journal*, S. 76. Mittheilungen über den Eisenstein von Northamptonshire, seine Qualität, Verbreitung und die daraus darstellbaren Producte. — S. 136. Notizen über die Ausdehnung der Eisenerzberge im Staate Missouri. Sopherd Mountain, 660 Fuss hoch, besteht aus Magnet- und Spatheisenstein. Pilot Knob, 1118 Fuss über dem Spiegel des Mississippi, enthält in seiner oberen Spitze von ca. 141 Fuss 14 Millionen tons Erz. Iron Mountain, mit 228 Fuss Höhe und 500 Acres

Basis, enthält ca. 230 Millionen tons Erz, so dass jeder Fuss unter der Oberfläche ca. 3 Millionen tons Erz geben müsste. Dieses Erz ist ein Spatheisenstein von ca. 56 pCt. Eisen.

*The quarterly Journal of Science, January 1868.* Robert Hunt, Bericht über die Eisenerze von Großbritannien mit Angabe der Lagerstätten und Lagerungsverhältnisse. Es wurden pro 1866 mehr als 10 Millionen Tonnen Erz in 613 Hohöfen zu  $4\frac{1}{2}$  Mill. Tonnen Roheisen verschmolzen und darunter 15 pCt. Hämatit mit 65,13 pCt., 2 pCt. Magneteisenstein mit 56,10 pCt., 13 pCt. brauner Hämatit mit 41,40 pCt., 26 pCt. Oolithischer Hämatit mit 35,60 pCt., 2 pCt. Spatheisensteine mit 40,95 pCt., 42 pCt. Blackband und Thoneisensteine mit 37,08 pCt., resp. 30,68 pCt. Eisengehalt, woraus sich ein Durchschnittsgehalt von 47,30 pCt. Eisen berechnet.

*Bulletin de la société de l'industrie min., S. 427* (Fortsetzung aus dem vorigen Jahre). Notiz über die in Paris ausgestellten Erze.

*Berggeist, S. 118.* Notiz über eine künstliche Bildung von Bleiglanz.

*Comptes rendus, S. 568—573.* Notizen von Daubrée über neue Funde von Meteorsteinen.

### 3. Andere Materialien.

#### b. Schlacken, Glasuren und Gläser.

*Mining-Journal, S. 233.* Notiz über eine Glasur, welche Richard zu St. Christoph bei Mailand fabricirt und von welcher Proben in Paris ausgestellt waren. Sie bezieht sich nur auf porcellanene Waaren, gibt indess vielleicht Veranlassung zu Versuchen auf Gusseisen. Die Glasur besteht aus 1,000 Soda, 0,900 Borsäure, 0,125 Kaolin, 0,250 kohlenaurer Kalk, 0,250 Gyps, 0,750 Feldspath, 0,280 Quarz, 0,150 Flussspath, geschmolzen und gemahlen unter Zusatz von Braunstein, gemischt mit 110 Kaolin und 52 Feldspath auf 460 des vorstehenden Glassflusses.

## IV. Vorrichtungen und Geräthe.

### 1. Oefen.

#### a. Materialien zum Ofenbau.

*Berggeist, S. 6.* Notiz über eine neue von Knöchel & Gross in Nürnberg erbaute Steinschneidemaschine, welche mit Schneideblättern von Bandeisenerbeitet.

*Scientific American, S. 33.* Zeichnung und Beschreibung von Crofoot's Ziegelpressmaschine. — S. 161. Abbildung und Beschreibung der Shepard'schen Ziegelmaschine mit rotirendem Tisch und festem Stempel.

*The quarterly Journal of Science, April 1868, S. 160.* Ueber Ransome's Patentsteine.

*Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, S. 153.* R. Klette, Ueber die Kalkziegelfabrikation und die hierzu erforderlichen Pressen.

*Polytechnisches Centralblatt, S. 452* (nach dem Journal für Gasbeleuchtung). O. Wagner, Notiz über die Anfertigung von Kalkziegeln aus Koks- oder Steinkohlensche.

#### b. Construction von Oefen.

*Berggeist, S. 117.* Notiz über den patentirten Luftzugregulator für Steinkohlenfeuerung von Dr. Warth in Wilhelmshall bei Rottweil.

*Armengaud, Génie industriel, S. 169.* Raymondière, Skizze und Beschreibung einer rauchverzehrenden Feuerung mit beweglichem Krost und freier Circulation zwischen den Roststäben.

*Practical Mechanics Journal 1867/68, S. 339.* Skizzen der Chamberlain'schen Feuerung mit verzögertem Zuge mit Ziegelnrohren oder regenerirenden Ziegelwänden, welche in den Abzugskanal des Feuers eingelegt werden.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 45.* Unter dem Gesamttitel: Berg- und Hüttenmännisches aus Schweden von B. Turley (Fortsetzung von S. 434 v. J.). Mittheilungen über die neueren Resultate.



tate des **Lundin'schen** Schweissofens. — S. 101. Mittheilung von **B. G. Brøberg** über Dimensionen und Effect der Schachtöfen, mit besonderer Bezugnahme auf das Saluschmelzen beim Kupfer (übersetzt von B. Turley).

*Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern*, Bd. 54, S. 184 (auch Polytechn. Centralblatt 1868, S. 471 beschrieben und abgebildet; ferner *Armengaud, Génie industriel* 35, 1868). **J. Elwert**, Ueber die **Perrot'schen** Glasschmelzöfen und deren Verwendung in der Bijouterie- und Klein-Broncewaarenfabrikation.

*Scientific American*, S. 97. Zeichnung und Beschreibung des **Kinkelschen** Ofens mit rotirendem Herd, für verschiedene Zwecke.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 27 (Berggeist XIII, S. 52). Vortrag von **Tanner** über die neueren Resultate des **Lundin'schen** Ofens zu Munkfors.

## 2. Maschinen.

### a. Kräfte, Kräfteerzeuger, Kessel etc.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 431. Notiz über die Zerstörung eines Dampfkessels durch den Fettgehalt des Speisewassers.

*Mechanics Magazine*, S. 52. Auszug aus dem letzten Sitzungsbericht der **Manchester Kesselassociation**, Berichterstattung über Zahl und Veranlassung eingetretener Kesselexplosionen.

*Practical Mechanics Journal*, S. 1. Auszug aus zwei Berichten von Kessel-Versicherungsgesellschaften und Besprechung der Tendenzen und des Nutzens solcher Compagnien.

### b. Maschinen.

*Berggeist*, S. 46. Notiz über die hydraulische Hebemaschine von **Armstrong** und die Anwendung der Accumulatoren, z. B. zum Betrieb hydraulischer Pressen.

*Bulletin de la société de l'ind. minér.*, S. 415. **J. Garnier**, Notizen über die in Paris ausgestellten Maschinen des Berg- und Hüttenwesens.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 1. **A. von Frank**, Ueber die Anwendung des überhitzten Dampfes zum Betrieb der Dampfmaschinen.

*Scientific American*, S. 69. Verbesserung an Circularsägen durch das Perforiren des Sägeblattes.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 121. Abbildung und Beschreibung des **Zappingerschen** Wasserrades (nach dem Polytechn. Journ. 185, S. 4).

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 39 (Mech. Mag. 1867, S. 235). Ueber die Dampfbohrmaschine von **A. B. Brown**, Vauxhall Ironworks in London, Wandsworth road (m. Abb.). Für schwere Gussstücke, die sich schwer transportiren lassen. — S. 150 (nach Bd. XV d. Zeitschr.). **Dr. Wedding**, Notizen über den pneumatischen Hammer von **Lindahl & Ruser** zu Gefle in Schweden (mit Abbildungen).

*Mechanics Magazine*, S. 50. Ueber eine Verticalmaschine von **Greenwood**, um Gewehrläufe und andere leichte Gegenstände auszubohren. — S. 165. Skizze des 10 Ctr. schweren Balancier-Federhammers von **Shaw & Justice**, N.-Y., bei welchem der Bär durch einen Balancier und mehrere Zugstangen aufgezogen und ebenso fallen gelassen wird, wobei die Rückschläge durch eine den Aufhängepunkt des Hammers bildende halbkreisförmige Feder abgeschwächt und aufgenommen werden. Daher der englische Name dead stroke hammer.

*Dingler's polyt. Journal*, S. 1. **G. Delabar**, Die Gasmaschinen auf der allgemeinen Industrierausstellung zu Paris 1867 (m. Abb.). Vergleiche der verschiedenen Maschinensysteme. — S. 13. Derselbe, Ueber **Tresca's** Versuche mit **Hugon's** Gasmaschine. (Nach den *Annales du Conservatoire* vom 1. Juli 1866.) — S. 192. Notizen über die kleineren Verticalhämmer von **Lindahl & Ruser** zu Gefle, **Shaw & Justice**, welche zu Paris ausgestellt waren; nach einer Mittheilung von **Rühlmann** in den Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für Hannover 1867, S. 237. — S. 301. Abbildung und

Beschreibung des **Roots'schen Ventilators**, welcher zwei rotirende 8 förmige Kolben enthält, die in der Art der Rotationsfeuerspritzen die Luft aufsaugen, comprimiren und weiter drücken. Als Vortheile werden hervorgehoben, dass die **Roots'schen Ventilatoren** 1. einen höheren Druck geben als gewöhnliche Ventilatoren, 2. weniger Betriebskraft erfordern, 3. weniger Untriebsgeschwindigkeit bei gleichem Druck verlangen.

*Practical Mechanics Journal*, S. 336. Abbildung einer neuen Gebläsemaschine von **Kirk** mit hoher Blasekolbenstange, durch welche die Luft in den Cylinder tritt, während die Böden des letzteren lediglich zum Ausblasen der comprimirten Luft dienen. Bei 15 Pfd. Druck per Qu.-Zoll vermag eine solche Maschine 120 Touren in der Minute zu machen.

#### V. Hüttenbetrieb.

##### 1. Eisenhütten.

##### a. Roheisenerzeugung.

*Berggeist*, S. 37, 41, 47. Bemerkungen über die Verhüttung von **Spath- und Brauneisensteinen** auf Puddelroheisen und Spiegeleisen und über den dabei erforderlichen Kalkzuschlag. — S. 59. Ueber **Crawshaw's Methode** der Verarbeitung titanhaltiger Eisenerze. (*Berg- u. Hüttenmännische Zeit.* n. d. *Mech. Mag.* von E. F. D.)

*Practical Mechanics Journal*, S. 327. Ausführliche Abhandlung über das **Westcumberländer Roheisen** unter Mittheilung mannigfacher Erz-, Schlacken- und Roheisenanalysen, wobei auch der **Phipson'schen** Arbeiten in Betreff des graphitisch ausgeschiedenen Siliciums gedacht wird. Von **V. D.** (**Vincent Day**).

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 4, 88 (*Berggeist* XIII, S. 52 und 57, *Oesterreichische Zeitschrift*. Bd. XVI, S. 27). Mittheilungen über **Lürmann's Hohofen** mit geschlossener Brust und immerwährendem Schlackenabfluss. — S. 36. Notiz über die Verarbeitung titanhaltiger Eisenerze im Hohofen nach dem Verfahren von **Crawshaw & Thomas**. (Nach dem *Mech. Mag.* mitgetheilt von E. F. D.) — S. 41. Mittheilungen über die Theorie des **Eisenhohofenprocesses** und den Gang der Hohöfen (im Auszug aus der *Revue universelle* 1867. XI. 4 livr. S. 89). — S. 89. **Mouline**, Ueber des Einfluss des Verhältnisses der Zuschläge auf die Producte der Hohöfen (n. d. *Annales des Mines*, 2 livr. 1867. S. 335 v. E. F. D.) — S. 113. **A. Kerpely**, Abbildung und Beschreibung einer Hohofeneinrichtung für Braunkohle, Steinkohle, Torf, gedarrtes Holz. — S. 133, 141. **Ledebur**, Mittheilungen über den Rastwinkel und die Gichtweite der Hohöfen.

*Mechanics Magazine*, S. 127. Zeichnung und Beschreibung des **Winderhitzungsapparates** auf den **Thornaby-Eisenwerken** zu Stockton am Tees; constr. von **Whitwell** und auf dem Princip beruhend, dass ein in einem eisernen Gehäuse eingeschlossener Apparat aus feuerfesten Steinen durch die mit heisser Luft gemischten Hohofengase stark erhitzt wird und nach Erlangen der hohen Temperatur auf die Luft des Gebläses wirkt und derselben die ganze Wärme abgibt. Die Reinigung des Apparates geschieht alle 2 Monate und ist selbst bei Rothgluth und deshalb in 4½ Stunden ausführbar.

*Annales des Mines*, XI. S. 89. Ueber Theorie und Betrieb der **Eisenhohöfen** nach **Wilhelm Crossley** von **L. Thon**.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 40. **L. Maderspach**, Notiz über einen bereits 1866 in Gang gekommenen Hohofenbetrieb mit geschlossener Brust, zu **Berzete** nach den Angaben **A. Schlosser's** eingerichtet. — S. 112. Notiz über eine ungewöhnlich ausgedehnte Hohofencampagne auf der **Lölling**. Die Dauer derselben betrug 34 Monate und 3 Tage.

*Mining-Journal*, S. 168. Abbildung und Beschreibung der **Thornaby'schen Winderhitzungsapparate**. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 31 (*Oesterreichische Zeitschrift*, Bd. XVI, S. 61). Ueber die Verwerthung der Hohofenschlacken zu baulichen und anderen Zwecken.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 140 (*Polyt. Journal* aus den *Annales du Génie civil*, August 1867). Notiz über **Crawshaw's** Verwerthung von Eisenschlacken.

## b. Giesserei.

## a. Gießereibetrieb.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 11, 39, 74, 135. E. F. Dürre, Aphorismen über Gießereibetrieb. § 13 bis § 29. Besprechung der englischen Anschauungen über Formsande und andere Materialien der Formerei.

*Practical Mechanics Journal*, S. 292. Ueber verschiedene Punkte der Praxis des Eisengusswesens. Betrifft amerikanische Kanongießerei (m. Abbild.) und Beschreibung eines Flammofens zu 320 Ctr. Einsatz, Zeichnung der eingeformten 15 Zoll Columbiaden. — S. 324—353. Ueber Modell-anfertigung, Schwindmaasse, Holzergewichte u. s. w.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 145. Notizen über den Guss eines Geschützrohres nach dem Rodman'schen Verfahren.

## p. Emailiren und Verzieren des Gusseisens.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 77. Mittheilungen von Tunner über das Verkupfern von Eisenwaaren in der Oudry'schen Fabrik in Paris, angewendet auf Gascandelaber, Fontainen u. s. f. — S. 119. Ueber das Austreichen des Eisens.

*Mining-Journal*, S. 170. Notiz über das Ueberziehen von Eisen mittelst Aluminium und die Verwendung solcher Platten zu Dächern, Cisternenfüßern etc. Erwähnt wird die Le Chatelier'sche galvanoplastische Methode, die für Kupfer patentirt ist, sich aber für Eisen leicht abändern lässt; dann die Methode von Holley, welcher Eisen mit einer Emaille von Feldspath, Quarz, Thon, Bleiweiss und Alaunerde überzieht, wodurch sich auf dem Eisen metallisches Aluminium auflegt, welches durch eine gläserne Emaildecke überzogen ist.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 385. Dr. Varrentrapp, Mittheilung über die galvanische Fällung von Eisen in cobaltener Form. — S. 422. Toberer, Mittheilungen über galvanische Versilberung von Haken und Oesen aus Eisenblech.

## y. Eigenschaften des Gusseisens.

*Dingler's polyt. Journal*, S. 517. Notizen von Kohn über die einfachsten Mittel, Eisen zu zerschlagen.

*Mechanics Magazine*, S. 199. Zeichnung und Beschreibung verschiedener Vorrichtungen, um Eisenbruchproben anzustellen und um die Wandstärke von Rohren und gusseisernen Hohlgefäßen zu messen. Nach einem Vortrag von John Page. — S. 235. Auszug aus einem Vortrag von Walker über das Schwinden des Gusseisens, mit Angabe einiger Versuche.

*Practical Mechanics Journal*, S. 9. Besprechung der King'schen Vorrichtungen, um Stäbe zu prüfen und Wandstärken von Rohren sicher zu messen.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 110 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 187, S. 460). L. Reinhardt, Beschreibung der Röhren-Probirvorrichtung im k. k. Gusswerk bei Mariazell (Rittinger's Erfahrungen etc. 1866, S. 18).

*Scientific American*, S. 58. Notizen über Calvert's Versuche, verdünnte Säuren längere Zeit auf Gusseisen einwirken zu lassen. Eisen von der Zusammensetzung 95,413 pCt. Fe, 2,900 pCt. C, 0,730 pCt. N, 0,478 pCt. Si, 0,192 pCt. P und 0,179 pCt. S ergab nach mehr als zweijähriger Digestion mit Essigsäure einen Rückstand von der Zusammensetzung 79,960 pCt. Fe, 11,070 pCt. C, 2,590 pCt. N, 6,070 pCt. Si, 0,069 pCt. P und 0,096 pCt. S. Das spezifische Gewicht sank dabei von 7,808 auf 2,751.

## c. Schmiedeeisenerzeugung.

## a. Eigenschaften des Schmiedeeisens.

*American Journal of Science*, S. 247. P. E. Chase, Notiz über den specifischen Magnetismus des Eisens und seinen Zusammenhang mit der specifischen Wärme und dem specifischen Gewichte. (Bezugnahme auf eine Arbeit von Dr. Menzzer, Poggendorff's Annalen, Nov. 1865.)

β. Puddelöfen und Vorrichtungen zum Puddeln.

- Berggeist*, S. 73 (nach der Revue universelle, 1 livr. 1867). Notiz über den Zug im Puddelofen.  
*Mechanics Magazine*, S. 73. Notiz und Abbildung eines rotirenden Puddelofens von Alleyne, mit gekühltem Boden und verticaler Drehachse.  
*Scientific American*, S. 121. Ueber das mechanische Puddeln. Zusammenstellung der hauptsächlichsten Methoden und Patente, von dem 1836 emanirten Schafhäutl'schen Patente an.

γ. Puddelbetrieb.

- Dingler's polyt. Journal*, S. 230, 233 (Polytech. Centralblatt 1868, S. 461 u. 464, *Berggeist*, Bd. XIII, S. 72, 75). Ueber den Richardson'schen Process von V. Day (im Auszug aus dem *Practical Mech. Journal* 1867, S. 137, 229, 271).  
*Practical Mechanics Journal*, S. 330. Neuere Mittheilung über den Richardson'schen Windpuddelprocess und Abbildung der dazu nothwendigen Geräthe. — S. 336. Abbildung und Beschreibung der Gebläsemaschine, welche auf der Parkheadforge zur Ausführung des Richardson'schen Processes verwendet wird. — S. 371. Auszug aus einem Vortrag von St. John Vinc. Day über einzelne Punkte der Fabrikation von Schmiedeeisen mit specieller Rücksicht auf den Richardson'schen Process. Enthält werthvolle historische Daten für die geschichtliche Entwicklung des Puddelprocesses und die ersten Versuche mit dem Richardson'schen Verfahren. Mit 9 Tabellen über analytische Resultate aller Art. — 1868/69. S. 8. Notiz von V. D. über den guten Fortgang, welchen der Richardson'sche Process auch mit dem Cleveland-Roheisen nimmt.  
*Mining-Journal*, S. 215. Neuere Notizen über den Richardson'schen Process.  
*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 12. Mittheilungen über den Richardson'schen Process (nach d. *Pract. Mech. Journ.* S. 137—138 bearbeitet von E. F. D.). — S. 34. Weitere Mittheilungen über dasselbe Verfahren (nach dem *Mining-Journal* und dem *Pract. Mech. Journal*, S. 229 bearbeitet von E. F. D.). — S. 32, 46, 81. E. Urbin, Praktische Anleitung zum Puddeln von Eisen und Stahl.  
*Mechanics Magazine*, S. 86. Notizen über das von Hargreaves dargestellte geschmeidige Eisen, welches er durch Abstechen des Roheisens in körniges oder gepulvertes Eisenerz und durch sorgfältiges Vermeiden jeden Sandes mit weniger Abbrand im Puddelofen darstellen will. Auch wird der Siliciumgehalt vermindert.  
*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 81. C. A. Frey, Mittheilungen über die Verwendung der bei den Eiseneraffinirprocessen abfallenden Schlacken.  
*Polytechnisches Centralblatt*, S. 260. Notiz über die Darstellung von geschmolzenem, reinem, weichem Eisen.

δ. Walzwerke und ihre Producte.

α. Maschinelle Vorrichtungen und Werksanlagen.

- Berggeist*, S. 59. Das Walzwerk von Lauth in Birmingham (nach *Dingler's Journal*).  
*Practical Mechanics Journal*, S. 300. Abbildung und Beschreibung eines in Paris ausgestellt gewesenen Dampfhammers mit permanentem Unterdampf und mit starkem Oberdampf von Farcot & fils. S. 302 u. 303. Neue Eisenbiegemaschine für Rails und andere Sorten, erfunden von Rogé, ausgestellt von Millet & Rogé. — S. 363. Zeichnung und Beschreibung eines bei Petin, Gaudet & Co. in Rive de Gier arbeitenden Universalwalzwerkes für Kreuzeisen oder für Säulen von kreuzförmigem Querschnitt. — 1868/69. S. 3. Zeichnung und Beschreibung einer hydraulischen Presse, um Panzerplatten zu pressen und zum Schiffsbau in den passenden Krümmungen zu biegen. Diese Presse ist von A. More & Sons für Robert Napier & Sons in Govan construiert.  
*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 154. Auszug aus einem Vortrag von R. Daelen jun. über das Walzen mit Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad.  
*Scientific American*, S. 17. Zeichnung einer aufrechtstehenden Walzenzugmaschine von Babcock &

**Wilcox.** 1200 Pferde stark, 80 Pfd. Druck, 75 Touren pro Minute. — S. 164. Abbildung und Beschreibung verschiedener Dampfhammer nach dem patentirten System von **Bement & Dougherty.**

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 41 (*Mechanics Magazine*, Sept. 1867, S. 182). **Will Gray**, Walzwerk für gerippte Stäbe auf den St. Philipps-Eisenwerken zu York. Besteht im Princip aus Walzen mit aufziehbaren Stahlringen, deren Peripherie entsprechend gerippt ist. — S. 107. **W. Gerscha**, über Blechfabrikation, mit der Zeichnung eines Wärmeofens (nach **Rittinger's** Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Bau- und Aufbereitungswesen 1866, S. 14). — S. 449. Abbildung und Beschreibung des Walzwerks für Kreuzeisen von **Petin, Gaudet & Co.** in Rive de Gier. (Nach dem Engineering, Febr. 1868, S. 118.)

*Mechanics Magazine*, S. 13. Zeichnung eines selbstwirkenden, 1 ton schweren Dampfhammers, von **Vanderelst & Co.** in Paris ausgestellt (300 Pfd. Sterl. kostend). Zeichnet sich durch Anordnung eines Gegenkolbens über dem Hammerkolben aus, welcher beim Aufgang durch jenen, der stets Oberdampf besitzt, am Aufschlagen gegen den Cylinderdeckel gehindert wird. — S. 276. Zeichnung und Beschreibung eines 2 ton schweren Dampfhammers von **Thwaites & Carbott.**

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 33. Unter der dem Gesamttitel: Von der Pariser Ausstellung (nach v. **Rittinger's** Erfahrungen) wird als No. 2 **Schmerber's** Stempelhammer, als No. 3 **Wagner's** Universalwalzwerk, als No. 4 **Ramsbottom's** Horizontal-Dampfhammer abgebildet und beschrieben.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 59. Bemerkung von **Tunner** über das von **Helson** erfundene, von **Lan** verbesserte Universalwalzwerk mit 2 Walzen, welche zusammen ein geschlossenes, in Höhe und Breite veränderliches Flachcaliber enthalten.

*Mining-Journal*, S. 170. Notiz über den Verbrauch des Neuseeländer Titaneisensandes bei der Stabeisenerzeugung, indem man den Herd der Schweissöfen 2—3 Zoll stark daraus anfertigt. Die Schweiss-schlacken, welche unter Mitwirkung des Titaneisensandes sich bilden, werden an der Fuchsbrücke oder unter der Einsatzthür in einem Sumpfe gesammelt und schliesslich abgestochen. Dadurch entstehen werthvolle, sehr eisenreiche und ziemlich reine Producte, die man ganz gut zu weiteren Arbeiten, Ofenfüllungen etc. verbrauchen kann.

#### β. Walzwerksproducte und deren Verfeinerung.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 75 (*Berggeist* XIII, S. 104). Notizen von **Tunner** über die Darstellung von Girders (Balken- oder Doppel-T-eisen).

*Génie industriel*, S. 36. **Cailletet**, Ueber ein Verfahren, Feineisen aus besonders ausgesuchtem Alteisen darzustellen; bezieht sich auf das Aussuchen des unter dem Alteisen sich vorfindenden Holzkohlenschmiedeeisens.

*Mechanics Magazine*, S. 162. Zeichnung des in Hoerde ausgeführten **Rochussen'schen** eisernen Bahnoberbaues (permanent way), wie er auf einer 12 engl. Meilen langen Strecke der Braunschweiger Linie (Berlin-Cöln) eingelegt ist. — S. 202. Auszug aus einem Vortrag von **Ch. Hutton-Gregory** über die Fabrikation und die Kosten einzelner Eisenbahnschienenarten aus Eisen, Stahl etc. Von besonderem Interesse sind die tabellarischen Zusammenstellungen über die Verzinsungssummen von Eisenbahnstrecken, je nach dem Material, das zu der Schienenfabrikation genommen wurde. — S. 241. Ueber die Manufactur eiserner Taue zu **Guergny**.

*Mining-Journal*, S. 11. Discussion der Frage, ob die Eisenbahnschienen aus Eisen oder aus Stahl gefertigt werden müssen. Bezieht sich zum Theil auf einen Bericht über Canadische Schienen, die sich zu weich erwiesen hatten; andererseits wird aber hervorgehoben, dass der Consum von Stahl-schienen gegen solche aus Eisen noch immer zurücktritt.

*Dingler's polyt. Journal*, S. 83. Ueber die Anfertigung einer 15zölligen Panzerplatte zu **Sheffield**.

## e. Stahlerzeugung.

## a. Eigenschaften des Stahls und Erzeugung desselben überhaupt.

- Polytechnisches Centralblatt*, S. 204. Notiz über ein neues Verfahren der Stahlfabrikation von Heaton (Langley Mills bei Nottingham) (*Polyt. Journal*, Bd. 186, S. 489, auch mitgetheilt *Berggeist*, 41).
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 87. Notiz über ein neues Verfahren zur Stahlfabrikation von Heaton. — S. 27 (*Berggeist* XIII, S. 57). **Tunner**, Bericht über die Stahlerzeugungsmethode aus Roheisen und Erzen im Flammofen nach **Martin**. Mittheilung einiger Betriebsdata aus Frankreich, wonach sich die Selbstkosten auf 12 francs per Ctr. = 50 Kilogr. stellen. Mit der Einführung des Verfahrens ist zu Kapfenberg in Steyermark bereits begonnen und auch an anderen Orten die notwendige Einleitung getroffen. — S. 92. Ueber den **Martin'schen** und **Bérard'schen** Process zur Fabrikation von Bessemerstahl von V. Day. — S. 94. Bemerkungen über den **Richardson'schen** Process von V. Day (*Dingler's Journal*).
- Dingler's polyt. Journal*, S. 226 (*Pract. Mech. Journ.* 1867, S. 235). Ueber das **Martin'sche** und **Bérard'sche** Verfahren zur Fabrikation von Bessemerstahl, von V. Day.
- Génie industriel*, S. 71. Auszug aus einem Bericht von **Mathieu** über den Gang des **Martin'schen** Verfahrens auf den **Verdié'schen** Etablissements. (Danach bearbeitet *Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 120 von E. F. D.).
- Mining-Journal*, S. 142. Mittheilungen über die Fragen der Stahlfabrikation mit Bezugnahme auf verschiedene (englische) Patente. — S. 231. Vortrag von **Hargreaves** über einen nach seiner Methode dargestellten Werkzeugstahl aus Cleveland-Roheisen, worin besonders auf die Werthzunahme des sonst wenig gesuchten Cleveland-Roheisens durch die Entphosphorung desselben bei der Stahlbereitung aufmerksam gemacht wird, welche wegen der erzeugten verkäuflichen phosphorsäurehaltigen Schlacke als eine ganz rentable Operation für sich angesehen werden kann.
- Mechanics Magazine*, S. 11. Auszug aus einem Vortrag von **J. Hargreaves** über die Fabrikation des Stahls aus Roheisen vermittelt der Anwendung salpetersaurer und anderer oxydirender Salze, welche in passendem Zustande, mit Eisenoxyd und Mangansuperoxyd zusammengeknetet, der Einwirkung des flüssigen Roheisens in einer Giesspfanne oder einem Puddelofen ausgesetzt werden. S. 30. Beschreibung und Abbildung des Apparates von **J. Hargreaves** zur Darstellung von Stahleisen und Stahl mittelst oxydirender Substanzen.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 99. Ueber die Fabrikation von Stahl und Gusseisen durch Anwendung salpetersaurer Salze oder anderer oxydirender Substanzen, von **Hargreaves**. (Im Auszug aus dem *Mech. Magazine* 1868, S. 11 von E. F. D.) — S. 107. **C. A. Angström**, Ueber die Biegungsstärke des Eisens und Stahls während rotirender Bewegung.
- Scientific American*, S. 89. Mittheilungen über Wolfram und Wolframstahl, die Arbeiten von **Riche**, **Laynes**, **Bernoulli** benutzend. — S. 209. Ueber Eisen- und Chromverbindung und die Darstellung wie die Vorzüge des Chromstahls.
- Annales des Mines*, XII, S. 207. Notizen von **L. Grüner** über den Stahl und seine Fabrikation, in welchem unter Benutzung der Arbeiten von **Percy**, **Boman**, **Tunner** u. A. die Bessemerstahlerzeugung in ihrem auf der Pariser Ausstellung 1867 repräsentirten zeitigen Zustande dargestellt wird.

## β. Bessemerprocess.

- Berggeist*, S. 5. Bericht von **Pfeiffer** (in der Decembersitzung der k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien) über das Bessemerern zu Neuberg in Steyermark (F. f.).
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 325. Ueber einen verbesserten Bessemerapparat von **Sharp & Webb**. — S. 390. Ausführliche Abhandlung von **Lielleg** über die Anwendung der Spectralanalyse für den Bessemerprocess.
- Annales des Mines* 1866, S. 100. Notizen über wolframhaltigen Bessemerstahl nach **Leguen**.
- Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins*, No. 3, S. 87. **A. Jüttner**, Bespre-

chung der für Oberschlesien notwendigen Details des Bessemerprocesses unter Hervorhebung der Vortheile desselben und Mittheilung von Erz- und Eisenuntersuchungen in Betreff des Phosphorgehaltes nach den im Betriebslaboratorium zu Königshütte erhaltenen Resultaten, nebst Plan und Kostenschlag einer Bessemerhütte zu 2 Convertern.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 9. Ueber den Bessemerprocess und dessen Anwendbarkeit in Tyrol. — S. 59 (Berggeist, S. 90). Auszug aus einem Vortrag von **Kupelwieser** über die Anwendung des Spectralapparates beim Bessemeren, worin vorzugsweise die Fragen besprochen werden: 1. Hat die Anwendung des Spectralapparates zum Leiten des Bessemerprocesses eine wissenschaftliche Begründung? 2. Welchen Werth hat die Anwendung des Spectralapparates bei der Chargenleitung für die Praxis? Die erste Frage wird ausführlich besprochen und schliesslich mit Rücksicht auf die Theorie bejaht, indem das Eintreten und Verschwinden der für das Kohlenoxyd charakteristischen Linien mit dem Verlauf bestimmter Stadien des Processes in Beziehung gebracht wird. Der praktische Werth des Spectralapparates für die Chargenleitung ist durch das event. Eintreten starken Rauchens begrenzt, indem alsdann das Observiren erschwert wird. Bei starkem Rauch verschwinden die Kohlenoxydlinien schon vor der Vollendung der Entkohlung, werden auch manches Mal wieder sichtbar. Die Analyse des Rauchs, die Kupelwieser veranlasste, ergab: 34,86 Kiesels., 48,23 Manganoxydul, 16,29 Eisenoxydul. — S. 96. Ueber die Raffinirmethoden beim Bessemeren mit Bezug auf die Arbeiten Baker's, Crawshaw's, Parry's und Wedding's.

*Mechanics Magazine*, S. 88. Zeichnung einer 2theiligen Form zu Bessemer-Ingots, welche auf den Werken der Barrow-Hematite-Stahl-Compagnie gute Resultate in Betreff der Haltbarkeit etc. gegeben haben.

*The quarterly Journal of Science*, January 1868, S. 10. **W. Fairbairn**, Bemerkungen über die mechanischen Eigenschaften von Eisen und Stahl, mit besonderer Berücksichtigung der Producte des Bessemerprocesses. Es sind 3 kleine Tabellen beigegeben, welche die Resultate der Versuche mit Zug, Druck und Brechen summarisch zusammenstellen und dabei die sämmtlichen englischen Bessemerwerke mit ihren Producten berücksichtigen.

*Ginie industriel*, S. 39. Ueber **Leguen's** Verfahren, Wolframstahl im Bessemerapparat darzustellen. (Wurde bereits in den Comptes rendus des Jahres 1867 mitgetheilt.) — S. 41. Ueber einige neue Apparate Bessemer's zum Frischen des Roheisens, mit einer Abbildung eines oscillatorischen Frischofens.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 40 (nach der Oesterr. Zeitschrift 1867, No. 48). Auszug aus den Mittheilungen **Lilleg's** über das Spectrum der Bessemerflamme. — S. 64. Ausführliche Darlegung der **Watt'schen** Untersuchungen über das Spectrum der Bessemerflamme, durch Zeichnungen erläutert. (Nach dem London-Edinburgh-Dublin Philosophical Magazine, bearbeitet von E. F. D.). S. 92. Notiz über einen verbesserten Bessemerapparat, erbaut von **Sharp & Webb** auf den Bolton-Eisenwerken von E. F. Dürre (Mech. Mag. 1867, S. 408). — S. 121. Mittheilungen von **B. Pfeiffer** über das Bessemeren in Neuberg (aus den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867, 17. S. 380).

#### f. Stahlbearbeitung.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 71. **Resch**, Ueber Eisen- und Stahlraffinirarbeiten bei der Hammermanipulation mit Steinkohlenverwendung.

*Mining-Journal*, S. 178. Ueber Eisen- und Stahlschienen, Vergleich ihrer Eigenschaften nach einem Vortrage von **Sandberg** vor der Institut. of Civil Engineers.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 93. Notizen und Mittheilungen über Gussstahlkessel. *Mechanics Magazine*, S. 274. Abbildung und Beschreibung des **Martin & Dyson'schen** Schneidewalzwerkes, um Bessemerstahlschienenenden passend in flache Quadri- oder Rundstäbe der Länge nach zu zerschneiden.

*Hausinger von Waldeg's Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* 1868, S. 45. Ueber die Verwerthung der ausgenutzten Gussstahltyres der Linien der österreichischen Staatseisenbahngesell-

- schaft. — S. 75, 76. Mittheilungen über Puddelstahlschienen und englische Stahlschienen. — S. 115. Bedenken gegen Bessemerstahlschienen in England.
- The practical Mechanics Journal 1867/68, S. 356.* Notizen über einen ausgezeichneten Werkzeugstahl von J. P. Smith in Glasgow; der Stahl kann auch in der Art und Weise des Hartgusses verwendet werden, indem man Gegenstände von partieller Härte und weichem Kern daraus herstellt.
- Comptes rendus, S. 489.* Auszug aus einer Mittheilung von Galy-Cazalat über einen billigeren Weg zur Darstellung gussstählerner Kanonen, als sie sich gewöhnlich bei der Armirung von Panzerschiffen herstellen lassen. Das Verfahren besteht darin, nach dem Guss die obere Oeffnung der Form zu schliessen und vermittelt eines im Deckel eingeschraubten Hahnrohres ein beliebiges Quantum Pulver, aus Kohle und Salpeter bestehend, auf die Gussfläche fallen zu lassen. Die Vehemenz der Gase von 5 gr. Pulver (4 Th. Salpeter, 1 Th. Kohle) übt denselben Druck aus, wie ein verlornen Kopf von 14 Mètres Höhe. Das Hahnrohr ist natürlich verschlossen, trägt aber einen Sicherheitsdeckel, der zuerst losgesprengt wird.
- Bulletin de la société d'encouragement, S. 54.* Notizen über die Verwendung des Bessemerstahles bei Gegenständen zum Hausbedarf. — S. 55. Notizen über das Härten von Sägeblättern und Federn.
- Oesterreichische Zeitschrift, S. 95.* Notizen über Heugabeln von Stahl, sowie über 15zöllige Panzerplatten (Engineering IV, S. 134). — S. 95. Notizen über Bessemerstahlschienen. — S. 116. Ueber die Fabrikation der Locomotiv-Feuerröhren und der Bessemerstahlschienen. (Nach der Zeitschrift d. österr. Ing.- u. Archit.-Vereins.)
- Scientific American, S. 153.* Notiz über die Leistungen der stählernen und eisernen Dampfkessel nach den Versuchen von Funke & Elbers in Hagen.

## 2. Kupferhütten.

### b. Darstellung auf nassem Wege.

- Mining-Journal, S. 238.* Ueber die Behandlung armer Kupfererze nach dem Henderson'schen Verfahren. Patentreclamation von Longmaid und Anderen.

### c. Raffiniren und Garmachen.

- Berggeist, S. 1, 19, 27.* C. Aubel, Ueber das Garmachen des Schwarzkupfers im kleinen Herde auf der Gar- und Saigerhütte bei Hettstädt. (F. f.)

### d. Kupferlegirungen.

- Dingler's polyt. Journal, Bd. 187, S. 48.* Balsamo, Verfahren zur Herstellung von gemusterter, vertiefter und erhabener Arbeit auf galvanoplastischem Wege, ohne Anwendung eines Schutzfirnisses. (Comptes rendus, T. LXV, Oct. 1867, S. 613.) — S. 432. Notiz über eine dem Golde ähnliche Legirung.
- Génie industriel, S. 46.* Ueber die verschiedenen Färbungen, welche man messingenen Gegenständen geben kann.
- Polytechnisches Centralblatt, S. 49.* H. Bouilhet, Ueber die galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen etc., sowie über mehrfarbige Vergoldung und über Gold- und Silberincrustationen. Auszugsweise aus einem Bericht über die in Paris ausgestellt gewesenen galvanoplastischen Gegenstände der Fabrik von Cristofle & Co. (Bulletin de la société d'encouragement, Juni 1867, durch Polytech. Journal). — S. 50. Ueber die Broncefärbungen von Prof. Dr. R. Wagner in Würzburg. Enthält interessante Angaben über gewöhnliche mechanische und chemisch dargestellte Bronzen, sowie über die neueren Broncesurrogate, z. B. Th. Schuchardt's Wolframbronzen, Chrombronze ( $\text{Cr}_2\text{Cl}_3$ ), das Jodblei und die aus organischen Verbindungen bestehenden Bronzen. (Aus dem Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, August- und September-Heft.)



## 4. Silbergewinnung.

## a. Darstellung aus Erzen.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 310. Mittheilungen von E. Soulié über Fallers Verfahren zum Zugutemachen der Gold- und Silbererze mit Anwendung von Blei (nach Dingler).

*Mining-Journal*, Rückseite des Index pro 1867 (n. dem Scientific American). Ueber das Silberschmelzen im Colorado-district, mit Bezugnahme auf den Gerstenhöfer'schen Ofen und seine Einführung anstatt des Flammröstofens.

## b. Entsilberung des Werkbleis.

*Berggeist*, S. 12. Verfahren zum Entsilbern von Blei mit Hilfe der Elektrizität. (Bereits im Auszuge nach Dingler im Jahre 1867 mitgetheilt.)

*Génie industriel*, S. 22. Ueber Flach's Verfahren, Blei durch Zink zu entsilbern. Résumé der Grundsätze des Verfahrens ohne nähere Angaben.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 4. Ueber die Entsilberung des Werkbleis durch Zink (nach der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung).

## c. Entsilberung von Kupferhüttenproducten.

*Berggeist*, S. 41. Notiz über die Entsilberung von Schwarzkupfer (nach der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung).

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 19. Notiz über eine neuere Modification bei dem Entsilbern des Schwarzkupfers.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 433. Notiz über ein Verfahren zur Entsilberung von Schwarzkupfer.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 52. C. Anbel, Beschreibung der Ziervogel'schen Wasserlaugerei auf Gottesbelohnungshütte zu Hettstädt in der Grafschaft Mansfeld (n. d. Berggeist).

## d. Verarbeitung von Silber und Gold (Versilbern und Vergolden).

*Dingler's polyt. Journal*, S. 263. Notiz über die galvanische Versilberung von Haken und Oesen aus Eisendraht von F. Toberer in Nürnberg.

*Annales des Mines*, 4. Lief. pro 1866, S. 101. Mittheilungen über die neue gefahrlose Vergoldung und Versilberung durch Amalgamation nach Dufresne.

*Polytechnisches Centralblatt* 1868, S. 173. Ueber ein neues und billiges Verfahren, Glas zu versilbern, von J. v. Liebig. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 5. Supplementband, S. 257).

## 5. Gewinnung von Gold, Quecksilber und Platinmetallen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 33. Unter dem Gesamttitel: Von der Pariser Ausstellung (nach v. Rittinger's Erfahrungen) wird als No. 1 ein Quecksilberofen zu Valalta im Venetianischen abgebildet und beschrieben.

*Mechanics Magazine*, S. 145. Darstellung eines Verfahrens, legirtes und sprödes Gold in geschmolzenem Zustande von Silber und anderen metallischen Beimengungen zu befreien. Patent von Müller, Probirer in Sidney, N. S. Wales. Chlor oder mit Luft gemischtes salzsaures Gas wird mittelst eines Rohrs aus feuerfestem Thon auf das in einem verschlossenen Tiegel geschmolzene Gold geleitet. Hierzu sind Thontiegel besser zu gebrauchen als Graphittiegel; besonders brauchbar erweisen sich die Creusets de Paris von Payen zu 100, 250 und 500 Unzen Inhalt.

## 6. Zinkhütten (Cadmium, Indium).

## a. Rohzink.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 7 (Berggeist, S. 118). Skizze des belgischen Doppelzinkofens (Schüttofen) nach dem Dähne'schen Patent. — S. 66. Abbildung und Beschreibung der neuen

Zinköfen von Dähne in Swansen. 1. Reductionsröhrenofen mit Honigscheibenbrust. 2. Flammofen zur Zinkgewinnung.

*Annales des Mines*, 4. Lief. 1866, S. 103. Notizen über das Indium.

9. Darstellung von Antimon und Arsen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 49. Kleinschmidt, Ueber die Verwendung des auf der Stefanshütte in Ober-Ungarn erzeugten Rohantimons.

10. Darstellung anderer selten vorkommender Metalle.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 315. Notizen über die fabrikmässige Gewinnung des Magnesiums und Natriums.

VI. Probirkunst und docimastische Analysen.

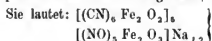
c. Kupfer und Zink.

*Zeitschrift für Chemie von Beilstein 1867*, S. 718 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 60; Berggeist, S. 73). Ueber eine neue Kupferprobe von Würtz, durch Erhitzen mit saurem schwefelsaurem Kali und Salpeter, Zusatz von Schwefelsäure, Erkalten, Ausziehen mit Wasser und Fällen des metallischen Kupfers durch unterphosphorigsaure Magnesia.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 93. Notizen über die Untersuchung der Kupfererze auf ihre Verunreinigungen von J. L. Kleinschmidt in Montana, mit besonderer Beziehung auf die Bestimmung des Kobalts und Nickels, sowie des Kupferverlustes beim Spleissen.

*Annales des Mines*, 4. Lief. pro 1866, S. 116. Analysen von Zinkerzen, im Laboratorium zu Lüttich unter der Leitung von Kupferschläger ausgeführt.

*Zeitschrift für Chemie von Beilstein*, Bd. 11 (neue Folge 4. Bd.). Dr. Weith, Mittheilungen über die Nitroprussid-Verbindungen. Nach Analysen und Bestimmungen wird die Formel des Nitroprussid-Natriums so festgestellt, dass darin  $\frac{1}{2}$  des Eisens als Oxydul,  $\frac{1}{2}$  als Oxyd enthalten sind.



d. Kobalt, Nickel, Wolfram und Uran.

*Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie 1868*, S. 47. Cl. Winkler, Ueber die volumetrische Bestimmung des Kobalts bei Gegenwart von Arsen. Ein Zusatz einiger Tropfen chlorürfreien Eisenchlorids bindet alle Arsensäure, indem bei dem Zufügen des Quecksilberoxyds arsensaures Eisenoxyd niederschlägt.

e. Eisen.

*Scientific American*, S. 20 (Polytechn. Centralblatt, S. 209). Ueber Saxby's Prüfung der Qualität des Eisens durch Anwendung des Magnetismus, mit besonderer Rücksicht auf Continuitätsfehler, verborgene Schweissstellen u. dgl. m.

*Annales des Mines*, XI. S. 399. Notiz über die Bestimmung des Schwefels im Eisen und den Erzen, nach dem Eggertz'schen Verfahren.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 187, S. 43. F. A. Paget, über Saxby's Methode, Stabeisen auf Unterbrechung seiner Continuität durch Magnetismus zu prüfen. (Auszug a. d. Engineer 1867, S. 463.) — S. 4<sup>(b)</sup> (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868, S. 48). Verbeasertes Verfahren zur directen Titrirung des Eisens mittelst unterschwefligsauren Natrons; von Dr. A. C. Oudemans jun. in Delft. (Beide nach Fresenius, Zeitschr. 1867, S. 129.)

*Mechanics Magazine*, S. 45. Ueber J. P. Cooke's Verfahren, Eisenoxydul in schwerlöslichen Silicaten zu bestimmen. Aufschliessen mittelst  $\text{SO}_3$  (von 1.5 sp. G.) und etwas Flusssäure in einem Platintiegel und Digeriren auf dem Wasserbad unter einer Kohlensäureatmosphäre, Verdünnen und Titriren mit Chamäleon.

*Journal für praktische Chemie* 1868, S. 107. G. Städeler, Bemerkungen über die Darstellung des übermangansäuren Kalis.

*Practical Mechanics Journal*, S. 12. Besprechung des von Behrens in Tarbes erfundenen, in Paris ausgestellt gewesenen Durometers, eines Instruments, um die Härte der Metalle zu prüfen.

g. Andere technische Proben.

*Berggeist*, S. 123. Dr. Muck, Ueber eine vergleichende Werthbestimmung der Dachschiefer durch die chemische Analyse.

*Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie* 1868, S. 29. Em. Schöne, Mittheilungen über einen neuen mit Druckmesser versehenen Schlämmapparat zu Bodenanalysen u. s. w. — S. 72. R. Fresenius, Ueber die Prüfung der Dachschiefer auf den Grad ihrer Verwitterbarkeit. — S. 96. Fr. Schulze, Zur maassanalytischen Bestimmung der Schwefelsäure durch Chlorbaryumlösung ist es von Vortheil, die Klärung der Flüssigkeit mittelst Thonzusatzes und Hausenblasenlösung zu befördern. — S. 97. Mittheilung über Phipson's Methode, Jod und Brom nebeneinander zu erkennen (nach den Comptes rendus, Vol. 65, S. 176).

2. Gegenstände der Laboratoriumstechnik.

*Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie* 1868, S. 84. Gibbs, Ueber die Anwendung von Glas und Sand zu Filtern bei quantitativen Analysen. — S. 84. Eine neue Modification der Bürette von G. C. Wittstein.

*Silliman & Dana's American Journal of Science and Arts* 1867, S. 347. J. P. Cooke, Angabe eines Apparates, um schwerauflösbare Silicate mittelst eines Gemenges von Schwefelsäure und Flusssäure zur Bestimmung von Eisenoxydul im Kohlensäurestrom zu lösen.

*Polytechnisches Centralblatt* 1868, S. 248. Abbildung und Beschreibung der Tiegelkluft von Villard.

3. Allgemeine Mittheilungen über Analysen.

*Dingler's polyt. Journal*, S. 50. Dr. R. Wagner, Ueber die Löslichkeit einiger Erd- und Metallcarbonate in CO<sup>2</sup>haltigem Wasser.

*Mechanics Magazine*, S. 44. Ueber Zettnow's qualitativ-analytische Methode, ohne die Anwendung von Schwefelwasserstoff und Schwefelammon, wodurch die Ausführung von Analysen in bewohnten Räumen eher möglich wird. Nach einander werden als allgemeinere Trennungsmittel angewendet Salzsäure — Pb, Ag, Hg, Schwefelsäure — (Pb) Sr, Ba, Ca, (theilw.) (die Flüssigkeit wird getheilt). 1. Theil. Barytwasser, dessen Ueberschuss durch kohlen. Ammoniak gefällt wird. Im Rückstand findet man Ka und Na. 2. Theil zur Zinkuntersuchung bei Seite gestellt. 3. Theil mit überschüssiger Schwefelsäure und Zink in eine Gasentbindungsl., gethan und auf As und Sb untersucht, welche mit dem Wasserstoff sich verbinden, während Sb (zum Theil), Hg, Cu, Cd, Bi durch das Zink niedergeschlagen und demnächst in einer salpetersauren Lösung ermittelt werden. Die Flüssigkeit selbst wird auf Eisen, Chronoxyd, Thonerde geprüft, indem man mit Rhodankalium, Ammon und kohlen. Baryt arbeitet; in dem Filtrat bleiben Mg, Ni, Co, welche einzeln auf bekannte Weise ermittelt werden.

*Comptes rendus* 1868, S. 702. Debray, Untersuchungen über die Verbindungen der Molybdänsäure und Phosphorsäure, mit Bezugnahme auf die bei der Bestimmung der letzteren vorkommenden gelben Niederschläge.

VII. Verwaltung und Statistik des Hüttenwesens.

*Berggeist*, S. 29. Bericht über das englische Kupfergeschäft im Jahre 1867, d. d. Liverpool, 15. Jan. 1868. — S. 55, 79, 129. Besprechung der Vortheile des Eisenbahnprojects Gera-Eichicht für die Hüttenindustrie des Thüringer Waldes. — S. 89. Aussichten für die Eisenindustrie in Ober-

- franken. — S. 134. Notizen über die Lage des lothringischen Eisenmarktes nach Bericht aus Nancy.
- Annales des Mines*, XI. S. 502. Notiz über die Industrie im Becken von Charleroi von J. d'Angeliz. Auszug aus einem Consularbericht an den kaiserlichen Minister der auswärtigen Angelegenheiten; nimmt Bezug auf eine Brochure von Jochamps, Ober-Bergingenieur von Hennegau über die Bergbauindustrie dieser Provinz.
- Mining-Journal*, S. 10. Der schottische Roheisenhandel im Jahre 1867 nach den Ermittlungen der Eisenhändler-Association zu Glasgow mit den Ergebnissen von 1866 verglichen. Zusammenge stellt sind: Production im Ganzen, Verbrauch bei Giessereien, Verbrauch bei Walzwerken, Export nach auswärts (per Schiff), Export nach anderen Orten der englischen Küste, Export durch die Eisenbahnen, Bestände in verschiedenen namhaft gemachten Magazinen. — S. 77. Mittheilungen über die Lage und Ausdehnung des Eisengeschäfts von Plimsol, Schilderung der Hauptwerke. — S. 206, 213. Bemerkungen über Reformen in der technischen Erziehung mit besonderer Beziehung auf Berg- und Hüttenindustrie.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 104. Notiz über die Kupferproduction zu Fahlun von 1633 bis 1761 (aus Bredberg Metallurgiska Anteckningar durch B. Turley).
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 57. Allgemeine Besprechung der zeitigen Lage der Eisenbahn-Tariffrage in Oesterreich. — S. 105. Ueber die Aufhebung der Einfuhrzölle auf Roheisen. — S. 117. Besprechung der Petition des „Vereins für volkswirtschaftlichen Fortschritt“ um Aufhebung des Einfuhrzolles auf Roheisen.

## C. Salinenwesen.

### I. Allgemeine Mittheilungen über Salinenbetrieb und Beschreibung von Werken.

- Berggeist*, S. 73 (Oesterreichische Zeitschrift, S. 85). Notiz über den Fund von Kalisalzen bei Kalusz in Galizien, welche meist aus Sylvin bestehen, also von Schwefelsäure und Magnesia frei sind.
- Mining-Journal*, S. 285. Ueber die Salzlager von Nevada.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 65. Auszug aus einem Vortrag des Red. über das Vorkommen und die Nutzbarmachung von Kalisalzen in den Salinendistricten von Galizien.
- Annales des Mines*, 3. Lief. pro 1867, S. 367. Scipio Gras, Notiz über den Ursprung des Salzgehaltes im Erdboden der Camargue (Dep. des bouches du Rhône) und über die angewandten Mittel, dessen schädliche Einwirkungen zu bekämpfen.
- Dingler's polyt. Journal*, S. 265. Notiz über die Entstehung mächtiger Salzlager mit Berücksichtigung der Verhältnisse des Caspisees.
- Scientific American*, S. 198. Notiz über die Salzquellen von Onondaga, N.-Y.
- Polytechnisches Centralblatt*, S. 262 u. ff. Notizen über Bromsalze und Bromfabrikation.
- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 151. Auszug aus einem Vortrag des Prof. Dr. R. Weber über die Kaliindustrie in Stassfurt.

### II. Salinenbetrieb.

#### 1. Sooletzugung, Anreicherung und Aufbewahrung.

- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 3. Zur Verwässerung des Haselgebirges. Statistisch-technische Notizen über das Verhältnis des Wasserquantums, der Haselgebirgsmassen und des zu lösenden Salzes in 3 Tabellen zusammengestellt. — S. 25. Ueber Werksverwässerung und künstliches Anslaugen (mit besonderer Beziehung auf den Sinkwerksbetrieb von v. Schwind). — S. 97. A. Aigner. Ueber den Trockenabbau des Haselgebirges und dessen Verwässerung.

## 2. Messinstrumente.

*Dingler's polyt. Journal*, S. 32. C. F. Claus, Ueber einen Apparat zum Heben von Soole (Mechanics Magazine, Oct. 1867, S. 251).

*PolYTECHNISCHES Centralblatt*, S. 38 (Oesterr. Zeitschrift 1867, S. 43). A. Aigner, Ueber den schwimmenden Messtrog mit Heber.

**Die Producte des Bergbaues und Hüttenwesens, Classe XL** (der Pariser Industrie-Ausstellung von 1867). Erster Theil: Der Bergbau. Bericht von Dr. Ferdinand von Hochstetter, Professor etc. in Wien.

Es zweifelt heut zu Tage wohl Niemand an dem geringen Werth, den für die richtige Würdigung ausgestellter Gegenstände die von einer Jury zuerkamten Preise haben. Den redlichsten Willen und die umfassendsten Kenntnisse aller Mitglieder eines derartigen Preisgerichts vorausgesetzt, wird das Urtheil immer beeinflusst werden durch die Art der Aufstellung, die Mühe, welche sich ein Aussteller nimmt, die Vorrüge seiner Producte durch Schrift und Wort zu erläutern, und die Ehrlichkeit seiner Angaben. Der Werth wird aber noch geringer, wenn durch die zur Beurtheilung zugemessene Zeit Flüchtigkeit, wenn nationale Eitelkeit auf einer, politische Abneigung auf der anderen Seite oder gar Privatinteressen bei Einzelnen mit in's Spiel kommen.

Ganz anders stehen kenntnisreiche Berichterstatter da, welche über den speciellen Zweig, mit dem sie ihr Beruf vollkommen vertraut gemacht hat, referiren. Sie können mit Musse betrachten und sammeln, finden an Fachleuten Unterstützung, welche eben so gern Aufschlüsse geben, als an falschen Angaben durch die Kenntniß des Berichterstatters gehindert werden; sie treten bei der Veröffentlichung ihres Berichtes mit Namen und literarischem Rufe für die Unparteilichkeit ihres Urtheils ein.

Daher hat ein ausführlicher und gründlicher Ausstellungsbericht — und als solcher kann der vorliegende bezeichnet werden — einen hohen und bleibenden Werth, besonders aber, wenn er, wie dieser, Producte behandelt, welche nicht, wie die meisten Fabrikate, durch äusseres Ansehen wenigstens einigen Aufschluss über ihre Beschaffenheit zulassen, von denen man in der That sogar zweifelhaft sein kann, ob sie auf eine Industrie-Ausstellung überhaupt gehören, da sie — nach den eigenen Worten des Berichterstatters — nur dann einen wirklichen Werth haben, wenn das Bild, welches sie geben, ein einheitlich systematisch geordnetes, übersichtliches und möglichst vollständiges ist, und wenn dem Besucher der Ausstellung gleichzeitig in statistischen Nachweisen, in Karten, Specialcatalogen u. s. w. die Daten an die Hand gegeben werden, nach welchen er beurtheilen kann, in welchem Umfange und mit welchen Mitteln die natürlichen Schätze eines Landes ausgebeutet und benutzt werden, Eigenschaften, welche nur bei der preussischen und canadischen Ausstellung zutrafen.

Die Schrift behandelt nach einer allgemeinen Einleitung und einer sehr lehrreichen Charakteristik der ausgestellten Bergwerksproducte und Sammlungen, zunächst die fossilen Brennmaterialien, sodann die Erze, welche zur Metallgewinnung benutzt werden, die Erze, welche nicht zur Metallgewinnung benutzt werden, und schliesslich die nichtmetallischen Mineralsubstanzen (mit Ausnahme der Kohlen), namentlich Graphit, Schwefel, Gesteine, Salz. Sie gibt nicht nur für Diejenigen, welche die Ausstellung selbst besucht haben, ein übersichtliches Bild von dem, was sie in jenem für die hervorragenden bergbautreibenden Länder viel zu engen Cirkel zunächst der Maschinengallerie gesehen haben, sondern ist zugleich eine nationalöconomisch werthvolle Arbeit durch den Vergleich, welchen sie in Bezug auf den Stand des Bergbaues in den verschiedenen Ländern gestattet. Sie kann deshalb mit Recht allen sich für den Bergbau Interessirenden empfohlen werden.

**Bericht über die neuesten Fortschritte im Eisenhüttenwesen**, gesammelt auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris 1867 und einer in demselben Jahre unternommenen Reise durch Frankreich und Preussen von Knut Styffe. Aus Jern Kontoret's Annaler für 1867 frei übersetzt und mit eigenen Bemerkungen vermehrt von P. Tunner.

Diese Schrift schliesst sich ihrem Inhalte nach an die vorige an, indem sie einen Theil der auf der Ausstellung durch Producte und Modelle vertretenen Hüttenprocesse, nämlich die dem Eisenhüttenwesen angehörigen, behandelt. Der Verfasser hat sich nicht mit dem auf der Ausstellung Gesehenen und Gehörten begnügt, sondern durch eigene Anschauung auf mehreren französischen und preussischen Eisenwerken sich ein sicheres Urtheil zu bilden gesucht. Der Bericht, welcher in Jern Kontoret's Annaler für 1867 erschienen war, gewinnt durch die von dem Uebersetzer zugefügten Bemerkungen noch an Interesse. Beziehen sich dem Zweck der Arbeit gemäss auch die meisten der aus den beobachteten Thatsachen gezogenen Schlüsse auf die schwedische und bezüglich der Tunner'schen Anmerkungen auf die steyerische Eisenindustrie, also auf einen auf die Verwendung von Holzkohlen gegründeten Betrieb, so ist nichts desto weniger der Bericht auch für unsere, wesentlich auf Steinkohlen basirte Eisenindustrie von grossem Interesse.

Die Arbeit ist in sechs Abschnitte getheilt, von denen der erste und zweite, Brennmaterialien und Eisenerze umfassend, sowie auch der dritte, Roheisen (Hohofenbetrieb) behandelnd, nicht eben viel Neues bietet, während sich der sechste, der Schlussbetrachtungen enthält, lediglich auf Schwedens Eisenindustrie bezieht. Von grossem allgemeinem Interesse sind dagegen die beiden Abschnitte IV und V, in denen über Schmiedeeisen und Stahl und Fabrikate berichtet wird. Namentlich verdienen die Angaben über die verschiedenen Stahlerzeugungsmethoden, das Bessemern, das Gussstahlschmelzen in Tiegeln unter Anwendung der Gasfeuerung und die Martin'sche Methode des Stahlschmelzens im Flammofen um so mehr Beachtung, als dieselben von grösster Wichtigkeit für Preussen sind. Ist voraussichtlich der Bessemerprocess für alle unsere Werke, welche ihr Roheisen an Ort und Stelle selbst erzeugen, der geeignetste, so kann leicht der Martin'sche Process eine ausgedehnte Anwendung finden, wo sich grosse Eisenindustrien, namentlich Maschinenbau, entwickeln, welche lediglich auf den Ankauf fremder Rohproducte angewiesen sind, wie dies z. B. für Berlin gilt.

**Die Probirkunde des Eisens und der Brennmaterialien.** Zum Gebrauche für praktische Hüttenmänner, sowie zum Selbstunterricht mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Hütten technik der Gegenwart, bearbeitet von Carl Balling, Assistenten etc. zu Příbram.

Der Titel des vorliegenden Werkes verspricht die Lösung einer stets dankenswerthen Aufgabe, nämlich die eingehende Behandlung eines speciellen Theils aus einem grossen, bereits vielfach bearbeiteten Gebiete, und noch dazu eines Theils, welcher wegen seiner Wichtigkeit für die Technik in neuerer Zeit sogar z. B. auf der Berliner Bergakademie zu einem getrennten Lehrgegenstande erhoben worden ist. Leider kann nicht behauptet werden, dass der Inhalt dem Titel entspreche. Zuerst gibt der erste Theil des Werkes keine Eisenprobirkunde, sondern nur eine Eisenerzprobirkunde; man erwartet nach dem Titel mindestens die für die Praxis wichtigen Eggertz'schen Proben zur Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen zu finden. Sodann soll das Werk zum Gebrauche für praktische Hüttenmänner bestimmt sein, d. h. für Leute, bei welchen man nur allgemeine Kenntnisse der Chemie voraussetzen darf. Das Eisenerzprobiren lernen aber diese schwerlich aus dem Buche, denn es fehlt gerade das in dieser Beziehung Wichtigste, die Anleitung zur Vermeidung abnormaler Erscheinungen. Um nur einige Beispiele anzuführen, vermisst man (S. 20) die Erscheinungen, welche ein zu schnelles Einfließen von Chamäleon in die Probeflüssigkeit hervorruft; woran, wird ferner der Praktiker fragen, liegt es, wenn die Probe allmählig aus gelber in röthlich-gelbe, dann zwiebelrothe Farbe übergeht, ohne dass sich ein entscheidender Punkt für den Schluss der Oxydation des Eisens angeben lässt? Was thue ich, wenn durch Versehen zu viel der Titerflüssigkeit in die Probe gerathen war? Was mache ich mit überschüssigem Zink, wenn — was dem Anfänger so oft geschieht — bei der Reduction so viel angewendet war, dass die Zeit einer vollkommenen Lösung nicht abgewartet werden kann? Vergeblich sucht man die Antworten. Andere Dinge fehlen ganz: die Geisler'schen und ähnliche viel benutzte Büretten sind gar nicht erwähnt, vom Einflusse des Kohlenstoffs (z. B. des Blackbands) auf die Chamäleonprobe ist gar nichts, von den Nachtheilen der Reduction mittelst Zinnchlorürs gegen die durch Zink in der Hand des Anfängers eben so wenig gesagt. Noch schlimmer ist der Praktiker beim Erlernen der trocknen Probe daran. Es sind zwar einige Beispiele für Beschickungen von Eisenerzen

angeführt, aber nach welchem Principe diese ausgeführt werden, über das zweckmässige Verhältniss von Thonerde und Kalk gegen Kieselsäure u. dgl. m. erfährt man nichts.

Mögen diese Rügen den Verfasser nicht abschrecken, sondern ihn anregen, das nützliche Ziel weiter, eifriger, eingehender zu verfolgen, und vor Allem ihn überzeugen, dass eine solche Arbeit keine leichte ist, sich nicht auf Auszüge aus umfangreichen Werken beschränken, sondern weit mehr noch als allgemeine Lehrbücher sich auf eigene Versuche, eigene Beobachtungen stützen muss.

#### Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Bd. XI.

Im Anschluss an die im 14. Bande unserer Zeitschrift (S. 10 und 22) enthaltene Besprechung des 10. Bandes der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure folgt hier eine Angabe der im 11. Bande dieser Zeitschrift behandelten Gegenstände, welche für den Berg- und Hüttenmann von besonderem Interesse sind.

Unter den Sitzungsverhandlungen ist zunächst der in der neunten Hauptversammlung des Vereins vom Vorsitzenden gehaltene Vortrag hervorzuheben, welcher im ersten Theile den Zweck und die Wirksamkeit des Vereins, im zweiten die Entwicklung der deutschen Industrie, von der Gründung des deutschen Reiches beginnend, behandelt, den bedeutenden Aufschwung der deutschen Gewerthätigkeit in den letzten Jahrzehnten hervorhebt und durch statistische Zahlen belegt. Aus den Verhandlungen der Zweigvereine ist ein Vortrag von Hänel über die Anwendung der Expansion bei Hochdruckdampfmaschinen zu erwähnen, welchem zufolge die vielfach verbreitete Ansicht, dass die Dampfkraft um so mehr ausgenutzt werde, je weiter man die Expansion treibe, falsch ist; der theoretisch auszurechnende Nutzen werde in der Praxis durch verschiedene Umstände, namentlich die Abkühlung des Dampfes modificirt. In einem Vortrage über den Giffard'schen Injecteur wird dessen Wirkung mit derjenigen einer Dampfseispumpe verglichen und als Endresultat hervorgehoben, dass letztere mit der gleichen Dampfmenge die 7fache Leistung entwickle. Von besonderem Interesse sind ferner mehrere Vorträge über Gegenstände des Eisenhüttenwesens, namentlich über Dampfhammerfundamente, über eine Doppelrostfeuerung auf der Hörder Hütte, bei welcher vom vorderen Roste in Folge geringen Luftzutritts ein Theil der sich entwickelnden Gase unverbrannt über den zweiten Rost gelangt, wo die Verbrennung bei stärkerem Luftzutritt erfolgt; über einen Apparat zur Erhitzung des Windes unter Benutzung der Wärme der glühenden Schlacken, sowie über die Anwendung von Zwillingmaschinen beim Walzwerksbetriebe, durch welche die Kraftabsorption des Schwungrades, sowie die häufigen Brüche an Walzen, Kuppeln und Spindeln, welche das Schwungrad herbeiführt, vermieden werden; ausserdem ermöglicht die Zwillingmaschine das Vor- und Rückwärtswalzen in einfacher Weise durch Umsteuern der Maschine. Vielfache Verhandlungen betreffen die Ursachen von Dampfkesselexplosionen, indem sie an vorgekommene derartige Unglücksfälle und den bei denselben festgestellten Thatbestand anknüpfen; ferner verdienen viele Mittheilungen über angestellte Sprengversuche mit Nitroglycerin hervorgehoben zu werden. Auch national-öconomische und legislatorische Fragen haben vielfach als Gegenstand der Erörterung gedient, so namentlich die Einführung des Metermaasses, eine zweckmässige Aenderung der Patentgesetzgebung, die Einführung einer allgemeinen Draht- und Blechlehre, die Bildung von Vereinen zur Ueberwachung und Controle der Dampfkessel, sowie die Organisation von Vorbereitungsanstalten zum Besuche polytechnischer Schulen.

Unter den Abhandlungen, welche berg-technische Gegenstände betreffen, ist die über den Mont-Cenis-Tunnel von E. Landsberg hervorzuheben, in welcher Notizen über das Fortschreiten des Unternehmens seit dessen Beginn gegeben werden, worauf eine genaue Beschreibung der in Anwendung stehenden Maschinen, namentlich der Luftcompressionsmaschinen, sowie sonstige Mittheilungen über die Art des Betriebes folgen. In einer Abhandlung von K. List über das Nitroglycerin sind die in verschiedenen Zeitschriften der neuern Zeit zerstreuten Mittheilungen über dieses Sprengmaterial systematisch geordnet und in gedrängter Kürze wiedergegeben. Der erste Theil behandelt die chemische Zusammensetzung, die Darstellung und die Eigenschaften des Nitroglycerins, der zweite die Wirkung desselben beim Gesteinssprengen; die Resultate aller bekannt gewordenen, an verschiedenen Orten angestellten Versuche sind zusammengestellt und nach Gesteinsarten geordnet und auf Grund derselben werden am Schlusse Bemerkungen über die zweckmässigste Anwendung und die Vortheile des Nitroglycerins gemacht. Unter die Abhandlungen ist ferner aufgenommen die Be-

schreibung der Steinkohlenreviere der Umgegend von Aachen von v. Dechen, ein Abdruck des betreffenden Theiles aus dem bekannten Werke von Geinitz, Fleck und Hartig. Ein Aufsatz über die Entstehung der Steinkohlen enthält ein Referat über den zwischen Lasard und Mohr geführten Streit über den bezeichneten Gegenstand. Ein Vortrag von Handt über die Berg- und Hüttenindustrie des Siegerlandes gibt eine Uebersicht über die hauptsächlichsten Gangzöge, sowie über die Eisen- und Metallhütten des Siegerlandes nebst statistischen Zahlen über die Bergwerks- und Hüttenproduction desselben. Eine durch Zeichnung erläuterte Beschreibung der in der Maschinenfabrik von Sievers & Co. gebauten und bereits vielfach in Gebrauch gekommenen Vorrichtungen zur Gewinnung von Koks aus Steinkohlenasche ist in einem Aufsatz von Ludewig enthalten. Die Aschen werden zunächst nach Korngrösse separirt, worauf die Trennung der eingeschlossenen Koks im Setzkasten erfolgt; aus gewöhnlichen Aschen sollen auf diese Weise 66 pCt. Koks mit circa 6 Pf. Selbstkosten pro Centner ausgewaschen werden. Die Abhandlung über die Gesteinsbohrmaschine von Döring & Sachs liefert eine Beschreibung der Bohrmaschine, des Döring'schen Bohrgestells, der Luftcompressionsmaschine, sowie der Luftzuführung, wie sie auf dem Altenberge in Anwendung stehen, ferner eine Uebersicht über die erzielten Resultate und eine Vergleichung mit der Handbohrarbeit, gegen welche sich bedeutende pecuniäre Vortheile herausstellen.

Auf dem Gebiete der Hüttentechnik ist ein Aufsatz von Trainer über Zinkindustrie zu nennen, in welchem die beiden hauptsächlichsten Prozesse der Darstellung des Zinks aus Erzen, das schlesische und das belgische Verfahren, mit einander verglichen werden. In der Abhandlung von H. Schlink über die Roheisenindustrie Nordenglands werden Reise-notizen über die neue an der Nordküste von Yorkshire entstandene, auf die Ausbentung sehr bedeutender Thoneisensteinlager gerichtete Eisenindustrie mitgetheilt und die dort errichteten Hüttenanlagen beschrieben. Die von Peters mitgetheilten Untersuchungen über Draht- und Blechlehren bilden eine Ergänzung zu dem früher erschienenen, denselben Gegenstand behandelnden und in Bd. XIV Abth. C. S. 23 dieser Zeitschrift besprochenen Abhandlung von Thomée. Der Verfasser beschreibt zunächst die verschiedenen zum Messen der Drahtstärken dienenden Klinken, unter welchen die von E. Schröder in Düsseldorf als die beste bezeichnet wird. Alsdann werden die in den verschiedenen Ländern und in den verschiedenen Fabriken zur Anwendung kommenden Lehren, d. h. die Aufeinanderfolge der Drahtnummern aufgezählt und die Stärke der einzelnen Nummern nach verschiedenen Messungen, sowie die Verdünnungsfactoren der Lehren in tabellarischer Uebersicht angegeben. Da keine der vorhandenen Lehren eine rationelle ist, die Verschiedenheit der Lehren in den verschiedenen Ländern und innerhalb dieser sogar in den verschiedenen Fabriken aber für die Fabrikation, sowie für den Handel viele Schwierigkeiten herbeiführt, werden die an eine Normallehre, welche durch Gesetz oder Convention in der ganzen civilisirten Welt einzuführen ist, zu stellenden Anforderungen ausführlich erörtert und auf Grund dieser Erörterung eine solche entworfen. Zum Schluss werden die gegenwärtig in Anwendung stehenden Lehren mit der projectirten Normallehre verglichen und praktische Vorschläge zur Einführung der letztern in die Fabriken und den Handel gemacht.

Gegenstände des Maschinenwesens, sowie der damit in Zusammenhang stehenden Gebiete der Mechanik und der Lehre von den Dämpfen behandelt eine grössere Anzahl von Aufsätzen. In der Arbeit von Kayser über das Dreikurbelsystem wird eine neue Art der Uebertragung der Kraft von einer Welle auf eine andere in Vorschlag gebracht. Da wo hierzu Riemscheiben und Zahnräder sich nicht anwenden lassen, bedient man sich gekuppelter Krummzapfen, durch welche beide Enden der Wellen derart verbunden sind, dass die Kurbeln des einen Endes mit denen des andern Endes rechte Winkel bilden. Da hierbei die Herstellung von Kurbeln von ganz gleicher Länge und die genaue Stellung derselben in einem rechten Winkel Schwierigkeiten verursacht, eine geringe Unstimmigkeit in dieser Hinsicht aber Torsion auf die Welle und nachtheiligen Seitendruck auf die Lager ausübt, so schlägt der Verfasser zur Umgehung dieser Schwierigkeiten, sowie zur Ermöglichung der Anwendung von Knirbelkuppelung da, wo nur an dem einen Ende der Wellen Kurbeln angebracht werden können, vor, eine dritte, zu den beiden andern parallele Welle so anzubringen, dass ihre Achse die dritte Ecke eines gleichseitigen Dreiecks bildet, in dessen anderen Ecken die zu kuppelnden Wellen liegen. Der Aufsatz von Ernst über eine Frictionspresse mit Riemenbetrieb enthält eine Beschrei-



bung der Vorrichtung, durch welche eine in der Fabrik von Brock & Otterstädde in Ahlen aufgestellte und früher durch Menschenkraft betriebene Presse zur Fabrikation von Weissblechwaaren für Maschinenbetrieb eingerichtet ist; dabei wird die Bewegung auf das Schwungrad der Presse, dessen Aussenseite zur Vermehrung der Reibung mit einem Holzkranze umgeben ist, durch Frictionsscheiben, welche durch Federn gegen das Schwungrad angepresst werden, übertragen. Eine andere Abhandlung gibt eine Beschreibung von Schön's Umsteuerung für Fördermaschinen, bei welcher zur Erleichterung des Umsteuerns durch den Maschinisten statt der gleitenden Reibung des Coulissensteins in der Coulissee Zapfenreibung eingeführt ist. In der Abhandlung von Eckerth über die Theorie, Construction und Anordnung des Porter'schen Regulators werden aus der im Anfang entwickelten Gleichgewichtsgleichung Gleichungen abgeleitet für die Grenzen des Gleichgewichts, sowie für die Empfindlichkeit des Regulators, die Bestimmungsgleichungen, welche bei Anordnung eines Regulators zu erfüllen sind, sowie Gleichungen für die verschiedenen Stellungen des Regulators bei Veränderung der Geschwindigkeit der Maschine. Auf Grund der Berechnungen werden am Schlusse praktische Regeln für die Anordnung von Regulatoren gegeben. Eine Abhandlung von Wolf über transportable Dampfmaschinen gibt eine Uebersicht über die in neuerer Zeit ausgeführten Constructionen von Locomobilen. Zunächst werden mehrere Arten von stehenden Kesseln, die der Raumerparnis halber mehrfach und namentlich von englischen Constructeuren in Anwendung gebracht sind, beschrieben, worauf die an horizontalen Locomobilen angebrachten Verbesserungen, die namentlich auf Ersparung von Brennmaterial gerichtet sind, erörtert werden.

Ein Aufsatz über Dampfkesselexplosionen von Hipp ist an eine auf einem Rheindampfschiffe vorgekommene Kesselexplosion angeknüpft. Der Verfasser glaubt, dass die Explosionen zum grössten Theile durch Bildung von Knallgas entstehen, eine Ansicht, welche in einem Zusatze der Redaction widerlegt wird.

Das von Rosenkranz beschriebene Instrument zur Messung des Ungleichförmigkeitsgrades von Dampfmaschinen und Transmissionen von Hartig besteht aus einer auf zwei Lagerböcken verlagerten Welle, auf welche die Bewegung von der Welle, deren Gleichförmigkeit der Bewegung untersucht werden soll, durch Schnurräder übertragen wird. Auf der Welle sitzt ein Schwungrad lose und 2 conische Rädchen, das eine ebenfalls lose, das andere fest; die Rädchen stehen mit gleich grossen, im Schwungrad gelagerten conischen Rädchen in Eingriff. An dem losen Rädchen ist eine Spiralfeder so befestigt, dass sie sich in der Längsrichtung der Welle verschieben, nicht aber mit der Welle herumdrehen kann. Während nun bei der Drehung der Welle das fest auf derselben sitzende Rädchen das Schwungrad mitzunehmen sich bestrebt, setzt die Feder diesem Bestreben einen Widerstand entgegen und es erfolgt nur eine pendelartige Bewegung der letzteren, welche um so grösser ist, je grösser die Ungleichmässigkeit der zu untersuchenden Maschine ist und welche durch den Zeichenapparat notirt wird.

Die Theorie der überhitzten Wasserdämpfe ist in einer Abhandlung von Dr. Zeuner behandelt. Wenn trotz der Vortheile, welche die Anwendung des überhitzten Wasserdampfes beim Dampfmaschinenbetriebe hinsichtlich des Brennmaterialverbrauchs bietet, die Ueberhitzung der Wasserdämpfe noch keine allgemeine Anwendung gefunden hat, so ist der Grund theils darin zu suchen, dass der Grad der Erhöhung des Nutzens überhitzer Dämpfe gegenüber gesättigten noch nicht festgestellt ist, theils darin, dass die Resultate der in dieser Beziehung angestellten Versuche sich ausserordentlich widersprechen. Zur Lösung der Zweifel entwickelt der Verfasser eine neue Zustandsgleichung, die für die überhitzten Wasserdämpfe alle die Fragen zu lösen gestattet, welche für jetzt nur für die beiden Grenzzustände, den Condensationspunkt und den Zustand der höchsten Ueberhitzung gelöst werden konnten. Diese Gleichung wird alsdann zur Lösung mehrerer praktischer Fragen angewendet. In einer Abhandlung von Schmidt wird die Zeuner'sche Zustandsgleichung bekämpft und eine andere aufgestellt. Die Redaction hält jedoch in einem gemachten Zusatze die Begründung der Zeuner'schen Formel für rationeller und liefert eine neue Ableitung derselben. Eine Abhandlung von Kolster enthält Berechnungen und Versuche über das Ausströmen von Luft und Dampf aus Gefässmündungen; die Arbeit von Grebenau über die Humphreys-Abbot'sche Theorie der parabolischen Bewegung des Wassers behandelt die auf Grund der am Mississippi ausgeführten hydrometrischen Messungen geschaffene neue Theorie der Bewegung des Wassers.

Der dritte Theil der Zeitschrift enthält unter der Ueberschrift „Vermischtes“ ausser den Besprechungen der neuesten literarischen Erzeugnisse zahlreiche Mittheilungen aus anderen technischen Zeitschriften sowie die verschiedensten Notizen über Versuche und neue Einrichtungen auf dem Gebiete der Technik. Ein näheres Eingehen auf die ebenso zahlreichen, wie mannigfaltigen Mittheilungen würde zu weit führen; hervorgehoben sei hier nur ein grösserer Auszug aus einer in den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover enthaltenen Abhandlung von Karmarsch über Drahtlehren, Notizen über die Anwendung von Maschinen beim Puddelbetriebe, über die Darstellung schiedbaren Gusseisens, Versuche über die Verdampfung in eisernen und gusstählernen Kesseln, Mittheilungen über das Neumeyer'sche Pulver und über die Anwendung von Asphaltröhren bei Wasserleitungen.

**Lehrbuch der anorganischen Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft auf rein experimenteller Grundlage.** Für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht, methodisch bearbeitet von Dr. Rudolf Arendt, Lehrer der Chemie an der öffentlichen Handelslehranstalt zu Leipzig und Redacteur des chemischen Centralblattes. Leipzig, Leopold Voss, 1868.

In dem vorliegenden Buche ist, sowohl bei der Anordnung als der Auswahl des Stoffes, hauptsächlich die Einwirkung der wichtigeren Elemente und Verbindungen auf einander berücksichtigt. Die Gesetze der Chemie und die darauf gegründeten Theorien sind nicht in einer Einleitung kurz entwickelt, sondern werden in den einzelnen, nach der Einfachheit der Reactionen geordneten Abschnitten des Buches aus einer Reihe von Experimenten abgeleitet, zu deren Ausführung meistens zweckmässige Apparate angegeben und in zahlreichen Holzschnitten dargestellt sind. Die gewählte Eintheilung bringt es mit sich, dass die Verbindungen der einzelnen Elemente, besonders der Metalle, an zerstreuten Stellen im Buche abgehandelt und beschrieben sind, so dass in dieser Beziehung ein Nachschlagen erschwert ist. Die chemische Technologie ist sehr wenig berücksichtigt; so ist z. B. der Bereitung des Porzellans nur ein Satz gewidmet. Im Ganzen macht das Buch durch die correcte Sprache und die sehr saubere Ausstattung einen angenehmen Eindruck.

## Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften

vom 2. Quartal 1868.

### A. Bergwerksbetrieb.

#### I. Allgemeine Mittheilungen über Grubenbetrieb.

##### 1. Geognostische Mittheilungen.

###### a. Allgemeine Bemerkungen.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 597 (Journal für prakt. Chemie 102, S. 459). Dr. C. Nöllner, Ueber die Entstehung der Salpeter- und Boraxlager in Peru.

*Mining-Journal*, S. 443. Notizen über die Beziehungen, welche der Graf von Dudley, einer der bedeutendsten Kohlenwerksbesitzer (u. A. Eigenthümer des grössten Theils von dem 10-Yardflötz von Ost-Worcestershire und Süd-Staffordsbire), zu den Geologen seiner Nachbarschaft unterhält und welche er durch ein auf seine Kosten errichtetes geologisches Museum in Dudley bethätigt. In diesem Museum soll sich eine der schönsten Sammlungen obersilurischer Fossilien befinden, die in England existirt. — S. 451 findet sich der Bericht über eine in Dudley abgehaltene Vereinsversammlung und daran sich knüpfende Excursionen nach einem Kohlenschachte, wo ein Trappdurchbruch aufgeschlossen ist. — S. 449. Mittheilung von J. Randall über die Bildung der kohlenführenden Schicht in Sropshire und Charakteristik der hauptsächlichsten Erscheinungen bei der stellenweisen Entblössung und Aufdeckung der Schichtenfolgen. — S. 542. Notizen über die Durchforschung eines Theils des Territoriums am Huronsee.

*Poggendorff's Annalen* 134, S. 61. Th. Petersen, Ueber die Mineralien der barytischen Erzgänge von Wittichen in Baden.

*Bulletin de la société de l'industrie minérale* 1867, IV, S. 695. A. de Lapparent, Bericht über die geologische Ausstellung zu Paris 1867 mit Beziehung auf die ausgestellten geolog. Karten verschiedener Länder.

*Annales des Mines*, XIII, 6. Série, S. 1. Daubrée, Ueber synthetische Experimente, welche sich auf Meteorsteine beziehen.

*Berggeist*, S. 137. Der geognostische Boden des norddeutschen Bundesgebietes und seine Montan-Industrie. — S. 165. Mittheilungen von Mohr über Vorkommnisse auf den Phosphoritlagerstätten in Nassau. — S. 233. Notiz über eine sehr interessante Wasser- und Gasruption auf der Zeche Neulerlohn.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 164. Notizen über das Vorkommen eines silberhaltigen Kupferwismutherzes zu Sierre (Siders) im Canton Wallis.

###### b. Beschreibung von Lagerstätten.

*Berggeist*, S. 193. Auszug aus einem Vortrage von F. Foetterle (in der Februar-Sitzung der k. k. geol. Reichsanstalt) über die Lagerungsverhältnisse der Steinkohlenflözte in der Ostrauer Mulde. —

- S. 207. Notizen über ein Steinkohlenvorkommen im nördlichen Norwegen, welches Tellef Dahl auf der zu den Lofoden-Inseln gehörigen Insel Andö entdeckt hat. — S. 224. Aufindung des Goldes auf secundärer Lagerstätte im äussersten Norden Norwegens in Geröllschichten der Flussthäler, meist von Quarz, rothem Granit und Graphitlinsen begleitet.
- Mining-Journal* 1868, S. 349. Ausführliche Notizen über die Kohlenlagerstätten zu Sropshire mit Angaben von Profilhöhen einzelner Schichtenfolgen und leitenden organischen Resten. — S. 334. Notizen über die Eisenerzlagerstätte von Frampton Cottrel bei Bristol und ihren Abbau sowie über die künftige Anlage von Hüttenwerken daselbst. — S. 483. Notizen über den neuerdings bei Denahy vollständig bekannt gewordenen Terraindurchschnitt und die Schichtenfolge der erschlossenen Kohlenlagerstätte in der Nachbarschaft von Mexborough bei Bambouong. — S. 511. Skizze und Durchschnitt des Schieferbruches zu Glaurafon in Wales.
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 175. Notizen über eine Graphitlagerstätte in Californien, der Eureka Blackleadmine.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 150. Das Zinnerzvorkommen zu Graupen und Ober-Graupen und die Art und Weise des Bergbaues daselbst in alter und neuer Zeit. Auszugsweise mitgetheilt aus Dr. Hallwich's Geschichte der Bergstadt Graupen.
- American Journal of Science (Silliman & Dana)* XLV, 1868, S. 326. F. V. Hayden. Bemerkungen über ein verwerthbares Kohlenlager in Nebraska. — S. 331. C. A. White, Ueber den Charakter der Unterschiede zwischen den Lagerstätten der Jowa-Kohlenflöze und den älteren Gesteinen. — S. 378. B. Silliman, Ueber das Vorkommen des Mastodon in den tiefer liegenden goldführenden Schichten Californiens.
- Scientific American*, S. 346. Notizen über ein Goldvorkommen in New-Braunschweig am Shicktebau. einem Arm des Johnrivers, theils in Form von Waschgold, theils als goldführender Quarz.
- Comptes rendus LXVI*, S. 903. Auszüge aus Mittheilungen von Gruner über seine Studien der Kohlenbecken im Dep. de la Creuze.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 239 (nach dem Quarterly-Journal of Science von E. F. Dürre). Ausführliche Mittheilungen über Lagerungsverhältnisse und Charakter der englischen Eisenerze — S. 245. A. Ossent, Ueber die Erzlagerstätten im Annviersthal und den Hüttenbetrieb zu Siders (Canton Wallis).

## 2. Beschreibung einzelner Gruben.

- Berggeist*, S. 186. Notizen über den Betrieb der Eisensteingruben am Gierzenberg bei Soetenich und die Aufindung eines Sphärosideritlagers von 380 Lechr. streichender, 120 Lechr. fallender Ausdehnung und 4 Lechr. Mächtigkeit. — S. 201. Mittheilungen über den Dachschieferbergbau in der Tiefbauanlage Kreuzberg bei Caub und seine Wiederaufnahme. — S. 231. Dr. Burkart. Die Ergebnisse des auf dem Comstockgange im Staate Nevada geführten Bergwerksbetriebes. — S. 258. Notizen über Schwefelvorkommen in Gruben am rothen Meere bei Djemsab bei Suez.
- Bulletin de la société de l'industrie minér.* 1868 (July—Sept.), S. 177 (im Auszug aus der Revue universelle). A. Caillaux, Notiz über die Eisengruben zu Thostes und Beaugerard.
- Polytechnisches Centralblatt*, S. 545. Notiz über die Bernsteinbaggerei im kurischen Haff bei Schwarzorth.
- Scientific American* 1868, S. 321 (Mechanics Magaz., S. 409). Notizen über die Graphitgruben und Graphitstifte mit besonderer Berücksichtigung der Faber'schen und Alibert'schen Arbeiten.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 220. Mittheilungen über den Quecksilberbergbau New-Ahnaden in Californien.

## 3. Mittheilungen über grössere Bergbaudistricte.

- Dingler's polyt. Journal* 189, S. 85. C. N. Ellis, Notizen über die Schwefellagerstätten in Sicilien und deren Ausbeutung.

- The quarterly Journal of Science, July 1868, S. 314.* J. A. Phillips, Ausführliche Darstellung des Goldvorkommens und seiner Exploitation in Californien.
- Bulletin de la société d'encouragement 1868, S. 177.* Mittheilungen von Marion über die Vertheilung des Gold- und Silbervorkommens in den Ver. Staaten.
- Annales des Mines 1868, S. 67.* Notizen von Daubrée über die Entdeckung und Inbetriebsetzung neuer Lagerstätten von phosphorsaurem Kalk.
- Mining-Journal, S. 386.* Notizen über die Mineralhülfsquellen von La Plata mit Bezugnahme auf die kriegerischen Zeitereignisse. — S. 462. Allgemeine Bemerkungen über Kohlenbergbau-Unternehmungen in der Türkei mit Rücksicht auf die seit dem Krimkriege gemachten Aufschlüsse durch englische Ingenieure. — S. 544. Notizen über die Mineralschätze Italiens und seine natürlichen Hülfsquellen; ferner über Consum, Ein- und Ausfuhr aller hier einschlagender Gegenstände.
- Berggeist, S. 149.* Notizen über Mineralien in der Türkei nach einer Mittheilung von Baur.

## II. Bergbaukunde.

### 1. Allgemeine Mittheilungen.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 141.* Mittheilung über das Museum für Bergbau und Hüttenwesen in Berlin. — S. 162 u. 173. Fortsetzung der Verhandlungen des bergmännischen Vereins zu Freiberg.
- Mining-Journal, S. 318.* Bemerkungen von Ennor über die Smyth'schen Vorlesungen über Bergbaukunde und Aufstellung einer Reihe Fragen, welche eine Vermittelung zwischen der schulmässigen Theorie und der praktischen Erfahrung bezwecken. — S. 449. Mittheilungen von M. B. Gardner über Maschinen- und Kesselanlagen, Wetterführung und Schächte, Arbeiterverhältnisse etc. auf den Nord-Staffordshire-Kohlenfeldern.
- Revue universelle, 12. année, S. 72.* L. Simonin, Ausführlicher vergleichender Bericht über die unterirdischen Producte, welche sich auf der Pariser Ausstellung befanden.
- Oesterreichische Zeitschrift 1868, S. 153.* Notizen von F. Posepny über eine Bergmaschine aus dem zweiten Jahrhundert und einige gleichzeitig gefundene Gegenstände; mit Beziehung auf die antiquarischen Funde (Wachstafeln, Steigebaum, Radstabenreste) in den alten Schlägel- und Eisenbauen zu Verespatak in Siebenbürgen.

### 2. Aufsuchen der Lagerstätten, Schürfen und Bohren.

- Mining-Journal 1868, S. 306.* Notiz über Kohlenbohrungen auf den Besitzungen von Mr. Waterton zu Walton bei Wakefield, welche in ihrem Betrieb von den gewöhnlichen Bohrarbeiten abweichen und keinen Gruss, sondern cylindrische Stücke des durchbohrten Gesteins liefern. — S. 505. Notizen über fruchtlose Versuche, welche behufs Erbohrung von Kohlen in Sropshire angestellt worden sind.

### 3. Häuerarbeiten.

#### a. Gezähe und Maschinen.

##### a. Bohren.

- Oesterreichische Zeitschrift 1868, S. 213.* Notizen über die Verwendung des Bessemerstahls zu Bohrgeräthen nach einer brieflichen Mittheilung von Herrn Jaritz.
- Bulletin de la société de l'industrie minérale Bd. XII, S. 615.* Mallard, Theoretische Studien über die Maschinen mit comprimierter Luft, mit besonderer Beziehung auf die Steinbohrmaschinen des Mont-Cenis-Tunnels u. a. O. — *Bd. XII, S. 721 u. Bd. XIII, S. 63.* Studien von E. Laval und Jules Garnier über die Bohr-, Schräg- und andere Grubenmaschinen zum Bearbeiten der Gesteine; im Anschlusse daran Bemerkungen über die Verwendung des Nitroglycerins. Mit Abbildungen der Bohrmaschinen von Trouillet und Bergström auf Tafel XXIV, von Haupt auf Tafel XXV und XXVI, von Döring auf Tafel XXVII.

- Scientific American XVIII*, S. 386. Zeichnung und Beschreibung einer von **Southard & Hobson** entworfenen Bohrmaschine, um in Steine gleichzeitig eine ganze Reihe Löcher zu bohren. Das Princip ist das der Stempelpochwerke, die Bohrer sind indes ebenso wie die Daumen der Betriebswelle verstellbar. — *XIX*, S. 9. Notiz über die beim Durchtreiben des Hoosac-Tunnels angewandten maschinellen Bohraparate, welche von **J. W. Fowle** in Boston (Mass.) geliefert werden. Ihre Construction ist einfach, direct wirkend, mit selbstthätiger Wendung des Bohrers. Der Betrieb kann sowohl mit Dampf, als auch mit comprimierter Luft stattfinden.
- Mechanics Magazine*, S. 393. Abbildung und Beschreibung des **John Milroy'schen** Bohraparates, welcher beim Bau einer Brücke über den Clyde bei Glasgow angewendet worden ist.

#### a. Schrämen.

- Polytechnisches Centralblatt*, S. 561 (nach dem *Pract. Mech. Journ.* 1867/68, S. 363). Abbildung und Beschreibung der Tunnelfräsmaschine von **J. D. Brunton**.

#### b. Sprengarbeit.

##### a. Sprengarbeit überhaupt und Schiesspulver.

- Mining-Journal* 38, S. 326. Ueber **Gale's** nicht explosives Pulver und dessen Herstellung. — S. 449. **G. Rickard**, Mittheilungen und Notizen über die Sprengarbeit in den Gruben. Vor Allem wird auf das richtige Ansetzen der Bohrlöcher, ihre Richtung und das Verhältniss derselben zu den Schichtungs- und Klüftungsflächen des Gesteins eingegangen.

##### β. Nitroglycerin.

- Berggeist*, S. 245. Ueber das **Nobel'sche** Sprengpulver Dynamit. Mittheilungen von **A. Nobel & Co.** über englische Versuchsergebnisse, Aeusserungen der dortigen Presse und Abwehr verschiedener Angriffe gegen Brauchbarkeit und Zulässigkeit eines so gefährlichen Sprengmittels.
- Practical Mechanics Journal* 1868, S. 106. Darstellung einer Reihe von Experimenten über das Dynamit **A. Nobel's**, welche in Glasgow vor einer wissenschaftlichen Versammlung angestellt wurden.
- Mining-Journal*, S. 519. Bericht über einen Versuch mit Dynamit, den **A. Nobel** zu Merstham bei Redhill, Surrey, in Gegenwart zahlreicher Techniker ausführen liess.
- Mechanics Magazine*, Vol. 89, S. 2. Notizen über die neuerdings vorgekommene Nitroglycerinexplosion zu Quenast in Belgien, über die vergleichsweise Ungefährlichkeit der **Prentice'schen** Schiessbaumwolle und deren andere Vorzüge.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 185. Ueber Aufbewahrung und Anwendung des **Nobel'schen** Sprenggüls (Nitroglycerin). Sehr kurze Zusammenstellung bereits bekannter Thatsachen.

##### γ. Andere Pulversurrogate.

- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 78. Ueber den Transport von Schiessbaumwolle auf Eisenbahnen.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 1. Notiz über Sprengversuche mit Schiessbaumwolle und Vergleiche der Resultate derselben mit denen bei Anwendung des gewöhnlichen Schiesspulvers (n. d. Berg- und Hüttenm. Zeit. von E. F. D.).

#### 5. Ausbau.

##### a. Materialien.

- Bulletin de la société d'encouragement* 1868, S. 193. Auszug aus dem Bericht des Herrn **Payen** über die von **Hugon** angegebenen Methoden und Apparate, um Hölzer zu conserviren und Gebirgsarten zu zersetzen.

##### b. Ausbauarbeiten.

- Polytechnisches Centralblatt* 1868, S. 803. Notizen über die **Triger'sche** Fundamentirungsmethode mittelst comprimierter Luft.

## 6. Förderung.

## a. Allgemeine Mittheilungen.

*Bergeist*, S. 141. v. Dücker, Bergmännische Notizen von der Reise zur Pariser Weltausstellung. Fangvorrichtungen, Mineralogie.

## b. Fördermaschinen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 207 (nach v. Rittinger's Ausstellungsbericht). Bremsvorrichtung an der Fördermaschine von Couzot.

*Annales des Mines 1868*, S. 97. Allain & Stilmant, Notizen über den Stilmant'schen Bremszaum und seine Anwendbarkeit.

## c. Sonstige Fördervorrichtungen, Fangvorrichtungen etc.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure XII*, S. 353. Ausführliche Zusammenstellung aller älteren und neueren Erfindungen und Verbesserungen, welche Fangvorrichtungen für Fördergefäße betreffen (m. Abbild.).

*Mechanics Magazine Bd. 88*, S. 293 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 189, S. 30, Mining-Journal, S. 510). Skizze und Beschreibung der Ormerod'schen Sicherheitsklinke für Fördergestelle. Das Seil läuft unterhalb der Fördertrummel durch eine eiserne Büchse, welche in dem oberen Auflagebalken angebracht ist; die scherenartige Klinke spreizt sich, sobald sie oben aus der Büchse heraustritt, auseinander, indem ihre unteren Enden durch die nach oben sich verengende Büchse zusammengeschoben werden. Dadurch klinken sich oben die Enden der Schere fest und gleichzeitig wird das Förderseil ausgelöst. — *Bd. 89*, S. 13 (Mining-Journal 1868, S. 544). Notiz über die mit Fangvorrichtung versehenen Sicherheitskörbe von Bellhouse, nebst Abbildung des ganzen Korbes und Detailskizze des mit Schneiden versehenen Fanghebels.

*Mining-Journal*, S. 308. Skizze und Beschreibung des King'schen Apparates zum Auffangen der Fördergestelle beim Reißen der Tawe oder Ketten. — S. 362. Ueber die Einföhrung endloser Drahtseile für den Betrieb der Kohlenförderungen und den Ausfall praktischer Versuche, welche Mr. Platts auf der Wharfedale Silkestone-Grube in 87 Yards Tiefe angestellt hat. — S. 507. Skizze und Beschreibung eines eigenthümlichen Apparates, um den Fall schwerer Gegenstände, im Fall des Reißens einer Kette, an der dieselben aufgewunden werden, zu hindern.

## 8. Wetterföhrung und Beleuchtung.

## a. Wissenschaftliche Grundlagen der Ventilation.

*Scientific American*, S. 329. Notizen über die Kohlenwasserstoffe, ihre Entzündbarkeit und Explosibilität.

## b. Grubenventilation und Ventilatoren.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 177 (Bergeist 1868, S. 223). Auszug aus dem Dworzak'schen Bericht über die Mittel gegen Grubenbrände und explodirende Gase, dessen Resultat ist, dass auf zwei Wegen dem destructiven Einfluss der explodirenden Gase entgegen gearbeitet werden kann, sowohl durch Anwendung der Sicherheitslampe, als auch durch Zuföhrung frischer Grubenwetter.

*Mining-Journal*, S. 313. Auszug aus einem Vortrage von S. Brough über mechanische Ventilation in der General-Versammlung des South Wales Inst. of engineers. — S. 418. Mittheilungen über das doppelte und einfache Schachtsystem mit besonderer Bezugnahme auf Nixon's Ansichten.

*Annales des Mines XII*, S. 561. Notiz von Verpilleux für Grubenbesitzer, welche unter der Gefahr schlagender Wetter zu arbeiten gezwungen sind; mit einer Darstellung seiner eigenen Versuche zu Egaraude bei Rive-de-Gier.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 142. G. A. Heinbach, Mittheilungen über Grubenventilation und Sicherheitslampen. — S. 147. Persönliche Notiz hierüber. — S. 207 (nach v. Rittinger's Ausstellungsbericht). Ventilator von Evrard.

## c. Unglücksfälle in Folge schlechter Wetterführung.

- Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1868. 4. S. 105.* Ueber einen in Deutschland durch v. Bremer in Kiel eingeführten Rettungsapparat für Minen nach dem System **Rouquayrol-Denayrouze**, basirt auf der mechanischen Zufuhr comprimirtir Luft zum Athmen vermittelt eigner Compressionspumpen, Reservoirs und Athmungsaschläuche.
- Mining-Journal, S. 469, 505.* Ausführliche Zuschrift von **Gardner** über die Unfälle in Kohlengruben, und Rathschläge, denselben abzuhelfen; mit einer statistischen Uebersicht der in den 10 Jahren von 1856 bis 1866 stattgefundenen Verluste an Menschenleben, sowie auch der Zahl an Unglücksfällen.

## d. Sicherheitslampen und andere Beleuchtungsapparate.

- Annales des Mines XII, S. 567.* Abbildung und Beschreibung der Sicherheitslampe von **Morison** nach einem Brief an Delesse; mit einer Zusammenstellung der Versuche, welche mit dieser und anderen Sicherheitslampen angestellt worden sind.
- Bulletin de la société d'encouragement XI, S. 274.* Clerget, Bericht über die von **Boulanger** erfundene Sicherheitslampe; mit Holzschnitt, welcher wesentlich einen 6 bis 9 MM. starken Glassylinder darstellt, an den sich aussen ein Drahtcylinder, innen ein Drahtkegel über der Flamme anschliesst.

## e. Indicatoren und Wetteranzeiger.

- Oesterreichische Zeitschrift, S. 173.* Mittheilungen von Dr. P. Reis über den Wetterindicator von **Ansell**.

## 9. Wasserhaltung.

- Bergeist, S. 194.* Notiz von **Ihne** über Wasserhaltung durch Dampfstrahlpumpen.

## 10. Aufbereitung.

## a. Allgemeine Mittheilungen.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 197* (Bergeist, S. 273). Ueber die neue grosse Aufbereitungsanstalt bei Clausthal nach **Matrot's** Zusammenstellung in den *Annales des Mines*.
- Revue de l'exposition de 1867, de la revue universelle, 4 u. 5 liv. No. 3, S. 547.* Bericht über die mechanische Aufbereitung der Erze und Kohlen von **Habets** in Lüttich, umfassend: S. 547 1) Allgemeine Betrachtungen, alte und neue Schule, Arbeiten von **Rittinger** in Oesterreich und **Huet & Geyler** in Frankreich. — S. 556. 2) Pochwerke: Walzwerke und Brechmaschine von **Huet & Geyler**. — S. 559. Hyperbolisches Pochwerk von **Delnest**. — S. 563. Neues Pochwerk von **Rittinger** (Stausatz), Metallpochwerke von **Kalk (Ems)**. — S. 567. Pochmühlen von **Fleury** und **Jannot**, Kohlenpochwerke von **Grand Combe**. — S. 572. Desintegrator von **Th. Carr**. — S. 579. Centrifugalmahlwerk von **Dejardin**, Centrifugalmahlwerk von **Selessin**. — S. 583. 3) Graupenscheidung nach der Grösse; Apparate von **Huet & Geyler**, Separations- und Classificationstrommeln; Gefäss-elevatoren; Siebvorrichtungen. — S. 591. 4) Graupenscheidung nach der Schwere; Bewegung des Kolbens in den Setzwerken, Anwendung der Differentialgeschützen (couillises diff.). — S. 594. Continuirliche Graupensetzmaschinen von **Huet & Geyler**, Silberau bei **Ems**, **Moresnet**, **Blei**berg u. A. — S. 604. Setzpumpe zu **Przibram**, Setzräder. — S. 614. Centralatelier für Aufbereitung in **Clausthal**; Ersatz der Stossherdarbeit durch die Setzarbeit. — S. 620. Das neue continuirliche Harzer Setzwerke für feine Schliege. Anwendung des englischen Fundamentalprincipis bei der deutschen Aufbereitung. — S. 630. Das sardinische Setzwerk und die sardinischen Erze überhaupt.
- Oesterreichische Zeitschrift, S. 210.* Beiträge zur Aufbereitungskunde. I. Ein Stausatzversuch von **A. Scherks** in Schemnitz.

## b. Erzaufbereitung.

- Bergeist, S. 211, 223.* Notizen über die Handscheidung auf dem Stahlberge bei **Müsen** mit besonderer Berücksichtigung der Erze der Schwabengrube und auf der Grube **Heinrichsseggen**. — S. 237. Das



Läutern und Separiren des Grubenkleins von der Schwabengrube in der Setzwäsche No. II auf dem Stahlberg bei Müsen. — S. 248. Die Klaubarbeit ebendasselbst. — S. 264. Notizen über das Siebsetzen des Grubenkleins ebendasselbst.

*Mechanics Magazine*, S. 410. Abbildung und Beschreibung des Carr'schen Desintegrators.

*Mining-Journal* 1868, S. 544. Allgemeiner Bemerkungen über Anreicherung und Concentration bei der Aufbereitung. Hauptsächlich nach dem Werke von G. Küstel über die in Nevada und Californien übliche Gold- und Silber- etc. erz-Aufbereitung.

#### c. Kohlenaufbereitung.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 173. Mittheilungen über die grosse Evrard'sche Kohlenwäsche auf den Gruben von Chazotte, unter Zugrundelegung ausführlicher Zeichnungen, vorgetragen von R. M. Bornemann.

### IV. Bergrecht und Bergverwaltung.

#### 1. Bergrecht.

*Zeitschrift für Bergrecht*, 9. Jahrgang. Erkenntnisse der Gerichtshöfe: S. 145 u. 153. Erk. des Obertribunals vom 30. Nov. 1866 und 12. April 1867, betr. den Beweis des Alters im Felde nach dem Allg. Landrechte. — S. 157. Erk. vom 8. Febr. 1867, Klagbarkeit rückständiger Betriebsgelder nach dem vor Einführung des Allg. B.-G. geltenden Rechte. — S. 160. Erk. vom 10. Juli 1866, Bevollmächtigung gewerkschaftlicher Betriebsdirigenten betr. — S. 161. Erk. vom 4. Febr. 1867, Gewerkschaftsrecht nach altem und neuem Recht. — S. 166. Erk. des Justizsenates zu Ehrenbreitenstein vom 20. Juli 1867, betr. die Prüfung der Vorladungen der Gewerke zu Repräsentantenvahlen Seitens des das Protokoll aufnehmenden Notars. — S. 169. Erk. des Obertribunals vom 20. Mai 1867 über die Dauer der Competenz eines Schiedsgerichts in Bergwerksangelegenheiten. — S. 175. Erk. vom 8. März 1867, Aufhebung eines Gewerkschaftsbeschlusses. — S. 176. Erk. des Appellationsgerichtshofes zu Köln vom 29. Juli 1867, Aufhebung von Gewerkschaftsbeschlüssen im Rechtswege. — S. 178. Erk. des Landgerichts zu Coblenz vom 21. Juni 1867, die Befreiung gewisser Klagen vom Sühneversuch nach französischem Rechte betr. — S. 179. Erk. des Obertribunals vom 13. Sept. 1867, Reservation eines Erbstollns für den Staat, Gesprenge. — S. 185. Entscheidungen des Landgerichts zu Aachen vom 3. Juni 1867 und des Appellationsgerichtshofes zu Köln vom 15. Jan. 1868, die Anwendung des Art. 2210 des code civil auf Bergwerke. — S. 189. Erk. des Appellationsgerichtshofes zu Köln vom 29. Jan. 1867, Gerichtliche Expertise über Arbeitsfähigkeit. — S. 191. Mittheilungen aus der Praxis der Verwaltungsbehörden; Beiträge aus der Anwendung des Allgem. Berggesetzes. — S. 244. Dr. Achenbach, Das französische Bergrecht, Fortsetzung früherer Abhandlungen. Von der Bergpolizei; vom Aufhöhren des Bergbaurechts; von den vor Erlass des Gesetzes vom 21. April 1810 entstandenen Bergbauberechtigungen. — S. 277. Dr. Heine, Die Anlage von Hypothekenfolien für Stein- und Braunkohlenwerke in den vormals kgl. Sächsischen Landestheilen der Preussischen Provinz Sachsen.

*Berggeist*, S. 185. Mittheilungen über den neuen Bairischen Berggesetzentwurf. — S. 202. Notizen über die Bergwerksbesteuerung in Baiern und Kritik des noch gültigen Abgabengesetzes vom 1. Juli 1856.

*Mining-Journal* 1868, S. 474. Ueber die gesetzliche Normirung des Bergwerkseigenthums in England und die Beziehungen desselben zu den herrschenden Abbaumethoden.

#### 2. Verwaltung und Bergpolizei.

*Berggeist*, S. 145. Notiz über die Unterstützung der Hinterbliebenen der auf Neu-Iserlohn verunglückten Bergarbeiter. — S. 152. Ueber Bergwerksabgaben im Herzogthum Meiningen.

*Mining-Journal*, S. 378. Ueber Vereine der Arbeiter der Kohlengruben. — S. 387. Ueber die techn.

Erziehung der Ingenieure nach einem Vortrage von **Lauder** vor einem Meeting der Liverpooler polytechnischen Gesellschaft. Besonderes Gewicht wird auf das Erlangen einer soliden Elementarbildung gelegt und es wird ganz besonders auf das Verbleiben einer technisch vielseitigen Ausbildung hingewiesen, die ohne das nothwendigste Fundament allgemeiner Kenntnisse angestrebt worden ist. — S. 442. Unter der Ueberschrift: 'Verhütung von Unglücksfällen in Kohlengruben' werden Mittheilungen über die Lage der betreffenden Fragen in der laufenden Parlamentssession gemacht. Obwohl das Einbringen einer besonderen Bill nicht in Aussicht steht, so ist doch in Unterhause gelegentlich der Vorlage des Berichts vom Select committee of Mines eine Discussion über die ganze Angelegenheit eröffnet worden, welche das Vorherrschen folgender Meinungen und Ansichten ergab: 1. das bestehende System der Inspection wird nicht formell geändert; 2. die Zahl der Inspectoren wird nach und nach vermehrt; 3. die Anwendung zweier Schächte bei jeder Grube ist wünschenswerth und muss, event. nach Vollendung der Versuche und Einholung sämtlicher Gutachten, durch ein Gesetz als künftig erforderlich bezeichnet werden; 4. die Prüfung von Grubenbeamten ist dagegen unnütz und kann nur zu einer Vermehrung der Gefahren führen. Es werden Auszüge aus den Reden der hauptsächlichsten Vertreter von Grubendistricten hervorgehoben, von denen namentlich die Aeusserungen von **Bruce** und **Vivian** äusserst bestimmt und energisch von der Regierung in der nächsten Session die nothwendigen legislativischen Vorlagen forderten.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 142. **Lipold**, Ueber die Resultate der Einführung des unbeschränkten Gedinges bei dem Bergbau zu **Idria**. Das Resultat war, dass der Arbeiter mehr leistete, dass ferner die Kosten pro Klaftr Ausschlag sich verminderten und der Arbeiter dadurch doch einen grösseren Verdienst pro Schicht erzielte, als während des Bestandes eines beschränkten Gedinges.

### 3. Statistik.

#### a. Bergwerksproduction bestimmter Districte und Länder.

*Berggeist*, S. 167. Statistische Notizen über die Bergölgewinnung in Oesterreich und die Production von Edelmetallen in Nordamerika. — S. 211. Ueber die Kohलगewinnung des Königreichs Belgien, nach einer von dem Staatsanzeiger veröffentlichten Zusammenstellung Seitens des britischen Gesandtschaftssecretariats. Gefördert wurden 1865 11,840703 To., 1866 12,774662 To, auf 174 Gruben mit 151,031574 Fres. Werth. Ausserdem werden noch die Aussichten auf andauernde Förderung und Nachhaltigkeit der Kohlenlager discutirt. Bis zu 1000 Metres Tiefe wird die noch anstehende Kohlenmenge auf 4700 Millionen To. geschätzt.

*Revue universelle*, Vol. 23 u. 24, S. 129. Statistische Ermittlungen über die Bergwerksindustrie Englands pro 1866.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 588. Ueber die Production und Consumtion von Steinkohlen in Europa: nach einem Vortrage von Dr. **von Boguslawsky** in der Sitzung der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin am 31. Januar 1868.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 146. Vergleichung der Holzproduction und Production an Steinkohlen und Braunkohlen im Preussischen Staate. Nach einer Abhandlung des Oberberghauptmanns **von Dechen** in der Engel'schen Zeitschrift des kgl. Preussischen statistischen Büreaus 1867. S. 257. — S. 235. Mittheilung von **J. Havrez** über den Stand des engl. Steinkohlenbergbaues 1866 (nach der *Revue universelle* im Auszug).

#### b. Handels- und Verkehrsverhältnisse von Bergwerksproducten.

*Berggeist*, S. 190. Notizen über den Kohlenverkehr und Export aus dem **Zwickauer Kohlenrevier**. — S. 238. Auszug aus dem Jahresberichte der **Coblenzer Handelskammer**, so weit derselbe den Bergwerksbetrieb anbetrifft. — S. 256. Notizen über den Kohlenhandel **Berlins** 1867 nach dem Bericht der Aeltesten der dortigen Kaufmannschaft. Einfuhr: 3,514014 To., Ausfuhr: 78766 To., Durchfuhr: 301773 To. Kohlen und Koks. — S. 273. Auszug aus dem Handelskammerbericht zu

Mülheim a. d. Ruhr, besonders den Bergbau und das Kohlegeschäft innerhalb des Bezirkes betreffend.

*Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1868, No. 4, S. 101.* Mittheilungen über die zuletzt festgestellte tägliche Maximalversendung der im Bereich der ober-schlesischen Eisenbahn belegenen Steinkohlengruben Oberschlesiens mittelst Eisenbahn, wonach sich die Summe auf 52300 To. stellt.

## B. Hüttenbetrieb.

### I. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

#### 1. Eigenschaften der Metalle.

*Comptes rendus Bd. 66, S. 846.* Lontin, Ueber die Ursachen der schädlichen Wirkungen, die man bei der Heizung gusseiserner Stubenöfen beobachtet hat. — S. 847 (Dingler's polytechn. Journal Bd. 189, S. 125). Cailletet, Ueber die Durchdringbarkeit des Eisens durch Wasserstoffgas und bei gewöhnlicher Temperatur.

*Dingler's polyt. Journal, Bd. 188, S. 130 ff.* Notizen über die Durchdringbarkeit und Absorption der Gase durch Metalle von Odling, Morin, Deville und Troost.

*Mechanics Magazine, Vol. 89, S. 1.* Ueber die Molekularzustände des galvanisch niedergeschlagenen Kupfers nach den Versuchen von Prof. Guthrie.

#### 2. Andere allgemeine Mittheilungen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 176.* Ueber die hauptsächlichsten Fortschritte im Eisenhüttenwesen im gegenwärtigen Jahrhundert, von R. F. Stalsberg zu Kongsberg aus dem Schwedischen von Ty.

*Mining-Journal, S. 364.* Ueber zwei neue Metalllegirungen: 1) Union-metal 100 Th. Pb, 1 bis 5 Th. Sn, 1 bis 5 Th. Sb, zum Schiffsbeschlag verwendbar; 2) Minargent 1000 Th. Cu, 700 Th. Ni, 50 Th. Wo und 10 Th. Al, zu verschiedenen Luxusobjecten.

*Mechanics Magazine Bd. 88, S. 298.* Auszug aus einem neueren Vortrag über Metalllegirungen und ihren Gebrauch von Prof. Matthiessen. Besprochen wird vorzüglich das Verhalten der Legirungen gegenüber der Wärme und Elektrizität, der Schwere, Härte, Cohäsion u. s. w.

*Practical Mechanics Journal 1868/1869, Vol. 4, S. 47.* Eine Uebersicht des jetzigen Zustandes der sämtlichen Zweige der metallurgischen Praxis in Grossbritannien, mit Abbildungen von Hohöfen. Mitgetheilt von V. Day.

*Journal für praktische Chemie 1868, Bd. 104, S. 186.* Mittheilungen von Georg Leuchs über den Salz- und Jodgehalt des Gichtstaubs der Eisenhohöfen.

*Bulletin de la société d'encouragement 1868, S. 201.* Auszug aus einem Bericht des Herrn Debray über ein neues Verfahren von Helouis, vergoldete Fäden zu fabriciren; ein platinirter Kupferdraht wird zu derselben Feinheit ausgezogen, wie bisher die Silberfäden, und zeigt sich unempfindlich gegen die Einwirkung von Schwefelalkalien, welche auf Silberfäden stets Schwärzung hervorrufen.

*Berggeist 1868, S. 259.* Notizen von Dr. Muck über die Bildung von krystallirtem Schwefelblei.

## II. Beschreibung von Hüttenwerken.

### 1. Eisenhütten.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 339.* Notizen über einen Besuch der Gruben- und Hüttenanlagen zu Dombrowa im Königreich Polen.

*Oesterreichische Zeitschrift, S. 187.* Notizen über die Eisenindustrie des südlichen Böhmens; besonders die Werke: Adolfsthal in Budweis, Josefthal bei Chlumec, St. Gabriela bei Beneschau, Franzenthal,

Theresienthal bei Neu-Bistritz, sowie über den dortigen Eisensteinbergbau und die Maschinenfabrikation in Goldenkron (Peter Steffens).

*Berggeist*, S. 202. Notiz über die im Kreise Cosel O.-S. gelegenen Eisenhütten der Herrschaft Slawentzitz mit besonderer Berücksichtigung der Werke zu Medar und Blechhammer an der Clodnitz. — S. 228. Notiz aus dem Geschäftsbericht der Verwaltung der Ilseider Hütte.

## 2. Andere Hütten.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 205. Notizen über den Blei- und Silberhüttenprocess zu Bottino in Toscana.

*Berggeist*, S. 189. Notizen über den Betrieb der chemischen Fabriken (Mineralöl, Wasserglas, Knochenkohle etc.) im Bezirke der Handelskammer von Halle.

## III. Materialien des Hüttenbetriebes.

### 1. Brennstoffe.

#### a. Theorie der Verbrennung.

*Berggeist*, S. 264. Ueber den Verbrauch und die Benutzung kleiner Kohlen, nach einem Vortrage des Dr. Whelpley in Boston; handelt vorzugsweise von der Verbrennung der Kleinkohlen im Wasserofen der Staubstrommethode.

*Comptes rendus*, Bd. 66, S. 1047. Notizen von **Scheurer-Kestner** über die Verbrennung der Steinkohlen. — S. 1220. Untersuchungen von **Scheurer-Kestner** und **Mennier** über die Verbrennung der Steinkohlen. Analysen der gasförmigen Verbrennungsproducte der verschiedenen Kohlensorten des Saarbrückener Beckens.

*Annales de Chimie et de Physic*, Bd. 13, S. 144 (Zeitschrift für analytische Chemie 1868, S. 236). Ueber ein neues Thermometer zum Messen von hohen Temperaturgraden nach **Berthelot**.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 387. Ueber den Einfluss des Luftzuges auf den Heizeffect der Steinkohlen, mit Bezug auf die Proben von **Prüsmann**.

#### b. Holz und Torf.

*Comptes rendus* Bd. 66, S. 231 (Dingler's Journal, Bd. 188). Neues Verfahren von **Gillot** zur Holzverkohlung und zur Verwendung der erzeugten Holzkohle für eisenhüttenmännische Zwecke.

*Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern* 1868, S. 289. Beschreibung einer verbesserten Maschine zur Torffabrikation (Pressen des Torfes) von **Lachermayer & Figge**, mit Abbildung.

*Mechanics Magazine* Bd. 88, S. 295. Notizen über die Fabrikation von comprimirtem Torf in Irland nach dem **Hodgson'schen** Verfahren.

#### c. Braunkohlen.

*Mining-Journal* 1868, S. 457. Bemerkungen über die Behandlung der leichteren Brennstoffe und über die dazu verwendeten Apparate; ein Auszug aus einer abgekürzten Zusammenstellung sämtlicher patentirter Verfahren, die sich auf die Zubereitung und Verwendung von Brennmaterial beziehen, die von der Office der Patent-Commissarien zu London herausgegeben worden ist.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 158. **Kleinschmidt**, Ueber die Zugutmachung der Braunkohlenhalden mit besonderer Bezugnahme auf frühere Arbeiten des Verfassers und seine persönlichen, zu Heistern auf dem Westerwalde gemachten Erfahrungen.

#### d. Steinkohlen und Koks

*Berggeist*, S. 201 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 164). Fabrikation comprimierter Brennstoffe zu **Givors** bei St. Etienne in Frankreich.

- Practical Mechanics Journal* 1868, S. 75. Ueber Theere und ihre Derivate, ihre Darstellung beim Koks-Ofenbetrieb; mit zahlreichen Abbildungen passender Apparate.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 121. Dr. Th. Brauer, Ueber die Verkokung der wenig backenden Kohlen. I. Einleitendes. II. a) das alte Appolt'sche System; b) dasselbe verbessert für wenig fette und ziemlich gasreiche Kohlen; c) dasselbe verbessert für wenig fette und wenig gasreiche Kohlen. III. Schlussrecapitulation. — S. 170. Derselbe, Analysen der Steinkohlen und Koke aus dem Plauenschen Grunde bei Freiberg und derjenigen von der Miröschauer Steinkohlengewerkschaft und der St. Jacob-Koksanlage bei Przibram.
- Mechanics Magazine*, S. 487. Nötizen über Walisische Dampfkohlen. — S. 490. Ueber die Benutzung der Kleinkohle in dem verbesserten Koksöfen von Carvès & Co.
- Mining-Journal*, S. 313. Mittheilungen von Basset (Cardiff) über Patent-Brennstoffe und Ausnutzung kleiner Kohlen; Auszug aus einem Vortrage und der daran sich knüpfenden Discussion in der General-Versammlung des South-Wales Instit. of Engineers. — S. 443. Notizen über die Verwerthung von Kleinkohlen bei der Darstellung von Koks zu metallurgischen Zwecken mit Beziehung auf die von Carvès & Co. in St. Etienne construirten Oefen.
- Polytechnisches Centralblatt*, S. 497. Hartig, Ueber die Heizversuche, welche Nicoll & Lynn in Wigan mit den Steinkohlen von Lancashire und Cheshire angestellt haben. — S. 654. Notizen von C. Kayser über die Herstellung von Kohlenbriquettes.

## e. Petroleum.

- Berggeist*, S. 138. Mittheilungen des Dr. von Lasaulx über ein Vorkommen des Bitumens in der Auvergne (Depart. Puy de Dôme, Frankreich). — S. 144. Notiz über das Galizische Petroleum und seine Ausbeutung.
- Mining-Journal*, S. 327. Notizen über flüssige Brennstoffe und die Ausnutzung von Kohlentheer; mit Bezugnahme auf das Phillips'sche Verfahren. — S. 542. Ueber die Anwendung von Petroleum zur Dampfkesselheizung, besonders für die Zwecke der Marine.
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 465. Bizard & Labarre, Apparate zur Lagerung des Petroleums und anderer leicht entzündlicher Oele (m. Abb.). — Bd. 189, S. 42. Ueber die Verwerthung der Brennmaterialien mit Einschluß der Mineralöle, nach J. W. Macquorn Rankine. (Engineer und Deutsche Industriezeitung 1868, No. 4 und 5.) — S. 50. H. Deville, Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle. — S. 61 (Comptes rendus 66, S. 442). Dr. R. Peltzer, Notizen über die Entflammbarkeit des Petroleums und des Schieferöles.

## f. Gase.

- Berggeist*, S. 219. Notiz über eine in der Provinz Sachsen auf einigen Industrieanstalten eingeführte Leuchtgasbereitung aus Braunkohlen und Braunkohlentheeren.
- Mechanics Magazine*, S. 455. W. Odling, Bemerkungen über einige Wirkungen der Hitze einer Knallgasflamme.

## 2. Erze.

- Bulletin de la société de l'industrie min.* 1868 (July—Sept.), S. 5. Ausführlicher Bericht von Ed. Grateau über die Eisenerze auf der allgemeinen Ausstellung zu Paris 1867. — S. 119. Caillaux, Statistische und geologische Nachrichten und Nachweisungen in Betreff der in Paris 1867 hauptsächlich vertretenen gewesenen Erze.

## IV. Vorrichtungen und Geräthe.

## 1. Oefen.

## a. Materialien zum Ofenbau.

- Berg- und Hüttenwännische Zeitung*, S. 173. Mittheilungen von Scheerer über neuere Anwendungen des Cementes zu verschiedenen technischen Zwecken. — S. 247 (Comptes rendus 66, S. 839). H. Caron. Ueber die Zubereitung der Magnesia, welche man als feuerfestes Material verwendet.
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 30 (Polytechn. Centralblatt, S. 901). F. Michell. Ueber Ringöfen und andere continuirliche Ziegelbrennöfen neuerer Construction. — Bd. 189, S. 110, 113, 116. Auszüge aus Mittheilungen von H. Caron über Magnesiadarstellung und über Knallgasbeleuchtung.
- Comptes rendus* Bd. 66, S. 850. Mittheilung von Caron über die Verwendung der Magnesia bei der Knallgasbeleuchtung. — S. 1040. Mittheilungen von Caron über die Zusammensetzung des Gasgemisches, welches zur Knallgasbeleuchtung dient, und über ein neues die Magnesia ersetzendes Material.
- Mechanics Magazine* 1868, S. 431. Zeichnung und Beschreibung der S. Johnson'schen Ziegelmaschine.
- Scientific American*, S. 369. Notiz über eine neue Ziegelmaschine von Peter Hayden.

## b. Construction von Oefen.

- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 34. Dr. Meidinger, Ueber die Regulirung der Ofenhitze. — Bd. 189, S. 39. Fortsetzung der pyrotechnischen Rundschau von C. Schinz. Itachverzehrender Apparat mit einem zweiten beweglichen Roste von Raymondière in Nantes (m. Abb.).
- Bulletin de la société d'encouragement* XV, S. 141. Mittheilungen von Debray über den Gasofen von Ad. Perrot (m. Abb.).
- Mechanics Magazine*, Bd. 88, S. 317. Zeichnung und Beschreibung einer Vorrichtung, um die Ueberhitze von Schweiss- und Puddelöfen, auch von anderen Flammöfen zur Gaserzeugung zu benutzen. Hinter dem Fuchs des Ofens befindet sich eine verticale eiserne Retorte, die von oben beschickt und unten entleert werden kann. Da in solchem Falle die Esse nicht wirkt, so muss ein solcher Ofen mit Gebläse betrieben werden, wie der Eck'sche Ofen, und kann in Folge dessen nur für oxydirende Schmelzungen gebraucht werden.
- Polytechnischer Centralblatt* 1868, S. 529. Elwert, Mittheilungen über die Perrot'schen Gasschmelzöfen und deren Verwendung in der Bijouterie- und Kleinbroncwaarenfabrikation.

## 2. Maschinen.

## a. Kräfte, Krafizerzeuger, Kessel etc.

- Berggeist*, S. 155. Dritter Bericht über Verdampfungsergebnisse des im Puddlings- und Walzwerke zu Schönthal bei Wetter a. d. Rhur aufgestellten Gussstahlkessels im Vergleich mit einem daselbst unter gleichen Umständen wirkenden schmiedeeisernen Kessel von Peter Harkort & Sohn. (Vergl. Berggeist No. 38, 1865.) — S. 233. von Dücker, Notizen aus Paris (Forts. a. No. 31). Technik. Beschreibung und Abbildung des magnetischen Wasserstandszeigers für Dampfkessel von Lhetuillier-Pinel.
- Mining-Journal*, S. 316. Skizze und Beschreibung des Jackson'schen Kessels mit Verticalröhren, um mittelst Gasbitzen Dampf zu erzeugen.

## b. Maschinen.

- Mechanics Magazine*, S. 411 und 412. Abbildung und Beschreibung des mit zwei Cylindern versehenen Dampfhammers von Thwaites & Carbutt.
- Revue de l'exposition de 1867. De la revue universelle* No. 3. S. 499—521. Mittheilungen über die Gasmaschinen von Hugon, Otto und Lenoir. — S. 521—544. Mittheilungen über die Dampfmaschinen von Corliss & Ingliss. Unter dem Titel: Bewegungsmechanismen von Dwelshauvers-Dery.

## V. Hüttenbetrieb.

## 1. Eisenhütten.

## a. Roheisenerzeugung.

- Berggeist*, S. 145. Ueber die Anwendung sehr heissen Windes bei Hohöfen in Folge der Einführung des von **Crochran & Co.** auf den Woodside iron works erbauten Winderhitzungsapparates.
- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 394. Mittheilungen über Winderhitzungsapparate (nach dem *Berggeist*).
- Practical Mechanics Journal* 1868/69, S. 50. Abbildung und Beschreibung der 4 neuen Gebläsemaschinen auf den Eisenwerken zu Creusot. Es betragen u. A. die Durchmesser der Blasecylinder 2,75 M., der Durchmesser der Dampfzylinder 1,20 M., die Hublänge 2,00 M., die Dampfspannung 5 bis 5½ Atmosph., die Expansion des Dampfes ¼ Hub, die Zahl der Wechselläufe 15 pro Minute, der Luftdruck im Cylinder 16 Centim. Quecksilber, die Windmenge eines Hubes 11,86 Cub.-M., die Nominalstärke der Maschinen 175 Pferdekr.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 136. Ueber die Selbstkosten des Roheisens auf den rheinisch-westfälischen Eisenwerken.
- Revue universelle*, Vol. 23 u. 24, S. 164. Ueber die Verwendung des Kalkes zum Ausblasen der Hohöfen (nach dem *Berggeist*, mit Bezug auf die auf der Heinrichshütte bei Hamm a. d. Sieg angestellten Versuche).
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 472 (Comptes rendus, T. LXVI, S. 744, *Berggeist*, S. 264). **H. Caron**, Ueber die Anwendung des Flussspathes zum Reinigen phosphorbaltiger Eisenerze. — S. 504. Notiz über das Zugutmachen der Feineisenerze, Puddel- und Schweisseschlacken, mit Bezug auf das Verfahren von **Freij** in Storb.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 151. **A. Kerpely**, Hohofenbetrieb mit erhitzter Gebläseluft. Neu combinirter Lufterhitzungsapparat. — S. 180. Notiz über die Einführung von **Lürmann's** Hohöfen mit geschlossener Brust und continuirlichem Schlackenabfluss in Nordamerika (nach einer Notiz im *Am. Journ. of Mining*, Vol. 5, No. 16, April 1868).

## b. Giesserei.

## a. Giessereibetrieb.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 180 (*Berggeist*, S. 144). **E. F. Dürre**, Notizen über einen grossen Chabottenguss auf der Königin-Marienhütte bei Zwickau. — S. 255. Derselbe, Aphorismen über Giessereibetrieb. Fortsetzung der Formmaterialien. Schluss der ersten Abtheilung und Inhaltsverzeichnis der seit 1865 erschienenen Artikel.
- Practical Mechanics Journal* 1868, S. 72. Ueber einige Punkte der Eisengiessereipraxis. Formkasten und ihre Anfertigung sowie Aufbewahrung. — S. 97. Schmiedbarer Guss; geschichtliche und einleitende Bemerkungen.
- Mechanics Magazine* 1868, S. 423. Notizen über Geschichte und Bedeutung der kaiserlichen Kanongießerei zu Indret a. d. Loire.
- Scientific American*, Vol. 19, S. 1. Notiz über die Verwendung des chromhaltigen weissen Eisens zum Guss von diebessicheren kugelförmigen Documentencassetten (m. Abbild.). — S. 3. Auszüge aus einer längeren Mittheilung des **Iron monger** über die Gusswarenfabrikation auf den Carron-Eisenwerken und über einige Feinheiten der Eisengiesserei, wie sich dieselben unter der Leitung von **Schott** in Ilseburg ausgebildet haben.

## β. Emailiren und Verzieren des Gusseisens.

- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 286 (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbflusses in Preussen 1867, S. 216). **Kunheim**, Ueber die Eisenverkupferung nach dem **Weyl'schen** Ver-

fahren. — S. 339. Dr. Stölzel, Notizen über ein Verfahren, Gegenstände von Gusseisen, Stahl oder Schmiedeeisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen. — S. 419. Notizen über einen billigen Wasserglasanstrich für gusseiserne und Blechöfen. — S. 482 (Scientific American 1868, S. 289, *Bergegeist*, S. 266). Ueber ein neues Verfahren zum Verzinnen von Eisen- und Kupferblech; von John D. Grüneberg und Samuel H. Gilbert zu Spring Mills in New-Jersey. — *Bd. 189*, S. 64 (Bulletin de la société d'encouragem. XV, S. 129). Bericht von Barral über das *Masselotte'sche* Verfahren zur Herstellung matter Vergoldung auf pyroelektrischem Wege.

*Mechanics Magazine*, S. 395. Notiz über eine eigenthümliche, den Herren M. & C. Horsley patentirte Methode, Gussformen mit einer Glaspulverschicht zu versehen, so dass sich auf der Oberfläche des gegossenen Gegenstandes ein verglaster Ueberzug bildet, welcher die Rolle eines Emails spielt. Man überzieht die Form mit einer zusammengeriebenen Mischung von 2 Pfd. Graphit und 1 Gallon Gas-theer und überstäubt rasch mit gemahlenem Fensterglas oder grünem Flaschenglas; auch Hohofenschlacke lässt sich dazu verwenden.

y. Eigenschaften des Gusseisens.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 209 (Verhandlungen des Bergmännischen Vereins zu Freiberg). Mittheilungen von Erhard über das Schwimmen von festem auf flüssigem Gusseisen.

c. Stabeisenerzeugung.

f. Puddelöfen und Vorrichtungen zum Puddeln

*Mining-Journal*, S. 472. Auszug aus einem Vortrag von Jones über verschiedene Puddelofensysteme. Erwähnt werden u. a. die Constructionen von Siemens, Menelaus, Wilson, Newport u. A.

*Mechanics Magazine*, S. 338. Notizen über den Betrieb des Wilson'schen Puddelofens im Auszug nach einem Vortrage von Whitwell.

y. Puddelbetrieb.

*Bergegeist*, S. 245 (*Mechanics Magazine*, S. 388; *Practical Mechanics Journal*, S. 330; *Dingler's polytechn. Journal*, Bd. 188, S. 41; *Polytechn. Centralblatt*, S. 899). Auszug aus einem Vortrage von St. John Vincent Day über gewisse Punkte in der Darstellung von Schmiedeeisen, mit besonderer Beziehung auf den Richardson'schen Process.

*Dingler's polytechn. Journal*, Bd. 188, S. 117 (*Practical Mechanics Journal* 1868, S. 336). Abbildung und Beschreibung von Kirk's Gebläse, welches auf der Parkhead-Frischhütte für den Richardson'schen Process angewandt wird; von V. Day. — S. 479 (*Scientific American* 1868, S. 245). Ueber ein verbessertes Verfahren zur Erzeugung von reinem Stabeisen und Stahl. Anwendung von Kohlen-säuregas beim Bessemerfrischen von John F. Bennet zu Pittsburg in Pennsylvania.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 139. Allgemeine Bemerkungen über den Richardson'schen Process oder das Windpuddeln, nach englischen und deutschen Mittheilungen. — S. 164. Balling, Ueber ein Mittel, den Metallverlust bei der Stabeisenfabrikation zu vermindern: mit Beziehung auf Hargreave's Verfahren, das Roheisen in Eisensteinpulver abzustechen. — S. 193. Derselbe, Ueber eine Verbesserung des gewöhnlich üblichen Verfahrens beim Verfrischen des Roheisens in Herden.

d. Walzwerke und ihre Producte.

a. Maschinelle Vorrichtungen und Weksanlagen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 114 (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1868, S. 154). R. Daelen, Ueber das Walzen mit Zwillingemaschinen ohne Schwungrad. — S. 270 (nach dem *Engineering*, S. 225). Mittheilungen über die Anfertigung geschweisster conischer Eisenblechrohre von W. Galloway und G. Plant in Manchester (m. Abb.). — S. 272. Notizen über ein Walzwerke für Stäbe mit kreuzförmigem Querschnitt, patentirt für Petin, Gaudet & Co. in Rive de Gier. — *Bd. 189*, S. 31. Hoyer, Abbildung und Beschreibung von Aubert's Handblechscherer. — S. 33. Abbildung und Beschreibung der Blechlehre von J. R. Brown & Sharpe in Providence.



*Polytechnisches Centralblatt*, S. 520. Ueber verschiedene Drahtlehren und im Besonderen die von **Peters** empfohlene Universal- oder Normallehre von **K. Karmarsch**.

*Practical Mechanics Journal* 1868, S. 83. Zeichnung und Beschreibung eines Walzwerks, um Feilenstäbe vollkommen fertig zu walzen: **Gray'sches Patent**.

g. Walzwerksproducte und deren Verfeinerung.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 73 (Oesterreichische Zeitschrift, S. 10). Mittheilung von **Tunner** über die Herstellung von Girders (Gitterstäbe).

*Mechanics Magazine* 1868, S. 473. Die Anfertigung von Stahlschienen durch den **Heaton'schen Process** auf den **Langley Mill-Stahl-** und Eisenwerken.

*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, S. 153. Auszug aus dem officiellen österreichischen Ausstellungsbericht über die Fortschritte der Schienenfabrikation, wie sie sich durch die Producte der Pariser Ausstellung ergeben haben. Zusammenstellung verschiedener Werke aus allen Ländern mit den auf der Ausstellung angegebenen Kaufpreisen ihrer Waaren.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 225. **Baumeister**, Kleine Mittheilungen von der Pariser Industrieausstellung von 1867, besonders über grosse Eisenstücke, Gussstahl etc. — S. 391. Ueber die Prüfung von Blech-, Winkel- und T-Eisen, nach den *Annales du génie civil*.

e. Stahlerzeugung.

a. Eigenschaften des Stahls und Erzeugung desselben überhaupt.

*Armengaud, Génie industriel*, T. 35, S. 289. Auszug aus der Arbeit von **Gruner** über den Stahl und seine Darstellung, welche in den *Annales des Mines* erschienen ist.

*Bulletin de la société d'encouragement* Bd. 15, 1868, S. 209. Ueber die **Martin'sche** Stahldarstellungsweise und die Methode von **Eggertz**, den Kohlenstoff in den diversen Stahlsorten zu bestimmen.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 532. Notizen über das **Martin & Bérard'sche** Verfahren zur Fabrikation von Bessemerstahl: von **Vincent Day** (nach dem *Practical Mechanics Journal*, Novbr. 1867 durch *Polyt. Journal*).

*Berggeist*, S. 185 (Armengaud, Génie industriel; *Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 46). **H. Mathieu**, Ueber **E. Martin's** Verfahren zur Gussstahlfabrikation.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 192 (Mechanics Magazine, S. 186). **Hargreaves'** Verfahren zur Verwerthung der Stahlschlacken und Stahlcinders.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 154 (nach dem *Mechanics Magazine* 88, S. 30). Notiz über den neuen Stahlofen von **Hargreaves & Robinson**.

*Mechanics Magazine* Bd. 88, S. 291 (Mining-Journal 38, S. 327). Bericht über das **Hargreaves'sche** Verfahren und den neuesten Erfolg seiner Anwendung, nämlich die Stahlerzeugung aus **Cleveland-Roheisen**, welches fast 1 pCt. P. enthält und deshalb sehr niedrig im Preise steht.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 375. Längere Mittheilungen von **R. Ziebarth** über Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahls, bearbeitet nach einem Aufsatz von **Knut Styffe** im *Jernkontorets Annaler* 1866, H. 1 bis 3.

*Annales des Mines* 1868, S. 103. Bestimmung des Elasticitätscoefficienten einiger Reihen von Stahlstäben, welche in verschiedenem Grade gehärtet worden sind, durch Biegung.

*Practical Mechanics Journal* 1868, S. 65. Bemerkungen über die Zukunft des Stahls, seine Verwendung und Darstellung.

h. Bessemerprocess.

*Berggeist*, S. 245 (*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 45 und *Mechanics Magazine*, S. 89). Ueber eine neue Giessform für Bessemerstahl von **Waddington & Longbottom** in **Barrow in Furness**. — S. 248. Ueber einen verbesserten Bessemerapparat von **Sharp & Webb** in **Bolton Iron Works**. —

- S. 256. Bekanntmachung und Preisausschreibung Seitens des Vereins für die österreichische Eisenindustrie, betreffend die Anwendung des erhitzten Windes beim Bessemern. — S. 277. Der Bessemerprocess zu Königshütte in Oberschlesien und zu Witkowitz in Mähren (nach dem Engineer und Dingler's polyt. Journal, Bd. 188, S. 475).
- Mining-Journal*, S. 389. Auszug aus einem Vortrage von A. Bowater vor der Liverpooler polytechnischen Gesellschaft über die Ausführung des Bessemerprocesses auf den Mersey-Stahlwerken, wo u. A. das Material im Cupolofen geschmolzen wird (5 tons in  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  St. bei 1 Pfd. Windpressung pro Qu.-Zoll) und man eine Hauptrücksicht auf die Güte des Koks nimmt.
- Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 13. Skizze und Beschreibung eines Stiehler'schen Gebläses.
- Bulletin de la société d'encouragement* Bd. 15, S. 183. Ueber die Ausdehnung der Verwendung von Bessemermetall, mit Bezug auf Versuche, welche von der Direction der N. W. Eisenbahngesellschaft in England angestellt und von Ramsbottom in Crewe geleitet worden sind.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 131. Der Bessemerprocess nach den Ergebnissen der Pariser Ausstellung vom Jahre 1867. Im Auszug aus dem Berichte von Knut Styffe bearbeitet von Tunner, mit Anmerkungen des Letzteren. — S. 161. Ueber Bessemer-Tyres (aus den Memoirs of the American bureau of Mines 1867) von Dr. Ad. Schmidt. — S. 201. Mittheilungen von Franz Kupelwieser über Bessemer's und Martin's Verfahren und Vergleich derselben, nach welchem sich ergibt, dass der Martin'sche Process folgende für Steyermark wichtige Vorzüge vor dem Bessemerprocess habe: 1) Verwendbarkeit des weissen Roheisens und Ersparniss an Holzkohle. 2) Langsamere Verlauf des Processes und Möglichkeit, eine verlangte Härtenummer genau einhalten zu können. 3) Geringeres Anlagekapital und beliebige Erweiterung des Betriebes. 4) Bessere Verwerthung aller Abfallproducte des eigenen wie der anderen Hüttenprocesses. — S. 226. Brunner, Beobachtungen über die Anwendung der Spektralanalyse für den Bessemerprocess, unter Berücksichtigung der von Lielleg und Kupelwieser gemachten Erfahrungen. Die Anwendbarkeit des Spektroskops zur Leitung des Processes wird bezweifelt.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 169. Mittheilungen über Bessemern und Gussstahlfabrikation von Knut Styffe nach dem Aufsätze über die neuesten Fortschritte der Eisenindustrie in den Jern koetoret's Annaler.
- Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1868, No. 4, S. 99.* Mittheilungen von Jüttner über die Bessemerfrage in Oberschlesien; bespricht die Kosten des Betriebes selbst; unter Vergleich der für England und Oesterreich geltenden Betriebs- und Selbstkosten.
- f. Stahlbearbeitung.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 170. Notizen über Stahlschmelztiigel nach dem American Journal of Mining von D. — S. 233. E. Resch, Notizen über Manipulationen bei der Gussstahldarstellung. Gussstahlöfen und Behandlung der Gussstahlkönige.
- Comptes rendus* Bd. 66, S. 490 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 251, Oesterreichische Zeitschrift XVI, S. 218, Dingler's polytechn. Journal, Bd. 188, S. 420). Galy Cazalat, Ueber ein Mittel, um gussstählerne Kanonen von grösserer Widerstandsfähigkeit und billiger herzustellen, als man sie bis jetzt zur Ausrüstung der Panzerschiffe angekauft hat.
- Mining-Journal 1868, S. 350.* Ausführliche Mittheilungen über die Verbesserung von Eisen und Paddelstahl durch Legiren mit Wolfram; unter Bezugnahme auf die seit 1863 in England auftretenden deutschen Wolframstahlorten. — S. 394. Notiz über die stahlköpfigen Schienen von Dodd.
- Practical Mechanics Journal 1868, S. 81.* Zeichnung und Beschreibung der patentirten Gasgeneratoren, zur Gussstahlfabrikation construirt von Alexander.
- Dingler's polyt. Journal, Bd. 188, S. 470.* Notizen über das Holley'sche Verfahren, Stahlzaine zu giessen, mit Abbildungen. Aus dem Engineering 1868, S. 456.

## 2. Kupferhütten.

## a. Rohkupfererzeugung.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 178. Mittheilungen von Ty über den Rachtete-Ofen zu Fahlun nach den Jern kontorets Annaler 1867.

## b. Darstellung auf nassem Wege.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 143. Auszug aus einem Vortrag des Berg- und Hüttenverwalters Pogatschnig über die Kupferextractionsmethode der gewerkschaftlichen Kupferhütte in Skofje<sup>1)</sup>; diese Methode wurde nach den Angaben und Ideen von R. Rhodius & Susewind zu Sterne bei Linz a. Rh. und Stadtberge in Westfalen eingerichtet.

*Mining-Journal*, S. 370. Notizen über die Kupferextraction zu Virneberg a. Rhein.

## d. Kupferlegirungen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 138. Die Bronze einer von Peter Vischer gefertigten Statue enthielt nach E. Reichardt 0,978 Fe, 0,151 Mn, 0,334 Ni, 16,609 Zn, 1,141 Pb, 0,318 Co, 80,069 Cu, zusammen 99,600 ohne Sn und Ag; spec. Gew. 8,47.

## 4. Silbergewinnung.

## a. Darstellung aus Erzen.

*Bergeist*, S. 160 (Oesterreichische Zeitschrift, S. 135). Notizen über Dozier's neues Verfahren, Erze zu reduciren mittelst eines Saigerverfahrens (nach der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung).

## b. Entsilberung des Werkbleis.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 163 (Bergeist, S. 175). Notizen über die Entsilberung des Werkbleis durch Zink auf den Oberharzer Hütten (Br. Karl).

## c. Entsilberung von Kupferhüttenproducten.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 253. Versuche behufs Extraction von Gold und Silber aus Schwarzkupfer mittelst verdünnter Schwefelsäure. Nach dem ungarischen Montanblatt von A. Kerpely.

## 5. Gewinnung von Gold.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 251. Ueber ein Verfahren zum Feinen und Geschmeidigmachen von sprödem und durch andere Metalle verunreinigtem Golde; von J. B. Miller, Probirer zu Sydney in N.-S.-Wales. Das Verfahren besteht im Wesentlichen im Einleiten eines trockenen Chlorstromes in das Gold, wobei sich AgCl u. s. w. abscheidet (Mechanics Magazine, S. 145).

## 10. Darstellung anderer selten vorkommender Metalle.

*Mechanics Magazine*, Bd. 88, S. 309. Ueber eine neue Methode, Magnesium darzustellen. 1000 Grammes wasserfreies Chlormagnesium - Kalium pulverisirt und mit 100 Gr. fein gepulvertem Flussspath gemischt; dann mit 100 Gr. Natrium geschmolzen und dadurch das Doppelchlorür zersetzt.

*Practical Mechanics Journal* 1868, S. 105. Notizen über Aluminiumbronze von V. D. Bezieht sich besonders auf ältere französische Angaben über die Erfahrungen bei der Briefmarkenfabrikation.

*Revue universelle*, 12. année, Vol. 23 und 24, S. 175. Ueber die Fabrikation und die Anwendungen des Magnesiums.

<sup>1)</sup> 3 1/2 St. von Idria.

## VI. Probirkunst und docimastische Analysen.

## 1. Proben.

## c. Kupfer und Zink.

*Zeitschrift für analytische Chemie* 1868, S. 253. Zur quantitativen Bestimmung des Kupfers.

## e. Eisen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 188, S. 119. V. Eggertz, Verfahren zur Bestimmung des Siliciums im Eisen und Stahl (nach dem Engineering, Jan. 1868). — *Bd. 189*, S. 120 (*Comptes rendus* 1868, S. 878). Bericht über das Verfahren von Boussingault, den Kohlenstoff im Roheisen, Stabeisen und Stahl zu bestimmen, sowie über die Analyse eines chromhaltigen Eisens.

## f. Brennstoffproben.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 128. Notizen über das Probiren der Mineralkohlen vor dem Löthrohr.

## g. Andere technische Proben.

*Comptes rendus*, T. 66, S. 1043. Notiz von Schlösing über die Bestimmung der Phosphorsäure durch Umwandlung des phosphorsauren Eisens in Phosphoreisen.

*Mining-Journal*, S. 316. Skizze eines eigenthümlichen Apparates, um Schmieröle zu prüfen; patentirt den Herren J. Bailey & Co. zu Albion Works, Salford, Manchester.

## 2. Gegenstände der Laboratoriumstechnik.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 154. Notiz über eine neue Capellenform von J. L. Kleinschmidt *Scientific American*, Bd. 18, S. 390. Notizen über Umfang und Geschäftsgang des Hauptprobiramts in New-York; mit besonderen Angaben in Betreff der Gold- und Silbercheidung.

## VII. Verwaltung und Statistik des Hüttenwesens.

*Berggeist*, S. 139. Ueber die Aussichten für Eisenindustrie in der Provinz Hannover in Folge der bei Salzgitter aufgefundenen Erzablagerung. — S. 144. Ueber die Aussichten des Berg- und Hüttenwesens auf dem bairischen Frankenwalde. — S. 166. Auszug aus dem Geschäftsberichte der sächsisch-thüringischen Aktiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung für 1867. — S. 166. Auszug aus dem Betriebsbericht der Mansfelder Kupferschieferbauenden Gewerkschaft für 1867. — S. 186. Notizen über die Lage der Werke des Bonner Bergwerks- und Hüttenvereins und den Betrieb derselben 1867. — S. 187 und 202. Auszug aus dem Geschäftsbericht der Schlesischen Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb pro 1867. Producirt 1,496528 Ctr. Galmei auf 411½ Kuxe, 1,205907 To. Kohlen auf 851 Kuxe, 147084 Ctr. Zink auf 3 Hütten, 196833 Ctr. Blech auf 2 Walzwerken. — S. 206. Abdruck der Denkschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, betreffend die Herabsetzung der Eisenzölle. — S. 215. Auszug aus dem Bericht der Dillenburg'schen Handelskammer pro 1867. — S. 221. Vahlkamff in *Ars sur Moselle* theilt ein „Eingesandt“ über die Concurrenz der französischen Eisenhütten an der oberen Mosel mit den deutschen an der Saar mit. in welchem der Antrag von Stumm und Genossen, die französischen Titres d'acquit à caution (Drawback) betreffend, als unnöthig bezeichnet wird, da die nordfranzösische Concurrenz nicht so gefährlich sei, als sie den Antragstellern erscheine. — S. 265. Allgemeiner Notizen zur Beurtheilung einer Eisenindustrie im Thüringerwald, mit Berücksichtigung der neueren und der projectirten Verkehrswege.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 147. Notiz über den schottischen Roheisenhandel, nach einer Mittheilung des *Mining-Journals* von E. F. D. — S. 160. Tabellarische Uebersicht der Production des Zollvereins 1865.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 131. Bemerkungen über das gegenseitige Verhältniss der Eisenindustrie im Zollverein und in Oesterreich. — S. 145. Ueber die Bedeutung des Bergbau- und Hüttenbetriebes und des Maschinenbaues auf die Produktionskraft Russlands und über die Mittel zur Hebung dieser Industriezweige daselbst. Nach einer ebenso betiteltten Schrift vom Gen. von Rchette in

Petersburg. — S. 185. Mittheilung von von Hingenau über den neuen Zoll- und Handelsvertrag von Oesterreich mit den deutschen Staaten. — S. 226. Notizen über den Roheisenabsatz der Hohöfen von Eisenerz und Hiflau, wonach sich ergibt, dass a) während 20 Jahren der Absatz von Roheisen an Private nie 383166 Ctr. überschritten hat, also im gesteigerten Betrieb 400000 Ctr. nie übertraffen wird, b) die Abgabe an Private pro 1867, fast ebenso viel als die pro 1864, 1865, 1866 zusammen betragen hat; endlich dass c) der Durchschnitt des Verkaufs an Private in 20 Jahren sich auf 288417 Ctr. berechnet.

*Mining-Journal*, S. 378. Notizen über die Löhne im Eisenhandel mit besonderen Angaben aus Staffordshire. *Practical Mechanics Journal* 1868, S. 100. Notizen über die Eisenindustrie des Cumberland-Districtes mit besonderer Berücksichtigung der Anlagen von Barrow-in-furness.

### C. Salinenwesen.

#### I. Allgemeine Mittheilungen über Salinenbetrieb und Beschreibung von Werken.

*Berggeist*, S. 169. Mittheilungen über das Steinsalzlager zu Spereberg nach einem Vortrage von Huysen. — S. 251. Mittheilungen über die Chlorkaliumablagerung zu Kalusz in Galizien (nach den Verhandlungen der k. k. Reichsanstalt).

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 225 (Oesterreichische Zeitschrift, S. 228). Das Kalisalzlager zu Kalusz in Galizien. Historische und geologische Bemerkungen.

#### II. Salinenbetrieb.

##### 1. Soolerzeugung, Anreicherung und Aufbewahrung.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 129. Fr. v. Schwind, Ueber Werksverwässerung in zwei vertikalen Absätzen. — S. 169. Derselbe, Betrachtungen über die Raumveränderung durch Verwässerung.

#### III. Chemische Untersuchungen.

*Berggeist*, S. 273. Ueber die Löslichkeit des Kochsalzes bei verschiedenen Temperaturen gibt Dr. H. Warth zu Wilhelmshall bei Rottweil interessante Versuchsergebnisse.

#### IV. Verwaltung und Statistik.

*Mechanics Magazine*, S. 445. Notizen über die Salzproduction in Frankreich mit besonderer Beziehung auf den Verbrauch von Salz und den Vertrieb desselben. Auch eine Analyse von französischem Steinsalz, von Lyte angefertigt, wird mitgetheilt: NaCl 97,6790, Gyps 0,4012, CaCl 0,4588, MgCl, KaCl, KaBr Spuren, unlöslicher Rückstand (Thon, Kiesel und Selenit), 1,4610 (durch Rechnung gefunden).

*Rapports du Jury international, publiés sous la direction de M. Michel Chevalier. Substances minérales par A. Daubrèe. Paris 1867* (Paul Dupont).

Die reiche Sammlung von Ausstellungsberichten über die Bergwerksproducte ist durch das vorliegende Werk wiederum vermehrt worden. Der sehr umfassende (260 Seiten) Bericht gibt eine ziemlich vollständige Uebersicht über das Vorkommen der nutzbaren Mineralien in allen auf der Ausstellung vertretenen Ländern, deren Werth durch die Kenntnisse des Verfassers von vielen Bergwerksbezirken durch eigene Anschauung erhöht wird. Statistische Angaben zeigen zugleich die Bedeutung, welchen die einzelnen geschilderten Districte und Mineralvorkommnisse für den allgemeinen Volkswohlstand und die Industrie haben. Eine eigentliche Kritik ist meist vermieden und da wo sie ausgeübt, nicht eben in den Kern der Sache eindringend. So ist z. B. dem Verfasser, der doch sowohl 1862 in London als 1867 in Paris Mitglied der Jury war, der wichtige Unterschied entgangen, welchen die von dem preussischen Ministerium ausgestellten Sammlungen von Bergwerksproducten auf beiden Ausstellungen zeigten, da die erstere nach wissenschaftlich geognostischen, die zweite nach rein technischen Principien geordnet war. Beide hatten nur das gemein, dass soviel wie möglich alle Bergwerksproducte Preussens darin vertreten waren.

**De l'acier et de sa fabrication par L. M. Gruner. Professeur etc. Paris 1867 (Dunod).**

Bei der stets wachsenden Bedeutung der Stahlindustrie ist ein Specialwerk, wie das vorliegende, welches vielerlei interessante Notizen über die Darstellung des Stahls nach den verschiedenen Methoden gibt, immer willkommen. Der in der metallurgischen Welt wohlbekannte Verfasser behandelt nach einer allgemeinen Einleitung die Fabrikation des Stahls, zuerst die Entkohlung des Roheisens im festen Zustande, sodann die Entkohlung des Roheisens im flüssigen Zustande durch Frischen und Puddeln, wobei das Product im festen Zustande erhalten wird und dann mit grösserer Ausführlichkeit die Entkohlung des flüssigen Roheisens in der Weise, dass das Product im flüssigen Zustande hervorgeht. Bessemer's Process, Berard's, Martin's und andere Methoden werden kritischer Besprechung unterworfen. Das letzte Kapitel füllt die Darstellung des Cementstahls.

**Grundriss der Salinenkunde von Bruno Kerl. Braunschweig bei C. A. Schwetschke & Sohn (Alb. Bruhn), 224 Octavseiten. Mit 56 Holzschnitten.**

Der Verfasser bezeichnet die Aufgabe des Buches in der Vorrede dahin, dass es als Leitfaden bei Vorlesungen über Salinenkunde zu dienen bestimmt sei und hat sich dieser Aufgabe entsprechend bemüht, in verhältnissmässig beschränktem Raume einen möglichst erschöpfenden Ueberblick über alle Gegenstände der Salinenkunde zu geben, hier und da selbst mit Excursionen in das Gebiet der allgemeinen chemischen Technologie (Verarbeitung der Kali-Salze u. s. w.) und unter Beifügung einiger statistischer Nachrichten über die wichtigeren Betriebsstätten.

Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung wird das Vorkommen des Chlornatriums als Steinsalz, Steppensalz, in Salz-Seen und in Soolquellen geschildert und darauf zu den Eigenschaften desselben übergegangen (S. 1 bis 22). In dem Abschnitte „Darstellung des Kochsalzes“ wird mit der bergmännischen Gewinnung des Steinsalzes begonnen, dabei von einigen der wichtigsten Lagerstätten (Wieliczka, Wilhelmglück, Stassfurt) unter Beifügung von Skizzen in Holzschnitt Nachricht gegeben und besonders Stassfurt nach den Schriften von Bischof und Reichard sehr speciell behandelt. Als Anhang ist hier die Verarbeitung des Carnallits und die Brom-Gewinnung in Stassfurt eingehend besprochen (S. 23 bis 46). Dann folgt die Gewinnung aus Salzseen und Meerwasser (S. 47 bis 64) und demnächst die Gewinnung aus Salzsoolen. Die Besprechung der letzteren ist mit einigen allgemeinen Bemerkungen, besonders über Auflösung und Umsiedlung nach der Bischof'schen Arbeit in dem VI. Bande dieser Zeitschrift, eingeleitet und erörtert dann die Gewinnung von Soolen aus Quellen, durch Auflösung von Steinsalz, durch Sinkwerksbetrieb (hier wird das Vorkommen des Salzes im sog. Haselgebirge, mit Profilbildern in Holzschnitt, eingeflochten) und aus Soolbrunnen und Bohrlöchern (S. 65 bis 89). Demnächst folgen die Vorrichtungen zur Leitung, Aufbewahrung, Messung und Gehaltsbestimmung der Soolen und die Gradirung (S. 81 bis 107). Es schliesst sich hieran die Versiedung, welche in 73 Seiten behandelt ist und zwar die Besprechung des Siedeprocesses im Allgemeinen, der Siedevorrichtungen, der Manipulationen beim Salzsieden, des Salzdarens, der Salzverluste, der Leistungsfähigkeit einer Saline und der Producte des Siedebetriebs (S. 107 bis 184). Zum Schluss folgen Beispiele des Salinenbetriebes (S. 184 bis 207), Mittheilungen über Anwendung des Kochsalzes, Prüfung desselben (S. 208 bis 218), endlich Nachträge „über Steinsalz“, über Stassfurter Düngesalze und Glaubersalz und über Soolengewinnung zu Bex in der Schweiz.

Die in den letzten zwanzig Jahren, welche seit dem Erscheinen der vortrefflichen Salinenkunde von Karsten vorflossen sind, veröffentlichten Arbeiten über Salinenwesen sind überall mit sehr grossem Fleisse zusammengetragen und es findet sich so namentlich in Bezug auf inzwischen erlangte Aufschlüsse über das Vorkommen des Salzes und über den technischen Salinenbetrieb dem Karsten'schen Werke gegenüber manches Neue. Ueberdies erleichtert eine sorgfältige Angabe der benutzten Quellen die nähere Prüfung sehr, so dass das Buch als eine nützliche und willkommene Erscheinung für dieses Gebiet der Technik zu schätzen ist.

Wünschenswerth würde es sein, den Stoff, welcher in reichhaltiger Fülle nebeneinander gestellt ist, etwas mehr in dem Sinne verarbeitet zu finden, dass das Gleichartige mehr zusammengezogen und kritisch gesichtet würde, wozu hoffentlich eine zweite Auflage recht bald Gelegenheit geben wird.

## Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften

vom 3. und 4. Quartal 1868.

### A. Bergwerksbetrieb.

#### I. Allgemeine Mittheilungen über Grubenbetrieb.

##### 1. Geognostische Mittheilungen.

###### a. Allgemeine Bemerkungen.

- Berggeist* 1868, S. 282. Auszug aus einem Vortrage des Dr. Kosmann über das Vorkommen des Phosphorits in Nassau. — S. 377. Dr. H. Loretz, Ueber den nassauischen Phosphorit, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verwerthung.
- Scientific American* 1868, S. 314. Mittheilungen über den Mineralreichthum von Neu-Mexico.
- Oesterreichische Zeitschrift* 1868, S. 313. Ein Beitrag zur Geologie des mittleren Böhmens (mit zwei Profilen).
- Comptes rendus*, Vol. 67, S. 722. Ueber Gold- und Silberlegirungen, die in Kongsberg vorkommen; Mittheilungen von Hiortdahl. Diese goldhaltigen (26 bis 53 pCt.) Silber kommen meist in Quarzgängen vor, die sich von den übrigen, das gewöhnliche Silbervorkommen führenden Kalkgängen unterscheiden. Man hat wesentlich zwei Gruppen von Legirungen ermittelt: Au Ag und Au<sub>2</sub> Ag.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 301. J. L. Kleinschmidt, Zu den neueren Bildungen im Mississipi- und Missouri-Thale. — S. 317. Dr. E. F. Dürre, Ueber eine auf Siegener Brauneisenstein aufsitzende Glaskopfbildung, welche in Lepidokrokit übergegangen ist. Ein Beitrag zur Bildung der Eisenerze überhaupt. — S. 318. J. A. Phillips, Ueber das Gold und sein Vorkommen in Californien. Nach Silliman's Journal von E. F. D. — S. 369. Dr. E. F. Dürre, Notiz über einen Basaltdurchbruch und seine Wirkung an der vorderen Hunkuppe am Fusse des Blesgebirges bei Salzungen.

###### b. Beschreibung von Lagerstätten.

- Berggeist* 1868, S. 322 (nach dem Artizan). Notizen über die schottischen Steinkohlenlagerstätten. — S. 439. Auszug aus einem Vortrage von Bümler über die Identification der westfälischen Steinkohlenflötze.
- Mining-Journal* 1868, S. 678. Schichtenfolge der High Park-Grube, Nottinghamshire, auf zwei verschiedenen Schächten aufgenommen. — *Dasselbat*. Schichtenfolge der dicken Kohle auf der Ramrodhall-Grube, sowie der generellen Section des centralen und südlichen Theiles der Südstaffordshire-Kohlenfelder, wie sie in Mr. Jukes geologischen Durchschnitten angegeben ist.
- Oesterreichische Zeitschrift* 1868, S. 324. Notizen über ein Schwefelvorkommen in Siebenbürgen.
- Bulletin de la société de l'industrie min.* 1868, S. 529. Champeaux la Boulaye, Bemerkungen über die bei Ruet ertheilte Concession auf bituminöse Schiefer.
- Annales de Chimie et de Physique*, Vol. XV (4. Série), S. 143. F. Kuhlmann, Notiz über das Vorkommen und das Ausbringen des Schwefels in Sicilien.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868, S. 269.* A. Ossent, Ueber die Erzlagerstätten im Annviert-Thale und den Hüttenbetrieb zu Siders, Canton Wallis (Forts. aus dem vor. Quartal). — S. 271. A. R. Schmidt, Geognostisch-bergmännische Skizzen über die Erzlagerstätten Tyrols (Fortsetzung aus vorigem Quartal).

## 2. Beschreibung einzelner Gruben.

*Berggeist 1868, S. 365.* Dr. Burkart, Mittheilungen über die Ergebnisse des auf dem Comstock-Gange im Staate Nevada geführten Bergwerksbetriebes, II.

*Bulletin de la société de l'industrie minière 1868, S. 385.* Lamy, Notiz über den Bergbau auf silberhaltiges Kupfer und Blei zu Montchouay bei Ardillats, Beaujeu (Rhône), sowie über die mechanische Aufbereitung der dortigen Erze, I. Theil.

*Bulletin de la société d'encouragement XV, S. 598.* Hawley, Notiz über die Quecksilberbergwerke zu Almaden in Spanien und zu Santa Barbara in Peru.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868, S. 277.* A. Schmitt, Ueber den Dachschieferbergbau bei Caub am Rhein, insbesondere auf der Domanialgrube Wilhelm-Erbstolln.

## 3. Mittheilungen über grössere Bergbaudistricte.

*Oesterreichische Zeitschrift 1868, S. 297.* Livius Maderspach, Ueber Bergbauzustände im Gomorer Comitatz: 1. Eisensteinbergbau, 2. Kobaltnickelbergbau, 3. Kupfer-, Silber- und Quecksilberbergbau, 4. Antimonbergbau.

*Mining-Journal 1868, S. 781.* Notizen über die Kohlengruben in Süd-Wales, Morfa Coll., Pyle Coll., Tondu Coll., Llynvi Valley Coll., Ty-With Coll., Cwmdo Coll., Oakwood Coll., Ognore Valley Coll. u. a. m. Mit Angabe ihrer ungefähren Lagerungsverhältnisse, Maschinenanlagen und des Umfanges des Betriebes. — S. 782. Notizen über den Steinkohlenbergbau in Süd-Staffordshire.

*The quarterly Journal of Science 1868, No. 20, S. 468.* Green, Mittheilungen über die Eisenkiesbergbau in Andalusien (m. Abb.).

## II. Bergbaukunde.

### 1. Allgemeine Mittheilungen.

*Berggeist 1868, S. 299.* Fortsetzung der bergmännischen Notizen von der Reise zur Pariser Ausstellung von F. F. von Dücker. Dampfkessel von Hédiard & Joly zu Argenteuil. Wasserreinigungsapparat von H. G. Wagner zu Courbevoie bei Paris. Dampfmaschinen von Carrett, Marshall & Co. zu Leeds. — S. 355. J. Heising, Mittheilungen über das Nachbrechen der Schichten des Steinkohlengebirges mit Bezug auf einen Aufsatz v. Sparre's im Glückauf 1867, No. 21 bis 28.

*Oesterreichische Zeitschrift, S. 329.* Dr. Bothe, Zusammenstellung neuerer Arbeiten über die Construction der Blitzableiter.

*Mining-Journal, Vol. 38, S. 745.* Darstellung der Vernachlässigung allgemeiner Regeln des Abbaues auf der Bromford-Grube.

### 2. Aufsuchen der Lagerstätten, Schürfen und Bohren.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1868, S. 365.* Notiz über einen Freifallbohrer von Gaiski zu Corbeil (Seine et Oise) (Rittinger's Bericht).

*Mining-Journal, Vol. 38, S. 768.* Notizen über die Einrichtung der „abyssinischen“ Röhrenbrunnen (tube wells) nach den Patenten von Norton und von Watson & Baker.

*Mechanics Magazine, Vol. 89, S. 344.* Mittheilungen und Notizen über die abyssinischen Röhrenbohrungen und Quellenaufsuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Norton'schen Apparate.

*Berggeist 1868, S. 293.* Auszug aus einem Vortrage des Oberbergrathes Cramer in Halle über die Ausdehnung und den Erfolg von Bohrversuchen am Gebirgshang des Vlaeming im Reg.-Bez. Potsdam.



## 3. Häuerarbeiten.

## a. Geräthe und Maschinen.

## α. Bohren.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung* 1868, S. 289. Abbildung und Beschreibung der Steinbohrmaschine von de la Roche Tolay & Perrot und der Luftpumpe für die Tigler'sche Steinbohrmaschine. — S. 290. Abbildung und Beschreibung einer Luftpumpe zum Betrieb unterirdischer Luftmaschinen von der Steinkohlengesellschaft zu Sars Longchamps in Belgien. — S. 352 (Polyt. Journ., Bd. 190, S. 280). Zeichnung und Beschreibung der Tigler'schen Steinbohrmaschine in Ruhrort (nach von Rittinger's Ausstellungsbbericht). — S. 355. Zeichnung und Beschreibung des Bohrkrätzers von Gaiski zu Corbeil (nach demselben).

*Mechanics Magazine*, Vol. 89, S. 112. Notizen über die bei dem Hoosac-Tunnel angewandte Bohrmaschine von Powle in Boston.

*Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 113. Zeichnung und Beschreibung einer Maschine, um Tunnel zu bohren, nach der Brunton'schen Methode. — S. 229. Abbildung und Beschreibung der von Penrice erfundenen Maschine, um Strecken zu bohren.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* XII, S. 471. Notizen über Gesteinsbohrmaschinen von Sievers & Co.

*Practical Mechanics Journal*, Vol. IV, 1868, S. 226. Ueber den gegenwärtigen Zustand des Eisenbahn-Tunnels durch den Mont-Cenis.

*Scientific American* 1868, S. 209. Mittheilungen über eine Besichtigung des Hoosac-Tunnels und der in demselben umgehenden Ausrichtungs- und Betriebsarbeiten. — S. 232. Notiz über eine neu construirte Steinbohrmaschine von Reynolds in Rutland — Verm., im Princip dem Diamantbohrer von Lezhot entsprechend. — S. 241. Skizze und Beschreibung der Bohrmaschinen und des Betriebes im Mont-Cenis-Tunnel.

## b. Sprengarbeit.

## β. Sprengarbeit überhaupt und Schiesspulver.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 382. Notiz über eine magnetoelektrische Zündmaschine von Markus in Wien (v. Rittinger's Ausstellungsbbericht).

*Mechanics Magazine*, S. 242. Ueber den Entzündungspunkt explosiver Körper und die Bestimmung desselben.

*Practical Mech. Journal* 1868/69, S. 171. Notizen und Vergleichenungen über die gewöhnlichen Schiesspulverarten und solche von abweichender Zusammensetzung.

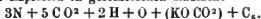
## β. Nitroglycerin.

*Mechanics Magazine*, S. 41. Bericht über die mit dem Dynamit in England angestellten speciellen Versuche. — S. 246 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 124, Oesterreichische Zeitschrift, S. 273). Mittheilungen von A. Nobel über sein „Dynamit“ und dessen Verwendung unter Berufung auf die neueren Erfahrungen in Wales.

## γ. Andere Pulversurrogate.

*Mechanics Magazine*, S. 101. Notizen über Reveley's weisses Schiesspulver, das aus 48 pCt. chloresaurem Kali, 29 pCt. gelbem Blutlaugensalz und 23 pCt. feinstem Hutzucker bestehen soll.

*Practical Mechanics Journal* 1868/69, S. 129. Notizen über ein neues Schiesspulver von Designolles, welches aus Carbonsäure dargestellt wird und die Formel besitzt:  $C_{12}H_2K \cdot (NO_3)_2O_2$  = nitro-carbolsaures Kali. Die Zersetzung ergibt bei freier Explosion:  $N + NO^2 + 4CO^2 + H_2C_2N + HO + (KO CO^2) + C_3$ , bei Explosion in geschlossenen Räumen:



## 4. Ausrichtung und Abbau.

*Bulletin de la société de l'industrie minérale 1868*, S. 435. J. B. Marsant, Bemerkung über die Ausrichtung des Schachtes zu Robiac der Kohlenbaucompagnie zu Bességes, Gard-Dep.

*Bulletin de la société d'encouragement*, S. 596 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 189, S. 456, Polytechnisches Centralblatt, S. 1172). Abbildung und Beschreibung eines Apparates zur Felsenzerkleinerung durch Feuer, von Hugon.

## 5. Ausbau.

## a. Materialien.

*Bulletin de la société de l'industrie minérale 1868*, S. 531. Dernonecourt, Ueber die Schraubenstempel für Gangbergbau und steilen Abbau überhaupt.

*Scientific American*, S. 213. Notizen über das patentirte Heinemann'sche Verfahren, Holz in Sodalösung zu tränken (auch alkalische und schwachsaure Lösungen können genommen werden), bis die Lösung sich nicht weiter färbt. Bei Bahnschwellen werden dann noch Imprägnationen mittelst bituminöser resp. harziger Substanzen in einem Dampfkessel, der fest verschlossen ist, vorgenommen.

## 6. Förderung.

## b. Fördermaschinen.

*Berggeist*, S. 322. Notizen über eine eigenthümliche Aufziehvorrichtung in den India docks.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 451. Abbildung und Beschreibung eines von Leboeuf construirten hydraulischen Aufzuges.

## c. Sonstige Fördervorrichtungen, Fangvorrichtungen etc.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 279. Abbildung und Beschreibung einer Rampe mit Selbstauslösung der Wagen. — S. 401. Mittheilung von C. A. Richter in Freiberg über Schachtdeckel von Eisendraht.

*Practical Mechanics Journal*, S. 204. Beschreibung und Abbildung der von Merriek & Sons Phil. ausgeführten Sicherheitskörbe und Arretirungen, welche wesentlich auf der Anwendung wagerecht auseinander bewegter Sperrhebel gegen eine gezahnte Stange in der Leitung beruhen.

*Mining-Journal*, S. 696. Zeichnung und Beschreibung der patentirten Luftpuffer für Fördergestelle. — S. 701. Skizze und Beschreibung eines Apparates zur Verhütung der Unfälle an den Streckenmündungen in der Mittelhöhe eines Tiefbauschachtes (Mid-workings).

*Bulletin de la société de l'industrie minérale 1868*, S. 547. Bemerkungen über eine Fangvorrichtung mit isolirten Klauen, nach dem System Taza-Villain zu Anzin gefertigt.

*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1868*, S. 450. Ueber die Wirksamkeit der Fangvorrichtungen bei erfolgten Seilbrüchen.

## 7. Fahrung.

*Mechanics Magazine*, S. 211. Zeichnung und Beschreibung einer einfachen Fahrkunst, wie sie auf der Devons great Consols Mine in Betrieb sich befindet.

## 8. Wetterführung und Beleuchtung.

## a. Wissenschaftliche Grundlagen der Ventilation.

*Mining-Journal*, S. 782. Ueber die Gase, welche in den Kohlengruben vorkommen, und die Principien der Ventilation.

*Comptes rendus 1868*, S. 441 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 339). Notiz über das Verfahren von Delaurier, die Explosion schlagender Wetter zu verhindern. Anwendung einer durch Schwefelblumenpatronen unterbrochenen elektrischen Leitung.

*Scientific American*, S. 278. Notizen und Mittheilungen über Grubentemperaturen.

## b. Grubenventilation und Ventilatoren.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 289. Zeichnung und Beschreibung eines Ventilators von Root zu Connerville in Nordamerika. — S. 364. Notiz über Wetterthüren zur Localisirung der Gasexplosionen von Verpillenx zu St. Etienne (Rittinger's Ausstellungsbereich).
- Mining-Journal*, S. 801 und 803. Besprechungen der mechanischen Ventilation von Kohlengruben und Abbauräumen.
- Scientific American*, Bd. 19, S. 229. Notizen über Gasexplosionen und Sicherheitslampen mit einer Skizze der Davy'schen und Struve'schen Lampe, welche beide als die verhältnissmässig sichersten Apparate der Art gekennzeichnet werden.

## c. Unglücksfälle in Folge schlechter Wetterführung.

- Mining-Journal*, S. 848. Ueber die Explosion zu Hindley Green bei Wigan und ihre Tragweite.
- Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 352. Ueber die Unfälle in den Eisensteingruben; bearbeitet nach den Reports der Districts-Inspectoren Grossbritanniens.

## d. Sicherheitslampen und andere Beleuchtungsapparate.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 293. Heinbach, Instruction über Handhabung der Sicherheitslampen in Steinkohlengruben.
- Mining-Journal*, Bd. 38, S. 27. (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, Bulletin de la société d'encouragem. 1868, S. 274.) Bericht von Clerget über Boulanger's Sicherheitslampe für den Hausgebrauch und für technische Zwecke (m. Abb.). — S. 29. Mittheilungen über eine neue unterseeische Lampe von Léauté & Denoyel. — S. 747. Notizen über eine neue Sicherheitslampe von Key in Bristol.
- Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 251. Abbildung und Beschreibung der Morison'schen Sicherheitslampen.
- Berggeist*, S. 367. Schönemann, Beschreibung und Abbildung einer Vorrichtung, um das Gas zur Beleuchtung der Füllörter an Schächten in die Grube zu bringen. — S. 439. Besprechung der Dubrulle'schen Sicherheitslampe mit Beziehung auf ihre Anwendung auf Neu-Iserlohn bei Langendreer.
- Polytechnisches Centralblatt*, S. 1005. Notizen über die Sicherheitslampen von D. L. T. Morison, nach den Annales des Mines, VI. Serie, 12. Bd. S. 567.

## e. Indicatoren und Wetteranzeiger.

- Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 362. Darstellung einer Reihe von Experimenten über Aneroidbarometer.

## 9. Wasserhaltung.

## a. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

- Berggeist*, S. 453. Darstellung der neuesten Nachrichten über den Wassereinbruch im Salzbergwerk zu Wieliczka.

## c. Wasserhaltungsmaschinen.

- Polytechnisches Centralblatt*, S. 960. Rühlmann, Abbildung und Beschreibung der Coque'schen Wassersäulenmaschine. — S. 1345. Schlink, Mittheilungen über Ehrhardt's direct und doppelt wirkende Wasserhaltungsmaschinen.
- Revue universelle*, Bd. 23—24, Lief. 3 n. 4, 1868, S. 185. A. Bochkoltz, Ueber den Kraftgenerator, welcher die Arbeitsverluste vermeidet, die durch das Spiel der selbstthätigen Klappenventile bei Grubenpumpen entstehen.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 234. Mittheilungen von J. Schmidhammer über Stulpdichtungen für hydraulische Pressen, Pumpen und Wassersäulenmaschinen.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 406. Notizen über eine Pumpe von Huet & Geyler in Paris.

## 10. Aufbereitung.

## a. Allgemeine Mittheilungen.

- Berggeist*, S. 463. Mittheilungen von Th. Hundt über die Sandsetzsiebe und ihre Vereinfachung mit Rücksicht auf die Verarbeitung von Kohlenklein (mit Zeichnungen).  
*Revue universelle*, Bd. 23 und 24, Lief. 3 u. 4, S. 214. Bemerkungen über die mechanische Aufbereitung der Erze von Habets.

## b. Erzaufbereitung.

- Berggeist*, S. 281 und 357. Notiz über das Pochwerk und die Mehlführung in der Setzwäsche No. II auf dem Stahlberge bei Müsen. — S. 337 und 349. Mittheilungen über das Läutern, Separiren und Siebsetzen des Grubenkleins auf Heinrichsseggen im Siegenschen.  
*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 414. Abbildung und Beschreibung der mechanischen Trommelsiebe von A. Beyer in Paris.

## III. Markscheiden und Markscheiderinstrumente.

- Revue universelle*, Bd. 23 und 24, Lief. 3 und 4, S. 224. Notizen von A. Habets über einige Grubentheodolithe.

## IV. Bergrecht und Bergverwaltung.

## 1. Bergrecht.

- Zeitschrift für Bergrecht*, Jahrg. 9, H. 3, S. 289 bis 300. Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen Preussischer Behörden. — S. 300. Dr. Brassert, Die neueste Berggesetzgebung im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt. — S. 315. Derselbe, Die neueste Berggesetzgebung im Herzogthum Sachsen-Meiningen. — S. 361. Die Berggesetze für das Königreich Sachsen vom 16. Juni 1868 und für das Herzogthum Gotha vom 16. August 1868. — S. 363. Wachler, Ueber das Verfahren bei Ausfertigung der Verleihungsurkunden im Falle des § 32 des Allgemeinen Berggesetzes. — S. 378. Dr. Burkart, Ueber die Bergwerksgesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. — S. 410. Dr. Achenbach, Ueber die Verbindlichkeit der Bergwerksbetreiber zur Entschädigung der beim Bergbau verunglückten Bergleute oder der Angehörigen derselben, insbesondere nach englischem und schottischem Rechte. Anknüpfend an eine frühere Abhandlung über denselben Gegenstand und an eine von Dr. Biedermann an den Reichstag eingereichte Petition, wird die Haftbarkeit des Werksbesitzers Dritten gegenüber und gegenüber seinen Arbeitern behandelt, woran sich eine ausführliche Darstellung der desfallsigen Vorschriften des englischen und schottischen Rechts, sowie die Mittheilung der Verhandlungen eines zur Prüfung der Berggesetzgebung und eingegangener Beschwerden von Bergleuten niedergesetzten Parlamentsausschusses anschliesst. — S. 428. Dr. Brassert, Ueber die Einrichtung von Bergwerksreperitorien in den Bergrevieren.  
*Berggeist*, S. 409 und 457. Schröcker, Bemerkungen zu dem Entwurfe eines Gesetzes, betr. die Rechtsverhältnisse des Kohlenbergbaues in denjenigen Landestheilen, in welchen das kurfürstl. sächsische Mandat vom 19. August 1743 Gesetzeskraft hat. — S. 433. Notizen über die neue Gesetzgebung über den Kohlenbergbau im Königreich Sachsen.  
*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 377. W. Ritter v. Fritsch, Kritische Studien über einen Kompetenzconflikt in einer bergrechtlichen Frage.

## 2. Verwaltung und Bergpolizei.

- Berggeist*, S. 285. Zusammenstellung der Gründe, welche für Erhaltung der Dillenburger Bergschule sprechen. — S. 289. Besprechung der Steinkohlenfrage in Baiern, mit directem Bezug auf neuere Aufschlüsse und deren Ausbeutung, unter gleichzeitiger Anbahnung des Pfennigtarifs und der Einführung eines rationellen Berggesetzes.

*Mining-Journal*, S. 869. Notizen über die Vertretung der Bergwerksinteressen im neu zusammengetretenen Parlament.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 249 (Berggeist, S. 289). Mittheilungen über den Verkauf des ärarischen Besizes an der österreichisch-steyermärkischen Innerberger Hauptgewerkschaft. — S. 265. Weitere Erläuterungen in Betreff derselben Frage von O. H. — S. 281. Auszug aus der Rede des Landeshauptmannes von Steyermark im steyermärkischen Landtage über die Eisenerzer Verkaufsfage. — S. 233. Mittheilungen über die Verfassung und Organisation der Bleiberger Bergwerks-Union. — S. 349. Statuten des Vereins für die bergbaulichen Interessen im nordwestl. Böhmen zu Teplitz.

### 3. Statistik.

#### a. Bergwerksproduction bestimmter Districte und Länder.

*Mining-Journal*, Bd. 38, S. 746. Statistische Uebersicht der Kohlen- und Eisenwerke des Grafen Dudley und Skizze des daselbst entwickelten Betriebes. — S. 747. Uebersicht der Bergbaue und Mineralien Mexicos.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 284. Zusammenstellungen und Mittheilungen über die Production des Silberbergbaues zu Przibram im Jahre 1866.

#### b. Handels- und Verkehrsverhältnisse von Bergwerksproducten.

*Berggeist*, S. 290. Auszug aus dem Bericht der Handelskammer zu Siegen mit besonderer Berücksichtigung der Erzförderung. — S. 399. Notizen über den Kohlenverkehr der Königlichen Saarbrücker Steinkohlengruben.

## B. Hüttenbetrieb.

### I. Allgemeine wissenschaftliche Mittheilungen.

#### 1. Eigenschaften der Metalle.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 116. Bemerkungen von Dr. C. Stammer über die galvanische Fällung des Eisens und die dabei störenden und fördernden Umstände.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 1315 und 1316. Bullhet, Mittheilungen über die galvanoplastischen Abdrücke aus Eisen von Feuquières in Paris. Ueber die Erzeugung galvanischer Abdrücke aus Eisen von Prof. H. Jacobi und E. Kleine in Petersburg.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 261. Kleinschmidt, Ueber die Nebenbestandtheile des Eisens und ihr Verhalten zu demselben.

#### 2. Andere allgemeine Mittheilungen.

*Berggeist*, S. 400. Kleinere Mittheilungen aus der Pariser Ausstellung (nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure). — S. 411. Notiz über die Formel der Kieselsäure und die daraus abgeleiteten Formeln der verschiedenen Schlackensilicate. — S. 415. Mittheilungen über verschiedene Metallothe (nach den Chemical News). — S. 423. Auszug aus einem Aufsatz von Reich über die Wirkungen des Hüttenrauches und die dagegen ergriffenen Maassregeln (nach dem Freiburger Jahrbuch.)

*Comptes rendus*, Bd. 67, S. 663. F. Pisani, Notizen über die Analyse eines am 11. Juli 1868 bei Ornaus gefallenen Meteorsteins.

*Journal für praktische Chemie*, Bd. 107, S. 1 bis 8. Mittheilungen über Meteoriten und ihre Zusammensetzung (u. A. Analyse des Meteorisens von Pultusk).

## II. Beschreibung von Hüttenwerken.

## 1. Eisenhütten.

*Mining-Journal*, S. 841. Bemerkungen über Le Creusot, die schwarze Landschaft Burgunds.  
*Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 353. Notiz über die Pennsylvania Stahlwerke, die dritte Bessemeranlage der Vereinigten Staaten.

## 2. Andere Hütten.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 403. A. R. Schmidt, Ueber das Kupferwerk im Thale Ahrn in Tyrol.  
*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 306. Notizen über das k. k. Montanwerk Brixlegg in Tyrol.

## III. Materialien des Hüttenbetriebes.

## 1. Brennstoffe.

## a. Theorie der Verbrennung.

*Comptes rendus*, Bd. 67, S. 659 und 1002. Notiz von Scheurer, Kestner & Meunier über einige Untersuchungen über die Verbrennung von Steinkohlen. 2. Theil, enthaltend calorimetrische Versuche; Bestimmung der Verbrennungstemperatur der Steinkohle; Vergleich zwischen der elementaren Zusammensetzung und der Heizkraft. — S. 736. Notizen von Frankland über die Verbrennung des Wasserstoffs und des Kohlenoxyds im Sauerstoffe unter höherem Drucke.  
*Mining-Journal*, S. 694. Auszug aus einem Vortrage von Bedlington über einen rauchverzehrenden Apparat von A. Thierry & Co. in Paris, nebst Notizen aus den Versuchsprotocollen von Tresca & Silbermann.  
*Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 106. Auszug aus dem Fletcher'schen Bericht, betreffend die Versuche über Ersparniss an Brennstoff und Rauchverhütung, die von der Manchester Kessel-Association ausgeführt worden sind.]  
*Journal für praktische Chemie*, Bd. 105, S. 15. Notizen von Berthelot über verschiedene Kohlenwasserstoffe aus dem Steinkohlentheer.

## b. Holz und Torf.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 369. Unter den Mittheilungen aus der am 28. October 1868 zu Klagenfurt abgehaltenen Berg- und Hüttenmännischen Versammlung wird ein Antrag besprochen, welcher die Aussetzung eines Preises von 1000 fl. für die Angabe der nützlichsten Verwerthung der Holzkohlenlöse beabsichtigt.  
*Armengaud, Géologie industrielle*, Bd. 36, S. 183 (Berggeist, S. 447). Abbildung und Beschreibung eines Apparates von Dromart zur Verkohlung des Holzes bei der Waldkohlerei, der eine bewegliche Meilerhülle von Eisen bildet und an jeder Stelle aufgerichtet und abgebrochen werden kann.

## c. Braunkohlen.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 241. Balling, Mittheilungen über den Phosphorsäuregehalt fossiler Kohlen. — S. 267. Ueber das Pressen von Braunkohlen (nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure XII, Heft 6).

## d. Steinkohlen und Koks

*Mining-Journal*, S. 871. Auszug aus dem Protocoll der mit den Steinkohlen von Süd-Lancashire und Cheshire ausgeführten Versuche in Betreff der Dampfbildungsfähigkeit. Mit zahlreichen Abbildungen der Apparate.

## e. Petroleum.

*Comptes rendus*, Bd. 67, S. 1041. Foucou, Notiz über die Lagerungsverhältnisse von 5 Reihen gasförmiger Kohlenwasserstoffe, welche aus den paläozoischen Gebirgen Nordamerikas stammen. — S. 1045.

Notiz von F. Fouqué über die chemische Natur der 5 Gasarten aus den Petroleumquellen Nord-Amerikas (bezieht sich auf die Arbeiten Foucou's).

*Scientific American*, Bd. 19, S. 210. Notizen über den Ursprung des Petroleum nach den populären Vorlesungen von Denton. — S. 242. Ueber die Entzündbarkeit von Petroleum und Schieferölen und das Verhältniss von spezifischer Schwere und Entzündungstemperatur.

*Mining-Journal*, S. 847. Ueber die Anwendung des flüssigen Brennstoffs für die Eisenindustrie mit besonderer Beziehung zum Dorsett'schen Ofen.

*Bulletin de la société d'encouragement*, Bd. 15, S. 465. Bericht von Duchesne über die neuen Petroleum-reservoirs, welche von Kkiandí construiert worden sind (mit einer grösseren Abbildung).

*Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 69 und 301. Ueber die neueren Erfolge des Dorsett'schen Petroleum-ofens auf dem Schraubendampfer Retriever: die Petroleumheizung nach dem Dorsett'schen System beruht wesentlich auf der Mischung von Wasser- und Petroleumdampf in einer Retorte und dem Ausblasen derselben durch einen Rost, auf dem ein künstlicher Feuerherd von feuerfesten Steinen aufgeführt ist, wie man auch bei der Anwendung von Hohofengasen zum Heizen steinerne Flamm-mündungen gebraucht. — S. 241. Notizen über die Constructionen, welche zur Verbrennung von flüssigem Brennstoff in neuerer Zeit erdacht und ausgeführt sind. — S. 261. Notizen über das Petroleum von Trinidad. — S. 265 u. 266. Skizzen und Beschreibung eines Petroleum-Magazins mit Sicherheitsvorrichtungen aller Art von Bertram. — S. 330. Zeichnung und Beschreibung der zur Mineralölräffinerie erbauten Einrichtungen zu Ardsley Works.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 80 (Berggeist, No. 73). Notizen über das Vorkommen von Petroleum in Rumänien.

*Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 168. Notizen über die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft der Petroleumarten und Mineralöle nach einer Mittheilung von St. Claire Deville.

*Practical Mechanics Journal*, Bd. 4 (3. Serie), S. 328. Einige Notizen über das Petroleum, seinen Ursprung und Ableitungen.

#### f. Gase.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 352 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 189, S. 378). Notizen über Ledebeff's Verfahren zur Umwandlung von Verbrennungsproducten in brennbare Gase.

*Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 365. Abbildung und Beschreibung verschiedener Methoden, um Gas-retorten in Ofenanlagen einzuordnen.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 324. Notizen über Gasheizung (nach dem Ung. Lloyd).

#### 2. Erze.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 355. V. Mayer. Einiges über die Eisensteine auf der Domine Zbirov und deren Vorbereitung für den Hohofenprocess.

### IV. Vorrichtungen und Geräthe.

#### 1. Oefen.

##### a. Materialien zum Ofenbau.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 339. Notizen über Feuerbeständigkeit der Thone nach einer Dissertation von Richter.

*Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 108. Skizze und Beschreibung der Murray'schen Ziegelpressmaschine, die nach dem System der Drainröhrenpressen gebaut ist. — S. 249 und 252. Mittheilungen über Ziegelfabrikation. — S. 328. Ueber eine hydraulische Ziegelpresse von Bodmer in Newport.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 362. Notizen über den Portland-Cement, nach einer Arbeit von Dr. W. Michaelis in Erdmann's Journal, Bd. 100, S. 257 bis 303.

## b. Construction von Oefen.

- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 335. Ueber einige neue Rostconstructions (nach der Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure). — S. 348 (Berggeist, S. 337, n. d. Berg- und Hüttenm. Zeitung). Notizen über Stahlschmelztiegel, ihre Anfertigung und Verwerthung.
- Practical Mechanics Journal*, Bd. 4, S. 163. Ueber den Lundin'schen Ofen zur Verbrennung von Sägespänen, nach seiner neuesten Construction mit Siemens'schen Regeneratoren versehen. — S. 206. Abbildung und Beschreibung der neuen Verbesserungen der Wilson'schen Flammöfen. — S. 206 u. ff. Darstellung der von Franz Ellershausen zu Ottawa (Canada) angegebenen Verbesserung für Gefäßöfen, z. B. Stahltiegelöfen.
- Mining-Journal*, S. 781. G. Günther, Skizze und Beschreibung eines neuen Saigerofens mit röhrenförmigem Gefäße und Angabe der Rostconstructions und Rostlage für mineralisches, wie für vegetabilisches Brennmaterial.
- Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 333. Skizze eines neuen Rost- und Feuerungssystems für Dampfkessel von Jones in Inverness. Das Princip besteht in der Anwendung eines geneigten Rostes und einer durchbrochenen Feuerbrücke über der Feuerung zur Sicherung des Kessels vor der Sticht Flamme.

## 2. Maschinen.

## a. Kräfte, Kräftezeuger, Kessel etc.

- Berggeist*, S. 366. Vorschläge zur Verhinderung von Dampfkesselexplosionen.

## b. Maschinen.

- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 602. Mittheilungen über Gebläsemaschinen (m. Abb.). — S. 783. Notizen über die Anwendung von Schwungrädern bei Walzwerken.
- Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 50. Zeichnung und Beschreibung der Gebläsemaschine zu Langloan in Schottland. — S. 68. Abbildung von Blake's neuer verbesserter Construction seines Steinbrechers. — S. 227. Skizze und Beschreibung des Fallhammers von Shaw & Justice.
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 185. Notizen über die Betriebskraft der Remscheider Hammerwerke von R. Röntgen (m. Abb.).
- Scientific American*, Bd. 19, S. 277. Abbildung und Beschreibung des direct wirkenden Dampfhammers nach dem Joy'schen Patent.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 250. L. Widmann, Bemerkungen, betreffend die Theorie der Dampfhammer. — S. 286. F. R. Engel, Bemerkungen zu den vorstehenden Untersuchungen.

## V. Hüttenbetrieb.

## 1. Eisenhütten.

## a. Roheisenerzeugung.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 265 (Oesterr. Zeitschr., S. 315, Comptes rendus, Bd. 66, S. 744). Ueber die Anwendung des Flusspathes zur Reinigung der phosphorhaltigen Eisensteine. — S. 349. Ledebur, Ueber die Graphitausscheidung im Roheisen, unterscheidet zweierlei Sorten, Schaumgraphit und eingesprengten Graphit. — S. 393. Dr. Dürre, Notizen über die Wasserkühlungen und andere Details bei den neuen Hohöfen des Siegerlandes.
- Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 119. Notizen über das Verfahren von Dowie in Glasgow, das Roheisen zur Legirung mit anderen Metallen vorzubereiten, so dass werthbare Mischungen entstehen.
- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 525 u. 526 (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 358). Notizen über Gebläsemaschinen und Winderhitzungsapparate für Hohöfenanlagen. — S. 599 (Berg- u. Hüttenm. Zeitung, S. 373). Vortrag von Langen über Kühlgefäße an Hohöfen (m. Abb.).



- Scientific American*, Bd. 19, S. 261. Notiz über die Verwendung und den Werth des chromhaltigen Eisens und seiner Erze, wie sie in anreichernder Menge zu Bare-hill, 6 Meilen von Baltimore und a. a. O. in Pensylvanien etc. vorkommen.
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 513. Notizen zur Statik des Eisenhohofens nach dem neu erschienenen Buch von Schinz. — S. 73 (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, S. 460). Notizen über den Phosphor- und Schwefelgehalt des englischen Roheisens. (Auszug aus dem V. Day'schen Aufsätze im Pract. Mech. Journ., März u. April 1868.) — S. 101. Notiz über eine Gebläseform für Hohöfen von C. B. Hodgett zu Corngreaves in Staffordshire (nach dem Mechanics Magazine, Juli 1868, S. 31).
- Practical Mechanics Journal*, Serie 3, Bd. 4, S. 198. Notizen über neuere Verbesserungen im Eisenhüttenwesen; hauptsächlich nach Tunner's Ausstellungsberichten und mit Rücksicht auf den Rachtete-Ofen. — S. 201. Bericht mit zahlreichen Zeichnungen über die Methode von Mr. Aitken, Eisensteine zu rösten und gleichzeitig zum Verschmelzen vorzubereiten.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 265. Mittheilung über die Anwendung von Koks und Holzkohle beim Hohofenbetrieb in Reichenau. Auszugsweise aus den Betriebsnachweisungen des genannten Eisenwerkes. — S. 289. Ueber die Betriebsergebnisse des Kaiser-Franz-Hohofens in Eisenerz während einer Versuchscampagne (nach amtlichen Mittheilungen). — S. 317. G. Lenchs, Ueber den Salz- und Jodgehalt des Gichtstaubes bei Eisenhohöfen (n. d. Polyt. Centralblatt, H. 16). — S. 335. Notizen über das Schweisschlackenschmelzen in Storré unter der Leitung des Directors Frey.

## b. Giesserei.

## a. Giessereibetrieb.

- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 529. Ueber Verbesserungen beim Guss von weiten Röhren nach dem Cochrane'schen Verfahren.
- Practical Mechanics Journal*, Serie 3, Bd. 4, S. 130, 165, 197, 225. Ueber verschiedene Hauptpunkte des Giessereibetriebes. Fortsetzung der aphoristischen Mittheilungen des Herausgebers (R. Mallet). Besondere Rücksicht auf die Theorie des Temperns von Eisengüssen und Darstellung des Schmiedegusses unter Anwendung Siemens'scher Tiegelöfen. — S. 211 (Polyt. Centralblatt, S. 1432). Zeichnung und Beschreibung der doppelt wirkenden Formmaschine von Will. Simons & Archib. Carmichael in Renfrew zum Formen beliebiger Dinge im zweitheiligen Kasten. Die Modelle werden durch Excentriks in den Sand gedrückt.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 245. Zusammenstellung bekannter Erfahrungen über gusseisernes Strassenpflaster. — S. 358. A. Schröder, Erfahrungsergebnisse über Schalengrussräder.
- Mechanics Magazine*, S. 250. Zeichnung und Beschreibung einer Drehbank zum Abdrehen der Hartwalzen; erbaut für die Werke der West Stockton Iron Co. durch Claridge, North & Co. auf der Phönix-Giesserei zu Bilston. — S. 273. Skizze und Beschreibung einer von Tarr in Fairhaven eingerichteten Maschine, um stählerne Geschosse nach dem Gusse zu comprimiren, weil dieselben ohne eine solche Bearbeitung leicht unrund bleiben und gleichzeitig in Folge ungleichen Schwindens zerstörenden Spannungen ausgesetzt sind, welche namentlich das Zerspringen der Kugeln beim Aufschlagen zur Folge haben. — S. 292 und 293. J. B. Tarr, Skizze und Beschreibung einer Vorrichtung, um Kugeln und Geschosse aller Art zu poliren.
- Berggeist*, S. 382. Notiz über die Resultate der Gruson'schen Giesserei in der Nähe von Berlin zur Herstellung von Fortificationen. — S. 443 (Mechanics Magazine, S. 352). Notiz über ein Verfahren, gusseiserne Gegenstände mit schmiedeeisernen Gerippen zu versehen (n. dem Thompson'schen Patent), so dass eine ziemlich innige Verbindung beider stattfindet.
- Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 195. Ueber ein Mittel, dicke Roheisen- oder Stahlstücke schnell zu zerkleinern.

*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens etc., Neue Folge, Bd. 5, S. 234.* Erfahrungen über Schalenräder bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn; mitgetheilt von W. Thamm.

*Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 98.* Darapsky, Notizen über die gepanzerten Hinterladungsgeschütze der französischen Marine, wie sie neuerdings aus der Geschützgiesserei zu Ruelle hervorgegangen sind.

β. Emailiren und Verzieren des Gusseisens.

*Mechanics Magazine, S. 284.* Notizen über die Verzierung von Eisengüssen durch Messingüberzüge, Bronzieren und Verkupfern. Das Verfahren besteht im Auftragen von Ferrocyanpulver, Ueberstäuben mit braunem oder grünem Bronzepulver, oder mit Graphit, und Bürsten. Schilderung des Oudry'schen Verfahrens und der Methode von Morris & Johnson zur Darstellung eines Messingüberzuges.

*Armengaud, Génie industriel, Bd. 36, S. 74.* Notizen über das Emailiren des Gusseisens durch Reibung nach dem Paris'schen Verfahren, wobei die Emaille staubförmig angewandt wird.

c. Schmiedeeisenerzeugung.

β. Puddelöfen und Vorrichtungen zum Puddeln.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 356.* Notizen über Puddel- und Schweissöfen (n. d. Zeitschrift d. Vereins deutscher Ingenieure, Bd. 12, S. 540).

*Practical Mechanics Journal, Serie 3, Bd. 4, S. 147* (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 102). Skizze und Beschreibung eines von Henderson Ross zu Pittsburg construirten, mit durch Wasser gekühlten eisernen Wänden zugesetzten Puddelofens.

*Mining-Journal, S. 693.* Skizze und Beschreibung des Wilson'schen Puddelofens für Trocken- und Schlackenarbeiten, nach einem Vortrage von Jones in der Irontrade Association.

γ. Puddelbetrieb.

*Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 211* (Pract. Mech. Journal, Sept. 1868, S. 173). Ueber weitere Verbesserungen beim Richardson'schen Puddelprocess, von V. Day.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung, S. 366.* Notiz über Kirk's Gebläse für den Richardson'schen Process. *Berggeist, S. 382.* Notizen über das Windkrückenpuddeln, unter Hinweis auf die Verwendung von Ilseer Eisen.

*Practical Mechanics Journal, Serie 3, Bd. 4, S. 173* (Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure, S. 459). Neuere Notizen über den Richardson'schen Process für Stabeisenfrischen. — S. 242. Notizen über ein neues, J. A. Jones in Middlesborough patentirtes Verfahren, Eisen und Stahl durch Schmelzen von Roheisen mit einem nachher zuzuführenden Zusatz von  $1\frac{1}{2}$  Pfd. Braunstein, 4 Pfd. Kochsalz,  $\frac{1}{4}$  Pfd. Salmiak,  $\frac{1}{4}$  Ctr. Spiegeleisen,  $\frac{1}{2}$  Pfd. Holzkohle auf eine Charge von  $4\frac{1}{2}$  Ctr. Roheisen darzustellen.

*Mechanics Magazine, Bd. 89, S. 54.* Beschreibung des Umfangs und der Eigenthümlichkeiten der Parkhead Forge zu Glasgow, mit Beziehung auf die daselbst umgehenden Versuche mit dem Richardson'schen Verfahren. — S. 206 (Practical Mech. Journal, S. 216, Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 203). Auszug aus dem Vortrage von C. W. Siemens vor der britischen Association über das Puddeln von Stabeisen. Mit zahlreichen Analysen von Willis, welche im Siemens'schen Laboratorium in Birmingham ausgeführt worden sind. Besonders interessant ist der Vergleich der Wirkung eines Regeneratorofens und eines gewöhnlichen Puddelofens. — S. 341 und 350. Zeichnungen und Beschreibung der Apparate, welche zu dem Heaton'schen Process nothwendig sind, und Skizze des gegenwärtigen Zustandes dieses Verfahrens. Gleichzeitig werden die Ansichten Miller's, Mallet's und Kirkaldy's über die allgemeinen Principien der Erfindung und Resultate von Analysen und Proben mitgetheilt.

*Oesterreichische Zeitschrift, S. 345.* Notizen über den Frischprocess mit salpetersaurem Natron nach dem Heaton'schen Verfahren.

*Scientific American*, Bd. 19, S. 293. Ueber Verbesserungen in dem Stabeisenpuddeln mit einer Zeichnung des Wilson'schen Puddelofens.

*Mining-Journal*, S. 775. Bemerkungen über die Fabrikation von Schmiedeeisen durch Maschinerie, mit Beziehungen auf die Arbeiten von Menelaus, Bessemer, Mushet, Cort etc.

#### d. Walzwerke und ihre Producte.

##### a. Maschinelle Vorrichtungen und Werksanlagen.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 289 (Pract. Mech. Journal, Serie 3, Bd. 3, S. 364). Universalwalzwerk für Kreuzisen von Petin, Gaudet & Co. in Rive-de-Gier.

##### ß. Walzwerksproducte und deren Verfeinerung.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 382, 386 (Polyt. Centralblatt, S. 1163, Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure, S. 391). Ueber die Prüfung von Blechen, Winkelisen und T-Eisen in Frankreich.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 346. Ueber den Zustand der Schienenfabrikation, wie er durch die Ausstellungsproducte in Paris 1867 repräsentirt worden ist.

*Mechanics Magazine*, Vol. 89, S. 71 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 202). Beschreibung des patentirten Verfahrens von R. H. Taunton (von den Star tube works zu Birmingham), die Materialstäbe zu gezogenen Flanschtröhren so herzustellen, dass beim Pressen der Flanschen kein Zerreißen derselben stattfindet. — S. 362. Notizen über ein- und zweiköpfige Schienen und ihre Befestigung. — S. 368. Zeichnung und Beschreibung einer schmiedeeisernen Thür zu einem Waarenlager von M<sup>r</sup> Parlanc in Glasgow. — S. 389. Zeichnung und Beschreibung von Addis' eisernem Bahnoberbau.

*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnesens*, V, S. 201. Darstellung des ganz eisernen Oberbaues mit 8 Zoll hohen Schienen (nach Hartwich's System) auf der Köln-Mindener Eisenbahn (m. Abb.). — S. 202. Notizen über Schienen von homogenem schneigem Eisen. — S. 203. Notizen über den Oberbau der norwegischen Eisenbahnen (m. Abb.). — S. 204. Notizen über Bahnschwellen aus Eisenblech. — S. 233. Ueber Querschwellen von Eisen für den Oberbau der Eisenbahnen, System Vautherin, Compagnie des Forges de Franche Comté von Ménans & Co. zu Besançon, Doubs (m. Abb.). — S. 244 u. 245. Notizen über eisern Oberbaue.

#### e. Stahlerzeugung.

##### a. Eigenschaften des Stahls und Erzeugung desselben überhaupt.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 326. Mittheilungen nach der Oesterreichischen Zeitschr. (No. 26) über die gegenseitigen Vorzüge und Nachtheile des Bessemerprocesses und des Martin'schen Verfahrens. — S. 334. Dr. E. F. Dürre, Ueber Stahl von L. Gruner. Nach den Annales des Mines (XII, VI. Série, 4 livr., 1867, S. 207).

*Mechanics Magazine*, S. 129 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 110, Oesterreichische Zeitschr., S. 370). Notizen über das von Gjers in Middlesborough ersonnene Verfahren, Gussstahl und sogenanntes homogenes Schmiedeeisen darzustellen.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 305 (Polyt. Centralblatt, 14. Heft, 1868). Notizen über Chromeisen und Chromstahl. — S. 350 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 189, S. 227). C. W. Siemens, Ueber die Fabrikation von Gussstahl unmittelbar aus Eisenerzen mit Gasregenerator-Oefen.

*Practical Mechanics Journal*, Serie 3, Bd. 4, S. 143 (Dingler's polyt. Journal, Bd. 190, S. 32). Zeichnung und Beschreibung eines neu patentirten Converters von H. Bessemer, um sowohl Salpeter in fester Form zum Frischen des Roheisens anwenden zu können, als auch dergleichen Substanzen mittelst heisser Luftströme geschmolzen in die Fällung des Converters zu schleudern. — S. 207. Ueber den neueren Fortschritt der Stahlmanufactur nach einem Vortrage von Ferdinand Cohn in der British Association zu Dundee. Mit besonderer Berücksichtigung des Siemens-Martin'schen Verfahrens.

- Bergeist*, S. 439 (Practical Mech. Journal, S. 246). Notiz über eine neue Methode, Gusse Stahl zu machen. Bezieht sich auf die Ellershausen'sche Methode des Zusammenschmelzens von Eisenhammerschlag und Roheisen.
- Armengaud, Génie industriel*, Bd. 36, S. 93. Mittheilung über das Martin'sche Verfahren nach dem grossen Aufsatz von Gruner über den Stahl und seine Fabrikation.
- Scientific American*, Bd. 19, S. 226. Notizen aus einem neuen Werke über den Stahl von Landrin, engl. von A. Hewitt, Philadelphia 1868. H. C. Baird 3. Besonders werden die Temperaturfolgen für Härten und Anlassen des Stahls ausführlicher mitgetheilt.
- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 529 (Oesterr. Zeitschr., S. 276). Notizen über die Gusstahlfabrikation nach dem Martin'schen Verfahren. — S. 734. Vortrag von Gruson über Schiessversuche mit Stahl- und Hartgussgeschossen gegen Panzerplatten.

β. Bessemerprocess.

- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 274. Ueber die Anwendung des Spektroskops beim Bessemeren; polemische Erwiderung auf die in demselben Blatte S. 226 veröffentlichten Beobachtungen von Brunner. — S. 287. Ueber die Anwendung der Spektralanalyse für den Bessemerprocess. Erwiderung von Brunner. — S. 277 (Bergeist, S. 298). A. Jüttner, Zur Bessemerfrage in Oberschlesien (n. d. Schlesienschen Zeitschrift des Berg- und Hüttenmännischen Vereins). — S. 301. Zur Spektroskopfrage: Erwiderung auf einen in No. 29 erschienenen Artikel Brunner's von Sailler. — S. 316. Ueber den Bessemerprocess zu Königshütte in Oberschlesien und zu Witkowitz in Mähren (n. d. Engineer 1868, S. 268).
- Scientific American*. Bd. 19, S. 181. Notizen über den Bessemerprocess mit Berücksichtigung der amerikanischen Verhältnisse (n. d. Troy Times).
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 371. Notizen über die Geschichte des Bessemerprocesses, von seinem Beginn in 1856 bis zu seinem jetzigen Stande.
- Polytechnisches Centralblatt*, S. 1085 u. 1122. Nachrichten über den Bessemerprocess der neueren Zeit und über das Bennet'sche Verfahren, Kohlensäure in den Converter zu blasen.

f. Stahlbearbeitung.

- Polytechnisches Centralblatt*, S. 953. Ueber Bessemer tyres. Aus den Memoirs of the American bureau of Mines 1867.
- Bergeist*, S. 333. Ueber die Methode von Galy-Cazalat, bei der Anfertigung gusstählerner Geschützrohre einen starken Druck auszuüben.
- Mechanics Magazine*, Vol. 89, S. 53. Ueber die Anwendung des Siemens'schen Ofens zur Gusstahlfabrikation, mit einer Skizze desselben.
- Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, V, S. 177. Mittheilungen über beobachtete Defecte an Stahlkopfschienen, m. Abb. — S. 228. Bericht über die in der Pariser Ausstellung ausgestellten Eisenbahnwagen- und Locomotivräder, sowie Bandagen und Achsen. Bemerkenswerth wegen der Notizen über die Anfertigung ungeschweisster Bandagen und den Unterschied, den hierbei die bedeutendsten Gusstahlwerke Westfalens (F. Krupp in Essen und Gusstahlfabrik in Bochum) in der Fabrikationsmethode zeigen.

2. Kupferhütten.

c. Raffiniren und Garmachen.

- Mechanics Magazine*, Bd. 89, S. 47. Notizen über Kupferaffiniren.
- Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 74 (n. d. Annales du Génie civil, Juli 1868, S. 536). Leclere's Verfahren zum Garmachen des Schwarzkupfers.

## d. Kupferlegirungen.

*Berggeist*, S. 322. Ueber körniges Beizen von Gegenständen aus Messingblech.

*Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern*, Bd. 54, S. 527 (*Berggeist*, S. 458). Ph. Rust, Mittheilungen über das Schweißen des Kupfers unter Anwendung von Schweisspulver, welche Phosphorsäure oder Borsäure resp. beide Körper enthalten und auf das glühende Kupfer aufgestreut werden.

## 4. Silbergewinnung.

## d. Verarbeitung von Silber und Gold.

*Polytechnisches Centralblatt*, S. 1268. Notiz über Versuche, Legirungen von Silber und Zink darzustellen, von Haerberlein in Nürnberg.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 290. Zeichnung und Beschreibung von J. Akerman's Ofen für Silberschmelzung in der Stockholmer Münze.

## 5. Gewinnung von Gold, Quecksilber und Platinmetallen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 118. Notizen von Dr. von Schneider über die technische Darstellung von reinem Platin, welche sich von der bisher befolgten Doebereiner'schen Methode wesentlich unterscheidet. Lösung des Erzes in salzsäurereichem Königswasser und Eindampfen der Lösung, wobei sich Iridium und Rhodium in Sesquichloride verwandeln, die durch Salmiak nicht fällbar sind. Nach dem Eindampfen zur Trockne, Verdünnen mit Wasser und Versetzen mit Natron bis zur alkalischen Reaction. Lösung des Niederschlags in Salzsäure und Fällern mit Salmiak. Der gelbe Niederschlag gibt beim Glühen einen unreinen Platinschwamm, der durch wiederholte Behandlung mit Königswasser etc. gereinigt wird. — S. 214. A. Ott, Ueber einige in Amerika angewandte Prozesse zur Entschwefelung goldhaltiger Erze.

## 6. Zinkbütten (Cadmium, Indium).

*Berggeist*, S. 401. Notizen über ein neues Verfahren, Zink auf chemischem Wege mit den brillantesten Farbenüberzügen zu versehen.

## 7. Zinnhütten.

## b. Zinnwaaren.

*Mechanics Magazine*, S. 211. Zeichnung und Beschreibung einer Vorrichtung von Henderson & Mackintosh, um Zinngefäße von einfachster Form, z. B. Einnachebüchsen, billig und rasch herzustellen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 94 (n. d. Bulletin de la société d'encouragement, Juli 1868, S. 398). Auszug aus dem Tresca'schen Bericht über die Anfertigung der Richard'schen zinnernen Röhren zum Aufbewahren von Oelfarben etc. (m. Abbildungen).

## 10. Darstellung anderer selten vorkommender Metalle.

*Berggeist*, S. 333 (Oesterreichische Zeitschrift). Ueber Wismuthgewinnung in Joachimsthal in Böhmen, nach Wagner.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 305. Peligot, Notizen über die Darstellung des metallischen Urans.

## VI. Probirkunst und docimastische Analysen.

## 1. Proben.

## b. Silber.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 318 (Oesterr. Zeitschr., S. 308; *Berggeist*, S. 331; *Berg- u. Hüttenmännische Zeitung*, S. 351). Ueber eine neue Methode der Silberprobe mittelst Sauerstoffgas, von Dr. Cristomanos in Athen.

## c. Kupfer und Zink.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 210. Dr. H. Schwarz, Vergleichende Prüfung einiger älterer Kupferbestimmungsmethoden, nebst Angabe einer neuen maassanalytischen Methode; mit Bezug auf die Preisausschreibung Seitens der Mansfelder Gewerkschaft. — S. 229 (Comptes rendus, Bd. 67, S. 450). A. Renard, Ueber ein Verfahren, Zink volumetrisch zu bestimmen.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 382. A. von Kripp, Notizen über eine allgemein anwendbare Kupferprobe auf nassem Wege mittelst Fällung durch Zink.

*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 411. Br. Kerl, Notizen über eine neue Kupferschieferprobe.

## e. Eisen.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 190, S. 113 (Journal für prakt. Chemie, Bd. 105, S. 114). Mittheilungen über die Bestimmung des Schwefelgehalts im Roheisen von Dr. Wilh. Gintl. Beruht auf der Lösung des Roheisens in säurefreiem Eisenchlorid bei 8- bis 10stündiger Digestion bei 25 bis 30 ° C. Der Rückstand dieser Behandlung enthält Graphit, etwas nichtgelöstes Eisen, S, Ph, und beinahe den vollständigen Si-Gehalt des Roheisens und wird mit Salpeter und Aetzkali geschmolzen und dadurch oxydirt. Lösung in Wasser, Filtriren und Behandeln des Filtrats mit BaCl gibt einen Niederschlag von BaO SO<sup>3</sup>, der zur Wägung genommen wird.

*Bergeist*, S. 310. Verfahren von Boussingault, den Kohlenstoff im Roheisen, Stahl und Stabeisen zu bestimmen, und Mittheilung der Analyse eines chromhaltigen Roheisens.

## g. Andere technische Proben.

*Dingler's polyt. Journal*, Bd. 189, S. 234. Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffgehalts in Graphitsorten von Dr. Gintl.

## 2. Gegenstände der Labororientechnik.

*Scientific American*, Bd. 19, S. 214. Notiz über die Anfertigung von Kohlentiegeln nach Gore im Philosophical Magazine. Aus lignum vitae, Königsholz und Ebenholz werden die Tiegel geschnitten und in einer kupfernen Retorte, allmählig unter Drehen der Retorte, bis zu helbrothem Glühen erhitzt.

*Practical Mechanics Journal*, Serie 3, Bd. 4, S. 210. Zeichnung und Beschreibung des Perrot'schen Gasofens für Metallheizungen und hohe Schmelztemperaturen, auch für Muffelheizungen brauchbar, wenn die betreffenden Substanzen den Contact der Flamme nicht vertragen.

## 3. Allgemeine Mittheilungen über Analysen.

*Bergeist* 1868, S. 322 (nach Silliman & Dana, American Journal of Science). Ueber ein neues Verfahren, schwer zersetzbare Mineralien aufzuschliessen.

## VII. Verwaltung und Statistik des Hüttenwesens.

*Bergeist*, S. 281. Mittheilungen über Quecksilberproduction (n. d. Oesterr. Zeitschrift). — S. 282. Auszüge aus den Handelskammerberichten der Industriebezirke Mülheim a. d. Ruhr und Bielefeld. — S. 321 (Oesterr. Zeitschr., S. 321). Notizen über Koksbofens- und Walzwerksbetrieb im fränkischen Jura und Besprechung der Rentabilitätsfragen einer dortigen Eisenindustrie. — S. 338. Notizen über die Betriebsverhältnisse des Märkisch-westfälischen Bergwerksvereins, in Iserlohn und Letmathe. — S. 345. Notizen über die schlesische Zinkindustrie im Jahre 1867; nach dem Bericht der Breslauer Handelskammer. — S. 438. Bemerkungen über die Industrie zu Stockheim, Neuhaus und am Ober-Main.

*Mechanics Magazine*, S. 253. Ueber die Schwefelproduction in Italien in den Jahren 1851 bis 1866.

*Oesterreichische Zeitschrift*, S. 238. Mittheilung über die Wichtigkeit schmalspuriger Bahnen für die oberungarische Eisenindustrie. — S. 282. Blumenwitz, Mittheilungen über die Alaunfabrikation der Herrschaft Munkács in Ungarn.

- Mining-Journal*, S. 789. Auszug aus einem Bericht von Crowe über die Mineralindustrien des Rheinlandes, von Interesse wegen der englischen Anschauungen.
- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 353. Statistische Notizen und Nachrichten über den Mansfelder Kupferschieferbergbau (n. d. Jahresbericht der Mansfelder Gewerkschaft pro 1867). — S. 365. Notizen über die Zukunft der Eisenindustrie nach Hewitt.
- Bulletin de la société d'encouragement*, Bd. 15, S. 605. Jordan, Skizze über die Lage der Eisenindustrie in Grossbritannien 1867.

### C. Salinenwesen.

#### I. Allgemeine Mittheilungen über Salinenbetrieb und Beschreibung von Werken.

- Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, S. 363. Ueber die zu Wieliczka vorkommenden Steinsalzarten. — S. 377. Auszug aus einer Arbeit über das Steinsalzlager von Kalusz in Galizien, seine Soolen und Salinenproducte; von A. v. Kripp zu Hall.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 235. Notizen von F. Foetterle über die Chlorkalium- oder Sylvinablagerung zu Kalusz in Galizien. — S. 258. Zur Frage der galizischen Salz- und Kalilager mit Bezug auf eine Mittheilung in der Berg- u. Hüttenmännischen Zeitung. — S. 268. Analyse eines im Kaluzer Kalisalzlager vorkommenden Minerals von Benediet Margulies, Chemiker in Wien. Die ermittelte Formel:  $5(\text{Mg O} \cdot \text{SO}^2) + 4[(\text{K} \cdot \text{Na}) \text{Cl}] + 15 \text{HO}$  entspricht einem Kainit-ähnlichen Mineral.

#### II. Salinenbetrieb.

##### 1. Sooleerzeugung, Anreicherung und Aufbewahrung.

- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 291. Die continuirliche Wasserung und deren Anwendung auf das Millerwerk in Aussee.

##### 3. Betrieb der Siedung und Trocknung des Salzes.

- Berggeist*, S. 437. Abbildung und Beschreibung einer neuen Salzsiedepfanne mit Doppelboden von Dr. H. Warth.
- Oesterreichische Zeitschrift*, S. 361. A. v. Kripp, Versuche über den Brennstoffverbrauch bei Versiedung verschiedengradiger Soole.

#### IV. Verwaltung und Statistik.

- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, S. 569. F. Michels, Ausführliche Darstellung der chemischen Industrie Stassfurts.

Ueber das Studium der Chemie von Dr. H. L. Buff. Berlin. Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. 1868.

Der Zweck der vorliegenden Schrift ist der, jungen Leuten, welche sich dem Studium der Chemie widmen, einen Einblick in ihren späteren Beruf zu verschaffen und auf Grund desselben ihnen eine Anleitung über den zu wählenden Gang ihrer Ausbildung zu geben. Da die meisten Chemiker sich ihren Wirkungskreis in Fabriken suchen müssen, so wird zunächst die Stellung derselben in der Industrie besprochen und denjenigen, welche sich für die spätere Uebernahme der Leitung eines Geschäfts ausbilden wollen, der Rath ertheilt, vor Beginn ihrer chemischen Studien sich auf grösseren Werken Kenntnisse über den praktischen Geschäftsbetrieb anzueignen. Uebergehend zu denen, welche später als Lehrer der Chemie an Schulen und Universitäten zu wirken beabsichtigen, werden zunächst einige Bemerkungen über zweckmässige Einrichtung des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts gemacht; zum Schluss wird die Stellung der Assistenten in chemischen Laboratorien besprochen und namentlich erörtert, ob und unter welchen Umständen die Annahme einer Assistentenstelle nützlich ist.

**Zirkelzeichen zum Gebrauche an Gewerbeschulen, Schulen für Bauhandwerker und polytechnischen Vorbildungsanstalten von Dr. A. Stuhlmann.** Allgemeiner Theil. Hamburg, F. H. Nestler und Melle. 1869.

Die vorliegende Schrift enthält 12 lithographirte Tafeln zum Nachzeichnen, Blatt I und II Flächenmuster, Bl. III Kreise und Polygone, Bl. IV und V verschiedene Aufgaben, namentlich über den Kreis, Anfertigung von verjüngten Maassstäben u. s. w., Bl. VI und VII die Ellipse, Parabel und Hyperbel nebst Tangenten und Normalen zu denselben. Mit Bl. VIII beginnen die Körper, Bl. VIII und IX stellen Prismen, Pyramiden, Wälzen und Kegel in gerader und schiefer Projection, Bl. X Kegelschnitte und Blatt XI und XII Durchdringungen zweier Körper dar. Die Vorbemerkungen geben allgemeine Anweisungen über das Zirkelzeichnen, sowie die wichtigsten mathematischen Eigenschaften der Ellipse, Parabel und Hyperbel an: der Text enthält zu jeder Figur eine Erläuterung über die Art und Weise, wie sie zu construiren ist. Das Ganze ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, sachgemäss der Art angeordnet, dass allmählig von den einfachen zu den schwierigeren Constructionen übergegangen ist.

**A practical guide for Tourists, Miners and Investors and all persons interested in the development of the gold fields of Nova Scotia by A. Heatherington.** Montreal, printed by John Lovell 1868. London, Trübner & Co., 60 Paternoster row.

Das Vorkommen von Gold auf der Halbinsel Neu-Schottland ist erst in neuerer Zeit entdeckt; die Gewinnung desselben in grösserem Maassstabe findet seit noch nicht 10 Jahren statt, hat sich aber von Jahr zu Jahr in starkem Maasse gesteigert; im Jahre 1860 wurden 6000, im Jahre 1866 bereits 25204 englische Unzen Gold gewonnen. Trotz dieser bedeutenden Production sind sowohl das Goldvorkommen, wie die sonstigen Verhältnisse des Landes noch ziemlich wenig bekannt. Das vorliegende Werk gibt daher als Führer für Reisende und Bergleute zunächst einen kurzen Abriss der Geschichte des Landes seit seiner Entdeckung und einen Ueberblick über die allgemeinen Verhältnisse desselben, sowie der Hauptstadt Halifax, und schildert hierauf die ersten zufälligen Entdeckungen des Goldes und die darauf folgenden wissenschaftlichen Untersuchungen, welche die weitere Verbreitung desselben theils im Schwemmlande, theils in quarzdarthaten. Nach einer geognostischen Beschreibung des Goldvorkommens in den einzelnen Districten, insbesondere denjenigen, in welchen gegenwärtig Goldgewinnung stattfindet, welcher zugleich Mittheilungen über die auf Ausbeutung des Goldes gerichteten Unternehmungen beigelegt sind, werden die Hindernisse, welche sich der Goldgewinnung entgegenstellen, sowie die Mittel zu deren Abhilfe besprochen. Hierauf folgt eine Darstellung der zur Aufbereitung des Golderzes in Anwendung stehenden Methoden nebst praktischen Rathschlägen über zweckmässige Einrichtung und Verbesserung dieser Aufbereitungsanstalten, woran sich Bemerkungen über Berggesetzgebung, statistische Mittheilungen über die Goldgewinnung, das Ausbringen, die Anzahl der beschäftigten Arbeiter u. s. w., eine Vergleichung mit anderen Goldländern, Californien und Australien, sowie Angaben über Einrichtung der Reise beim Besuche der neuschottischen Gold-districte anschliessen. Als Anhang ist eine statistische Tafel über die Goldproduction seit 1860, das gegenwärtig in Kraft stehende Berggesetz vom 10. Mai 1864 und ein Verzeichniss der zur Ausbeutung des Goldes gebildeten Gesellschaften, sowie ein geognostisches Profil beigelegt.

**Uebersichtskarte der Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund von J. Sievers, Markscheider zu Dortmund.** Iserlohn, Verlag von J. Bädker. 1869.

Diese im Maassstabe von 1 : 80000 angefertigte Karte enthält ausser der Situation sämtliche Steinkohlen-Gewertfelder mit ihren Feldesgrenzen, alle Schächte, die Steinkohlen- und Eisensteinschächte durch verschiedene Signaturen bezeichnet, die Fundbohrlöcher nebst Angabe ihrer Tiefe bis zum Steinkohlengebirge, sowie alle Hüttenwerke und sonstige industrielle Anlagen des Ruhrbeckens. Jede der Hauptbahnen ist zur bessern Uebersicht in verschiedener Weise dargestellt. Die wichtigsten Sättel und Mulden, das Leitflötz „Sonnenschein“, sowie die Mergelgrenze sind auf der Karte angegeben, auch sind die Sectionen der grossen Flötzkarte auf dieselbe aufgetragen, so dass sie zugleich als Uebersichtskarte für diese dienen



kann. Ein beigedrucktes Profil veranschaulicht die Lagerung der einzelnen Flötze. Der Druck ist in drei Farben durch die lithographische Anstalt von Helffahrt in Gotha sauber und correct ausgeführt.

Zur besseren und leichteren Orientirung ist ein Verzeichniss sämtlicher Steinkohlengruben des Oberbergamtsbezirks Dortmund beigefügt, in welchem zugleich die durchschnittliche Förderung euer jeden derselben angegeben ist.

**Leitfaden zur Bergbaukunde.** Nach den an der Königl. Bergakademie zu Berlin gehaltenen Vorlesungen vom Berggrath **Heinrich Lottner**. Nach dessen Tode und in dessen Auftrage bearbeitet und herausgegeben von **Albert Serlo**, Berghauptmann. Erste Lieferung. Berlin, bei Julius Springer. XV und 336 Octavseiten.

Möge es zunächst gestattet sein, die dem Buche vorangehende Lebensgeschichte des Berggraths Lottner an dieser Stelle, in dieser Zeitschrift, als deren Mitarbeiter er Jahre lang thätig gewesen ist, unverkürzt wiederzugeben:

Heinrich Lottner ist am 9. September 1828 in Berlin geboren. Seinen Vater, den im Justizministerium angestellt gewesenen Justizrath Lottner, verlor er nach kaum vollendetem siebenten Lebensjahre und wurde in Folge dieses Todesfalles, da die Mutter andauernder Kränklichkeit wegen die Erziehung der sechs unmündigen Kinder nicht übernehmen konnte, im Verein mit einer Zwillingsschwester von einem Oheim, dem früher zu Gräfrath, später in Düsseldorf lebenden Oberst Lottner aufgenommen und erzogen; das Gefühl kindlicher Dankbarkeit und Anhänglichkeit an den Oheim und dessen ganze Familie, welche ihm ein zweites Vaterhaus bereiteten, hat ihn stets erfüllt und beseelt. Er besuchte die Realschule zu Düsseldorf und verliess dieselbe, erst 14 Jahre alt, im Jahre 1842 nach vorzüglich bestandener Abiturientenprüfung mit dem Zeugnis der Reife, um sich der Ausbildung für das Bergfach zu widmen. Zu diesem Zwecke begab er sich im September 1842 nach Bochum, um den bestehenden Bestimmungen gemäss auf den benachbarten Gruben sich der Beschäftigung mit den praktischen bergmännischen Handarbeiten hinzugeben, welcher er sich mit solcher Gewissenhaftigkeit und solchen Eifer unterzog, dass es ihm sehr bald gelang, ein sicheres Verständniss der bergbaulichen Verhältnisse der dortigen Gegend zu gewinnen. Seine Jugend, sein eifriges Streben, in die reiche Fülle des praktischen und theoretischen Stoffes, welchen das gewählte Fach darbot, frühzeitig einzudringen, seine nicht glänzende materielle Lage gaben ihm Veranlassung, damals sich allen Verkehrs nach Aussen zu enthalten, was zur Folge hatte, dass er schon früh in sich abgeschlossen erschien und den Fernstehenden eine abtossende Aussenseite darbieten konnte: sein Freunde wussten, ein wie tief innerliches Gemüth in ihm wohnte. Jedenfalls aber hat diese Abgeschlossenheit in den ersten Ausbildungsjahren dazu beigetragen, seine reiche Begabung und seine geistigen Kräfte zu concentriren, so dass er bei seinem unermüdelichen Fleisse und seiner Verstandesschärfe, welche mit einem ihn nie verlassenden Gedächtniss verbunden war, einen seltenen Schatz von Kenntnissen und Fertigkeiten sammeln konnte. Derselbe erstreckte sich auf die gesammten Gebiete der technischeu, mathematischen, naturwissenschaftlichen, juristischen, kameralistischen Gegenstände, in welche nach den bestehenden Bestimmungen die Bergwerksbefähigten eingeweiht sein mussten, überall gleichmässig und mit gleicher Gründlichkeit, wobei er noch Zeit gewann, sich der lebenden Sprachen, namentlich der französischen und englischen, vollkommen mächtig zu machen und zu erhalten, während er andererseits, angeregt durch den Verkehr im Hause des Oheims und mit dessen Schwiegervater, dem nun auch verstorbenen, wackeren Maler Lentze, sich einen offenen Sinn für ästhetische Studien und Genüsse bewahrte.

Nachdem Lottner bei dem damaligen Königlichen Bergamte zu Bochum im September 1845 das bergmännische Tentamen bestanden hatte, begab er sich zu einem zweijährigen Studium auf der Universität nach Berlin, wo er wieder einkehrte in das Haus der Mutter und bei derselben sich mit den Geschwistern eines stillen, aber freundlichen Familienlebens erfreute. Mit der grössten Gewissenhaftigkeit und dem anerkennenswerthen Eifer besuchte er von Michaelis 1845 bis dahin 1847 die Vorlesungen und erweiterte und befestigte seine wissenschaftlichen Kenntnisse. Nach vollendeter Universitätszeit kehrte er nach Westfalen zurück, beschäftigte sich drei Jahre hindurch auf den Berg- und Hüttenwerken des Bezirks zur Er-

weiterung seiner technischen Anschauungen und wurde demnächst zeitweise zur Aushilfe bei Königlichen Revierbeamten beschäftigt. Diese Thätigkeit musste im Jahre 1850 unterbrochen werden, wo er nach Berlin zurückging, um noch ein Jahr lang den wissenschaftlichen Studien obzuliegen und demnächst der einjährigen Militärpflicht zu genügen, während welcher Zeit er jede freie Stunde benutzte, um Vorlesungen auf der Universität und Bauakademie zu hören. Im Jahre 1853 legte er bei dem Königlichen Oberbergamte zu Dortmund die Referendariatsprüfung mit sehr gutem Erfolge ab und wurde zum Oberbergamts-Referendar ernannt, als solcher sofort zur selbstständigen Vertretung mehrerer Königlicher Revierbeamten verwendet, wobei er sich neben dem schon erlangten Ruf ausgezeichneten theoretischen Wissens auch die Anerkennung über seine praktische Befähigung in vollem Maasse erwarb.

Demnächst sollte ihm der schon längst gehegte Wunsch, seine reichen Kenntnisse zum Nutzen des westfälischen Bergbaubetriebs auf Andere durch Unterricht übertragen zu können, in Erfüllung gehen. Nachdem ihm durch die Munificenz des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund Gelegenheit geboten worden war, auf einer Instructionsreise durch die belgischen Bergreviere seine Anschauung praktischer Verhältnisse zu erweitern und technische Erfahrungen zu sammeln, trat er am 1. October 1854 bei der neu gebildeten Bergschule zu Bochum als erster Lehrer und Leiter der Anstalt ein, welche durch seine rastlose Thätigkeit sehr bald nach ihrer Gründung sich eines lebhaften Besuchs zu erfreuen hatte. Der Umfang seiner Kenntnisse ist durch die grosse Reihe der Lehrgegenstände bekundet, denn er unterrichtete in der Bergbaukunde, Maschinenlehre, Mechanik, Mineralogie, Geognosie, Physik, Chemie; den günstigen Erfolg seines Unterrichts bezeugen die zahlreichen Schüler, welche als Betriebsführer und Steiger auf einer grossen Reihe westfälischer Gruben das in der Bergschule von Lotzner Empfangene zum Nutzen der Gewerkschaften fruchtbringend zu verwerthen noch heute in der Lage sind.

Neben der Leitung der Schule, in welcher er eine strenge Disciplin walten liess, und neben dem umfassenden Unterricht, welcher ihm eine dauernde Fortbildung in der Technik und den Hilfswissenschaften zur Pflicht machte, gewann er dennoch Zeit zu vielfacher amtlicher Thätigkeit; er vertrat mehr Male mit anerkanntem praktischem Geschick erkrankte oder abwesende Mitglieder beim Bergamte zu Bochum, bei welchem er ausserdem beständig die Angelegenheiten der Bergschule, des Markscheiderwesens und des Karten- und Risswesens bearbeitete. Die Instruction für die concessionirten Markscheider im District des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund vom 1. März 1858 entstammt der Feder Lotzner's. In Beziehung auf das Kartenwesen ist besonders hervorzuheben, dass er wesentliche Hülfe bei Herausgabe der bei Julius Bädeker in Iserlohn erschienenen Flözkarte des westfälischen Steinkohlengebirges geleistet und dazu eine treffliche, noch heute für die Beurtheilung westfälischer Verhältnisse zur Grundlage dienende, allbekannte Monographie geschrieben hat, welche unter dem Titel: „Ueber die geognostischen Verhältnisse des westfälischen Steinkohlengebirges“ im Jahre 1858 bei Julius Bädeker in Iserlohn herausgekommen ist<sup>1)</sup>, nachdem er zuvor in der im Jahre 1858 zu Dortmund abgehaltenen General-Versammlung des naturhistorischen Vereins für die preussischen Rheinlande und Westfalen, dessen Mitglied er seit 1855 war, über denselben Gegenstand einen lichtvollen Vortrag gehalten hatte, welcher in den Verhandlungen des Vereins Aufnahme fand. Eine Erholung von seiner mühsamen Thätigkeit gewährte es ihm, in Bochum vor einem Publikum von Herren und Damen populäre Vorträge „über die Entstehung der Steinkohle“ und „über Erdbeben und Vulkane“ halten zu können, welche er durch den Druck veröffentlichte. In diese Zeit fällt auch eine andere schriftstellerische Arbeit: „Bergbau- und Hüttenkunde,“ als Theil des bei G. D. Bädeker in Essen 1859 in 3 Bänden erschienenen Werkes: „Die gesammten Naturwissenschaften,“ ein der Stelle angemessener, nur kurzer, populärer Abriss dieses wichtigen Gebietes der Technik, welcher auch als besondere Schrift ausgegeben ist. Sonstige literarische Arbeiten finden sich nur noch in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preussen, und zwar Band I: „Die Fahrkunst auf der Steinkohlengrube Gewalt,“ Band 8: „Ueber die Anwendung comprimirt Luft bei Senkarbeiten in schwimmendem Gebirge,“ Band 7: „Ueber die Grundsätze, welche bei dem Abbau der Steinkohlenflöze in Westfalen zu befolgen sind, bei

<sup>1)</sup> Soeben erfahren wir, dass diese Arbeit in demselben Verlage neuerdings in zweiter Auflage erschienen ist.

kritischer Würdigung der Abbaumethoden in Belgien, Frankreich und England: \* jeder dieser Aufsätze, aber namentlich die letztere Arbeit zeugt von der Schärfe der Auffassung, von der Klarheit der Darstellung, vom dem Vermögen, welches Lottner in hohem Maasse innehatte, wichtige Principien der Technik zusammenzufassen und zur Anschauung zu bringen. Leider ist es dem Verstorbenen nicht mehr vergönnt gewesen, grössere literarische Arbeiten zu fördern, besonders die Aufgabe seines Lebens, die Herausgabe einer Bergbaukunde zu Ende zu führen.

Lottner's Thätigkeit bei der Bergschule in Bochum ging im Jahre 1859 zu Ende. Sobald er in diesem Jahre die Prüfung als Bergassessor mit Auszeichnung bestanden hatte, wurde ihm der Auftrag erteilt, für die in Berlin studierenden jungen Bergmänner Vorlesungen über Bergbaukunde zu halten, woran sich die weitere Aufgabe knüpfte, Vorschläge für Errichtung einer Bergakademie in Berlin abzugeben. Jetzt war Lottner mitten in der fruchtbringendsten Thätigkeit, er fühlte, dass die Bergakademie sein eigentliches Feld sei, und er setzte alle seine Kräfte an die Verwirklichung dieser Idee. Sie wurde ihm verwirklicht: er selbst als commissarischer Director, unter Verleihung des Charakters als Berggrath, bestellt, und allmählig, still, aber rastlos, ohne viel Geräusch nach Aussen, aber mit grosser Sicherheit organisirte er das neue Institut, welches sich sehr bald in seinen Einrichtungen und in seinen Erfolgen mit älteren gleichartigen Anstalten in jeder Beziehung messen konnte und in seinem Rufe auf der durch Lottner gegebenen Grundlage stetig und dauernd fortschreitet. Lottner fühlte sich in seinem abgeschlossenen Wirkungskreise überaus glücklich, welchem er durch tiefes Nachdenken, durch Eifer und Fleiss einen reichen Inhalt zu verschaffen wusste.

Neben seiner Thätigkeit als Director der Bergakademie und Lehrer der Bergbaukunde an derselben war er als Hilfsarbeiter in der Ministerialabtheilung für Berg-, Hütten- und Salinenwesen beschäftigt, wobei er durch Umsicht und eingehende Kenntniss der einschlägigen Verhältnisse Vortreffliches leistete und sich die Achtung seiner Vorgesetzten in hohem Maasse erwarb. Es waren hier vorzugsweise die Angelegenheiten, welche sich auf die Ausbildung der jungen Bergleute sowohl für den höheren Verwaltungsdienst, wie in den Bergschulen beziehen, ferner das Markscheiderwesen und die geognostische Landesuntersuchung des preussischen Staates, denen er seine Thätigkeit in erspriesslichster Weise widmete. In letzterer Beziehung ist hervorzuheben, dass die ihm durch diese Beschäftigung angebahnte geistige Verbindung mit den bedeutenden Geognosten Berlins zur grössten Befriedigung gereichte, und dass seine Theilnahme an der deutschen geologischen Gesellschaft, welche hauptsächlich durch Lottner's Vermittelung ihren Sitz im Gebäude der Bergakademie aufschlagen durfte, und deren Archivar er in den letzten Jahren war, ihm stets die schönste Erholung und reinsten Freude gewährte.

Doch mitten aus seinem Schaffen und Wirken, welches noch reiche Früchte erhoffen liess, sollte er abgerufen werden. Im Sommer des Jahres 1865 stellte sich ein Unterleibsleiden ein, von welchem er zwar wieder genas, welches aber eine merkliche Schwäche in seinem Körper zurückliess, so dass er im September von Neuem bettlägerig wurde und das Schmerzenslager nicht wieder verlassen konnte, bis er am 16. März 1866 ruhig und ergeben, beklagt von der trostlosen Mutter und den liebenden Geschwistern, betrauert von den Freunden und Verehrern, Vorgesetzten und Schülern im noch nicht vollendeten 38. Lebensjahre seinen Geist aufgab. Möge sein Andenken fortleben in den weiten Kreisen, welche den Verstorbenen kannten! Mögen die nachfolgenden Blätter dazu beitragen, dieses Andenken zu wahren und in Kraft zu erhalten!

An einem brauchbaren, vollständigen Lehrbuch der Bergbaukunde hat es der deutschen Fachliteratur seit lange gefehlt. Zwar sind einzelne Abschnitte aus dem Gebiete derselben in den Gätzschnmann'schen und anderen Arbeiten mit Ausführlichkeit bearbeitet. Andere Abschnitte dagegen haben in der neueren Zeit gar keine oder doch nur eine sehr ungenügende zusammenfassende Behandlung erfahren. Die Fachliteratur hat der grossen Mehrtheit ihres Inhaltes nach einen rein monographischen Charakter. Sie besteht in Beiträgen, welche aus der Praxis heraus über einzelne wichtige Neuerungen und Erfahrungen in den Zeitschriften mitgetheilt sind. Die Veröffentlichung der Lottner'schen Vorträge über das Gesamtgebiet der Bergbaukunde ist deshalb allen Bergleuten höchst willkommen und es ist dem Herausgeber derselben eine zweifach dank-

bare Aufgabe zugefallen, indem er den Fachgenossen durch seine Mühewaltung einen dankenswerthen Dienst leisten und zugleich einem Freunde ein ehrendes Denkmal errichten konnte.

Nach dem Prospect soll das Buch in drei Lieferungen erscheinen, wovon die erste vorliegt. Dieselbe enthält den ersten Abschnitt der Bergbaukunde über das Vorkommen der nutzbaren Mineralien (45 S.), den zweiten über Aufsehung, Schürf- und Bohrarbeiten (81 S.), den dritten über Hauerarbeiten und Gezähe (69 S.), den vierten über Gruben und Grubenbaue (127 S.) und den Anfang des fünften über den Ausbau (10 S.). Die beiden folgenden Lieferungen sollen noch die Abschnitte über Förderung, Fahrung, Wetterlösung und Wasserhaltung bringen.

Aus den angegebenen Seitenzahlen der vier ersten Abschnitte geht hervor, dass die Behandlungsweise im Allgemeinen eine recht gedrängte ist. Dies geht durch die ganze Arbeit bis ins Einzelne hinein. Nirgendwo wird der Leser durch Weitschweifigkeit ermüdet, sondern überall ist der Stoff klar geordnet, vollständig und mit wohlthuender Kürze verarbeitet.

Der Herausgeber hat es sich angelegen sein lassen, die Arbeit seines Freundes durch Hinzufügung der jüngsten Erfahrungen bis auf den heutigen Tag zu vervollständigen. Besonders in dem Abschnitt über Arbeiten und Gezähe sind die neuesten Fortschritte bezüglich der Sprengmittel und der Arbeitsmaschinen aufgenommen. Der Werth des Buches wird für das Studium dadurch besonders erhöht, dass die Quellen in der Literatur bei den einzelnen Materien mit grosser Sorgfalt angeführt sind.

Wir bedauern nur, dass die Zahl der beigegebenen bildlichen Darstellungen so sehr beschränkt ist. Dieselben sind nun einmal für ein technisches Lehrbuch zum vollen Verständniss unentbehrlich.

**Technologisches Wörterbuch, deutsch-englisch-französisch.** Bearbeitet von Althans, Bach, Hartmann, Heusinger von Waldegg, Hoyer, Leonhard, Mothes, Oppermann, Rumpf, Sandberger, Schönfelder, Thaulow, Unverzagt, Wedding, herausgegeben von Unverzagt. 2. Auflage. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden 1869.

Nachdem bereits der dritte Band der ersten Auflage (französisch-deutsch-englisch) in einer von der früheren abweichenden, durch die Unterstützung zahlreicher Sachverständiger möglichst vollständig und correcten Bearbeitung erschienen war, folgt nunmehr nach kurzen Zwischenraum mit dem vorliegenden (deutsch-englisch-französischen) Bande der für uns Deutsche wichtigste Theil des Unternehmens in zweiter Auflage nach denselben bewährten Grundsätzen bearbeitet. Es ist bereits in unserer Zeitschrift, Band XV, S. 56, bei Besprechung des dritten Bandes erster Auflage auf den Nutzen und Werth des Werkes hingewiesen worden und die Anerkennung, welche dasselbe in allen Kreisen, bei Behörden, Gelehrten und Technikern gefunden, hat die Richtigkeit dieser Ansicht bestätigt. Der vorliegende Band ist nicht eine blosser Umstellung des vorhergehenden, sondern eine der Hauptsache angepasste Bearbeitung. Die Correcturen, welche von den einzelnen Mitarbeitern selbst ausgeführt wurden, bürgen für die Zuverlässigkeit der Angaben. Der um mehr als 50 Seiten vergrösserte Umfang, die geringere Anzahl von Druckfehlern zeigen einen abermaligen Fortschritt.

**Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, Gewinnung des Roheisens und Darstellung des Schmiedeeisens und Stahls.** Nach dem Englischen des Dr. J. Percy, frei bearbeitet von Dr. H. Wedding. 2. Abtheilung (zugleich dritter Band der gesammten Metallurgie). Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1868.

Der bereits 1866 vollendeten ersten Abtheilung dieses Werkes folgt nach einer längeren, durch anderweitige amtliche Arbeiten des Verfassers bedingten Unterbrechung nunmehr der Anfang der zweiten Abtheilung.

Während der erste Abschnitt der Eisenhüttenkunde, welcher die Eigenschaften des Eisens umfasst, eine vollständige Uebersetzung des Originals ist und die ergänzende Thätigkeit des Bearbeiters sich nur durch einzelne Bemerkungen kundgibt, finden sich in dem zweiten und dritten Abschnitte, welche die Eisenerze und die Rennarbeiten behandeln, schon wesentliche Zusätze, welche den Gesichtskreis des ursprünglich

nur auf englische Verhältnisse Rücksicht nehmenden Originals wesentlich erweitern und verallgemeinern. In dem vorliegenden Bande ist nun die Form der Uebersetzung ganz verlassen, weil, wie der Bearbeiter in der Vorrede sagt, die Disposition und die Unvollständigkeit des Originals den deutschen Leser keineswegs befriedigt und eine Uebersetzung eine so grosse Zahl von Noten erfordert haben würde, dass die Uebersichtlichkeit gänzlich zerstört worden wäre.

Die vorliegende Lieferung gibt nach einer kurzen allgemeinen Erklärung des Hohofenprocesses zuerst mehrere Beispiele von Hohöfen, welche mit Koks oder Steinkohlen, mit Anthracit und mit Holzkohlen betrieben werden, und von Blauöfen, als eine Vorbereitung des Lesers für das Verständniss der folgenden Abschnitte. In diesen wird nun zuerst der Wind behandelt und mit den Gebläsemaschinen begonnen. Die Kastengebläse werden kurz, die Cylindergebläse ausführlich besprochen und durch Beispiele von solchen mit stehenden, liegenden und oscillirenden Cylindern erläutert, worauf ein kritischer Vergleich der verschiedenen Anordnungen der Gebläse für Hohöfen folgt. Die Zusammenstellung der wichtigsten Dimensionen und die Berechnung der angesogenen Windmenge bilden den Schluss dieses Capitels. Im folgenden schliesst sich die Besprechung der Regulatoren und Röhrenleitungen an und hieran das wichtige Capitel der Winderhitzung. Das letztere leitet die geschichtliche Entwicklung der Winderhitzung ein, sodann wird der Einfluss der Temperaturschwankungen in der Atmosphäre, der Temperaturerhöhung durch Pressung der Luft und der Einfluss künstlicher Erhitzung, letztere hier vorerst an praktischen Resultaten erläutert. Die Schilderung der Winderhitzungsapparate mit directer und indirecter Wirkungsweise, mit eisernen (senkrechten oder horizontalen, Zwilling- oder Schlangen-) Röhren, sowie mit Regenerator-Vorrichtung geht sodann einer Kritik der einzelnen Constructionen und der Anstellung allgemeiner Regeln für die Errichtung von solchen Apparaten voran.

Nachdem in den folgenden Capiteln die Windleitung zum Hohofen, die Düsen, die Instrumente zum Messen der Windpressung und der Windtemperatur, die Methode zur Berechnung des in den Ofen gelangenden Windquantums, die Formen und die Kosten des Windes besprochen sind, schliesst der Abschnitt mit ausführlichen theoretischen Erörterungen über die Wirkungsweise des Windes, als Fortsetzung der vorhergegangenen Angaben über die praktischen Effecte des erhitzten Windes. Eine eigene auf die jüngsten Untersuchungen Bunsen's über den Verbrennungsprocess gegründete Hypothese schliesst die kritische Beleuchtung der verschiedenen Theorien.

Das nächste Capitel, welches die Gase des Hohofens behandelt, ist begonnen und, wie der Verleger angibt, ist die dasselbe abschliessende Lieferung bereits im Druck.

Der Verfasser hat, dem schon in dem ersten Bande befolgten Grundsatzes getreu, gesucht, durch eine überall eingeführte kritische Behandlungsweise der Gründe für und gegen die angewendeten Vorrichtungen und Einrichtungen und die aufgestellten Theorien dem Leser des Werkes ein sicheres Fundament für ein eigenes und selbstständiges Urtheil zu schaffen und dadurch einen lebendigen, nicht einen mit den tagtäglichen reissenden Fortschritten der Technik vorübergehenden, Nutzen zu stiften.

Der Verleger hat sich mit ausserordentlicher Sorgfalt der äusseren Ausstattung des Werkes angenommen und durch die Klarheit und Vollendung der 147 der Lieferung einverlebten Holzschnitte wesentlich das Verständniss des Textes befördert.

**Aphorismen über Giessereibetrieb von Dr. E. F. Dürre.** Lief. 3 u. 4. Arthur Felix, Leipzig. 1868.

Von dem bereits im XV. Bande S. 28 unserer Zeitschrift besprochenen Werke über Giessereibetrieb ist nunmehr die dritte und vierte Lieferung erschienen und damit nicht nur der Abschluss der Lehre von den Giessereimaterialien: dem Roheisen, den Brennmaterialien und den Formmaterialien gegeben, sondern auch der wichtigste Theil der Lehre von den Betriebsmaterialien, nämlich die Construction der Schacht-, Schmelz- oder Cupolöfen zum grössten Theile vollendet.

Zahlreiche Figuren erläutern diesen letzten Theil und erhöhen den Werth des Werkes für den Techniker wesentlich. Es sei dasselbe daher nochmals allen denen, die sich mit Giessereibetrieb beschäftigen oder dafür interessieren, bestens empfohlen.

**Höhere Markscheidekunst.** Praktisch-theoretische Anleitung, beim Markscheiden die vermeidlichen Fehler zu umgehen, die unvermeidlichen aber in einfacher und streng wissenschaftlicher Weise zu verbessern. Von **Albert von Miller-Hauenfels**, Professor an der k. k. Bergakademie zu Leoben. Wien 1868. Verlag von Tendler & Co.

Schon längst hatte sich bei den bergmännischen Vermessungsarbeiten das Bedürfniss nach einer mathematisch begründeten und dabei wenig umfänglichen Ausgleichung der entstehenden Differenzen fühlbar gemacht. In den weitaus meisten Fällen begnügte man sich aber, weil entweder die Kenntniss der in verwandten Fächern mit so hohem Vortheil eingeführten Methode der kleinsten Quadrate fehlte, oder, wenn sie vorhanden war, die Anwendung ihrer Lehre nach der bisherigen Anwendungsweise zu umständlich, und das dadurch zu erlangende Resultat dem Arbeitsaufwand nicht entsprechend erschien, mit einer auf dem Gefühl oder auf Tradition beruhenden Fehlervertheilung, ohne sich des wirklichen Werthes derselben bewusst zu sein. Bei der immer grösseren Ausdehnung jedoch, welche die markscheiderischen Aufnahmen annehmen, bei der stets wachsenden Bedeutung, welche sie durch die Wichtigkeit der darauf basirten Anordnungen und Bestimmungen erhalten, bei der Verallgemeinerung der mathematischen Wissenschaften endlich steigert sich auch die Nothwendigkeit eines Fortschritts in der angedeuteten Richtung.

Das vorliegende Werk hat das Verdienst, zuerst als Hauptzweck eine Behandlung der Frage für das Bedürfniss des Bergbaus in systematischer Weise vorzunehmen. Es geht hierbei davon aus, die Fehler nicht auf dem bei bedingten Beobachtungen strengerweise einzuschlagenden mühevollen Wege, sondern nach Art der bei directen Beobachtungen angewandten Methode zu vermitteln, und erzielt dadurch bei ausreichender Sicherheit ein wesentlich abgekürztes Verfahren, welches volle Berücksichtigung verdient.

Da die aufgestellten Sätze ihre Begründung in der höheren Mathematik finden, deren Kenntniss wohl noch vielfach mangeln dürfte, so hat der Verfasser, um seine Arbeiten Allen zugänglich zu machen, das Werk in zwei Theile zerlegt. Der erste oder praktische Theil enthält wesentlich die Resultate der theoretischen Betrachtungen und erläutert ihre Anwendung auf die verschiedenen markscheiderischen Aufnahmehethoden mit den gebräuchlichen Instrumenten in ausgiebiger Weise; er hat hauptsächlich den Zweck, die allgemeine Einführung der Ausgleichungen in die markscheiderische Praxis zu befördern. Der zweite oder theoretische Theil gibt dagegen eine Entwickelung der Methode der kleinsten Quadrate und daran knüpfend die Begründung der im ersten Theile niedergelegten Resultate. Zweckmässiger für den praktischen Gebrauch möchte es nach Vornahme einer derartigen Trennung unseres Erachtens gewesen sein, wenn der praktische Theil sich noch mehr darauf beschränkt hätte, lediglich die im zweiten Theile durch Rechnung gefundenen Resultate klar zu legen.

Da bei der Fehlerausgleichung auch die Unsicherheit der Aufnahme in Betracht gezogen werden musste, so reiht sich daran naturgemäss ein Vergleich in Bezug auf die Genauigkeit der beim Bergbau hauptsächlich angewandten Instrumente, nämlich des Theodoliten und der Magnetnadelapparate.

Der Verfasser kommt zum Schluss, dass man in neuerer Zeit im Allgemeinen dem Kompass zu wenig Genauigkeit zugetraut habe, dass man aber bei geeigneter Einrichtung derartiger Instrumente, bei einem der letzteren entsprechenden Vermessungsverfahren und bei der Beachtung der bei der Nadel überhaupt vorliegenden Eigenthümlichkeiten, über welche Punkte in besonderen Abschnitten instructive Andeutungen gegeben werden, sehr zuverlässige Resultate erzielen könne. Wir können dem nur beistimmen, sind aber der Ansicht, dass in dem letzten Punkte auch zum Theil der Grund zu suchen ist, weshalb der Kompass, abgesehen von den Tageaufnahmen und von den Zügen in Strecken mit Eisenbahnschienen, trotz der ihm eigenthümlichen Vorzüge, an manchen Orten durch den Theodoliten verdrängt worden ist. Die stete Aufmerksamkeit, welche man der Nadel zuzuwenden hat, die oft zu wiederholende Revision einzelner Theile, die Menge der einzuhaltenden Vorsichtsmaassregeln, die Möglichkeit des Eintretens von Störungen in der Abweichung, die man vielleicht erst nachträglich erkennt, lassen einen Theil der Markscheider es wünschenswerth erscheinen, ein Instrument zu verwenden, welches die dauernde persönliche Sorgfalt weniger in Anspruch nimmt, also mehr Bequemlichkeit bietet.

Dazu kommt, dass noch an vielen Orten nur Instrumente mit Stundeneintheilung in Gebrauch sind, die mehr zu einer Construction der Züge mit Hülfe der Zulegeplatte, als zur Coordinatenberechnung einladen, wodurch dann den Kompassaufnahmen auch noch die Constructionsfehler aufgelastet werden, und deren Genauigkeit dem Theodoliten gegenüber wesentlich herabgezogen wird.

Dass das vorliegende Werk diese und andere hier einschlagende Punkte, welche bisher nur vereinzelt behandelt worden waren, in ihrer Gesamtheit scharf hervorhebt und zur Rechnung zieht, ist ein wesentlicher Vorzug desselben, und können wir ihm nur eine allgemeine Verbreitung wünschen, damit die darin festgestellten Punkte Beachtung, Prüfung und Anwendung finden.

**Dokumente, betreffend den Hohofen zur Darstellung von Roheisen von C. Schinz.** Verlag von Ernst & Korn 1868.

Das vorliegende Werk behandelt die Anwendung der Wärmelehre auf den Hohofenprocess. Es umfasst: Allgemeine Untersuchungen über den Verbrennungsprocess, namentlich mit Rücksicht auf die Grösse der Contactflächen des angewandten Brennmaterials; Untersuchungen über die specifische, latente und Verbindungswärme der beim Hohofenbetrieb in Betracht kommenden Körper; Untersuchungen über die Transmission der Wärme durch die Ofenwände; Untersuchungen über die Reduction der Oxyde des Eisens vermittelt der Hohofengase und Untersuchungen über den Widerstand der Schmelzsäule mit besonderer Beziehung auf die Form des Hohofens. Den Schluss des Werkes bilden Vorschläge über die Einführung von Apparaten zur partiellen Elimination des Stickstoffes in den Verbrennungsgasen.

Es ist in unserer Zeitschrift schon öfter darauf hingewiesen, wie grosser Werth Arbeiten beizumessen ist, welche mit Gründlichkeit specielle Zweige eines weiten wissenschaftlichen und technischen Gebietes behandeln, denn nur durch derartige Arbeiten gelingt es, das Ganze zu fördern. Aus diesem Gesichtspunkte begrüssen wir auch die mühevollen Arbeit, welche uns das vorliegende Buch vorführt, mit vollständiger Anerkennung des Verdienstes, welches sich der Verfasser um die Theorie des Hohofenprocesses dadurch erworben hat. Während wir in manchen Capiteln wünschenswerthen Beweisen längst als richtig angenommener Vermuthungen begegnen, führen uns andere Abschnitte in ganz neue, noch nie bearbeitete oder bisher wenigstens aus vollständig anderen Gesichtspunkten bearbeitete Felder. Zu letzteren gehört z. B. das Capitel von den Contactflächen (Artikel 3). Namentlich diese Untersuchungen, sowie die über die Reduction bieten durch die zahlreichen Experimente des Verfassers, auf welche sie sich gründen, ein besonderes Interesse.

Wie bei den meisten theoretischen Entwicklungen überhaupt, so konnten freilich auch hier die Schlüsse oft nur auf mittlere, der Wirklichkeit nie vollständig entsprechende Verhältnisse (z. B. die Annahme der Kugelform der Brennmaterialstücke etc.) zurückgehen. Die ökonomischen Verhältnisse sind zuweilen zu sehr aus dem Auge verloren; z. B. wenn der Verfasser behufs Verbesserung des Hohofenbetriebes durch partielle Elimination des Stickstoffes S. 122 den Vorschlag macht, Kupferoxyd zur Bildung von Kohlensäure anzuwenden. Die Kenntniss von den neueren Untersuchungen Rinman's über den Hohofenprocess vermisst man mit Bedauern z. B. S. 35 u. f. bei der Besprechung der Eisenoxyd-Reduction durch feste Kohle.

Solche und ähnliche Ausstellungen, die der Leser zu machen haben wird, hindern indessen nicht, auf die bewiesenen Thatsachen freie Erörterungen zu gründen, wenn auch die Folgerungen weit auseinander laufen mögen. Wir empfehlen den Eisenhüttenleuten daher angelegentlichst das Buch. Möge sich an die Ideen und Schlüsse des Verfassers eine für die Praxis fruchtbringende Discussion anknüpfen; möge man uns aber gestatten, die Hoffnung hinzuzufügen, dass diese Discussion niemals den Ton persönlicher Gereiztheit annehmen werde, welcher sich in der Vorrede des Verfassers ausdrückt und welcher bei allen auf Gründe gestützten Erörterungen ebenso überflüssig, als der Sache nachtheilig sein dürfte.

**Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-Technik im Jahre 1866; nebst einem Anhang, enthaltend die Fortschritte der anderen metallurgischen Gewerbe von A. K. Kerpely.** 3. Jahrg.

Der dritte Jahrgang schliesst sich in Anordnung und Auswahl des Stoffes den bereits im XIV. und XV. Bande dieser Zeitschrift besprochenen beiden ersten Jahrgängen an und verdient dieselbe lobende An-

erkennung, wie jene. Bei den schnellen Fortschritten, welche die Technik macht, bei den zahlreichen Neuerungen, welche namentlich das verflossene Jahr in Folge der Anregung durch die Pariser Industrie-Ausstellung aufzuweisen hat (wir erinnern z. B. an die verschiedenen Methoden der Stablerzeugung, die Bleientsilberung u. s. w.), ist der seit dem Abschlusse des Werkes verflossene Zeitraum von mehr als einem Jahre ein fast zu langer zu nennen und manchem der Leser, welcher den Fortschritten der Technik gefolgt ist, mag das Werk als beinahe veraltet vorkommen. Andererseits ist daraus weder dem Verfasser, noch dem Verleger ein Vorwurf zu machen; denn zu einer sorgfältigen Auswahl des Stoffes gehört zuvor ein Ueberblick über das bereits abgeschlossene Material, während der Druck und die wohlausgeführten Lithographien auch Zeit bedürfen. Wir glauben aber, dass der Verfasser auch diesen in der Natur der Sache begründeten Mangel wesentlich mildern könnte, wenn er seinem Werke nicht nur durch die bereits angewandte kritisch-Auswahl des Stoffes, sondern auch durch eigene Kritik, d. h. Aeussereung seiner eigenen Ansichten über die mitgetheilten Neuerungen einen die Zeit überdauernden Werth gäbe. Es ist allerdings bei den meisten neueren technischen Schriftstellern fast zur Mode geworden, sich in ihren Werken nur objectiv zu verhalten, vielleicht nur aus Mangel an Muth, sich Angriffen von Denen, die ihre Ansichten nicht theilen, ausgesetzt zu sehen. Dadurch aber werden solche Werke gar leicht zu Eintagsfliegen und wandern mit den Fortschritten der Technik zum Antiquar oder in die Pappenfabrik, statt wie die würdigen Schriften eines Karsten und Anderer zwar alt zu werden, aber niemals zu veralten.

---



# Register.

Die den Seitenzahlen vorgesetzten Buchstaben *A. B. C.* beziehen sich auf die drei Abtheilungen: *A. Verwaltung; B. Abhandlungen; C. Literatur.*

## I. Autorenregister.

### Zur Abtheilung *B. Abhandlungen.*

- Aust, Maschineninspector, s. Ulrich.  
Bergholz, P., Hütteningenieur: „Die Entsilberung des Werkbleies durch Zink auf dem Hüttenwerke von Herbst & Co. in Call.“ 268.  
Broja, Bergassessor und Berginspector: „Anwendung des Rouquayrol-Denayrouze'schen Rettungsapparates für Mineu bei Auführung zweier Braundämme auf der Königin-Louise-Grube bei Zabrze.“ 302.  
Dürre, E. F., Dr. phil., Assistent am Laboratorium der Bergacademie zu Berlin: „Beiträge zur Constitutionellehre des Roheisens.“ 70 und 271.  
Gasch, Gasinspector: „Untersuchung der Saarbrücker Steinkohlen.“ 31.  
Hasenöhrl, Hütteningenieur: „Das Bessemern zu Königshütte in Oberschlesien.“ 209.  
Hauchecorne, Berggrath und Director der Bergacademie zu Berlin: „Mittheilungen aus dem Laboratorium der Königlichen Bergacademie zu Berlin.“ 196.  
— „Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1863 bis 1867.“ 307.  
Hilt, Berginspector und Bergassessor: „Darstellung des Hergangs bei der am 24. November 1867 erfolgten Verunglückung von 13 Beamten und Arbeitern auf der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Saarbrücken.“ 148.  
Hübner, B., Dr. phil.: „Eine vorläufige Mittheilung über Parraffinfabrikation aus Braunkohlentheer.“ 48.  
Jänisch, Hütteninspector, s. Ulrich.  
Illing, Hüttenmeister: „Die Entsilberung des Werkbleies durch Zink und deren Einführung auf der Clausthaler Silberhütte.“ 49.  
Langsdorf, Dr. phil., Baumeister: „Ueber die Auslaugung kalkhaltiger oxydierter Kupfererze mittelst kohlen-sauren Ammoniaks.“ 142.  
v. Renesse, Bergmeister: „Die Explosion schlagender Wetter auf Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer am 15. Januar 1868.“ 156.  
Runge, W., Oberberggrath: „Die Bernsteingrabbereien im Samlande.“ 224.  
Ulrich, Oberberggrath, Aust und Jänisch: „Die Darstellung und weitere Verarbeitung von Bessemerstahl in England, Bericht über eine im Jahre 1867 ausgeführte Instru-ctionsreise.“ 1 und 131.  
Wachler, P., Staatsanwalt: „Ueber das Verfahren bei Ausfertigung der Verleihungsurkunde im Falle des § 32 des Allgemeinen Berggesetzes.“ 256.  
Werner, R. R., Professor: „Theorie der Tiefaufförderung.“ 167.  
Zix, H., Bergreferendar: „Die Marmorindustrie der Apuanischen Alpen.“ 187.

### Zur Abtheilung *C. Literatur.*

- Arndt, Dr. R., Lehrbuch der anorganischen Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft auf rein experimenteller Grundlage. 34.  
Balling, C., Die Probirkunde des Eisens und der Brennstoffe. 30.  
Register XVI.  
Buff, Dr. H. L., Ueber das Studium der Chemie. 71.  
Daubrée, A., Substances minérales aus den Berichten der internationalen Jury. 53.  
Dürre, Dr. E. F., Aphorismen über Giessereibetrieb, Lief. 3 und 4. 77.

Gruner, L. M., De l'acier et de sa fabrication. 54.  
 Heatherington, A., A practical guide for Tourists, Miners and Investors and all persons interested in the development of the gold fields of Nova Scotia. 72.  
 v. Hochstetter, Dr., Die Produkte des Bergbaues und Hüttenwesens, Classe XL (der Pariser Industrieausstellung von 1867), Erster Theil: Der Bergbau. 29.  
 Kerl, B., Grundriss der Salinenkunde. 54.  
 Kerpely, A. K., Bericht über die Fortschritte der Eisenhütten-technik im Jahre 1866. 79.  
 Knul Styffe, Bericht über die neuesten Fortschritte im Eisenhüttenwesen. Aus Jern Kontoret's Annaler für 1867 frei übersetzt und mit eigenen Bemerkungen vermehrt von P. Tunner. 29.

Lottner, H., Leitfaden zur Bergbaukunde, bearbeitet und herausgegeben von A. Serlo. 73.  
 v. Miller-Hauenfels, A., Höhere Markscheidekunst. 78.  
 Percy, Dr. J., Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, frei bearbeitet von Dr. H. Wedding. 76.  
 Schinz, C., Dokumente, betreffend den Hohenhof zur Darstellung von Roheisens. 79.  
 Serlo, A., s. Lottner.  
 Sievers, J., Uebersichtskarte der Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund. 72.  
 Stuhlmann, Dr. A., Zirkelzeichen zum Gebrauche an Gewerkschulen, Schulen für Bauhandwerker und polytechnischen Vorbildungsanstalten. 72.  
 Tunner, P., s. Knul Styffe.  
 Wedding, Dr. H., s. Percy.

## II. Sachregister.

Aachen; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 93*.  
 Aberdare; Walzwerk daselbst *B. 134*.  
 Abtreiben des Werkbleies *B. 49*; Vergleichung mit der Zink-entsilberung *B. 61*.  
 Accumulator der Bessemeranlage zu Königshütte *B. 214*.  
 Alcaoxyd; Versuche mit demselben beim Bergwerksbetriebe *B. 314*.  
 Ammoniak, kohlen-saures; Anwendung desselben zur Auslaugung von Kupfererzen *B. 142*.  
 Analysen von Werkblei und Armblei von der Hütte zu Schliessemaar *B. 52* und *56*; von der Burgfeyer Hütte *B. 55*; von den Oberharzer Hütten *B. 62*; von verschiedenen Bleisorten *B. 63*; der Eisenerze der Gegend von Elbingerode *B. 204*; des Roheisens von der Königshütte O.-S. *B. 215*; Siegerer Spiegeleisen *B. 216*; des Bleies von der Hütte zu Schliessemaar *B. 269*.  
 Anlaufen des Roheisens *B. 272*.  
 Apuanische Alpen; Marmorindustrie derselben *B. 187*.  
 Arbeitsgärbre; Verbesserungen desselben *B. 308*.  
 Arbeitsmaschinen; mit denselben angestellte Versuche und Verbesserungen *B. 313*.  
 Arbeitsweise bei der bergmännischen Gewinnung; Versuche dabei *B. 397*.  
 Armblei; Darstellung desselben auf den rheinischen Hütten *B. 50*; auf der Clausthaler Silberhütte *B. 56*; auf dem Hüttenwerke zu Call *B. 269*.  
 Arnberg; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 88*.  
 Aschersleben; Bergrevier, Aufhebung desselben *A. 75*.  
 Ausfertigung der Verleihungsurkunden *B. 256*.  
 Auslaugung von Kupfererzen mittelst kohlen-sauren Ammoniaks zu Thalliter *B. 142*.

Bandseile; Anwendung derselben bei der Förderung *B. 170*.  
 stufenweise verjüngtes *B. 181*.  
 Barrow; die Bessemeranlage und die Stahlwalzwerke daselbst *B. 12*.  
 Beamte; Personalstand der Preussischen Berg-, Hütten- und Salinenbeamten *A. 1*.  
 Bekanntmachungen s. Inhaltsverzeichnis.  
 Bergassessoren; Beamtenverzeichnis *A. 1*.  
 Bergbau; Producte desselben auf der Pariser Industrieausstellung von Dr. F. v. Hochstetter *C. 29*.  
 Bergbaukunde von Lottner, herausgegeben von A. Serlo *C. 73*.

Bergbauverhältnisse des Elbingeroder Eisenerzreviers *B. 202*.  
 Bergeleben; Beamtenverzeichnis *A. 1*.  
 Berggesetz; Einführung desselben in das Herzogthum Lauenburg *A. 68*; in die Fürstenthümer Waldeck und Pymont *A. 101*.  
 Berghypothekencom-mission; Aufhebung derjenigen zu Breslau *A. 80*.  
 Bergpolizeiverordnung, betreffend den Schutz der Mineralbrunnen zu Homburg v. d. Höhe *A. 70*; der Wiesbadener Mineralquelle *A. 71*; der Schlagenbader Mineralquelle *A. 84*; der Schwalbacher Mineralquelle *A. 85*; über Nachtragung der Grubenbilder im Oberbergamtsbezirk Dortmund *A. 84*; für den Braunkohlenbergbau im Gebiete des Westpreussischen Provinzialrechts *A. 86*; über Beschäftigung von Frauen in den Bergwerken des Oberbergamtsbezirks Breslau *A. 97*.  
 Bergreferendarien; Beamtenverzeichnis *A. 1*.  
 Bergregalität; Abtretung in der Grafenschaft Stolberg-Stolberg, Stolberg-Rossla, im Amie Quesenberg und im Rittergute Blankenberg an den Staat *A. 72*.  
 Bergwerksabgaben im Herzogthum Lauenburg *A. 69*; vom Eisenstein in der Herrschaft Schmalkalden *A. 96*.  
 Berichte der internationalen Jury; Substances minerales von A. Daubrée *C. 53*.  
 Bernstein; Vorkommen desselben *B. 225*.  
 Bernsteingraberien im Samlande *B. 224*; bei Polnisch Crone *B. 251*.  
 Bessemeranlage zu Dowlais *B. 1* und *21*, zu Barrow *B. 12*, zu Königshütte *B. 209*.  
 Bessemerstahl, dessen Darstellung und weitere Verarbeitung in England *B. 1* und *131*.  
 Birnen der Bessemeranlage zu Königshütte *B. 210*.  
 Blankenberg, Rittergut; Abtretung der Bergregalität an den Staat *A. 72*.  
 Bohrmaschinen; mit denselben angestellte Versuche und Verbesserungen *B. 310*.  
 Bohrzeug; versuchte Verbesserungen desselben *B. 309*.  
 Bonn, Oberbergamt; Personal *A. 6*; Polizeiverordnungen *A. 70*, *71*, *84* und *85*; Bergreviere *A. 73* und *87*; Anweisung über Verwendung des Nitroglycerins und Dynamits *B. 327*.  
 Braunkohlenbergbau; Polizeiverordnung für denselben im Gebiete des Westpreussischen Provinzialrechts *A. 86*.  
 Braunkohlenbergbau; Parafabrikation aus demselben *B. 48*.  
 Breslau, Oberbergamt; Personal *A. 2*; Instruction für die Markscheider *A. 15*; Aufhebung der Berghypothekencom-

- mission daselbst *A. 80*; Polizeiverordnungen des Oberbergamts *A. 86* und *97*.
- Brilon; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 88*.
- Brühl; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 92*.
- Büchenberg; Beschreibung des dortigen Eisensteinlagers *B. 199*
- Burbach; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 90*.
- Call; Entsilberung des Werkbleies auf dem dortigen Hüttenwerke *B. 268*.
- Carrara; Marmorindustrie daselbst *B. 190*.
- Cassel; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 95*.
- Chemie; anorganische, Lehrbuch von Dr. R. Arendt *C. 34*;
- Studium derselben von Dr. Buff *C. 71*.
- Circularsägen des Walzwerks zu Dowlais *B. 25*; zu Cyfartha *B. 132*.
- Clausthal; Oberbergamt, Personal *A. 9*; Reviertheilung *A. 96*; Statut für die Bergbaukasse *A. 98*; Bekanntmachung wegen Verzichtleistung des Vorrechtes auf Eisenerze im Communion-Unterhartz *A. 104*; Entsilberung des Werkbleies auf der dortigen Silberhütte *B. 49*.
- Coblenz; Bergreviere I und II, deren Begrenzung *A. 73* und *A. 94* und *95*.
- Cohäsion des Roheisens *B. 81*.
- Comentry, projectirtes Universalwalzwerk für die dortigen Werke *B. 138*.
- Commern; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 73* und *93*.
- Communion-Unterhartz; Verzichtleistung der Verwaltung desselben auf das Vorrecht auf Eisenerze *A. 104*.
- Constitution des Roheisens *B. 70* und *271*.
- Controlle der Schichten; Versuche *B. 308*.
- Converter s. Frischbirne.
- Coquillen der Bessemeranlage zu Dowlais *B. 5*; derjenigen zu Königshütte *O.-S. B. 212*.
- Crews, Walzwerk daselbst *B. 11* und *28*.
- Cyfartha; Walzwerk daselbst *B. 15* und *131*.
- Daaden; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 90*.
- Deutz; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 91*.
- Dichte der Saarbrücker Steinkohlen *B. 35*.
- Diez; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 92*.
- Dillenburg, Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 91*.
- Dortmund; Oberbergamt, Personal *A. 5*; Polizeiverordnung wegen Nachtragung der Grubenbilder *A. 84*.
- Dowlais; die Bessemeranlage und das Stahlwerk daselbst *B. 1*.
- Dualität; mit denselben angestellte Versuche *B. 332*.
- Düren; Bergrevier dessen Begrenzung *A. 92*.
- Dynamit; Anwendung desselben beim Bergbau *B. 321*; Explosion desselben bei der Schachtaulage zu Püttlingen *B. 325*; Anweisung des Oberbergamts zu Bonn über Anwendung desselben *B. 327*.
- Ebbw-Vale; Vorstreckwalzwerk daselbst *B. 138*.
- Eisenerzburere im Roheisen *B. 76* und *80*.
- Eisenhüttenkunde; ausführliches Handbuch derselben von Dr. J. Percy, bearbeitet von Dr. H. Wedding *C. 76*.
- Eisenhütten technik; Bericht über die Fortschritte derselben im Jahre 1866 von A. K. Kerply *C. 79*.
- Eisenhüttenwesen; Bericht über die neuesten Fortschritte derselben von Kunt Styffe, übersetzt von P. Tunner *C. 29*.
- Eisenstein; Abgaben desselben in der Herrschaft Schmalhalden *A. 96*; Verzicht auf die Vorrechte der Verwaltung des Communion-Unterhartzes auf denselben *A. 104*; Vorkommen in der Gegend von Elbingen *B. 199*.
- Eisenwalzwerk s. Walzwerk.
- Elbigen; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 100*.
- Elbingen; die Eisenerze der dortigen Gegend *B. 199*.
- Elevator der Bessemeranlage zu Königshütte *B. 210*.
- Entsilberung des Werkbleies mittelst Zink auf der Clausthaler Silberhütte *B. 49* und *56*; auf den rheinischen Hütten *B. 50*; auf dem Hüttenwerke zu Call *B. 268*.
- Entzinkung von Arzblei auf den rheinischen Hütten *B. 52*; auf der Clausthaler Silberhütte *B. 57*; auf dem Hüttenwerke zu Call *B. 269*.
- Erstarren des Roheisens *B. 288*.
- Expandiren des Roheisens *B. 280*.
- Explosion schlagender Wetter auf der Zeche Neu-Iserlohn *B. 156*; von Dynamit bei der Schachtaulage zu Püttlingen *B. 325*.
- Feldesgrösse der Bergwerksfelder im Herzogthum Lauenburg *A. 69*; in den Fürstenthümern Waldeck und Pyrmont *A. 101*.
- Flammöfen der Bessemeranlage zu Königshütte *B. 210*.
- Frankfurt; Annahme der Muthungen und Feststellung des Maasstabs zu den Situationsrissen im Gebiete der vormals freien Stadt *A. 85*.
- Freikugelfond; Regulativ für die Verwaltung des Schlesischen *A. 13*.
- Friedrichsthal; Steinkohlengrube; chemische Untersuchung der Kohlen *B. 44*.
- Frischbirnen der Bessemeranlage zu Königshütte *B. 210*.
- Fürstenwalde; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 75*.
- Funda; Bergrevier, dessen Aufhebung *A. 95*.
- Fundamentirnisse; Bestimmungen darüber für die Markschneider des Oberbergamtsbezirks Breslau *A. 32*.
- Gasaufbringen aus den Saarbrücker Steinkohlen *B. 31*.
- Gebälde der Bessemeranlage zu Königshütte *B. 214*.
- Gemünd; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 73* und *94*.
- Geognostische Beschreibung der Apuanischen Alpen *B. 187*; des Eisenerzvorkommens bei Elbingen *B. 199*; der Tertiärlagerungen des Salslandes *B. 229*.
- Gesetze, s. Inhaltsverzeichnis.
- Gewerbesatz; Denaturirung desselben *A. 76*.
- Gewichte; Maass- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 *A. 81*.
- Gewinnung des Marmors *B. 191*.
- Giessereibetrieb; Aphorismen von Dr. E. F. Dürre *C. 77*.
- Giesspaffern der Bessemeranlage zu Dowlais *B. 3*; derjenigen zu Königshütte *B. 213*.
- Güthen des Roheisens *B. 272*.
- Goldfelder von Neuschottland von A. Heathington *C. 72*.
- Goslar; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 96*.
- Graphit; dessen Auftreten im Roheisen *B. 74*.
- Grubenbilder; Bestimmungen über Einrichtung derselben im Oberbergamtsbezirk Breslau *A. 18*; deren Nachtragung im Oberbergamtsbezirk Breslau *A. 36*; im Oberbergamtsbezirk Dortmund *A. 84*.
- Guben; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 75*.
- Halberstadt; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 75*.
- Halle; Oberbergamt, Personal *A. 3*; Bekanntmachungen wegen Abtretung von Bergregalitätsrechten an den Staat *A. 72*; wegen Reviertheilung *A. 75* und *100*.

- Haloxilin; Versuche mit demselben beim Bergwerksbetriebe *B. 315.*
- Hamm a. d. Sieg; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 90.*
- Hammeranlage zum Schmieden von Schiffsangetrieben im Arsenal zu Woolwich *B. 135.*
- Handels- und Zollvertrag des Zollvereins mit Oesterreich vom 9. März 1858 *A. 42.*; Tarife dazu *A. 48.*; Zollcarte *A. 56.*; Schlussprotocoll *A. 60.*
- Hannover; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 96.*
- Heinitz; Steinkohlengrube, chemische Untersuchungen der Kohlen *B. 40.*
- Hohenzollern; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 92.*
- Hohofen zur Darstellung von Roheisen von C. Schinz *C. 79.*
- Homburg; Polizeiverordnung wegen Schutzes der Mineralbrunnen *A. 70.*
- Hüttenwesen; Producte desselben auf der Pariser Industrieausstellung von Dr. F. von Hochstetter *C. 25.*
- Hydraulische Krabbe der Bessmeranlage zu Königshütte *B. 212.*
- Insinuation von Verfügungen der Bergbehörde im Herzogthum Lauenburg *A. 65.*
- Instruction für die concessionirten Markscheider im Oberbergamtsbezirk Breslau *A. 15.*
- Kamsdorf; Bergrevier, Aufhebung desselben *A. 100.*
- Keilhaus; Versuche und Verbesserungen *B. 308.*
- Kircheln; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 90.*
- König; Steinkohlengrube, chemische Untersuchung der Kohlen *B. 42.*
- Königin Louise-Grube, Anwendung des Rouquayrol-Denayrouzeschen Rettungsapparates daselbst *B. 302.*
- Königsgrube in Schlesien; vergleichende Versuche mit Nitroglycerin, Dynamit und gewöhnlichem Pulver *B. 323.*
- Königshütte; das Bessmeren daselbst *B. 209.*
- Kronprinz Friedrich Wilhelm; Steinkohlengrube, Verunglückung von 13 Beamten und Arbeitern daselbst *B. 148.*
- Krystallformen des Roheisens *B. 100.*
- Krystallisation des Roheisens *B. 288.*
- Küpsches Pulver; s. Pulver.
- Kupfererze; deren Auslaugung mittelst kohlen-sauren Ammoniaks *B. 142.*
- Lauenburg; Einführung des Allgemeinen Berggesetzes *A. 68.*; Bestellung des Oberbergamts und Revierbeamten *A. 70.*; Annahme der Muthungen durch den Revierbeamten und Maassstab zu den Situationsrissen *A. 77.*
- Leistung der Bergarbeiter; Versuche, dieselbe zu erhöhen *B. 307.*
- Lithofracteur von Krebs & Co; Versuche mit demselben *B. 314.*
- Locomobilen; Manometer für dieselben *A. 97.*
- Luftpumpe für den Rouquayrol-Denayrouzeschen Rettungsapparat *B. 304.*
- Maassstäbe zu den Rissen im Oberbergamtsbezirk Breslau *A. 35.*; zu den Muthungsrissen im Herzogthum Lauenburg *A. 77.*; im Gebiet der vormals freien Stadt Frankfurt *A. 85.*
- Maass- und Gewichtsordnung für den norddeutschen Bund vom 17. August 1868 *A. 81.*
- Manometer für Locomobilen *A. 97.*
- Markscheidekunst; praktisch theoretische Anleitung dazu von A. v. Miller-Haenflens *C. 78.*
- Markscheider; Instruction für dieselben im Oberbergamtsbezirk Breslau *A. 15.*; Prüfung derselben *A. 79.*
- Marmor; Vorkommen; desselben in den Apenninischen Alpen *B. 188.*; Besitzverhältnisse desselben *B. 190.*; Gewinnung *B. 191.*; Transport *B. 192.*
- Marmorindustrie der Apenninischen Alpen *B. 187.*; Belgien und Deutschlands *B. 197.*
- Methylisiren des Nitroglycerins *B. 320.*
- Ministerialerlasse s. Inhaltsverzeichnis
- Molecularzustände des Roheisens *B. 81.*
- Müsen; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 80.*
- Muthungen; Annahme derselben durch den Revierbeamten im Herzogthum Lauenburg *A. 77.*; im Gebiete der vormals freien Stadt Frankfurt *A. 85.*
- Muthungsrisse s. Situationsrisse.
- Nekrolog des Geheimen Oberberggraths Martins *B. 29.*
- Neu-Iserlohn; Steinkohlengrube, Explosion schlagender Wetter *B. 156.*
- Neumeyersches Pulver s. Pulver.
- Neu-Schottland; die Goldfelder desselben von A. Heatbington *C. 72.*
- Neuwied; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 90.*
- Nitroglycerin; Versuche mit demselben beim Bergwerksbetriebe *B. 318.*; Anweisung des Oberbergamts zu Bonn über Anwendung desselben *B. 327.*; Polizeiverordnung der Regierung zu Potsdam über den Transport desselben *B. 339.*
- Observationsbücher der Markscheider im Oberbergamtsbezirk Breslau *A. 28.*
- Olpe; Bergrevier, dessen Begrenzung *A. 80.*
- Oschersleben; Bergrevier, s. Halberstadt.
- Packettirung bei der Schienenfabrikation zu Dowlais *B. 20.*; zu Treforest *B. 21.*
- Panzerplatten; deren Fabrication in England *B. 1.*
- Panzerplattenwalzwerk s. Walzwerk
- Paraffin-fabrikation aus Braunkohlentheer *B. 48.*
- Pattisoniren des Werkbleies *B. 49.*; Vergleichung mit der Zinkentsilberung *B. 61.*
- Perforateur von Lisbet; Anwendung desselben beim Steinsalzbergbau zu Erfurt und auf den Saarbrücker Gruben *B. 312.*
- Personalestand s. Beamte.
- Petin, Gaudet & Co.; deren Universalwalzwerk *B. 141.*
- Polizeiverordnung der Regierung zu Potsdam über Transport von Nitroglycerin *B. 330.*; siehe auch Bergpolizeiverordnungen.
- Probirkunde des Eisens und der Brennmaterialien von C. Bülling *C. 30.*
- Puddelöfen mit Unterwind im Walzwerk zu Dowlais *B. 19.*
- Puddelwerk zu Rhynney *B. 136.*
- Püttlingen bei Saarbrücken; Explosion einer Dynamitpatrone bei der dortigen Schachtanlage *B. 325.*
- Pulver; Versuche mit neuen Pulverorten; mit Küpschen *B. 314.*; mit Schultzeschen *B. 315.*; mit Neumeyerschen *B. 317.*
- Pymont; Einführung des Allgemeinen Berggesetzes *A. 100.*
- Questenberg; Amt; Abtretung der Bergregalität an den Staat *A. 72.*

- Raffiniren von zinkhaltigem Armblei *B.* 53 und 269.  
 Regularität für die Verwaltung des Schlesischen Freikuzgelderfonds vom 24. März 1868 *A.* 13.  
 Rettungsapparat von Ronquayrol-Denayrouze *B.* 302.  
 Revierbeamte s. Beamtenverzeichnis; Annahme der Muthungen im Herzogthum Lauenburg durch denselben *A.* 77.  
 Reviertheilung; im Oberbergamtsbezirk Bonn *A.* 73 und 87; im Oberbergamtsbezirk Halle *A.* 75 und 100; im Oberbergamtsbezirk Clausthal *A.* 95.  
 Rhythmyer; Walzwerksanlage desselben *B.* 136.  
 Rive de Gier; Universalwalzwerk für schwere Panzerplatten dasselbst *B.* 139.  
 Roheisen; Constitution desselben *B.* 70 und 271; Carburate desselben *B.* 76 und 80; Cohäsion und Molecularzustände *B.* 81; Farbe *B.* 95; Glanz *B.* 97; Krystallisation und Gefüge *B.* 99; Beschaffenheit in der Königshütte zum Besemern verwendeten *B.* 215; Anlaufen und Glühen *B.* 272; Schmelzen *B.* 275; Expandiren *B.* 280; Erstarren und Krystallisation *B.* 288; Schwunden *B.* 300.  
 Runderoth; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 91.  
 Saarbrücken; Untersuchung der dortigen Steinkohlen *B.* 31; Versuche mit elektrischer Zündung bei der Schiessarbeit auf den dortigen Steinkohlengruben *B.* 333.  
 Saigerriese; Bestimmungen über die Anfertigung desselben im Oberbergamtsbezirk Breslau *A.* 20.  
 Salinenkunde von B. Kerl *C.* 54.  
 Samland; Bernsteingraberien dasselbst *B.* 294.  
 Schliessung; versuchte Verbesserungen desselben *B.* 309.  
 Schlangenbad; Polizeiverordnung wegen Schutzes der dortigen Mineralquellen *A.* 84.  
 Schliessemaar; Verfahren bei der Entsilberung auf der dortigen Hütte *B.* 51.  
 Schluss-Protocoll zum Oesterreichischen Zollvertrage vom 9. März 1868 *A.* 60.  
 Schmalkalden; Bergrevier, dessen Vereinigung mit dem Revier Fulda *A.* 95; Aufhebung der Abgaben vom Eisensteinbergbau in der Herrschaft Sch. *A.* 95.  
 Schmelzen des Roheisens *B.* 275; Schmelzpunkt desselben *B.* 276.  
 Schönebeck; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 75.  
 Schrämmaschinen; Versuch, dieselben beim Mansfeldischen Kupferschieferbergbau einzuführen *B.* 313.  
 Schultze'sches Pulver s. Pulver.  
 Schwalbach; Polizeiverordnung wegen Schutzes der dortigen Mineralquellen *A.* 85.  
 Schwunden des erstarrten Roheisens *B.* 300.  
 Seile; Stärke, Gewicht, Belastung derselben bei der Förderung *B.* 167.  
 Seilkörbe, konische; Verminderung der Ungleichförmigkeit in der Belastung der Maschine durch dieselben *B.* 168.  
 Sheffield; Stahl- und Panzerplattenwalzwerk dasselbst von Charles Cammel & Co. und von John Brown & Co. *B.* 9 und 27.  
 Sicherheitsventile; Belastung derselben durch Federn *A.* 70.  
 Siegen I und II; Bergreviere, deren Begrenzung *A.* 89.  
 Silber; Darstellung desselben aus Werkblei mittelst Zink auf den rheinischen Hütten *B.* 50; auf der Clausthaler Hütte *B.* 56; Vergleichung mit der Darstellung durch Abtreiben und Pattisoniren *B.* 61; Darstellung auf der Hütte zu Schliessemaar *B.* 269.  
 Situationsrisse; Bestimmungen über Einrichtung derselben im Oberbergamtsbezirk Breslau *A.* 17; Maassstab zu dem mit den Muthungen einzureichenden im Herzogthum Lauenburg *A.* 77; im Gebiet der vormals freien Stadt Frankfurt *A.* 85.  
 Spiralseilkörbe; Gewichtsausgleichung durch dieselben *B.* 169.  
 Spremberg; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 75.  
 Sprengmittel; Versuche mit denselben beim Bergwerksbetriebe *B.* 314.  
 Sprengöl s. Nitroglycerin.  
 Stabeisen; Ansichten über dessen Constitution *B.* 72.  
 Stahl; Fabrikation und weitere Verarbeitung desselben in England *B.* 1 und 131; Ansichten über dessen Constitution *B.* 72.  
 Stahlfabrikation von L. M. Gruner *C.* 54.  
 Stahlwalzwerk s. Walzwerk.  
 Statut für die Clausthaler Bergbankasse vom 14. Dec. 1868 *A.* 98.  
 Stehende Gewerbe; Gesetz über den Betrieb derselben vom 8. Juli 1868 *A.* 78.  
 Steinkohlen; Untersuchung der Saarbrücker *B.* 31.  
 Stellvorrichtung bei den Stahlblechwalzwerk in Crewe *B.* 28.  
 Steuern s. Bergverkaufsgaben.  
 Stolberg-Stolberg und Stolberg-Rossla; Grafschaften, Abtretung der Bergregalität an den Staat *A.* 72.  
 Tännichen; Eisenerzvorkommen im dortigen District *B.* 200.  
 Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache *C.* 76.  
 Thal-litter; Auslaugung der Kupfererze dasselbst mittelst kohlen-sauren Ammoniaks *B.* 142.  
 Theodolitmessungen; Bestimmungen darüber für die Markscheider des Oberbergamtsbezirks Breslau *A.* 26.  
 Tiefbauförderung; Theorie derselben *B.* 167.  
 Tännichen s. Tännichen.  
 Transport des Marmors *B.* 192; des Nitroglycerins; Polizeiverordnung darüber *B.* 330.  
 Treforest; Walzwerk dasselbst *B.* 20; Vorrichtung zur Anfertigung von Klammern dasselbst *B.* 136.  
 Triangulationen; Bestimmungen darüber für die Markscheider des Oberbergamtsbezirks Breslau *A.* 26.  
 Trier; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 73 und 95.  
 Uebersicht des Inhalts der technischen Zeitschriften *C.* 1, 35 und 55.  
 Uebersichtskarte der Berg- und Hüttenwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund von J. Sievers *C.* 72.  
 Universalwalzwerk zu Commentry (projectirt) *B.* 138, von Marrel freres zu Rive de Gier *B.* 139, Wagner's *B.* 141, von Petit-Gaudet & Co. *B.* 141.  
 Unkel; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 90.  
 Untersuchungen der Saarbrücker Steinkohlen *B.* 31.  
 Verarbeitung des Marmors *B.* 194; des Bernsteins *B.* 243.  
 Verdingung bergmännischer Arbeiten *B.* 308.  
 Verfügungen s. Inhaltsverzeichnis.  
 Verleihungsurkunden, Ausfertigung derselben *B.* 256.  
 Verordnungen s. Inhaltsverzeichnis.  
 Verral, Ellweil et Poulot; deren Maschine zum Lochen und Schneiden von Winkelschienen *B.* 140.  
 Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen während der Jahre 1863 bis 1867 *B.* 307.  
 Verunglückung von Bergleuten auf der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm *B.* 148; auf der Zeche Neu-Iserlohn *H.* 156; auf der Schachtanlage zu Püttlingen bei Saarbrücken, durch Explosion von Dynamit veranlasst, *B.* 325.  
 Viehsaal; Denaturirung desselben *A.* 76.  
 Vierwalzengerüst des Walzwerks zu Dowlas *B.* 23.

- Wagner's Universalwalzwerk *B.* 141.  
 Waldeck, Fürstentum; Einführung des Allg. Berggesetzes *A.* 101.  
 Walzwerk zu Dowlais *B.* 1, 19 und 21, von Charles Cammel & Co. in Sheffield *B.* 9 und 27, von John Brown & Co. in Sheffield *B.* 9, zu Crewe *B.* 11 und 28, zu Barrow *B.* 12, zu Cyfartha *B.* 15 und 131, zu Treforest *B.* 20, zu Aberdare *B.* 134, zu Rhydney *B.* 136, zu Ebbw-Vale *B.* 138, zu Communtury *i.* 138, zu Rive de Gier *B.* 139.  
 Wasserhaltung der Kerusteingraberien des Samlandes *B.* 237.  
 Weilburg; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 92.  
 Wendel (84); Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 95.  
 Werkblei; Entsilberung desselben mittelst Zink auf der Clausenthaler Silberhütte *B.* 49; auf dem Hüttenwerke zu Call *B.* 268.  
 Wetzlar; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 90.  
 Wiesbaden; Polizeiverordnung wegen Schutzes der Mineralquellen *A.* 71; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 92.  
 Winkelbücher; Einrichtung derselben im Oberbergamtsbezirk Breslau *A.* 29.  
 Winkelschienen; Maschine zum Lochen und Schneiden derselben *B.* 140.  
 Woolwich; Hammeranlage im dortigen Arsenal *B.* 125.  
 Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Bd. XI C. 51. Zeitz; Bergrevier, dessen Begrenzung *A.* 100.  
 Zinkschaum; Darstellung des Silbers aus demselben auf den rheinischen Hütten *B.* 55; auf der Clausenthaler Silberhütte *B.* 58; auf dem Hüttenwerke zu Call *B.* 269.  
 Zirkelzeichne zum Gebrauch an Gewerbeschulen von Dr. Stuhlmann *C.* 72.  
 Zollcartel zum Handels- und Zollverträge mit Oesterreich *A.* 56.  
 Zolltarife zum Oesterreichischen Zollverträge vom 9. März 1868 *A.* 48; Gesetz vom 25. Mai 1868 betreffend den Vereinszolltarif vom 1. Juli 1865 *A.* 48.  
 Zündschnur; geruchlose von Rziha *B.* 333.  
 Zündung, elektrische; Anwendung derselben bei der Schiessarbeit auf den Saarbrücker Steinkohlengruben *B.* 333.

**ZEITSCHRIFT**  
FÜR DAS  
**BERG- HÜTTEN- UND SALINEN-WESEN**

IN DEM  
**PREUSSISCHEN STAATE**

HERAUSGEGEBEN

IN DEM MINISTERIUM FÜR HANDEL GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN

---

**SECHSZEHNTER BAND**  
**STATISTISCHER THEIL**

---

---

**BERLIN**  
VERLAG VON ERNST & KORN  
(GROßBUCH- UND KUNSTHANDLUNG)

1868.

# I N H A L T.

---

	Seite
Metallpreise zu Hamburg und Berlin im Jahre 1867 . . . . .	1
Das schottische Roheisengeschäft im Jahre 1867 . . . . .	3
Die Lage der Bergwerks-Industrie in Frankreich im Jahre 1867 . . . . .	5
Production der Bergwerke, Salinen und Hütten im ehemaligen Königreich Hannover im Jahre 1866 . . . . .	7
Production der Bergwerke und Salinen in dem Preussischen Staate im Jahre 1867 . . . . .	11
Der Bergwerksbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1867 . . . . .	24
I. Steinkohlenbergbau . . . . .	31
II. Braunkohlenbergbau . . . . .	58
III. Eisenerzbergbau . . . . .	71
IV. Zinkerzbergbau . . . . .	99
V. Bleierzbergbau . . . . .	104
VI. Kupfererzbergbau . . . . .	117
VII. Bergbau auf andere Erze . . . . .	125
VIII. Gewinnung anderer Mineralien . . . . .	129
Die Bohrarbeiten für Rechnung des Staates im Jahre 1867 . . . . .	135
Die Verunglückungen bei den Bergwerksbetriebe Preussens im Jahre 1867 . . . . .	136
Die Ein- und Ausfuhr von Kohlen im Preussischen Staate im Jahre 1867 . . . . .	144
Tabelle über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im Zollverein für das Jahr 1865 . . . . .	148
Der Steinsalzbergbau und Salinenbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1867 . . . . .	155
Production der Hütten in dem Preussischen Staate im Jahre 1867 . . . . .	167
Statistik der Knappschaftsvereine in dem Preussischen Staate im Jahre 1867 . . . . .	186

---



## Metallpreise zu Hamburg und Berlin im Jahre 1867.

Die Hoffnungen auf einen günstigen Geschäftsverkehr im Jahre 1867, welche man am Anfange desselben hegte, sind leider nicht in Erfüllung gegangen. Die Nachwirkungen der vorjährigen Krisis, die Befürchtungen, dass die Luxemburger Frage den Anlass zu abermaligen kriegerischen Verwicklungen geben würde, sowie die hohen Getreidepreise übten wie auf den Handel im Allgemeinen, so auch auf das Metallgeschäft einen drückenden Einfluss aus. Sind auch die Preise der meisten Metalle fest und fast auf derselben Höhe, wie im Anfange des Jahres geblieben, so blieb doch der Verkehr auf den nothwendigsten Bedarf beschränkt, die Geschäfte bewegten sich in den engsten Grenzen und grössere Vorräthe wurden nicht angekauft.

In der nachfolgenden Tabelle sind wie im vorigen Jahre die Preise für Blei, Zink und Zinn nach den Börsennotirungen vom Hamburger Metallmarkte, die von Kupfer, Roh- und Stabeisen nach denen vom Berliner Markte angegeben.

Die Bleipreise behaupteten bei bedeutender Ausfuhr dieses Metalls nach den Vereinigten Staaten fast das ganze Jahr hindurch den gleichen Preis von nahezu 13 Mk. 6 Sch. (7 Thlr.); im Durchschnitt stellen sie sich nur um wenig niedriger, als im Vorjahre, in welchem sie einen ziemlich hohen Stand hatten.<sup>1)</sup>

Der Zinkhandel war im Anfange des Jahres bei einem Preise von 14 Mk. 10 Sch. (7 Thlr. 19 Sgr. 6 Pf.) unbedeutend, begann im März bei dem ermässigten Preise von 14 Mk. 4 Sch. (7 Thlr. 13 Sgr. 7 Pf.) sich etwas zu beleben, wurde jedoch im April durch die ungünstigen politischen Verhältnisse wieder niedergedrückt. Im September wurden die Preise durch Speculationskäufe bis auf 14 Mk. 8 Sch. (7 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf.) gehoben, sanken aber bis Jahresschluss wieder auf 13 Mk. 14 Sch. (7 Thlr. 7 Sgr. 9 Pf.) herab.<sup>2)</sup>

Der Preis des Zinns betrug zu Anfange des Jahres 9½ Sch. für das Pfund (31 Thlr. 25 Sgr. 6 Pf. pro Centner) und stieg bis Anfang September in Folge der Nachricht von der geringen Production der Insel Banca unter geringen Schwankungen während des Sommers auf 11 Sch. (35 Thlr. 28 Sgr. pro Ctr.). Hierauf machte sich eine geringe rückgängige Bewegung der Preise bemerkbar, welche am Jahresschluss 10½ Sch. (34 Thlr. 9 Sgr. pro Ctr.) betrugten.

Die Kupferpreise, welche im Anfange des Jahres schon den niedrigen Stand von 30 Thlr. erreicht hatten, sind, zum grössten Theil in Folge der bedeutenden Zufuhren von der Westküste Südamerikas, stetig gesunken und standen am Jahresschlusse auf nur 25½ Thlr. Der Durchschnittspreis berechnet sich um ca. ¼ Thlr. geringer, als im Jahre 1866.

Bei schwachem Umsatz unterlagen die Preise für das Roheisen nur geringen Schwankungen und entfernten sich vom Durchschnittspreis von 1¼ Thlr. nur wenig; den niedrigsten Stand von 1 Thlr. 12 Sgr. hatten sie Anfang Juni, den höchsten von 1 Thlr. 18 Sgr. 6 Pf. Mitte September.

Der Preis für das schlesische Stabeisen ist das ganze Jahr hindurch fast ohne Ausnahme stetig gestiegen; er betrug zu Anfange des Jahres 3 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf. und am Schlusse desselben 3 Thlr. 20 Sgr. und stellt sich im Durchschnitt um 8 Sgr. 6,7 Pf. höher, als für das Jahr 1866.

<sup>1)</sup> Nach dem Jahresberichte von G. Wehl (Berggeist 1867, S. 448) betrug die Einfuhr in Hamburg im Jahre 1867 aus Deutschland ca. 105000 Ctr., aus England ca. 4500 Ctr., aus Spanien ca. 5000 Ctr. und aus Mexiko ca. 1000 Ctr., zusammen ca. 115500 Ctr. und der Vorrath am Jahresschlusse ca. 3800 Ctr.

<sup>2)</sup> Nach derselben Quelle betrug für Zink auf dem Hamburger Markte:

im Jahre:	die Einfuhr:	der Vorrath am Jahresschluss:	der Durchschnittspreis:
1867	ca. 391000 Ctr.	ca. 40000 Ctr.	13 Mk. 14 Sch.
1866	- 340000 -	- 27000 -	14 - 9 -
1865	- 321000 -	- 20000 -	14 - 12 -
1864	- 511000 -	- 60000 -	12 - 12 -
1863	- 297000 -	- 20000 -	11 - 12 -
1862	- 294000 -	- 110000 -	11 - 10 -
1861	- 269000 -	- 54000 -	12 - 8 -

Tage <sup>1)</sup>	Preis für 100 Hamb. Pfd.					für 1 Hamb. Pfund					Preis für 1 Zolzentner in preussischem Gelde														
	loco Hamburg in Hamb. Gelde					loco Hamburg					loco Berlin					Stabsteln									
	Blei		Zinn		Zinn	Blei		Zinn		Zinn	Kupfer		Roh Eisen		Stabsteln		Stabsteln								
	Mk.	Sch.	Mk.	Sch.	Sch.	Tbl.	Sgr.	Pf.	Tbl.	Sgr.	Pf.	Tbl.	Sgr.	Pf.	Tbl.	Sgr.	Pf.	Tbl.	Sgr.	Pf.					
3. Januar	13	8	14	10	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7	1	11	7	19	6	31	25	6	30	—	—	1	15	9	3	7	6		
10.	—	—	—	—	9 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	—	—	—	—	—	—	32	7	9	30	15	—	1	16	—	—	3	11	3	
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	7	6	—	—	—	—	—	—	—	
7. Februar	—	—	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	22	6	1	15	—	—	—	—	—	
28.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	7	6	—	—	—	—	—	—	—	
7. März	—	—	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4. April	13	4	14	3	—	6	28	—	7	12	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11.	13	8	13	12	—	7	1	11	7	5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25.	—	—	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	7	7	9	33	14	6	27	22	6	1	14	—	—	8	15	—	
2. Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9.	—	—	—	—	10 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	—	—	—	—	—	—	33	26	9	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	8	—	—	—	28	15	—	—	—	—	—	—	—	—	
6. Juni	13	6	13	14	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6	29	11	7	7	9	33	14	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4. Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	7	6	1	12	9	3	17	6		
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1. August	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29.	13	8	—	—	10 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	7	1	11	—	—	—	33	26	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
5. September	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	8	35	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12.	—	—	—	—	11	—	—	—	7	10	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	15	7	35	15	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26.	—	—	—	—	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	—	—	—	7	17	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. October	—	—	—	—	—	—	—	—	7	17	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10.	—	—	—	—	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	—	35	3	6	27	27	6	—	—	—	—	—	—	—	
17.	—	—	—	—	10 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	—	—	—	—	—	—	34	21	3	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
24.	13	10	14	6	—	7	3	10	7	15	7	—	—	—	27	18	9	1	16	—	—	—	—		
31.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	17	6	—	—	—	27	15	—	—	—	—	—	—	—	—	
7. November	—	—	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	7	15	7	34	9	—	27	3	9	1	16	3	—	—	—	—	
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	17	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	13	7	—	—	—	26	26	3	1	17	5	—	—	—	—	
28.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5. December	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	26	3	—	—	—	—	—	—	—	
20.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	9	—	—	—	25	22	6	—	—	—	—	—	—	—	
Mittel { 1867 . . .	13	7,9	14	2	10,59	7	1	9,4	7	11	7,5	33	28	7,6	28	5	2,3	1	15	2,3	3	17	0,7	—	
{ 1866 . . .	13	12,4	14	8,5	9,09	7	5	10	7	17	10	31	11	9	32	15	10	1	20	2,3	3	8	5,5	—	
1867 { mehr . . .	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—	2	16	10,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
{ weniger . . .	—	4,5	—	6,5	—	—	—	—	4	0,1	—	6	2,2	—	4	10	7,7	—	—	—	—	—	—	—	

<sup>1)</sup> Sechs Wochennotirungen sind, um Wiederholungen zu vermeiden, in der Zusammenstellung weggelassen.

## Das schottische Roheisengeschäft im Jahre 1867.<sup>1)</sup>

### I. Production und Absatz.

Vorrath Ende 1866 (gegen 652000 tons Ende 1865) . . . . .	510000 tons
Production (gegen 994000 tons in 1866) . . . . .	1,031000 -
	zusammen . . 1,541000 tons
Versendung a) Verschiffung nach fremden Ländern . . . . .	385765 tons
b) Küstenweise und per Eisenbahn nach England, Schottland und Irland . . . . .	261973 -
Localverbrauch der Walzwerke und Giessereien . . . . .	420262 -
	hiernach Gesamtabsatz . . 1,068000 -
	also Vorrath Ende 1867 <sup>2)</sup> . . 473000 tons

Von 164 überhaupt vorhandenen Hohöfen standen im Jahre 1867 durchschnittlich 108 — 4 weniger, als im Vorjahre — in Betrieb und berechnet sich bei der oben angegebenen Production die mittlere Jahresproduction eines Hohofens auf 9546 tons oder 190920 Ctr.

Während der letzten 10 Jahre waren

	1858.	1859.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.
Hohöfen vorhanden . . . . .	169	174	175	175	175	172	163	167	169	164
Hohöfen in Betrieb . . . . .	129	125	121	123	120	127	134	133	112	108
Gesamtproduction tons . . .	990000	960000	1,000000	1,050000	1,080000	1,180000	1,160000	1,164000	994000	1,031000
Production pro Ofen . . . .	7674	7680	8264	8596	9000	9291	8656	8752	8875	9646

Der Gesamtabsatz hat sich gegen 1866 um 68000 tons vermindert, die Production dagegen um 37000 tons vermehrt; um die gleiche Menge von 37000 tons hat der Absatz und der Selbstverbrauch der schottischen Werke die Production überstiegen und somit der Vorrath abgenommen. Der Localverbrauch der Walzwerke und Giessereien in Schottland an schottischem Roheisen hat sich um 79238 tons vermindert, dagegen haben diese Werke 71060 tons englisches Roheisen bezogen. Die Verschiffung von schottischem Roheisen ist im Ganzen um 11238 tons gestiegen, nämlich diejenigen nach fremden Ländern um 42843 tons, während die nach England, Irland und Schottland um 31605 tons abgenommen hat. Die stärkere Ausfuhr nach fremden Ländern war hauptsächlich durch grössere Versendungen nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, nach Deutschland und nach British America bedingt, wie folgende Vergleichung mit den Vorjahren zeigt.

Verschiffungen.	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
a) Nach fremden Ländern, incl. Sendungen via englischen und irischen Häfen:	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons
Nach Deutschland . . . . .	52843	34716	37458	58971	52381	71746	63278	91339	47749	59695
Holland . . . . .	59746	28499	32011	40248	51886	45035	37603	55019	37295	39898
Dänemark, Schweden u. Norwegen . . . . .	7529	7796	6103	10178	9880	9648	7221	8765	9592	8496
Frankreich . . . . .	52441	51345	50911	61632	77194	69357	75542	82553	74556	60586
Italien, Sicilien und Oesterreich . . . . .	12254	10470	15255	25484	19562	17089	15040	12668	11850	15559
Spanien, Portugal und Gibraltar . . . . .	13051	8629	10094	13385	11497	13024	12646	12717	5376	5174
Russland . . . . .	4113	5669	3925	876	2802	4465	7825	3560	6593	9618
Türkei und Egypten . . . . .	975	618	170	430	269	396	1990	1900	668	724
zu übertragen . . . . .	202992	147742	156967	206204	225481	224340	221147	268521	193477	199690

<sup>1)</sup> Auf Grund des Jahresberichts von Robinows & Marjoribanks in Glasgow vom 28. December 1867.

<sup>2)</sup> Einschliesslich, ebenso wie im Vorjahre, 85000 tons für Carron-Roheisen, dessen Vorrath, da die Eigner jede Angabe verweigern, nicht genau zu ermitteln ist.

	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons	tons
Uebertrag . . . . .	202902	147742	159957	206204	225481	224340	221147	268251	193477	196200
Belgien . . . . .	1319	1137	—	264	188	346	1940	5990	10780	11231
Jersey und Guernsey . . . . .	282	235	195	253	74	111	314	144	110	101
Nordamerikanische Staaten . . . . .	51617	85187	77272	34482	24658	44839	66622	60680	39074	11733
Britisch Amerika . . . . .	8290	10777	15165	17093	14914	24422	28424	23648	33972	43023
Südamerika . . . . .	1751	2247	1749	2320	1530	2119	1787	2838	3596	6401
Westindien . . . . .	500	138	243	474	310	214	573	220	251	357
Ostindien, China, Japan u. Australien	6391	6779	5697	5496	6716	5267	5452	5851	3490	6619
Afrika . . . . .	487	3	10	345	30	217	130	192	172	69
273629	254245	256628	266871	269701	301875	326449	368184	342922	385765	
b) Küstenweise und per Eisenbahn nach England, Schottland und Irland . . ca.	291371	312753	321372	327129	295299	313125	349551	372316	293578	261973
Summe . . . . .	585000	567000	577000	594000	565000	615000	676000	740500	636500	647728
Consumtion der schottischen Walzwerke und Giessereien . . . . .	275000	313000	360000	349000	407000	530000	480000	531500	495000	42022
Verschiffungen und Consumption zusammen	840000	910000	937000	943000	972000	1,154000	1,156000	1,272000	1,130000	1,068000
Vorrath Ende December . . . . .	340000	390000	453000	560000	668000	764000	760000	652000	510000	473000

Der Export nach Deutschland (ausschliesslich der über Holland gelieferten Sendungen) betrug für die einzelnen Häfen:

	1867	1866	1865	1864	1863		1867	1866	1865	1864	1863
	tons	tons	tons	tons	tons		tons	tons	tons	tons	tons
Hamburg . . . . .	32591	23766	35833	34272	27457	Flensburg . . . . .	100	140	375	185	—
Geestemünde . . . . .	239	188	333	—	96	Kiel . . . . .	560	585	206	326	—
Bremen und Brake . . . . .	832	750	2275	1968	1478	Lübeck . . . . .	—	—	—	—	240
Varel . . . . .	160	130	365	281	300	Neustadt . . . . .	78	80	—	—	—
Norden . . . . .	544	614	620	318	668	Rostock und Wismar . . . . .	740	770	500	389	265
Leer . . . . .	1580	1402	2728	302	2440	Greifswald . . . . .	18	—	25	40	—
Rendsburg . . . . .	615	968	1035	551	—	Stettin . . . . .	18163	12542	87491	18527	33317
Husum . . . . .	130	(bei Rendsburg eingerechnet)	—	—	—	Danzig . . . . .	2948	4719	4185	3276	3144
Harburg . . . . .	—	390	164	53	196	Königsberg . . . . .	836	655	2042	1827	2066
Hadersleben . . . . .	—	110	—	—	—	Memel . . . . .	50	—	100	363	—
Summe . . . . .	36702	28357	46355	38345	32635	Summe . . . . .	22993	15392	44984	24833	32927

Die Zunahme betrug daher bei den Nordseehäfen 8345 tons oder 29,4 pCt., bei den Ostseehäfen 3601 tons oder 18,6 pCt. und im Ganzen 11946 tons oder 25 pCt.

## 2. Preise.

Monate	Für die englische Tonne			Für den Zollcentner <sup>1)</sup>		Monate	Für die englische Tonne			Für den Zollcentner	
	£	s.	d.	Sgr.	Pf.		£	s.	d.	Sgr.	Pf.
Januar . . . . .	2	14	4	26	10	Juli . . . . .	2	12	10	26	1
Februar . . . . .	2	13	6	26	7	August . . . . .	2	13	5	26	5
März . . . . .	2	12	6	25	11	September . . . . .	2	14	2	26	9
April . . . . .	2	11	11	25	8	October . . . . .	2	14	11	27	2
Mai . . . . .	2	13	3	26	4	November . . . . .	2	14	1	26	9
Juni . . . . .	2	13	7	26	6	December . . . . .	2	12	11	26	2

<sup>1)</sup> Bei der Reduction ist 1 ton = 20,32 Zollcentner und 1 Pfd. Sterling = 6 Thlr. 20 Sgr. 10 Pf. berechnet worden.

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, haben die Roheisenpreise nur wenig geschwankt, was sich durch die allgemeine Geschäftslosigkeit und den fast gänzlichen Mangel an Speculation, die sich in allen Geschäftsbranchen so fühlbar gemacht haben, erklärt. Der Durchschnittspreis des Jahres stellte sich auf 2 £ 13 s. 6 d. pro ton oder 26 Sgr. 5 Pf. pro Ctr.; der höchste Preis (im October) war 2 £ 15 s. 6 d. bez. 27 Sgr. 5 Pf., der niedrigste (im März) 2 £ 11 s. 6 d. bez. 25 Sgr. 5 Pf.; Ende December betrug er 2 £ 12 s. bez. 25 Sgr. 8 Pf. Es steht fest, dass diese Preise verlustbringend für die Producenten sind; ein solcher Zustand kann auf die Länge nicht dauern; die Preise müssen wieder auf einen höheren, den Fabrikanten lohnenden Satz steigen oder die Production muss noch mehr verringert werden und, wenn nicht früher, so werden eben dadurch höhere Preise hervorgerufen werden.

### Die Lage der Bergwerksindustrie in Frankreich im Jahre 1867.<sup>1)</sup>

Die Production der französischen Steinkohlengruben, welche im Jahre 1866 120,000000 metr. Ctr. im Werthe von 140,400000 fr. (1 fr. 17 cent. für den Ctr.) betrug, hat sich im Jahre 1867 auf 123,600000 metr. Ctr. mit 153,264000 fr. Werth (1 fr. 24 cent. für den Ctr.) gehoben und hat somit der Menge nach um 3,600000 metr. Ctr. und dem Werthe nach um 12,864000 fr. zugenommen. Gegen das Jahr 1858, in welchem 73,525000 metr. Ctr. Steinkohlen producirt wurden, ergibt sich eine Zunahme von 50 Millionen metr. Ctr.

An Roheisen, Affinageisen, sowie Gusswaaren erster und zweiter Schmelzung wurden im Ganzen 11,428000 metr. Ctr. im Werthe von 120,145000 fr. producirt, nämlich 1,773000 metr. Ctr. Holzkohleneisen im Werthe von 26,027000 fr., 787000 metr. Ctr. mit gemischtem Brennmaterial dargestellten Eisens im Werthe von 10,126000 fr. und 8,868000 metr. Ctr. mit Koks erblasenes Eisens im Werthe von 83,992000 fr.

Im Jahre 1866 betrug die Gesamtproduction 12,531000 metr. Ctr., worunter 2,130000 metr. Ctr. Holzkohlenroheisen, 899000 metr. Ctr. bei gemischtem Brennmaterial erblasenes Eisens und 9,502000 metr. Ctr. Koksroheisen; es zeigt sich daher eine geringe Abnahme, welche beim Holzkohlenroheisen 357000, bei dem mit gemischtem Brennmaterial dargestellten Roheisen 112000 und beim Koksroheisen 634000 metr. Ctr. beträgt. Diese Abnahme scheint der zu schnellen Entwicklung der Fabrikation in den letzten Jahren zuzuschreiben zu sein, während welcher die Conjunction, namentlich diejenige der Eisenbahnen, eine Verminderung erfahren hat, welche sich nicht in Zahlen angeben lässt, die aber im Jahre 1866 nicht unter 400000 Ctr. betragen hat.

Wie beim Roheisen, so zeigt sich auch beim Stabeisen eine geringe Abnahme der Production; man kann die Menge des dargestellten Stabeisens für das Jahr 1867 zu 417000 metr. Ctr. Holzkohleneisen mit 16,200000 fr. Werth, 234000 metr. Ctr. bei gemischtem Brennmaterial erzeugten Eisens mit 8,158000 fr. Werth und 7,359000 metr. Ctr. mit Steinkohlen erzeugten Eisens mit 160,489000 fr. Werth, im Ganzen also zu 8,010000 metr. Ctr. mit 184,847000 fr. Werth annehmen. Gegen das Jahr 1866 ergibt sich eine Verminderung von 87000 metr. Ctr. beim Holzkohleneisen und von 47000 metr. Ctr. bei dem mit gemischtem Brennmaterial dargestellten Eisen, während sich bei der Darstellung mittelst Steinkohlen eine Zunahme von 25000 metr. Ctr. zeigt.

Die Zahl der ertheilten Concessionen belief sich in den ersten 10 Monaten des Jahres auf 21 mit einer Oberfläche von 8074 hect. 25 ares, nämlich 12 Concessionen auf Kohlenbergwerke mit einer Gesamtfläche von 3228 hect. 25 ares, 1 auf Steinkohlen und Brandschiefer mit 240 hect. Fläche, 7 auf Eisenerz, zu-

<sup>1)</sup> Das Exposé de la situation de l'empire (Moniteur universel vom 23. November 1867), welchem diese Notizen entnommen sind, enthält nur für die ersten 10 Monate des Jahres die Zahlen über die wirklich stattgefundene Production; die Zahlen für die Jahresproduction, welche hier allein mitgetheilt werden, sind in dem Exposé aus jenen unter der Annahme berechnet, dass in den beiden letzten Monaten die mittlere Production der früheren erreicht werde.

sammen mit 1960 hect. Fläche und 1 auf Blei-, Zink- und andere Erze mit 2646 hect. Fläche. Einer Steinkohlenconcession ist eine Vergrößerung ihres Feldes bewilligt und auf 3 Braunkohlen- und Eisensteinconcessionen ist Verzicht geleistet worden.

In Ganzen existirten am 1. November 1867 1197 Bergwerksconcessionen, welche zusammen eine Fläche von 10180 Qu.-Kilometer 76 hect. umfassten, nämlich

610 Steinkohlenconcessionen . . . . .	mit 2667 Qu.-Kilom.	47 hect. Fläche
254 Eisenerzconcessionen . . . . .	- 1267 - -	36 - -
333 Concessionen auf andere Mineralien -	6245 - -	93 - -

In der Instruction befanden sich am 1. November 145 Concessionsgesuche, von denen sich 49 auf Kohlenbergwerke, 53 auf Eisenerzgruben und 43 auf andere Mineralien bezogen.

Die Ein- und Ausfuhr einiger hierher gehöriger Producte hat sich in den ersten 9 Monaten der Jahre 1867 und 1866 wie folgt gestaltet:

	Menge.		Geldwerth Francs.		
	1867.	1866.	1867.	1866.	
<b>1. England.</b>					
Einfuhr aus England.					
Steinkohle . . . . .	metr. Ctr.	14,563000	12,314000	28,107000	23,767000
Roheisen . . . . .	Kilogrs.	54,836000	31,783000	4,935000	2,860000
Stahl aller Art . . . . .	-	1,103000	883000	1,313000	1,138000
Kupfer, reines, geschlagen od. gewalzt -	-	9,050000	79000	20,560000	204000
Zinn, rohes . . . . .	-	1,826000	1,693000	4,072000	3,775000
Maschinen u. mechanische Geräthe . .	-	—	—	6,918000	9,290000
Werkzeuge . . . . .	-	350000	253000	1,091000	712000
Metallwaaren . . . . .	-	2,252000	2,452000	2,338000	2,549000
Ausfuhr nach England.					
Eisenblech . . . . .	Kilogrs.	7000	8000	1,333000	974000
Kupfererze . . . . .	-	2,664000	1,403000	2,664000	1,403000
Metallwaaren . . . . .	-	617000	846000	3,672000	4,431000

<b>2. Belgien.</b>					
Einfuhr aus Belgien.					
Steinkohle . . . . .	metr. Ctr.	25,387000	28,147000	48,996000	54,323000
Koks . . . . .	-	3,484000	3,845000	8,395000	9,265000
Eisenerze . . . . .	Kilogrs.	96,652000	—	1,933000	—
Eisen aller Art . . . . .	-	7,659000	7,411000	995000	778000
Kupfer, reines . . . . .	-	2,025000	—	4,597000	—
Blei in Blöcken . . . . .	-	3,833000	—	1,955000	—
Rohzink . . . . .	-	13,288000	10,476000	7,973000	6,286000
Maschinen u. mechanische Geräthe . .	-	—	—	878000	971000
Ausfuhr nach Belgien.					
Steinkohle . . . . .	metr. Ctr.	384000	832000	442000	956000
Eisenerze . . . . .	Kilogrs.	20,854000	45,884000	626000	1,377000
Kupfer aller Art . . . . .	-	695000	491000	1,623000	1,234000

<b>3. Zollverein.</b>					
Einfuhr aus dem Zollverein.					
Steinkohlen . . . . .	metr. Ctr.	8,519000	8,003000	16,442000	15,446000
Koks . . . . .	-	1,654000	1,583000	3,986000	3,815000
Eisenerze . . . . .	Kilogrs.	52,023000	—	1,040000	—
Blei . . . . .	-	3,014000	—	1,537000	—

Ausfuhr nach dem Zollverein.	Menge.		Geldwerth Francs.	
	1867.	1866.	1867.	1866.
Eisenerze . . . . . Kilogrs.	93,050000	47,606000	2,791000	1,428000
Metallwaaren . . . . . -	336000	255000	1,479000	1,181000
<b>4. Italien.</b>				
Einfuhr aus Italien.				
Eisenerze . . . . . Kilogrs.	57,731000	—	1,151000	—
Bleierze . . . . . -	7,991000	2,734000	3,596000	1,230000
Blei, roh . . . . . -	2,000000	—	1,020000	—
Ausfuhr nach Italien.				
Metallwaaren . . . . . Kilogrs.	437000	735000	1,659000	3,902000
<b>5. Schweiz.</b>				
Ausfuhr nach der Schweiz.				
Metallwaaren . . . . . Kilogrs.	704000	688000	1,388000	1,331000
<b>6. Holland.</b>				
Einfuhr aus Holland.				
Zinn, roh . . . . . Kilogrs.	672000	1,435000	1,498000	3,200000
Zink in Blöcken . . . . . -	7,189000	6,900000	4,314000	4,140000
Ausfuhr nach Holland.				
Kupfer erster Schmelzung . . . . Kilogrs.	469000	24000	1,065000	54000

### Production

der Bergwerke, Salinen und Hütten im ehemaligen Königreich Hannover im Jahre 1866.

#### I. Bergwerke.

Landdrosteibezirk	Production		Anzahl der	
	Menge Ctr.	Werth Thlr.	be- triebenen Werke	Arbeiter
<b>1. Steinkohlen.</b>				
Hannover . . . . .	4,536130	480997	19	1650
Hildesheim . . . . .	360600	49700	8	221
Osnabrück . . . . .	2,206101	296275	7	981
Summe 1. . . . .	7,102831	826972	34	2852
<b>2. Braunkohlen.</b>				
Hildesheim . . . . .	94633	6375	2	30
<b>3. Eisenerze.</b>				
Hildesheim . . . . .	1,599387	52398	4	113
Osnabrück . . . . .	2,797436	64039	9	407
Berghauptmannschaft (Clausthal . . . . .)	353408	35973	86	278
Communion-Unterharzische Werke <sup>1)</sup>	29714	9270	20	15
Summe 3. . . . .	4,779945	161680	119	813

<sup>1)</sup> An den Communion-Unterharzischen Werken ist Preussen zu  $\frac{1}{2}$ , Braunschweig zu  $\frac{1}{2}$  berechtigt; in der Tabelle sind daher von der Produktionsmenge, dem Werthe, sowie von der Arbeiterzahl nur  $\frac{1}{2}$  in Ansatz gebracht.

Landdrosteibeizirk	Production		Anzahl der	
	Menge Ctr.	Werth Thlr.	be- triebenen Werke	Arbeiter
<b>4. Zinkerze.</b>				
Berghauptmannschaft Clausthal . . .	26690	25361	— <sup>1)</sup>	—
<b>5. Bleierze.</b>				
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	1,801470	1,064440	17	2215
Communion-Unterharzische Werke . .	120076	79230	1	67
Summe 5. . . . .	1,921546	1,143670	18	2282
<b>6. Kupfererze.</b>				
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	19100	33470	1	41
Communion-Unterharzische Werke . .	88036	109961	— <sup>2)</sup>	52
Summe 6. . . . .	107136	143431	1	93
<b>7. Gold- und Silbererze.</b>				
Hildesheim . . . . .	70	35	1	3
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	30000	24000	3	201
Summe 7. . . . .	30070	24035	4	204
<b>8. Manganerze.</b>				
Hildesheim . . . . .	300	1100	1	10
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	5209	3214	1	14
Summe 8. . . . .	5509	4314	2	24
<b>9. Schwerspath.</b>				
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	1705	2370	— <sup>3)</sup>	—
<b>10. Asphalt.</b>				
Hannover . . . . .	13500	7460	2	54
<b>II. Salinen.</b>				
<b>Siedesalz.</b>				
Hannover . . . . .	a) 287552	129515	6	148
Hildesheim . . . . .	b) 54926	37401	7	54
Lüneburg . . . . .	c) 292490	148640	2	125
Osnabrück . . . . .	d) 27563	17845	1	65
Summe II. . . . .	662531	333401	16	392
<b>III. Hütten.<sup>4)</sup></b>				
<b>1. Eisen und zwar a) Roheisen in Massen und Bruchstücken.</b>				
Hildesheim . . . . .	520178	521288	3	225
Osnabrück . . . . .	709503	1,026561	6	525
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	67074	111557	5	153
Summe 1a. . . . .	1,296755	1,659406	14	903

1) Nebenproduct der Bleierzbergwerke.

2) Nebenproduct des Bleierzbergwerks.

3) Nebenproduct der Bleierzgruben.

4) Diejenigen Productionsgegenstände, bei welchen die Anzahl der beteiligten Werke nicht angegeben ist, werden von Werken, die bei anderen Productionsgegenständen aufgeführt sind, als Nebenproduct gewonnen.

a) Ausserdem 5850 Ctr. schwarzes und gelbes Salz mit 2840 Thlr. Werth u. 1608 Ctr. Düngegyps mit 232 Thlr. Werth.

b) Ausserdem 5234 Ctr. schwarzes und gelbes Salz mit 2322 Thlr. Werth und 380 Ctr. Düngegyps mit 65 Thlr. Werth.

c) Ausserdem 9703 Ctr. schwarzes und gelbes Salz mit 1968 Thlr. Werth.

d) Ausserdem 253 Ctr. schwarzes und gelbes Salz mit 130 Thlr. Werth und 236 Ctr. Düngegyps mit 25 Thlr. Werth.



Landdrosteibezirok	Production		Anzahl der	
	Menge Ctr.	Werth Thlr.	be- triebenen Werke	Arbeiter
	<b>b. Rohstahleisen.</b>			
Communioo-Unterharzische Werke .	11970	27600	1	9
	<b>c. Gusswaaren aus Erzen.</b>			
Hildesheim . . . . .	4192	14500	—	—
Osnabrück . . . . .	6850	10620	1	2
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	40567	164214	4	394
Summe 1c. . . . .	51609	189334	5	396
	<b>d. Gusswaaren aus Roheisen.</b>			
Hannover . . . . .	74845	277044	4	402
Hildesheim . . . . .	16631	74408	3	100
Lüneburg . . . . .	45957	189760	4	281
Stade . . . . .	14002	51360	6	117
Osnabrück . . . . .	46543	145674	5	127
Aurich . . . . .	14800	56300	2	272
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	12764	52746	1	55
Summe 1d. . . . .	225542	847292	25	1354
	<b>e. Stabeisen (einschl. Eisenbahn- schienen).</b>			
Hildesheim . . . . .	1328	5708	1	9
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	18756	80669	21	96
Summe 1e. . . . .	20084	86377	22	102
	<b>f. Eisendraht.</b>			
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	439	4501	1	3
	<b>g. Stahl.</b>			
Berghauptmannsch. Clausthal. . . .	963	17847	1	20
	<b>2. Zink.</b>			
Communioo-Unterharzische Werke .	9	48	(unter 5a.)	
	Pfund.			
	<b>3. Silber.</b>			
Berghauptmannsch. Clausthal. . . .	26582,780	797490	4	473
Communioo-Unterharzische Werke .	1141,374	33861	(unter 5a.)	
Summe 3. . . . .	27724,104	831351	4	473
	<b>4. Gold.</b>			
Berghauptmannsch. Clausthal. . . .	66	29700	(unter 3.)	
Communioo-Unterharzische Werke .	5,503	2421	(unter 5a.)	
Summe 4. . . . .	71,503	32121		
	Centner.			
	<b>5. Bleiische Producte und zwar</b>			
	a) Kaufblei.			
Berghauptmannsch. Clausthal . . . .	95825	574950	(unter 3.)	
Communioo-Unterharzische Werke .	4075	26337	3	96
Summe 5a. . . . .	99900	601287	3	96

Landdrosteibezirk	Production		Anzahl der	
	Menge Ctr.	Werth Thlr.	be- triebenen Werke	Arbeiter
			b. Gewalztes Blei.	
Communion-Unterharzische Werke .	1470	10533	—	2
			c. Kaufglätte.	
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	4220	25320	(unter 3.)	
Communion-Unterharzische Werke .	1840	10408	(unter 5a.)	
Summe 5c. . .	6060	35728		
			6. Kupfer. a) Garkupfer.	
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	787	23610	(unter 3.)	
Communion-Unterharzische Werke .	2961	82632	1	38
Summe 6a. . .	3748	106242	1	38
			b. Grobe Kupferwaaren.	
Communion-Unterharzische Werke .	519	20845	1	8
			7. Messing.	
Communion-Unterharzische Werke .	342	15250	1	13
			8. Vitriol und zwar	
			a) Kupfervitriol.	
Hildesheim . . . . .	2000	17000	1	14
Berghauptmannsch. Clausthal . . .	2604	21436	—	—
Communion-Unterharzische Werke .	4405	37444	1	7
Summe 8a. . .	9009	75880	2	21
			b. Eisenvitriol.	
Hildesheim . . . . .	500	500	—	—
Communion-Unterharzische Werke .	2182	2545	—	2
Summe 8b. . .	2682	3045	—	2
			c. Gemischter Vitriol.	
Hildesheim . . . . .	500	1500	—	—
Communion-Unterharzische Werke .	2677	8514	2	4
Summe 8c. . .	3177	10014	2	4
			9. Schwefel.	
Communion-Unterharzische Werke .	283	726	1	(unter 6a.)

# Production der Bergwerke und Salinen in dem Preussischen Staate im Jahre 1867.

## I. Bergwerke.

Provinz und Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production			Anzahl der			Darunter befinden sich						
	Menge		Werth	von Erbbau- Werken <sup>1)</sup>	Ar- beiter	Frauen u. Kinder darüber	Menge		Werth		von Erbbau- Werken <sup>1)</sup>	Ar- beiter	Frauen u. Kinder darüber
	Tonnen	Centner	Thlr.				Tonnen	Centner	Tblr.				
<b>1. Steinkohlen.</b>													
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>													
<b>Schlesien</b>	<b>Staatwerke.</b>												
Oppeln	25,519840	92,637761	5,835071	93	18570	31780	Reg.-Bez. <i>Oppeln</i> . Gruben: König und Königin Louise, sowie Hauptschleselersteinst.						
Breslau	6,123473	24,348758	2,608871	34	6745	10705	7,306884 26,316075 1,744388 3 4707 7602						
Liegnitz	149399	597595	57100	6	347	585	Reg.-Bez. <i>Merseburg</i> . Gruben bei Wettin und Lobjün.						
<b>Summe A.</b>	<b>31,792712</b>	<b>117,584114</b>	<b>8,501042</b>	<b>133</b>	<b>25662</b>	<b>43070</b>	219445 924280 140877 2 355 672						
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>													
<b>Sachsen</b>	Reg.-Bez. <i>Münster</i> . Gruben bei Ibbenbüren.												
Merseburg	303073	1,281372	181576	3	436	868	472389 2,031289 244569 1 679 1588						
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>													
<b>Westfalen</b>	Landdrostei-Bez. <i>Osnabrück</i> . Gruben bei Borchloh und Oesele.												
Minden	46525	200058	32034	1	151	310	144366 620774 70571 1 329 770						
Münster	472393	2,031289	244569	2	762	1683	Reg.-Bez. <i>Trier</i> . Gruben bei Saarbrücken.						
Arnsberg	27,005706	116,124538	10,207957	162	28789	43752	16,690185 63,422513 9,065684 9 19076 36188						
<b>Rhein rechts</b>	Landdrostei-Bez. <i>Hannover</i> . Gruben am Deister, Osterwalde und Nesselberg.												
Düsseldorf	21,905979	94,195710	7,900826	71	18914	28503	573719 2,294876 284093 3 862 2292						
<b>Hannover</b>	Provinz <i>Hessen</i> . Schaumburger Werke.												
Osnabrück *)	402814	1,732097	201045	4	788	1673	348721 1,394883 231783 1 503 1625						
<b>Summe C.</b>	<b>49,833417</b>	<b>214,283692</b>	<b>18,586431</b>	<b>240</b>	<b>49404</b>	<b>75921</b>	25,755663 97,004689 11,782160 20 26501 50637						
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
<b>Rhein links</b>	Nicht von Staat verliehene Werke.												
Düsseldorf	—	—	—	1	43	121	Reg.-Bez. <i>Oppeln</i> . Herrsch. Myslowitz-Kattowitz.						
Aachen	4,389735	16,680993	1,864195	19	5496	11922	4,258694 15,970102 1,008568 27 3260 5126						
Trier	17,046426	64,776419	9,254945	16	19542	37478	Desgleichen. Ständeherrschaft Pless.						
<b>Summe D.</b>	<b>21,436161</b>	<b>81,457412</b>	<b>11,119140</b>	<b>36</b>	<b>25081</b>	<b>49521</b>	461311 1,845244 99320 5 558 1187						
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>													
<b>Hannover</b>	Reg.-Bez. <i>Liegnitz</i> . Oberlausitz.												
Hildesheim	2) 1,122948	4,491793	526809	12	1634	4146	11497 46987 5296 1 30 100						
Hessen	19462	77850	11158	1	53	78	Reg.-Bez. <i>Merseburg</i> . Herzogthum Sachsen.						
die mit Schaumburg-Lippe gemeinschaftl. Schaumburger Werke	2) 348721	1,394883	231783	1	503	1625	89628 357092 40699 1 81 196						
<b>Summe E.</b>	<b>1,491131</b>	<b>5,964526</b>	<b>769750</b>	<b>14</b>	<b>2190</b>	<b>5849</b>	Landdrostei-Bez. <i>Hannover</i> .						
<b>Summe 1.</b>	<b>104,856494</b>	<b>420,571116</b>	<b>39,157939</b>	<b>426</b>	<b>102773</b>	<b>175929</b>	549225 2,196918 242710 9 782 1854						
							5,364569 20,416345 1,396589 43 4691 8463						
							Vom Staate verliehene Werke.						
							73,796472 303,150084 25,979183 363 71581 116129						

<sup>1)</sup> Die Production der 3 verlihenen Bergwerke des Bezirks ist nur für das zweite Halbjahr zu 55661 Ctr. ermittelt; in der Tabelle ist diese halbjährige Production verlopert.

<sup>2)</sup> Da die Angaben für den Oberbergamtsbezirk Clausthal nur dem Gewichte nach gemacht sind, so ist die Tonnenzahl der Gleichmäsigkeit wegen berechnet. Dabei ist das Gewicht einer Tonne Steinkohlen zu 4 Ctr., das einer Tonne Braunkohlen zu 3 Ctr. und das einer Tonne Eisenstein zu 7 Ctr. angenommen.

<sup>3)</sup> Die Schaumburger Werke gehören zur Hälfte dem Preussischen, zur anderen Hälfte dem Schaumburg-Lippeschen Fiscus; es ist daher hier nur die halbe Production dieser Werke in Ansatz gebracht.

<sup>4)</sup> Es sind hier alle bei der Production überhaupt beteiligten Werke mitgezählt; die in Perlschrift beigefügten Zahlen beziehen sich nur auf die bei dem betreffenden Productionsgegenstande dem Werthe nach hauptsächlich beteiligten Werke; die im letzteren Falle ausgeschlossenen Werke sind unter demjenigen Gegenstande ihrer Production als hauptsächlich beteiligt gezählt, welcher dem Werthe nach die erste Stelle einnimmt.

<sup>5)</sup> Hierunter befinden sich 5 Eisenerzbergwerke.

Provinz und Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production			Anzahl der			Darunter befinden sich					
	Menge		Werth	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Frauen u. Kinder derselben	Menge		Werth	betrie- bene Werke	Ar- beiter	betrie- bene Werke
	Tonnen	Centner	Thlr.				Tonnen	Centner				
<b>2. Braunkohlen.</b>												
<b>Schlesien</b>												
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>												
Oppeln	16654	49962	1494	1	11	30	<b>Staatswerke.</b>					
Breslau	137736	413209	19571	4	88	220	Reg.-Bez. <i>Magdeburg</i> . Gruben bei Alten-					
Liegnitz	1,561400	4,684201	215673	28	823	1680	weddingen, Eggersdorf, Löderburg.					
<b>Posen</b>												
Posen	44043	132129	6732	3	43	115	1,596365 4,789636 224781   3   390   574					
Bromberg	15376	46128	1793	1	12	18	Reg.-Bez. <i>Merauburg</i> . Gruben bei Zscherben,					
<b>Preussen</b>												
Mariewerder	1836	5508	306	1	1	2	Langenbogen, Tollwitz, Voigtstedt.					
<i>Summe A.</i>	<b>1,777045</b>	<b>5,331137</b>	<b>245569</b>	<b>38</b>	<b>978</b>	<b>2065</b>	1,319785 3,983011 154751   4   350   740					
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>												
Stettin	22835	68505	3425	1	15	42	Reg.-Bez. <i>Wiesbaden</i> .					
<b>Brandenburg</b>												
Frankfurt	4,641997	13,925991	616167	111	1962	3818	86624 259872 22264   2   135   353					
Potsdam	1,324007	3,972021	215993	15	822	1565	Landdrostei-Bez. <i>Hildesheim</i> .					
<b>Sachsen</b>												
Magdeburg	9,403097	28,209291	1,559037	41	2882	6898	17204 51612 2453   1   14   10					
Merseburg	17,141217	51,717605	2,199580	226	5954	15545	Reg.-Bez. <i>Cassel</i> .					
<i>Summe B.</i>	<b>32,533153</b>	<b>97,893413</b>	<b>4,594202</b>	<b>394</b>	<b>11635</b>	<b>27868</b>	196228 589689 54174   2   376   808					
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>												
Minden	1362	5858	114	1	7	17	3,216401 9,672859 458433   12   1165   9610					
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>												
Rhein rechts	<b>Nicht vom Staate verliehene Werke.</b>											
Cöln	226764	680292	18771	6	93	179	Reg.-Bez. <i>Liegnitz</i> . Oberlausitz.					
Coblenz	14937	44811	1606	5	40	121	721850 2,165561 101753   21   447   857					
<b>Nassau</b>												
Wiesbaden	289251	867753	71772	23	662	1740	Reg.-Bez. <i>Frankfurt</i> . Niederlausitz.					
<b>Rhein links</b>												
Düsseldorf	10101	30303	1347	1	7	22	2,123652 6,370956 255828   56   893   1812					
Aachen	49166	147498	7048	5	52	127	Reg.-Bez. <i>Merseburg</i> . Herzogth. Sachsen.					
Cöln	685112	2,055336	73979	41	438	1252	11,279832 34,146593 1,409608   171   4140   10937					
<i>Summe D.</i>	<b>1,275331</b>	<b>3,825993</b>	<b>175423</b>	<b>81</b>	<b>1292</b>	<b>3411</b>	14,125834 42,683100 1,767189   248   5480   13606					
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>												
Hildesheim	25958	77874	4703	2	26	39	<b>Vom Staate verliehene Werke.</b>					
<b>Hessen</b>												
Cassel	1,047762	3,143287	214236	25	999	2816	19,318876 57,921603 2,008635   291   8292   3000					
<i>Summe E.</i>	<b>1,073720</b>	<b>3,221161</b>	<b>218939</b>	<b>27</b>	<b>1025</b>	<b>2855</b>	Hierunter bei * 1 Alauenerbergwerk.					
<i>Summe 2.</i>	<b>36,660611</b>	<b>110,277562</b>	<b>5,234247</b>	<b>541</b>	<b>14937</b>	<b>36246</b>						

<sup>1)</sup> Da die Angaben nur nach dem Gewicht gemacht sind, so ist die Tonnenzahl berechnet und das Gewicht einer Tonne zu 3 Ctr. angenommen worden.

Provinz und Regierungs-Landdrostei-Bezirk	Production			Anzahl der			Darunter befinden sich																		
	Menge		Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	Menge		Werth	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Frauen u. Kinder derselben													
	Tonnen	Centner	Thlr.				Tonnen	Centner					Thlr.												
<b>3. Eisenerze.</b>																									
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>																									
Oppeln	1,252841	7,626746	518945	65	3309	4661	Reg.-Bez. <i>Oppeln</i> . Für fiscal. Hütten.																		
Breslau	7557	45139	4276	7	8	18	117168	626578	40914	7	341	556													
Liegnitz	113622	708663	49701	23	257	502	Reg.-Bez. <i>Gumbinnen</i> . Für die Hütte zu Wondolick.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">188</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">51</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">—</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">—</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">—</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>														188	51	2	—	—	—						
	188	51	2	—	—	—																			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">720</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">148</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">13</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">41</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>														30	720	148	1	13	41						
	30	720	148	1	13	41																			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">167256</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,353593</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">157529</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">94</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">599</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1049</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Wiesbaden</i>.</td> </tr> </table>														167256	1,353593	157529	94	599	1049	Reg.-Bez. <i>Wiesbaden</i> .					
	167256	1,353593	157529	94	599	1049	Reg.-Bez. <i>Wiesbaden</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">965</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">6759</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">250</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td colspan="6">Landdrostei-Bez. <i>Hildesheim</i>.</td> </tr> </table>														965	6759	250	1	2	1	Landdrostei-Bez. <i>Hildesheim</i> .					
	965	6759	250	1	2	1	Landdrostei-Bez. <i>Hildesheim</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">780</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">5460</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">916</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">7</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">29</td> <td colspan="6">Bergbauhauenschaft <i>Clauenthal</i>.</td> </tr> </table>														780	5460	916	1	7	29	Bergbauhauenschaft <i>Clauenthal</i> .					
	780	5460	916	1	7	29	Bergbauhauenschaft <i>Clauenthal</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">25414</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">177896</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">25430</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">7</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">168</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">446</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Cassel</i>.</td> </tr> </table>														25414	177896	25430	7	168	446	Reg.-Bez. <i>Cassel</i> .					
	25414	177896	25430	7	168	446	Reg.-Bez. <i>Cassel</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">311721</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2,240194</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">228192</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">43</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1130</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2122</td> <td colspan="6">Nicht vom Staate verlebene Werke.</td> </tr> </table>														311721	2,240194	228192	43	1130	2122	Nicht vom Staate verlebene Werke.					
	311721	2,240194	228192	43	1130	2122	Nicht vom Staate verlebene Werke.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,11926</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">6,765192</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">468922</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">55</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2849</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3863</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Oppeln</i>.</td> </tr> </table>														1,11926	6,765192	468922	55	2849	3863	Reg.-Bez. <i>Oppeln</i> .					
	1,11926	6,765192	468922	55	2849	3863	Reg.-Bez. <i>Oppeln</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">7557</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">45139</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4276</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">7</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">8</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">18</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Breslau</i>.</td> </tr> </table>														7557	45139	4276	7	8	18	Reg.-Bez. <i>Breslau</i> .					
	7557	45139	4276	7	8	18	Reg.-Bez. <i>Breslau</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">113622</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">708663</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">49701</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">23</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">257</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">502</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Liegnitz</i>.</td> </tr> </table>														113622	708663	49701	23	257	502	Reg.-Bez. <i>Liegnitz</i> .					
	113622	708663	49701	23	257	502	Reg.-Bez. <i>Liegnitz</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">5605</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">33580</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3928</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">12</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">33</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Magdeburg</i>. Ständeherrschaft</td> </tr> </table>														5605	33580	3928	6	12	33	Reg.-Bez. <i>Magdeburg</i> . Ständeherrschaft					
	5605	33580	3928	6	12	33	Reg.-Bez. <i>Magdeburg</i> . Ständeherrschaft																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4409</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">25096</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">441</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">16</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">44</td> <td colspan="6">Stülberg-Wernigerode.</td> </tr> </table>														4409	25096	441	2	16	44	Stülberg-Wernigerode.					
	4409	25096	441	2	16	44	Stülberg-Wernigerode.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3196</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">21096</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">320</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">22</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">67</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Münster</i>. Ständeherrsch. Salm-Salm.</td> </tr> </table>														3196	21096	320	3	22	67	Reg.-Bez. <i>Münster</i> . Ständeherrsch. Salm-Salm.					
	3196	21096	320	3	22	67	Reg.-Bez. <i>Münster</i> . Ständeherrsch. Salm-Salm.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">34245</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">171223</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3806</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">36</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">130</td> <td colspan="6">Reg.-Bez. <i>Düsseldorf</i> (linksrheinischer Theil).</td> </tr> </table>														34245	171223	3806	5	36	130	Reg.-Bez. <i>Düsseldorf</i> (linksrheinischer Theil).					
	34245	171223	3806	5	36	130	Reg.-Bez. <i>Düsseldorf</i> (linksrheinischer Theil).																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4688</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30472</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">6560</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">67</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">129</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">416</td> <td colspan="6">Hohenzollern. Reg.-Bez. <i>Sigmaringen</i>.</td> </tr> </table>														4688	30472	6560	67	129	416	Hohenzollern. Reg.-Bez. <i>Sigmaringen</i> .					
	4688	30472	6560	67	129	416	Hohenzollern. Reg.-Bez. <i>Sigmaringen</i> .																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">5689</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">39123</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3129</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">14</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">26</td> <td colspan="6">Communion-Harz.</td> </tr> </table>														5689	39123	3129	1	14	26	Communion-Harz.					
	5689	39123	3129	1	14	26	Communion-Harz.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,293837</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">7,843584</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">526253</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">169</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3348</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">5089</td> <td colspan="6">Stahlberg-Wernigerode.</td> </tr> </table>														1,293837	7,843584	526253	169	3348	5089	Stahlberg-Wernigerode.					
	1,293837	7,843584	526253	169	3348	5089	Stahlberg-Wernigerode.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">5,177605</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">37,615861</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,403963</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1263</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">18621</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">33739</td> <td colspan="6">Vom Staate verlebene Werke.</td> </tr> </table>														5,177605	37,615861	1,403963	1263	18621	33739	Vom Staate verlebene Werke.					
	5,177605	37,615861	1,403963	1263	18621	33739	Vom Staate verlebene Werke.																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">119</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">15788</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">28999</td> <td colspan="9"></td> </tr> </table>														119	15788	28999									
	119	15788	28999																						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">119</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">15788</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">28999</td> <td colspan="9"></td> </tr> </table>														119	15788	28999									
	119	15788	28999																						
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clauenthal.</i>																									
Hannover	226307	1,584152	112193	12	174	420	Hannover bet 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.																		
Clauenthal	47221	330544	27205	78	248	475	1) Die Production der beiden Gruben ist nur für das zweite Halbjahr zu 1,482095 Ctr. ermittelt; in der Tabelle ist diese halbjährige Production verdoppelt.																		
Com. Harz 2)	5589	39123	3129	1	14	26	2) An den Communion-Unterharzischen Werken ist Preussen zu 1/2 u. das Herzogth. Braunschweig zu 1/2 berechtigt; deshalb sind von der Menge u. dem Werthe von deren Production, sowie von der Arbeiterzahl hier nur 1/2 in Ansatz gebracht.																		
Cassel	41611	291279	41481	19	317	822																			
Summe E.	320728	2,245098	184008	110	753	1743																			
Summe 3.	6,783163	47,699639	5,163408	1475	23094	40950																			

Provinz	Regierungsbez. Landrostrei-Bezirk	Production		Anzahl der			Regierungs-Bezirk, ständeh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich						
		Menge Centner	Werth Thlr.	betrie-benen Werke	Ar-beiter	Frauen u. Kinder desselben		Menge Centner	Werth Thlr.	betrie-benen Werke	Ar-beiter	Frauen u. Kinder desselben		
<b>4. Zinkerze.</b>														
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.<sup>1)</sup></i>														
Schlesien	Oppeln	5,988485	1.984464	33	7103	8363								
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.<sup>1)</sup></i>														
Westfalen	Münster	1053	218	1	5	7								
	Arnsberg	347281	93337	4	531	689								
Rhein rechts	Düsseldorf	6940	6926	† 3	(unter 5.)									
	<b>Summe C.</b>	<b>355274</b>	<b>100481</b>	<b>8</b>	<b>536</b>	<b>696</b>								
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.<sup>1)</sup></i>														
Westfalen	Arnsberg	206127	90638	† 19	32	45								
Rhein rechts	Cöln	370374	251429	† 17	1722	2574								
	Coblenz	37097	22429	† 9	8	13								
Nassau	Wiesbaden	83731	51587	† 9	(unter 5.)									
Rhein links	Aachen	150261	99824	† 7	130	205								
	Coblenz	33994	18252	† 4	137	185								
	<b>Summe D.</b>	<b>881584</b>	<b>534159</b>	<b>65</b>	<b>2038</b>	<b>3112</b>								
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.<sup>2)</sup></i>														
Hannover	Bergbptmschf. Clausthal	44000	41433	† 1	(unter 5.)									
	<b>Summe E.</b>	<b>7,269343</b>	<b>2,660537</b>	<b>112</b>	<b>9677</b>	<b>12171</b>								
<b>5. Bleierz.</b>														
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>														
Schlesien	Oppeln	198258	714155	† 17	1411	1690								
	Liegnitz	1295	647	† 1	(unter 11.)									
	<b>Summe A.</b>	<b>199553</b>	<b>714802</b>	<b>18</b>	<b>1411</b>	<b>1690</b>								
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>														
Sachsen	Merseburg	—	—	1	53	97								
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>														
Westfalen	Münster	14865	36261	2	91	100								
	Arnsberg	2477	5130	† 4	12	17								
Rhein rechts	Düsseldorf	6400	21446	† 5	154	366								
	<b>Summe C.</b>	<b>23742</b>	<b>62837</b>	<b>11</b>	<b>257</b>	<b>483</b>								
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>														
Westfalen	Arnsberg	159974	360174	† 63	2855	4020								
Rhein rechts	Cöln	99217	256591	† 39	723	1473								
	Coblenz	54665	102928	† 28	749	920								
Nassau	Wiesbaden	192552	198006	† 26	2137	2831								
Rhein links	Aachen	712494	1,577471	† 20	4936	7826								
	Cöln	49621	106685	2	281	502								
	Coblenz	25817	60597	† 13	517	739								
	Trier	64697	196407	† 7	444	599								
	<b>Summe D.</b>	<b>1,299037</b>	<b>2,858859</b>	<b>198</b>	<b>12642</b>	<b>18910</b>								
							<p>Unter der Anzahl der Werke befinden sich bei a 2 Bleierz-, bei b 2 Eisen- und 14 Bleierz-, bei c 3 Bleierz-, bei d 3 Eisen- und 5 Bleierz-, bei e 1 Eisen- u. 4 Bleierz-, bei f 3 Bleierz-Bergwerke.</p> <p>Hinsichtlich der Erzsorfen besteht die Production bei</p> <p><i>A. Oppeln</i> aus Galmei, <i>C. Münster</i> und <i>Arnsberg</i> aus Galmei, <i>D. Düsseldorf</i> aus Blende, <i>D. Arnsberg, Cöln</i> u. <i>Coblenz</i> aus Blende, <i>Aachen</i> aus 2570 Ctr. Galmei, 120391 - Blende, <i>Wiesbaden</i> aus Blende, <i>E. Clausthal</i> aus Blende.</p> <p>überhaupt im Preussischen Staate: aus 6,966389 Galmei und 902954 Blende.</p> <p>† Dieses Zeichen bedeutet hier, sowie auch nachstehend, dass die betreffenden Werke bei der Productionsgegenstand, worauf hinsichtlich der Arbeiterzahl verwiesen ist, hauptsächlich betheiligt sind. (Vergl. Anm. S. 11.)</p> <p><sup>1)</sup> Vom Staate verleiene Werke. <sup>2)</sup> Staatswerk.</p>							
<b>Staatswerke.</b>														
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>														
Oppeln		*163889	573248	14	678	1089								
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>														
Bergbptmschf. Clausthal		201513	1,24814	5	4434	8307								
Communions-Harz (Rammelsberg)		107427	12582	1	136	205								
	<b>Summe E.</b>	<b>308940</b>	<b>1,137396</b>	<b>6</b>	<b>4560</b>	<b>8512</b>								
	<b>Summe</b>	<b>472839</b>	<b>1,710644</b>	<b>20</b>	<b>5298</b>	<b>9601</b>								
<b>Nicht vom Staate verleiene Werke.</b>														
Merseburg		—	—	1	53	97								
Stolberg		—	—	—	—	—								
Arnsberg		3745	11265	2	96	184								
Wittgenstein		—	—	—	—	—								
	<b>Summe</b>	<b>3745</b>	<b>11265</b>	<b>3</b>	<b>149</b>	<b>281</b>								
<b>Vom Staate verleiene Werke.</b>														
	<b>Summe</b>	<b>1,354688</b>	<b>3,051986</b>	<b>211</b>	<b>13536</b>	<b>19610</b>								
							<p><sup>*)</sup> Von der obigen, im Felde der Eisenerze Grube Frischlich gewonnenen Production sind 1747 Ctr. aus den für Staatsrechnung betriebenen Grubenbauen und 146422 Ctr. aus den in dem Felde verleieneu Galmei- und Eisenerzgruben gefordert worden.</p> <p>Unter der Anzahl der betriebenen Werke befinden sich bei a 13 u. bei b 1 Zinkerz-, bei c 1 V-triolerz-, bei d 7 Eisen- u. 1 Zinkerz-, bei e 12 Zinkerz-, bei f 10 Eisenerz-, bei g 1 Kupfererz-, bei h 2 Eisen- u. 2 Zinkerz- und bei i 1 Zinkerz-Bergwerk.</p>							

Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production		Anzahl der			Regierungs-Bezirk, standeh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich													
		Menge	Werth	betrie-benen Werke	Ar-better	Frauen u. Kinder derselben		Menge	Werth	Staatliche Werke	Ar-better	Frauen u. Kinder derselben									
													Centner	Thlr.	Centner	Thlr.					
<b>Ferner: 5. Bleierzze.</b>																					
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>																					
Hannover	Bergptinschf. Clausthal	201513	1.124814	5	4434	3307															
	Com. Harz	107427	12582	1	126	205															
	<b>Summe E.</b>	<b>308940</b>	<b>1.137396</b>	<b>6</b>	<b>4560</b>	<b>8512</b>															
	Summe 5.	1.831272	4.773894	234	18923	29692															
<b>6. Kupfererze.</b>																					
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>																					
Schlesien	Liegnitz	52240	7098	6	119	216															
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>																					
Sachsen	Merseburg	2,369011	1,058070	6	4583	8291															
	Erfurt	5346	1718	7	30	57															
	<b>Summe B.</b>	<b>2.374357</b>	<b>1.059788</b>	<b>13</b>	<b>4613</b>	<b>8348</b>															
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>																					
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	—	—	1	3	5															
	Düsseldorf	—	—	1	3	9															
	<b>Summe C.</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>14</b>															
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>																					
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	786597	96927	43	569	830															
	Cöln	2090	1580	7	31	50															
	Coblenz	26998	16317	47	96	236															
	Wiesbaden	26361	40867	13	216	400															
	Cassel	39043	4340	10	80	163															
Nassau Hessen Rhein links	Cöln	84	168	1	7	8															
	Coblenz	253	445	6	13	45															
	Trier	2305	2261	1	(unter 5.)																
<b>Summe D.</b>	<b>883731</b>	<b>162905</b>	<b>128</b>	<b>1012</b>	<b>1732</b>																
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>																					
Hannover Hessen	Com. Harz	111785	29355	1	(unter 5.)																
	Cassel	70714	19055	1	143	335															
	<b>Summe E.</b>	<b>182499</b>	<b>48410</b>	<b>2</b>	<b>143</b>	<b>335</b>															
Summe 6.	3.492827	1.278201	151	5893	10645																
<b>7. Silbererze.</b>																					
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>																					
Schlesien	Liegnitz	1588	2379	1	(unter 6.)																
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>																					
Westfalen Nassau	Arnsberg	31	1869	1	(unter 5.)																
	Wiesbaden	8	24	1	(unter 5.)																
	<b>Summe D.</b>	<b>39</b>	<b>1893</b>	<b>2</b>	<b>—</b>	<b>—</b>															
Summe 7.	1627	4272	3	—	—																

**Staatswerke.**

Cassel D.	39043	4340	10	80	163
Com. Harz	111785	29355	1	(unter 5.)	
Cassel E.	70714	19055	1	143	335
<b>Summe</b>	<b>221542</b>	<b>52750</b>	<b>12</b>	<b>223</b>	<b>496</b>

**Nicht vom Staate verliehene Werke.**

<i>Merseburg.</i>					
Stalberg	—	—	1	8	19
Stalberg-Rossla	331	55	1	18	24
Arnsberg					
Wittgenstein	40	207	1	(unter 5.)	
<b>Summe</b>	<b>371</b>	<b>262</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>43</b>

**Vom Staate verliehene Werke.**

Summe	3,270914	1,225189	136	5644	10104
-------	----------	----------	-----	------	-------

**Bemerkung.**

Unter den Erzen befanden sich im Oberbergamtsbezirk Bonn bei Arnsberg 15376 Ctr. Fahl-erze.

Unter der Anzahl der betriebenen Werke befinden sich bei \* 2 Eisenerz-, bei <sup>b</sup> 26 Eisen- und 8 Bleierz-, bei <sup>c</sup> 1 Eisen-, 1 Blei- und 1 Zinkerz-, bei <sup>d</sup> 35 Eisen- u. 2 Bleierz-, bei <sup>e</sup> 2 Bleierz- u. 1 Schwefelkies- und bei <sup>f</sup> 3 Bleierz-Bergwerke.

Vom Staate verliehen.

Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein. Vom Staate verliehen.

Provinz	Regierungs- bez. Landkreis- Bezirk	Production		Anzahl der			Regierungs- Bezirk- standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich					
		Menge Centner	Werth Thlr.	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Frauen u. Kinder darüber		Menge Centner	Werth Thlr.	verliehene Werke	Ar- beiter	Personen darüber	
<b>8. Quecksilbererze.</b>													
<i>C. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Westfalen	Arnsberg	707	895	1	5	18	Vom Staate verliehenes Werk.						
<b>9. Kobalterze.</b>													
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>													
Hessen	Cassel	556	16418	2	253	193	Staatswerk.						
<b>10. Nickelerze.</b>													
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>													
Sachsen	Merseburg	91	1661	1	(unter 6.)								
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Nassau	Wiesbaden	7658	3259	3	31	75							
	Summe 10.	7749	9920	4 <sup>(3)</sup>	31	75	Vom Staate verliehene Werke.						
<b>11. Arsenikerze.</b>													
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>													
Schlesien	Breslau	8509	1702	1	22	28							
	Liegnitz	6862	4575	2	35	58							
	Summe 11.	15371	6277	3	57	86	Vom Staate verliehene Werke.						
<b>12. Antimonerze.</b>													
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Westfalen	Arnsberg	885	1474	3	28	26	Vom Staate verliehenes Werk.						
<b>13. Manganerze.</b>													
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>													
Schlesien	Liegnitz	200	200	1	2	7	Vom Staate verliehenes Werk.						
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Westfalen	Arnsberg	27	12	1	—	—							
Rhein rechts	Coblenz	13218	10975	4	100	157							
Nassau	Wiesbaden	958303	475455	* 91	1669	2688							
Rhein links	Aachen	590	421	† 3	(unter 3.)								
	Cöln	250	330	† 1	(desgl.)								
	Coblenz	50871	33914	1	72	55							
	Trier	567	1512	2	26	70							
	Summe D.	1,023826	528619	103 <sup>(96)</sup>	1867	2970	Vom Staate verliehene Werke.						
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>													
Hannover	Bergbtauschl. Clausthal	6446	5945	1	30	27	Staatswerk.						
Hessen	Cassel	2317	1252	b 11	15	47	Vom Staate verliehenes Werk.						
	Summe E.	8763	7197	12 <sup>(10)</sup>	45	74							
	Summe 13.	1,032789	536016	116 <sup>(100)</sup>	1914	3051	Hierunter bei * 1 u. bei † 2 Eisenerz-Bergwerke.						



Provinz	Regierungsbez. Landdrostei-Bezirk	Production		Anzahl der			Regierungs-Bezirk, standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich				
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Frauen u. Kinder derselben		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Frauen u. Kinder derselben
<b>14. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze.</b>												
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>												
Schlesien	Oppeln	23457	1042	1	13	36	Magdeburg Com. Harz	366	81	+ 1	(unter 2.)	
	Liegnitz	15415	3622	2	33	57		5869	823	+ 1	(unter 5.)	
	<i>Summe A.</i>	<b>38872</b>	<b>4664</b>	<b>3</b>	<b>46</b>	<b>93</b>		<i>Summe</i>	<b>6235</b>	<b>854</b>	<b>2</b>	<b>(-)</b>
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>												
Pommern Sachsen	Stettin	783	522	1	6	21	Liegnitz Oberlausitz	8560	190	1	4	11
	Magdeburg	366	31	+ 1	(unter 2.)							
	Merseburg	16670	443	+ 2	7	18						
<i>Summe B.</i>	<b>17819</b>	<b>996</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>39</b>	<i>Vom Staate verliehene Werke.</i>						
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>												
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	4345	869	1	6	6	Summe	1,549036	440372	24	721	1126
	Düsseldorf	17630	5289	+ 2	54	79	(12)					
	<i>Summe C.</i>	<b>21975</b>	<b>6158</b>	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>85</b>	<i>Bemerkungen.</i>					
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>												
Westfalen Rhein rechts Rhein links	Arnsberg	1,440687	419723	c	8	920	Die Vitriolerze bestanden bei:					
	Coblenz	4007	360	d	5	(unter 3. 5 u. 6.)	Oppeln . . . aus 29467 Ctr. vitriolhalt. Torf					
	Aachen	8477	1554	+ 2	(unter 4 u. 5.)	920	Liegnitz . . . - 8560 - - Braunkohle					
<i>Summe D.</i>	<b>1,453171</b>	<b>421637</b>	<b>15</b>	<b>606</b>	<b>920</b>	Merseburg . . - 16670 - - Torf						
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>												
Hannover Hessen	Com. Harz	5869	823	+ 1	(unter 5.)		zusammen aus 48677 Ctr.					
	Cassel	26115	7138	+ 1	(unter 2.)		ausserdem - 1,515144 - Schwefelkies.					
	<i>Summe E.</i>	<b>31984</b>	<b>7961</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	Darunter befinden sich bei a, b u. c je 1 Blei- erzbergwerk und bei d 1 Eisen-, 3 Blei- und 1 Kupfererzbergwerk.					
<i>Summe 14.</i>	<b>1,563821</b>	<b>441416</b>	<b>27</b>	<b>725</b>	<b>1137</b>							
<b>15. Alaunerze.</b>												
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>												
Sachsen	Merseburg	236940	8161	2	79	188	Dem Masse nach ist die Förderung bei B. Halle zu 59235 To, und bei D. Bonn - 35418 To, angegeben.					
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>												
Rhein links	Cöln	106254	3770	1	27	101	Vom Staate verliehene Werke.					
<i>Summe 15.</i>	<b>343194</b>	<b>11931</b>	<b>3</b>	<b>106</b>	<b>289</b>							

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Regierungs- Bezirk. standesh. Gebiet etc.	Darunter befinden sich													
		Menge Centner	Werth Thlr.	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Franco u. Kinder derselben		Menge Centner	Werth Thlr.	besitz- baren Werke	Ar- beiter	von König u. Kaiser besitzten									
<b>16. Graphit.</b>																					
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>																					
Schlesien	Breslau	30	20	1	2	3	Vom Staate verliehenes Werk.														
<b>17. Flussspath.</b>																					
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>																					
Sachsen	Merseburg	119193	15892	1	51	88	Standoberrschaft Stolberg-Stolberg. Vom Staate verliehen.														
	Erfurt	400	80	1	3	5															
	Summe B.	119593	15972	2	54	93															
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>																					
Hessen	Cassel	1012	113	1	4	4	Vom Staate verliehen.														
	Summe 17.	120605	16085	3	58	97															
<b>18. Dachschiefer.</b>																					
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>																					
Sachsen	Erfurt	11737	3912	1	31	85	Staatwerke. Weisbaden	Reis	4512	29680	5	114	168								
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>																					
Westfalen	Arnsberg	Reis 11945 Fuder 5119 □ in. 105478 Reis 1160	62290	23	648	1246	Erfurt	11737	3912	1	31	85									
Rhein rechts	Coblenz	Reis 1160						1823	7	24	66	Arnsberg D.	10894 □ in. 1974	40384	7	452	838				
Nassau	Wiesbaden	Reis 32572 □ in. 2291	99370	112	813	1434	Summe	verch. Nassau	44246	8	483	920									
Rhein links	Aachen	Reis 115 □ in. 315						6861	5	39	105										
	Coblenz	Reis 558500 Stück 558500	87767	91	633	1398	Summe	verch. Nassau	233009	313	1989	4133									
	Trier	Reis 37562 □ in. 5542 Reis 16475 □ in. 1596 Stück 411200						38912	87	398	950										
	Summe D.	verch. Nassau	297023	325	2555	5199															
	Summe 18.	verch. Nassau	300935	326	2586	5284															

## II. Salinen.

Provinz und Regierungs- bez. Landraths- Bezirk	Ortschaft (Saline)	Production		Anzahl der			Darunter Kali- salze u. Kieserit		Zur Um- siedlung auf- gelöstes Steinsalz		Bleibt an Steinsalz für den Debit		
		Menge Centner	Werth Thlr.	betrie- benen Werke	Ar- beiter	Frauen u. Kinder derselb.	Menge Centner	Werth Thlr.	Menge Centner	Werth Thlr.	Menge Centner	Werth Thlr.	
<b>I. Steinsalz und Kalisalze.</b>													
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>													
Sachsen Magdeburg Erfurt	Stassfurt	2,541822	336037	1	382	1060	1,467822	2,26980	57500	3201	1,016500	106886	
	Erfurt	3,41539	31187	1	92	230	—	—	86200	5747	256339	25440	
	<i>Summe B.</i>	2,883361	367224	2	474	1290	1,467822	2,26980	143700	8948	1,271839	131296	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Hohenzollern	Stetten	23149	1830	† 1	(unter 2)	—	—	—	15979	761	7170	1069	
	<i>Summe I.</i>	2,906510	369054	(3)	3	474	1290	1,467822	2,26980	159679	9709	1,279009	132065
	davon ab bleibt	159679 2,746831	9709 359345										
<b>2. Siedesalz.</b>													
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>													
Pommern Stralsund	Greifswald	*) 14688	13552	1	32	90							
	Sachsen Magdeburg Merseburg	Schönebeck Halle Halle Dürrenberg Artern	1,230000 96077 *) 88476 *) 379744 *) 136823	454916 37822 98798 279585 53589	1 1 1 1 1	390 45 61 227 99	984 143 73 463 195						
<i>Summe B.</i>	1,945808	938262	6	854	1954								
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>													
Westfalen Minden	Neusalzwerk	96000	50286	1	64	297							
	Salzotten	*) 32700	27000	1	26	101							
Münster Arnsberg	Gottesgabe	*) 13175	12864	1	23	114							
	Sassendorf	*) 53668	34884	1	30	121							
Osnabrück	Königsborn	176237	93050	1	161	442							
	Rothenfelde	33399	21342	1	62	167							
<i>Summe C.</i>	405179	239426	6	366	1242								
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Westfalen Arnsberg	Westerkülfen	*) 34586	22949	1	30	107							
	Werl, Neuwerk und Höppe	*) 153160	101139	3	93	468							
Hohenzollern Rhein links Coblenz	Stetten	11669	6675	1	30	86							
	Münster a. St. Kreuznach	7886 *) 19598	5577 16085	1 *) 1	17 42	44 187							
<i>Summe D.</i>	2,26821	153325	7	212	892								

\*) Privatsalinen.

Provinz und Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Ortschaft (Saline)	Production		Anzahl der			
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder daneben	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
<b>Hannover</b>							
Hannover	Salzhemmendorf *)	2920	2592	2	4	8	Uebertrag 1,036161 Ctr.
	Egestorfshall *)	215170	64410	1	124	325	Saline bei
	Neuhall *)	75473	24885	1	27	70	Bockenem *) 63 - Gewerbesalz.
	Stadt Münder *)	5226	3830	3	6	20	(Gronau *) . . 78 - -
<b>Hildesheim</b>	Salbeck	17251	10958	1	9	36	Liebenburg *) 1500 - -
	Bockenem *)	569	540	1	2	2	Marienburg *) 1507 - -
	Gronau *)	439	413	1	1	4	Einbeck *) . . 1300 - -
	Liebenburg *)	16500	8100	1	8	22	Lüneburg *) . 5292 - Kohrsalz.
	Marienburg *)	10635	8511	1	16	32	Soden . . . . 38028 - Gewerbesalz
	Einbeck *)	18874	12144	1	12	30	- . . . . 6126 - Viehsalz.
<b>Lüneburg</b>	Lüneburg *)	371266	184310	2	152	602	Rodenberg . . 2087 - -
<b>Hessen</b>							- . . . . 6127 - Gewerbesalz.
Cassel	Sooden	111303	199869	1	130	392	Orb. . . . . 210 - -
	Rodenberg	37562	70517	1	52	185	- . . . . 926 - Viehsalz.
	Orb	28686	77475	1	94	332	Summe 1,099415 Ctr.
	<i>Summe E.</i>	<b>911874</b>	<b>668581</b>	<b>18</b>	<b>637</b>	<b>2060</b>	
	<i>Summe 2.</i>	<b>3.489682</b>	<b>1.999594</b>	<b>37</b>	<b>2069</b>	<b>6148</b>	
	<i>Summe II. Salinen</i>	<b>6.236513</b>	<b>2.358939</b>	<b>40</b> (50)	<b>2543</b>	<b>7438</b>	
		incl. 1,467822 Ctr. an Kalisalzen und Kieserit.					

\*) Privatsalinen.

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Breslau					Oberbergamtsbezirk Halle								
	Menge der Production		Werth	Anzahl der Arbeiter			Menge der Production		Werth	Anzahl der Arbeiter				
	Tonnen	Centner	Tblr.	Männl. besetzt	Weibl. besetzt	Frauen u. Kinder	Tonnen	Centner	Tblr.	Männl. besetzt	Weibl. besetzt	Frauen u. Kinder		
<b>I. Bergwerke.</b>														
1. Steinkohle . . .	31,792712	117,584114	3,501042	153	133	25692	43070	306073	1,981372	181576	3	3	496	868
2. Braunkohle . . .	1,777045	5,331137	245069	38	38	978	3062	32,533153	97,893413	4,594202	394	394	11635	27868
3. Eisenerze . . .	1,374058	8,389736	572927	97	87	3374	5181	36669	225895	11883	16	12	122	325
4. Zinkerze . . .	—	5,988485	1,984464	38	36	7193	8363	—	—	—	—	—	—	—
5. Bleierze . . .	—	199553	714892	18	3	1411	1690	—	—	—	1	1	53	97
6. Kupfererze . . .	—	52940	7098	6	6	119	210	—	2,374357	1,056788	13	11	4613	5945
7. Silbererze . . .	—	1588	2379	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Quecksilbererze . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Kobalterze . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Nickelerte . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	91	1661	1	—	—	—
11. Arsenkerze . . .	—	15371	6277	3	3	57	96	—	—	—	—	—	—	—
12. Antimonerze . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Manganerze . . .	—	200	200	1	1	2	7	—	—	—	—	—	—	—
14. Schwefelkies und sonstige Vitriolerze . . .	—	38872	4664	3	3	46	93	—	17819	596	4	2	13	39
15. Alaunerze . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	236940	8161	2	2	79	188
16. Graphit . . .	—	80	90	1	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—
17. Flussspath . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	119593	15972	2	2	54	93
Summe . . .	34,943815	137,592926	12,089442	—	311	38964	60774	32,872886	102,149480	5,874239	—	427	17065	37926
18. Dachschiefer . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	verschied. Maasse	8912	1	1	31	56
Summe I. Bergwerke	34,943815	137,592926	12,089442	—	311	38964	60774	32,872886	102,149480	5,878581	—	428	17066	37911
<b>II. Salinen.</b>														
1. Steinsalz, Kalisalz und Kieserit <sup>1)</sup> . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2,738961	358270	2	2	474	1290
									1,467322	254300	1	—	218	595
									(darunter an Kalisalzen etc.					
2. Siedesalz . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1,945808	938292	6	6	854	1254
Summe II. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	4,685469	1,296538	—	8	1338	3244

<sup>1)</sup> Dabei ist das zur Umsiedung verwendete Steinsalz nicht mit berechnet, die Menge desselben, sowie die Gesamt-Eröderung an Steinsalz ist vorstehend S. 19 angegeben.

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Dortmund							Oberbergamtsbezirk Bonn						
	Menge		Werth Thlr.	Anzahl der			Frauen u. Kinder	Menge		Werth Thlr.	Anzahl der			Frauen u. Kinder
	der Production			Ar- beiter	Ar- beiter	Ar- beiter		der Production			Ar- beiter	Ar- beiter	Ar- beiter	
	Tonnen	Centner	über- haupt betheiligt Werke				Tonnen	Centner	über- haupt betheiligt Werke					
<b>I. Bergwerke.</b>														
1. Steinkohle . . . . .	49,833417	214,283692	18,586431	240	235	49404	75921	21,436161	81,457412	11,119140	36	36	25081	48621
2. Braunkohle . . . . .	1362	5858	114	1	1	7	17	1,275331	3,825993	175423	81	80	1292	3441
3. Eisenerze . . . . .	1,496499	9,866192	575448	55	53	2857	4702	3,555218	26,981718	3,819142	1197	1145	15788	28999
4. Zinkerze . . . . .	—	355274	100481	8	5	536	696	—	881584	534159	65	21	2058	3112
5. Bleierze . . . . .	—	23742	62837	11	9	257	483	—	1,299037	2,868859	198	162	12642	18910
6. Kupfererze . . . . .	—	—	—	2	2	6	14	—	883731	162906	128	47	1012	1732
7. Silbererze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	39	1893	2	—	—	—
8. Quecksilbererze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	707	895	1	1	5	13
9. Kobalterze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Nickelzerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	7658	8259	3	3	31	75
11. Arsenikerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. Antimonerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	885	1474	3	3	28	36
13. Manganerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1,025826	528619	103	98	1867	2970
14 Schwefelkies und sonstige Vitriolerze	—	21975	6158	3	2	60	85	—	1,453171	421637	15	7	606	939
15. Alaunerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	106254	3770	1	1	27	81
16. Graphit . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Flussspath . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe . . . . .	51,331278	224,556733	19,331469	—	307	53127	81918	26,266710	117,922015	19,636175	—	1604	60417	10885
18. Dachschiefer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	verschiedene Masse	297023	325	325	2555	5198	—
Summe I. Bergwerke	51,331278	224,556733	19,331469	—	307	53127	81918	26,266710	117,922015	19,933198	—	1929	62972	11504
<b>II. Salinen.</b>														
1. Steinsalz, Kalisalz und Kieserit <sup>1)</sup> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	7170	1069	1	—	—	—
2. Siedesalz . . . . .	—	405179	239426	6	6	366	1242	—	236821	153325	7	7	212	892
Summe II. . . . .	—	405179	239426	—	6	366	1242	—	233991	154394	—	7	212	892

<sup>1)</sup> Dabei ist das zur Umsiedung verwendete Steinsalz nicht mit berechnet, die Menge desselben, sowie die Gesamtförderung an Steinsalz ist vorstehend S. 19 angegeben.

Oberbergamtsbezirk Clausthal.							Summe aller Bezirke.						
Menge		Werth	Anzahl der		Frauen und Kinder	Frauen und Kinder	Menge		Werth	Anzahl der		Frauen und Kinder	
der	Production	Thlr.	über- haupt betheiligten Werke	Ar- beiter			der	Production	Thlr.	über- haupt betheiligten Werke	Ar- beiter		
Tonnen	Centner	Thlr.				Tonnen	Centner	Thlr.					
1,491131	5,964526	769750	14	14	2190	5849	104,856494	420,571116	39,157939	426	421	102773	175229
1,073790	3,221161	218939	27	27	1025	2855	36,680611	110,277562	5,234247	541	540	14937	36246
320728	2,245098	184008	110	108	753	1743	6,783163	47,699639	5,163408	1475	1405	23094	40950
—	44000	41433	1	—	—	—	—	7,269343	2,660537	112	62	9677	12171
—	308940	1,137396	6	6	4560	8512	—	1,831272	4,778894	234	181	18923	29692
—	182499	48410	2	1	143	335	—	3,492827	1,278201	151	67	5893	10645
—	—	—	—	—	—	—	—	1627	4272	3	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	707	895	1	1	5	18
—	556	16418	2	2	253	193	—	566	16418	2	2	253	193
—	—	—	—	—	—	—	—	7749	9920	4	3	31	75
—	—	—	—	—	—	—	—	15371	6277	3	3	57	96
—	—	—	—	—	—	—	—	885	1474	3	3	28	26
—	8763	7197	12	10	45	74	—	1,032789	536016	116	109	1914	3051
—	31984	7961	2	—	—	—	—	1,563821	441416	27	14	725	1137
—	—	—	—	—	—	—	—	343194	11981	3	3	106	289
—	—	—	—	—	—	—	—	30	20	1	1	2	3
—	1012	113	1	1	4	4	—	120605	16085	3	3	58	97
2,885579	12,008539	2,431625	—	169	8973	19565	148,300268	594,229093	59,312950	—	2818	179476	309908
—	—	—	—	—	—	—	—	verschied. Maasse	300935	326	326	2596	5284
2,885579	12,008539	2,431625	—	169	8973	19565	148,300268	594,229093	59,613885	—	3144	181062	315192
—	—	—	—	—	—	—	—	2,746831	359345	3	2	474	1290
—	911874	668581	18	18	637	2060	—	3,489682	1,990594	37	37	2069	6148
—	911874	668591	—	18	637	2060	—	6,286513	2,359899	—	39	2543	7438

## Der Bergwerksbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1867.

(Nach amtlichen Quellen bearbeitet.)

Nach den Ereignissen des Jahres 1866 und der dadurch erfolgten Klärung der politischen Verhältnisse hatte man allgemein erwartet, dass die gesammte Industrie und mit ihr der Bergbau einen erneuten Aufschwung nehmen würde. Diese Erwartungen sind jedoch nicht in ihrem vollen Umfange in Erfüllung gegangen; die Unsicherheit der politischen Situation und die Befürchtung neuer kriegerischer Ereignisse wirkten auf Handel und Industrie lähmend ein und äusserten ihren Einfluss auch auf den Bergbau. Wenn auch die Production in fast allen Zweigen des letzteren, zum Theil sogar sehr bedeutend, zugenommen hat, so dass die Verminderung, welche sich im Jahre 1866 zeigte, wieder ausgeglichen ist und die Resultate des Jahres 1867 diejenigen des Jahres 1865 ausser beim Eisenerzbergbau wieder übertreffen, so hat doch die allgemeine Stockung im Verkehr und der sichtliche Mangel an Vertrauen die Preise der Producte so niedrig gehalten, dass letztere im Allgemeinen ohne wesentlichen Gewinn veräussert werden mussten.

Von besonderer Bedeutung ist das Jahr 1867 durch die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in den grössten Theil der neu erworbenen Landestheile. Es ist zu erwarten, dass die Einführung dieses Gesetzes, welches sich in den alten Landestheilen zu allgemeiner Zufriedenheit bewährt hat, auch in den neuen Provinzen einen günstigen Einfluss auf den Bergbau auszuüben nicht verfehlen wird. Nicht minder wird auch die Einverleibung dieser Länder in den grossen Staat, durch welche die Einführung von Verbesserungen und Vervollkommnungen im Verkehr erleichtert wird, schon an sich wie auf die gesammte Industrie, so namentlich auf den Bergbau fördernd einwirken.

Hand in Hand mit der Einführung des Berggesetzes musste die Einführung der Preussischen Verwaltung und die Errichtung der im Gesetz bezeichneten Bergbehörden gehen. In Folge dessen ist für den grössten Theil dieser Länder das Oberbergamt zu Clausthal errichtet, während das ehemalige Herzogthum Nassau, die vom Grossherzogthum Hessen abgetretenen Theile der Provinz Oberhessen, die ehemalige Landgrafschaft Hessen-Homburg und das Gebiet der vormaligen freien Stadt Frankfurt dem Oberbergamt zu Bonn, die ehemals Hannoverschen Landdrosteibezirke Aurich und Osnabrück dem Oberbergamt zu Dortmund und die vom Königreich Bayern abgetretene Enclave Causdorf dem Oberbergamt zu Halle zugetheilt sind. Dieser Eintheilung entsprechend ist die Production der neuen Landestheile in der vorstehenden Uebersicht unter demjenigen Oberbergamtsbezirke mit aufgeführt, zu dem sie gegenwärtig gehören. Wegen der Vergleichung der Resultate des Jahres 1867 mit denen des Vorjahres, sowie weil es von besonderem Interesse ist, zu beobachten, wie der Bergbau in den neuen Landestheilen sich unter der neuen Gesetzgebung entwickelt, sind in den nachfolgenden Uebersichten neben den Productionszahlen für den ganzen Staat noch die Zahlen für die neu erworbenen und für die alten Landestheile getrennt angegeben.

Unter den neu eröffneten Eisenbahnstrecken, welche für den Bergbau von Wichtigkeit sind, ist zunächst die Schlesische Gebirgsbahn hervorzuheben; dieselbe ist für die Steinkohlengruben Niederschlesiens von der weittragendsten Bedeutung, indem sie in Verbindung mit der ebenfalls im Jahre 1867 dem Betriebe übergebenen Berlin-Görlitzer Bahn den Producten derselben einen neuen, ganz erheblich abgekürzten Weg nach Berlin eröffnet. Beide Bahnen werden auch für den Absatz der Braunkohlengruben der Lausitz von Wichtigkeit werden. Die Bedeutung, welche die Berlin-Küstriner Bahn für die Braunkohlengruben des Reviers Fürstenwalde hat, äussert sich schon jetzt in der starken Kohlenversendung der Gruben bei Frankfurt und Pilgram über Küstrin hinaus bis Gusow und der bei Müncheberg gelegenen Gruben nach Berlin. Die Eisenbahnstrecke Cabel-Holzwickede, durch welche der Verkehr zwischen dem Rheine und dem Osten um 3 Meilen abgekürzt wird, erleichtert die Verbindung des Siegener Landes mit den nördlichen Theilen Westfalens und hat auf die Erweiterung des Absatzkreises der in der Nähe von Dortmund gelegenen Gruben



schon einen wesentlichen Einfluss ausgeübt. Die Strecke Styrum-Ruhrort der Bergisch-Märkischen Bahn wird zur Belegung des Kohlenabsatzes nach Holland beitragen. An die Eröffnung der Strecke von Mechernich bis Call der Eifelbahn, sowie der Strecke von Haan bis Opladen der Haan-Cölnener Bahn nebst der Zweigbahn von Ohligs bis Solingen knüpft sich die Aussicht auf einen lebhaften Betrieb der Eisensteingruben jener Gegend. In den neuen Landestheilen ist die Bahn Bebra-Fulda-Hanau streckenweise dem Betriebe übergeben; dieselbe ist zwar gegenwärtig für den Bergbau der Provinz Hessen nur von untergeordneter Bedeutung, wird jedoch für den Eisensteinbergbau des Reviers Fulda bei stärkerer Entwicklung desselben Wichtigkeit erlangen.

Eine Vergleichung der Ergebnisse des Steinkohlen-, Braunkohlen- und Eisensteinbergbaues in den Jahren 1867 und 1866 gibt die nachstehende Uebersicht:

Es betrug beim	Im Jahre	Die Menge der Förderung Ctr.	Der Haldenwerth		Die Anzahl der		Die Production auf 1 Arbeiter	
			im Ganzen Thlr.	für 1 Ctr. Sgr.	Werke	Arbeiter	Ctr.	Thlr.
Steinkohlenbergbau . . . .	1867 1866	420,571116 381,079892	39,157339 35,972853	2,79 2,83	421 437	102773 94022	4092 4053	381 383
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	39,491224	3,184486	(0,04)	(16)	8751	39	(2)
Davon in den alten Landestheilen .	1867 1866	412,874393 372,570937	38,186544 34,913125	2,77 2,81	403 402	99795 90647	4137 4110	383 385
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	40,303456	3,273410	(0,04)	(1)	9148	27	(2)
in den neuen Landestheilen . . .	1867 1866 <sup>1)</sup>	7,696623 8,508935	970795 1,059728	3,78 3,74	18 35	2978 3375	2584 2521	326 314
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	(812312)	(88933)	0,04	(17)	(397)	63	12
Braunkohlenbergbau . . . .	1867 1866	110,277562 102,010586	5,234247 4,878683	1,42 1,43	540 561	14937 15207	7383 6708	350 321
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	8,266976	355564	(0,01)	(21)	(270)	675	29
Davon in den alten Landestheilen .	1867 1866	106,188648 98,008647	4,943536 4,592317	1,40 1,41	490 510	13250 13329	8014 7353	373 345
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	8,180001	351219	(0,01)	(20)	(79)	661	28
in den neuen Landestheilen . . .	1867 1866	4,088914 4,001939	290711 286366	2,13 2,15	50 51	1687 1878	2424 2131	172 152
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	86975	4345	(0,02)	(1)	(191)	293	20
Eisenerzbergbau . . . . .	1867 1866	47,699639 46,420353	5,163408 4,915710	3,25 3,18	1405 1628	23094 22820	2065 2034	224 215
Zu-(Ab-)nahme . . . .	—	1,279286	247698	0,07	(223)	274	31	9

<sup>1)</sup> Für das ehemalige Königreich Hannover, welches unter den neu erworbenen Landestheilen fast ausschliesslich an der Steinkohlenproduction theilhaftig ist, sind die Produktionszahlen für das Jahr 1866 den Tabellen über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im Zollvereine entnommen; in diesen scheinen den Steinkohlen noch andere Producte zugezählt worden zu sein, da sich sonst die auffallende Abnahme, namentlich in der Anzahl der Werke, kaum erklären lässt; nach den amtlichen Berichten hat in der Provinz Hannover sogar eine Steigerung der Steinkohlenproduction stattgefunden.

Es betrug beim	Im Jahre	Die Menge der Förderung Ctr.	Der Haldenwerth		Die Anzahl der der		Die Production auf 1 Arbeiter	
			im Ganzen Thlr.	für 1 Ctr. Sgr.	Werke	Arbeiter	Ctr.	Thlr.
Eisenerzbergbau.								
Davon in den alten Landestheilen .	1867	32,904265	3,741284	3,41	918	17022	1933	220
	1866	32,226822	3,811264	3,55	954	17250	1868	221
Zu-(Ab-)nahme . . .	—	677643	(69980)	(0,14)	(36)	(228)	65	(1)
in den neuen Landestheilen . . .								
	1867	14,795374	1,422124	2,88	487	6072	2437	234
	1866	14,193731	1,104446	2,33	674	5570	2548	198
Zu-(Ab-)nahme . . .	—	601643	317678	0,55	(187)	502	(111)	36

Hiernach zeigt sich bei der Steinkohlenförderung eine Zunahme von 10,36 pCt. der Menge und von 8,85 pCt. dem Werthe nach; die Zahl der Arbeiter hat sich um 9,31 pCt. vermehrt, während ihre Leistung der Menge nach um 0,96 pCt. zu- und dem Werthe nach um 0,52 pCt. abgenommen hat. Die Mehrproduction rührt hauptsächlich von der Steigerung der Förderung der schlesischen und westfälischen Steinkohlengruben her. Für die oberschlesischen Werke ist der lebhaftere Vertrieb nach Oesterreich besonders hervorzuheben, während der im Jahre 1866 erschlossene Abfuhrweg durch Polen nach den Provinzen Preussen und Posen wegen der Concurrenz der englischen Steinkohlen und wegen Mangels an Fahrzeugen auf der Warschau-Wiener Bahn noch nicht die gewünschte lebhaftere Benutzung erlangt hat. Die trotz der Stockung im allgemeinen Geschäftsverkehr stattgefundene bedeutende Steigerung der Production des Ruhrbeckens liefert den Beweis, dass die westfälische Steinkohle in immer weiteren Kreisen einen gesicherten Absatz erlangt und sich von der Lage der Eisenindustrie unabhängig gemacht hat. Die Steigerung ist um so erfreulicher, als eine beträchtliche Anzahl der bedeutenderen Bergwerke im Beginn des Jahres bei der aussergewöhnlich nassen Witterung mit sehr starken Wasserzugängen, welche längere Betriebsstörungen nach sich zogen, zu kämpfen hatte. Die Steinkohlengruben der Reviere Aachen und Düren hatten nicht allein unter der allgemeinen Geschäftsstockung, sondern auch unter localen und momentanen Erschwerungen und unter dem Rückgange der Verkaufspreise in Folge der Concurrenz der belgischen und westfälischen Steinkohlen zu leiden. Auf den Saarbrücker Gruben blieb der Absatz nach Frankreich hinter den Erwartungen zurück, weil die französische Eisenindustrie sich nicht wieder belebte und der Wassertransport auf dem Saarkanal während längerer Zeit unterbrochen war. Gleichwohl gelang es den Saarkohlen, sich einen regelmässigen Absatz nach Paris zu verschaffen, und es darf angenommen werden, dass dieser Versuch von nachhaltigem günstigem Erfolge begleitet sein wird. Auch auf den süddeutschen Absatzgebiete haben die Saarbrücker Gruben ihren Absatz wesentlich erweitert.

Der Braunkohlenbergbau blühte und machte besonders in der Neumark und Niederlausitz Fortschritte; nur die Schwälkohlengruben sind in gedrückter Lage, weil die Mineralöl- und Paraffinfabrikation unter der massenhaften Einfuhr auswärtigen Erdöls leidet. Die Braunkohlenproduction hat der Menge nach um 8,10 pCt. und dem Werthe nach um 7,29 pCt. zugenommen; die Arbeiterzahl hat sich dagegen um 1,78 pCt. vermindert, während die Leistung eines Arbeiters der Menge nach um 10,06 pCt. und dem Werthe nach um 9,08 pCt. gestiegen ist.

Die Eisenerzproduction des Preussischen Staates zeigt in Folge der Einverleibung der neu erworbenen Landestheile eine sehr bedeutende Zunahme, welche fast die Hälfte der Production der alten Landestheile erreicht. Der grösste Theil derselben kommt auf das ehemalige Herzogthum Nassau, welches besonders reich an vorzüglichen Eisensteinlagern ist und dessen Production im Jahre 1867 allein 1,354894 Tc. betrug. Im Allgemeinen hatte die Eisenindustrie und mit ihr der Eisensteinbergbau unter den ungünstigen Zeitverhältnissen ganz besonders zu leiden. Für den ganzen Staat zeigt sich zwar gegen das

Jahr 1866 eine Zunahme von 2,76 pCt. in der Menge und von 5,04 pCt. im Werthe der Eisensteinförderung, in den alten Landestheilen beträgt die Zunahme jedoch nur 2,10 pCt. der Menge und 1,84 pCt. dem Werthe nach und die Production in diesen steht noch immer der Menge nach um 1,579870 Ctr. oder 4,58 pCt. und dem Werthe nach um 186289 Thlr. oder 4,74 pCt. gegen die des Jahres 1865 zurück. Der Oberbergamtsbezirk Breslau zeigt namentlich eine bedeutende Minderförderung, während im Oberbergamtsbezirk Bonn die Production des Jahres 1865 bereits wieder um ein Geringes übertroffen ist. In den neu erworbenen Landestheilen beträgt die Zunahme gegen die Eisenerzförderung des Jahres 1866 der Menge nach 4,24 pCt. und dem Werthe nach 28,76 pCt.

Die nachstehende Vergleichung der Ergebnisse des Zink-, Blei- und Kupfererzbergbaues im Jahre 1867 mit denen des Vorjahres zeigt bei der Zink- und Kupfererzproduction eine ansehnliche Zunahme; die Verminderung der Bleierzförderung ist nur scheinbar und rührt lediglich daher, dass die Zollvereins-Productionsübersicht, welcher die Produktionszahlen für die Provinz Hannover für das Jahr 1866 entnommen sind, die unaufbereiteten Erze aufführt, während für das Jahr 1867 nur die Menge der aufbereiteten Bleierze in Ansatz gebracht ist; in Folge dessen zeigt sich auch trotz der Verminderung in der Menge eine Zunahme des Werthes der Bleierzförderung.

Im Jahre	Anzahl der Werke/Arbeiter		Zinkerze			Bleierze			Kupfererze		
			Menge der Förderung	Werth		Menge der Förderung	Werth		Menge der Förderung	Werth	
				überhaupt	p.Ctr.		überhaupt	pr. Ctr.		überhaupt	pr. Ctr.
		Ctr.	Thlr.	Sgr.	Ctr.	Thlr.	Sgr.	Ctr.	Thlr.	Sgr.	
1867 . . .	310	34493	7,269343	2,690597	10,98	1,891272	4,773894	78,91	3,499927	1,378201	10,98
1866 . . .	312	31296	6,976498	2,410571	10,37	2,472440	4,343644	52,71	3,145624	1,226752	11,89
Zu-(Ab-)nahme in Procenten	(2)	3257	292845	249966	0,61	(641168)	430250	25,50	348503	51449	(0,71)
	(0,64)	10,43	4,30	10,37	5,98	(25,99)	9,91	48,54	10,91	4,19	(6,07)
Alte Landestheile { 1867 . . .	258	27367	7,141612	2,567517	10,79	1,389780	3,438492	74,32	3,244924	1,184584	10,85
1866 . . .	260	26256	6,874064	2,340948	10,82	1,222563	3,004932	73,14	2,955332	1,045611	10,61
Zu-(Ab-)nahme in Procenten	(2)	1101	267568	226569	0,57	157217	433560	1,08	286392	138973	0,24
	(0,77)	4,19	3,90	9,68	5,38	12,75	14,43	1,48	9,79	13,89	3,30
Neue Landestheile { 1867 . . .	52	7136	127731	93020	21,85	441492	1,335402	90,74	247903 <sup>1)</sup>	93617	11,35
1866 . . .	52	4980	102444	69623	20,38	1,239877	1,338712	23,39	193792	181141	28,04
Zu-(Ab-)nahme in Procenten	—	2156	25287	23397	1,46	(798386)	(8310)	58,85	64111	(87524)	(16,71)
	—	43,39	24,68	33,89	7,16	(64,39)	(0,25)	180,15	27,92	(48,22)	(59,52)

Die Zinkerkförderung in Schlesien hat, obgleich die Durchschnittspreise für das Zink in Breslau um 1 Sgr. 9 Pf. niedriger als im Jahre 1866 waren, um fast 300000 Ctr. zugenommen; auch der Werth des Galmeis ist gestiegen, so dass man ein reicheres Haufwerk gefördert zu haben scheint; dennoch berechnet sich das Ausbringen der Zinkhütten im Durchschnitt nur zu 12,76 pCt. oder um 0,04 pCt. geringer als im Jahre 1866. Auch im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat eine Steigerung der Zinkerkproduction stattgefunden, während der Oberbergamtsbezirk Bonn (alte Landestheile) eine Minderförderung von 35795 Ctr. zeigt. Der Ausfall kommt ausschliesslich auf die rechtsrheinischen Reviere und hat seinen Grund theils in ungünstigen Aufschlüssen, theils darin, dass mehrere der bedeutenderen Gruben mit Vorrichtungsarbeiten beschäftigt waren.

<sup>1)</sup> Die grosse Differenz in der Menge und dem Werthe der Kupfererzförderung der Jahre 1866 u. 1867 in den neuen Landestheilen rührt daher, dass in den Zollvereinstabellen für 1866 als Production der Communion-Unterharzischen Werke 154062 Ctr. mit 192432 Thlr. Werth angegeben sind, während die amtlichen Nachweisungen für das Jahr 1867 195623 Ctr. mit nur 51371 Thlr. Werth nachweisen. Diese grosse Differenz im Werthe dürfte in einer verschiedenen Art der Berechnung ihren Grund haben. — Für die oberharzischen Werke, für welche die Zollvereinstabellen für 1866 nicht unbedeutende Kupfererz mengen angeben, ist für das Jahr 1867 gar keine Förderung von Kupfererzen in Rechnung gekommen, weil dieselben von den Bleierzen nicht getrennt, vielmehr mit diesen zusammen verschmolzen sind.

Die Bleierzproduction Preussens weist in Folge des Zutritts der oberharzischen Werke und derjenigen des ehemaligen Herzogthums Nassau eine bedeutende Zunahme des Werthes auf, während die Abnahme in der Menge, wie oben schon gesagt, nur eine scheinbare ist. Sieht man aber auch von den neu hinzgetretenen Werken ab, so hat sich nach der obigen Uebersicht schon in den alten Landestheilen an sich die Menge der geförderten Bleierze nicht unbedeutend vermehrt. Die Zunahme kommt hauptsächlich auf den Oberbergamtsbezirk Bonn und hier ausschliesslich auf die linksrheinischen Reviere, während die rechtsrheinischen Theile des Bezirks in der Production um ein Geringes gegen das Vorjahr zurückgeblieben sind. Auch die Provinz Schlesien zeigt eine Mehrförderung an Bleierzen, während die schon an und für sich unbedeutende Bleierzförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund sich um 1515 Ctr. vermindert hat. Für die Provinz Hannover lassen sich die Resultate des Jahres 1867 mit denen des Vorjahres bezüglich der Menge der geförderten Bleierze nicht vergleichen, weil, wie oben schon bemerkt, die Zollvereinsübersichten für die früheren Jahre die Menge der Erze in unaufbereitetem Zustande angeben. Der Werth der Förderung hat sich unter Hinzurechnung des Preussischen Antheils an der Förderung der Communionwerke nach dem für das Jahr 1866 in den Zollvereinstabellen enthaltenen Uebersichten um 6274 Thlr. oder 0,55 pCt. vermindert; im Regierungsbezirk Wiesbaden dagegen hat die Bleierzförderung um 14312 Ctr. und 3010 Thlr. oder um 12,1 bez. 1,5 pCt. zugenommen.

Bei dem sehr niedrigen Stande der Kupferpreise, welche eine gewinnbringende Verwerthung der gewonnenen Kupfererze ausschloss, haben die meisten Kupfererzgruben ihre Förderung vermindert. Wenn trotzdem die Gesamtförderung an Kupfererzen gegen das Jahr 1866 eine Zunahme erfahren hat, so kommt dieselbe fast ausschliesslich auf Rechnung der Mansfeldischen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, welche durch Massenförderung die Ausfälle zu decken sucht, welche durch die augenblicklich für das Kupfergeschäft ungünstigen Conjunctionen herbeigeführt werden. In der Provinz Schlesien hat sich zwar die Kupfererzförderung ebenfalls von 10004 Ctr. im Jahre 1866 auf 52240 Ctr. gehoben, doch ist der Werth derselben nur von 3971 auf 7098 Thlr. gestiegen; der Grund davon ist der, dass die Gruben mit besseren und werthvolleren Erzen ihren Betrieb einschränkten, während das Förderquantum der auf armen Kupferschiefer bauenden Grube Stilles Glück zugenommen hat. Die Kupfererzgruben des Oberbergamtsbezirks Dortmund, deren Production schon in früheren Jahren nur unbedeutend war, haben nur Versuchsarbeiten ohne Gewinn von Erzen betrieben. Die Kupfererzförderung der alten Landestheile des Oberbergamtsbezirks Bonn hat sich um 131985 Ctr. oder 13,9 pCt. vermindert. Von den neu erworbenen Landestheilen lieferte der Regierungsbezirk Cassel 109757 Ctr. Kupfererze mit 23395 Thlr. Werth, gegen das Vorjahr, in welchem die Kupfererzproduction sich auf 66337 Ctr. mit 18261 Thlr. Werth belief, 43420 Ctr. oder 65,45 pCt. und 5134 Thlr. oder 28,11 pCt. mehr. Im Regierungsbezirk Wiesbaden wurden 26361 Ctr. Kupfererze mit 40867 Thlr. Werth, 2989 Ctr. oder 12,8 pCt. und 21417 Thlr. oder 110,1 pCt. mehr als im Vorjahre gefördert. Die erhebliche Steigerung im Werthe rührt von der Förderung sehr reicher Erze der Grube Stangenwage her. Von der Kupfererzförderung der Communionwerke kommen auf den Preussischen Antheil 111785 Ctr. mit 29355 Thlr. Werth.

Unter den sonstigen Erzen zeigt die Productionsübersicht für das Jahr 1867 namentlich eine bedeutende Zunahme der Förderung an Nickel- und Manganerzen. Bei beiden Erzen kommt dieselbe auf Rechnung des ehemaligen Herzogthums Nassau, welches an Nickelerzen 7658 Ctr. mit 8289 Thlr. Werth, 4996 Ctr. oder 187,7 pCt. und 4993 Thlr. oder 151,5 pCt. mehr als im Jahre 1866 lieferte. Der Manganzbergbau nimmt in Nassau nach dem Eisenerzbergbau dem Werthe nach die erste Stelle ein; die Production desselben betrug 958303 Ctr. mit 475455 Thlr. Werth; gegen das Jahr 1866, in welchem 569707 Ctr. Manganerze mit 294456 Thlr. Werth gefördert wurden, ergibt sich hiernach eine Zunahme von 361596 Ctr. und 180999 Thlr. oder 60,3 bez. 61,5 pCt. Auch in den alten Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn, auf welchen der Manganzbergbau fast allein beschränkt ist, hat derselbe unter den günstigen Handelsverhältnissen einen erfreulichen Aufschwung genommen; die Production desselben betrug 65523 Ctr. mit 53174 Thlr. Werth und übertrifft die des Jahres 1866 um 20339 Ctr. oder 45 pCt. und 15855 Thlr. oder 42,3 pCt.

Wie für die Manganerze, so sind auch für die Vitriolerze (Schwefelkies) die günstigen Conjunctionen des Jahres 1866 im verfloffenen Jahre unverändert geblieben. Im ganzen Staate betrug die Förderung 1,563821 Ctr. mit 441416 Thlr. Werth, wovon auf die alten Landestheile 1,531837 Ctr. mit 433455 Thlr. Werth, auf die neuen 31984 Ctr. mit 7961 Thlr. Werth kommen. Im Jahre 1866 lieferten die alten Landestheile 1,103558 Ctr. mit 304181 Thlr. Werth, so dass sich für diese eine Zunahme von 428279 Ctr. oder 38,81 pCt. in der Menge und von 129274 Thlr. oder 42,50 pCt. im Werthe ergibt.

Die weniger bedeutende Förderung an Silber-, Quecksilber-, Kobalt-, Arsenik-, Antimon- und Alaunen belief sich im ganzen Staate auf 362340 Ctr. mit 41267 Thlr. Werth; davon kommen auf die alten Landestheile 361776 Ctr. mit 24825 Thlr. Werth, auf die neuen Landestheile 564 Ctr. mit 16442 Thlr. Werth, nämlich auf den Regierungsbezirk Wiesbaden 8 Ctr. Silbererze mit 24 Thlr. Werth und auf den Regierungsbezirk Cassel 556 Ctr. Kobalterze mit 16418 Thlr. Werth. In den alten Landestheilen betrug im Jahre 1866 die Förderung an oben genannten Erzen, ausser Kobalterz, welches in denselben nicht producirt worden ist, 342195 Ctr. mit 21280 Thlr. Werth, so dass sich eine Zunahme von 19581 Ctr. und 3545 Thlr. oder 5,72 bez. 16,66 pCt. ergibt.

Die Flussspathgewinnung, welche sich im ganzen Staate auf 120605 Ctr. belief, ist in den alten Landestheilen um 5074 Ctr., in den neuen Landestheilen, in welchen dieselbe sich auf den Kreis Schmalkalden beschränkt, um 163 Ctr. gegen das Jahr 1866 zurückgeblieben. Für den Dachschiefer haben sich die Absatzverhältnisse im Jahre 1867 gebessert; der Werth der Förderung des ganzen Staates betrug 300935 Thlr., wovon auf die alten Landestheile 201565 Thlr. und auf den Regierungsbezirk Wiesbaden 99370 Thlr. kommen. In den ersteren betrug der Werth im Jahre 1866 163190 Thlr., so dass sich eine Zunahme von 38375 Thlr. oder 23,52 pCt. ergibt; auch der Productionswerth des Jahres 1865 ist durch den des Jahres 1867 wieder übertroffen. Im ehemaligen Herzogthum Nassau, in welchem der Dachschiefer nach der Nassauischen Bergordnung vom 18. Februar 1857 zu den Gegenständen des Bergregals zählte und auf Grund des Artikel II der Einführungsverordnung zum Berggesetze vom 22. Februar 1867 auch jetzt noch zu den der bergrechtlichen Verleihung unterworfenen Mineralien gehört, ist dieser für das Land so wichtige Productionszweig in einer erfreulichen Entwicklung begriffen; im Jahre 1866 belief sich der Werth der Dachschieferförderung in denselben auf 77897 Thlr. und ist mithin um 21473 Thlr. oder 27,57 pCt. gestiegen.

Der Steinsalzbergbau (Abschnitt II der Productionübersicht) zeigt wiederum eine beträchtliche Zunahme sowohl bei der Gewinnung von Steinsalz, als auch bei der an Kalisalz und Kieserit. Die 3 für fiscalische Rechnung betriebenen Werke haben an der genannten Production im Ganzen 2,906510 Ctr. im Werthe von 369054 Thlr. geliefert; die Zunahme dieser Production beträgt gegen das Jahr 1866 354682 Ctr. oder 13,90 pCt. und 57132 Thlr. oder 18,32 pCt.

Die ganze Bergwerksproduction mit Ausschluss des Dachschiefer- und Steinsalzbergbaues hat im Jahre 1867 die Höhe von 594,220993 Ctr. und einen Werth von 59,312950 Thlr. erreicht, und es waren dabei 2818 Werke im Betriebe und 178476 Arbeiter beschäftigt. Davon kommen auf die alten Landestheile 565,822772 Ctr., 54,591854 Thlr., 2141 Werke und 158601 Arbeiter, auf die neuen Landestheile 28,406321 Ctr., 4,721096 Thlr., 677 Werke und 19875 Arbeiter. In den alten Landestheilen ergibt sich hiernach gegen das Jahr 1866 eine Zunahme der Fördermenge um 50,338673,5 Ctr. oder 9,77 pCt. und des Geldwerthes um 4,502104 Thlr. oder 8,99 pCt., die Zahl der Werke dagegen hat um 21 oder 0,97 pCt. abgenommen, während die Zahl der Arbeiter um 10250 oder 6,91 pCt. zugenommen hat. Auf einen Arbeiter berechnet sich für das Jahr 1867 im ganzen Staate eine Production von 332 Thlr. und in den alten Landestheilen eine solche von 344 Thlr. gegen 337 Thlr. im Vorjahr.

Mit Einschluss der Steinsalzproduction ergibt sich die Menge der Bergwerksproducte im ganzen Staate zu 597,135603 Ctr. und deren Werth zu 59,682004 Thlr., die Zahl der Werke zu 2821 und die der Arbeiter zu 178950, und in den alten Landestheilen

im Jahre	Förderung	Geldwerth	Werke	Arbeiter	Production auf 1 Arbeiter	
1867	568,729282 Ctr.	54,960908 Thlr.	2144	159075	3575 Ctr.	345,5 Thlr.
1866	517,928671,5 -	50,395296 -	2165	148838	3480 -	338,5 -
Zu-(Ab-)nahme	50,800610,5 Ctr.	4,565612 Thlr.	(21)	10237	95 Ctr.	7 Thlr.
in Procenten	9,81	9,06	(0,97)	6,88	2,78	2,07

Die 5 Oberbergamtsbezirke nahmen an der Bergwerksproduction, wenn deren Haldenwerth zu Grunde gelegt wird, in folgenden Verhältnissen Theil:

bei der Förderung von	Breslau	Halle	Dortmund	Bonn	Clausthal
Steinkohlen . . . . .	mit 21,71	0,46	47,47	28,39	1,97
Braunkohlen . . . . .	- 4,69	87,77	—	3,35	4,19
Eisenerzen . . . . .	- 11,10	0,23	11,14	73,97	3,56
Zinkerzen . . . . .	- 74,59	—	3,78	20,06	1,55
Bleierzen . . . . .	- 14,97	—	1,32	59,89	23,82
Kupfererzen . . . . .	- 0,56	82,91	—	12,74	3,79
sonstigen Erzen und Flussspath . . . . .	- 1,80	2,56	0,59	92,52	3,08
diesen Producten zusammen . . . . .	mit 20,30	9,90	32,59	33,11	4,10
Dachschiefer . . . . .	—	1,50	—	98,70	—
den genannten Erzen u. Mineralien zusamm. mit	20,20	9,86	32,43	33,43	4,08
bei der ganzen Förderung mit Einschluss der Steinsalz-, aber mit Ausschluss der Dachschieferproduction . . . . .	mit 20,17	10,47	32,39	32,90	4,07

Die Unternehmungslust zur Erwerbung von Bergwerkseigenthum konnte in den alten Landestheilen weniger hervortreten, als in den früheren Jahren, weil durch die zahlreichen, in den Vorjahren eingelegten Muthungen, sowie durch die erfolgte bez. beantragte Erweiterung der verliedenen Felder die Gebiete, in welchen das Vorkommen nutzbarer Mineralien bekannt ist, grösstentheils belegt sind; in den neuen Landestheilen dagegen äusserte die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes bereits ihre segensreichen Wirkungen dahin, dass vielfache Schürfarbeiten in denselben unternommen und in Folge derselben eine sehr grosse Anzahl von Muthungen eingelegt wurden, wie die nachstehende Uebersicht zeigt:

Oberbergamtsbezirk	Muthungen und Anträge auf Feldesumwandlung oder Erweiterung		Verleihungen ausgefertigt	Consolidationen genehmigt	Bergwerke waren am Schlusse des Jahres 1867			
	eingegangen	angenommen <sup>1)</sup>			verliehen	im Betriebe <sup>2)</sup>	fristend	
Breslau . . . . .	73	—	213	—	845 <sup>3)</sup>	165 <sup>4)</sup>	379	
Halle . . . . .	406	403 <sup>1)</sup>	278 <sup>6)</sup>	3	707 <sup>7)</sup>	182 <sup>8)</sup>	525	
Dortmund . . . . .	219	234	191	10 <sup>9)</sup>	2532	319	2213	
Bonn {	in den alten } rechtsrheinisch	911	714	1411	7	5993	806 <sup>12)</sup>	5187
	Landestheilen } linksrheinisch	365	282	168	—	1832	387 <sup>13)</sup>	1445
in den neuen Landestheilen		4086 <sup>10)</sup>	2989	901 <sup>11)</sup>	—	3914	616 <sup>12)</sup>	3298
Clausthal {	Prov. Hannover . . . . .	186	76	28	—	573	90 <sup>12)</sup>	483
	Reg. Bezirk Cassel . . . . .	476	328	18	1	149	48 <sup>14)</sup>	101
Summe . . . . .	6722	—	3208	21	16545	2613	13931	

<sup>1)</sup> Da nach dem Allgemeinen Berggesetz alle eingehenden Muthungen auch angenommen werden, folglich die in dieser und der vorhergehenden Rubrik enthaltenen Zahlen gleich sein müssten, ist vom Oberbergamte zu Breslau in dieser Rubrik keine Zahl angegeben, die Oberbergämter zu Halle und Dortmund haben darin die Muthungen aufgenommen, welche als gültig anerkannt worden sind (bei Dortmund ist die Zahl der angenommenen Muthungen grösser, als die der eingegangenen, weil die Gültigkeit mehrerer im Vorjahre eingegangener Muthungen erst im Jahre 1867 festgestellt wurde), für den Oberbergamtsbezirk Bonn

## I. Steinkohlenbergbau.

## 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

## Regierungsbezirk Oppeln.

## a. Staatswerke.

1. Im Hauptschlüsselerbstollen wurden nur Mauerungs- und Zimmerungsarbeiten zur Offenhaltung der vorhandenen Baue ausgeführt. Die Belegschaft bestand aus 2 Steigern und 11 Arbeitern.

2. Auf der Königsgrube wurden mit Ausschluss der Förderung in dem verpachteten Jacobschachtfelde 15,110731 Ctr. Steinkohlen im Werthe von 971153 Thlr. durch 2490 Arbeiter incl. 65 Weiber gewonnen. Diese Production übersteigt die des Vorjahres um 12,13 pCt. Die Zahl der Arbeiter weist gegen das Vorjahr eine Vermehrung um 404 Köpfe nach. Zur Förderung in den Hauptförderstrecken fanden ausserdem noch 27 Pferde Verwendung. Die Förderung in dem an die schlesische Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb verpachteten Jacobschachtfelde betrug 1,212811 Ctr. im Werthe von 58245 Thlr., welche durch 194 Arbeiter unter gleichzeitiger Verwendung von 12 Pferden gewonnen wurden.

Grössere Betriebsausführungen fanden im vergangenen Jahre auf der Königsgrube nicht statt.

3. Auf der Königin-Louise-Grube betrug die Production mit Ausschluss der Förderung von dem an die Oskargrube verpachteten Felde 9,520414 Ctr. im Werthe von 686505 Thlr. d. i. 23,6 pCt. mehr als im Vorjahre. Die Belegschaft bestand aus 1929 Arbeitern incl. 70 Frauen gegen 1704 Arbeiter in 1866 und ausserdem wurden zur Förderung in den Hauptförderstrecken noch 31 Pferde (gegen 21 in 1866) verwendet. In dem verpachteten Felde wurden 472119 Ctr. mit einem Geldwerthe von 28685 Thlr. gefördert und dabei 83 Arbeiter beschäftigt.

Ueber den Betrieb ist anzuführen, dass mit dem Abteufen des Carnallschachtes das liegendste Flötz

ist darin die Zahl derjenigen Muthungen angegeben, welche am Jahreschlusse noch zu Recht bestanden, und für den Oberbergamtsbezirk Clausthal die Zahl derjenigen Muthungen, welche von den eingelegten nicht gelöscht bez. zurückgewiesen worden sind.

2) Es kommen hier nur die auf Grund von Verleihungen betriebenen Bergwerke in Betracht.

3) Ausserdem waren 45 mit Bauerlaubnisscheinen bez. Bescheinigungen über erfolgte Anzeige des beabsichtigten Betriebes versehene Stein- und Braunkohlengruben im Rechtsgebiete des kursächsischen Kohlenmandats vorhanden; im Jahre 1867 wurden 6 Bescheinigungen ausgefertigt.

4) Ausserdem wurden 4 fiscalische Bergwerke, 7 Eisenerzbergwerke für die Hütten des Staats, 27 Steinkohlenbergwerke in der Herrschaft Myslowitz-Kattowitz, 5 dergleichen in der freien Standesherrschaft Pless, 21 Braunkohlen- und 1 Steinkohlenbergwerk in der Oberlausitz und 1 Braunkohlenbergwerk im Gebiete des westpreussischen Provinzialrechts, zusammen 66 Bergwerke betrieben, so dass die Zahl der betriebenen Bergwerke im Ganzen 231 betrug.

5) Von diesen Muthungen sind 181 gelöscht worden und zwar 36 wegen Verzicht des Muthers und 145 wegen untermässener oder nicht rechtzeitig erfolgter Einreichung der Situationscasse und sonstiger gesetzlicher Mängel.

6) Hierunter sind 76 Erweiterungen.

7) Ausserdem waren 562 mit Bauerlaubnisscheinen versehene Gruben vorhanden und wurden 56 Erlaubnisscheine neu ausgefertigt, einschliesslich 21 Nachträgen zu solchen. Im Ganzen bestanden also 1259 Bergwerke.

8) Ausserdem wurden mit Einschluss der Staatswerke 3 Steinkohlengruben, 234 Braunkohlengruben und 6 ständeherrliche Eisensteingruben betrieben, so dass die Zahl sämmtlicher betriebener Bergwerke 425 betrug. Die Mansfeldschen Kupferschieferwerke sind als 3 Gruben gezählt.

9) Einschliesslich 129 Hinzuerwerbungen.

10) Unter den angeführten Muthungen etc. sind nur diejenigen begriffen, welche seit dem 1. April 1867 eingelegt worden sind.

11) Darunter waren 777 Verleihungen nach der Nassauischen Bergordnung vom 18. Februar 1857.

12) Ausserdem waren 423 Steinbrüche in Betrieb und 367 nicht in Betrieb und an Staatswerken waren in den alten Landestheilen 9 Steinkohlenbergwerke (Saarbrücken) und 1 Erbstollen, in den neuen Landestheilen 2 Braunkohlen-, 24 Eisenstein-, 5 Dachschiefer- und 10 Kupfererzbergwerke in Betrieb.

13) Ausserdem waren 15 Staatswerke in Betrieb.

14) Ausserdem waren 13 Staatswerke in Betrieb.

der Fettkohlenpartie erreicht ist und dass bei 100 Lachter Teufe eine neue Tiefbausohle gefasst, mit derselben aber der benachbarte Prinz-Schönaich-Schacht unterfahren und durch Abbohren trocken gelegt werden soll. Bei 70 Lachter Tiefe des Carnallschachtes ist der Querschlag zur Lösung des Flammkohlen führenden Schuckmannflötzes in Angriff genommen.

#### b. Vom Staate verliehene Werke.

Nach Abrechnung der beiden fiskalischen Steinkohlengruben und des Hauptschlüsselerbstollns, ferner der im Bezirke der freien Standesherrschaft Pless belegenen 5 und der im Gebiete der Herrschaft Myslowitz-Kattowitz betriebenen 27 Steinkohlengruben waren im Regierungsbezirke Oppeln noch 58 vom Staate verliehene Steinkohlenbergwerke im Betriebe, welche mit einer Belegschaft von 10065 Mann 48,505340 Ctr. oder 13,492951 Tonnen Kohlen im Werthe von 2,982595 Thlr. förderten. Mit dem Jahre 1866 verglichen, hat sich die Zahl der Gruben um 4, die der Arbeiter um 451 Köpfe, die Production um 4,045776 Ctr. oder 9,1 pCt. (gegen 0,27 pCt. in 1866) und der Geldwerth um 170082 Thlr. oder 6,05 pCt. (gegen 1,11 in 1866) vermehrt.

Von grossem Einfluss auf dieses günstige Resultat war der alle Erwartungen übertreffende Aufschwung, welchen der Absatz nach Oesterreich im letzten Drittel des vergangenen Jahres genommen hatte.

Die bedeutendsten Productionen hatten folgende Gruben:

Comb. Hohenlohe bei Bittkow . . . . .	5,001297 Ctr.	1018 Arbeiter,
Cons. Paulus bei Orzegow . . . . .	4,829860 -	864 -
Vereinigte Siemanowitz bei Siemanowitz . . . . .	4,730449 -	807 -
Comb. Gottessegen bei Neudorf . . . . .	4,240068 -	676 -
Florentine bei Lagiewnik . . . . .	3,186532 -	512 -
Mathilde bei Schwientochlowitz . . . . .	3,146139 -	562 -
Fanny bei Michalkowitz . . . . .	2,397343 -	318 -
Hedwigswunsch bei Biskupitz . . . . .	2,256001 -	518 -
Cons. Brandenburg bei Ruda . . . . .	1,679475 -	274 -
Wolfgang bei Ruda . . . . .	1,427774 -	240 -

Die übrigen Gruben haben eine Förderung von einer Million Ctr. nicht erreicht.

Schürfarbeiten, durch welche wichtige neue Aufschlüsse herbeigeführt worden wären, sind nicht zu erwähnen.

#### c. Nicht vom Staate verliehene Werke.

In der Herrschaft Myslowitz-Kattowitz standen unter Aufsicht der herrschaftlichen Bergwerksdirection 27 Steinkohlengruben, also 1 mehr als im Jahre 1866 im Betriebe, auf welchen durch 3260 Arbeiter 15,970102 Ctr. oder 4,258694 Tonnen Steinkohlen im Werthe von 1,008568 Thlr. gewonnen wurden. Die Förderung ist hiernach gegen 1866 um 360838 Ctr. oder 2,3 pCt., der Geldwerth um 23925 Thlr. oder 2,4 pCt. gestiegen.

Ueber eine Million Ctr. förderten:

Louisensglück bei Rosdzin . . . . .	3,269717 Ctr.	487 Arbeiter,
Ferdinand bei Bogutschütz . . . . .	1,497467 -	374 -
Guter Traugott bei Rosdzin . . . . .	1,363318 -	271 -
Morgenroth bei Janow . . . . .	1,018423 -	262 -

In der freien Standesherrschaft Pless standen 5 Steinkohlengruben im Betriebe, auf denen durch 538 Arbeiter 1,845244 Ctr. oder 461311 Tonnen Steinkohlen im Werthe von 99320 Thlr. gefördert wurden. Die Förderung ist hiernach gegen das Jahr 1866 um 91360 Ctr. oder 4,8 pCt. und im Geldwerthe um 6262 Thlr. gesunken; auch die Arbeiterzahl hat sich um 24 Köpfe vermindert.

Die einzige Grube, welche über 1 Million Ctr. gefördert hat, ist die Grube Emanuelsegen bei Tichau mit 1,080152 Ctr. Keine der übrigen Gruben erreichte auch nur die Höhe von 300000 Ctr.



Im Ganzen wurden im Regierungsbezirke Oppeln auf 93 Gruben 92,636761 Ctr. oder 25,519840 Tonnen Steinkohlen im Werthe von 5,835071 Thlr. durch 18570 Arbeiter und 171 Pferde gefördert. Mit den Resultaten des Vorjahres verglichen, ergibt sich hiernach eine Zunahme der Förderung von 7,810238 Ctr. oder 9,2 pCt. (gegen 1,47 pCt. in 1866), während der Geldwerth um 410939 Thlr. gestiegen ist. Der durchschnittliche Verkaufspreis einer Tonne Steinkohlen betrug 6 Sgr. 10,31 Pf. oder 1,04 Pf. weniger als im Vorjahre; die jährliche Leistung eines Arbeiters war 4989 Ctr., d. i. 123 Ctr. mehr als im Jahre 1866. Die Löhne schwankten für den Häuer zwischen 9 und 25 Sgr., für den Schlepper zwischen 6 und 18 Sgr.

Die Anzahl der bei dem Steinkohlenbergbau im Regierungsbezirk Oppeln beschäftigten Pferde hat sich gegen 1866 um 20 vermehrt.

## Regierungsbezirk Breslau.

## Vom Staate verliehene Werke.

Es befanden sich im vergangenen Jahre 34 Steinkohlengruben, also ebensoviel wie in 1866 und 1865, mit zusammen 6745 Arbeitern im Betriebe. Die Förderung betrug 6,123473 Tonnen oder 24,348758 Ctr. im Werthe von 2,608871 Thlr.; die Förderung ist also gegen 1866 um 2,508166 Ctr. oder um 11,5 pCt. (gegen 7,4 pCt. Abnahme in 1866), der Geldwerth um 338131 Thlr. oder 19,3 pCt. (gegen 3,67 pCt. Abnahme in 1866) gestiegen. Der durchschnittliche Verkaufspreis einer Tonne berechnet sich zu 12 Sgr. 9,37 Pf., also um 4,63 Pf. höher als im Vorjahre. Die Leistung eines Arbeiters stellt sich auf 907 Tonnen, also um 15 Tonnen höher als im Vorjahre, in welchem durch den Krieg gerade der kräftigste Theil der Arbeiterbevölkerung den Gruben entzogen wurde. Die Löhne bewegten sich zwischen denselben Grenzen wie in Oberschlesien, nur dass hier die geringeren Sätze häufiger in Anwendung standen.

Am meisten förderten folgende Gruben:

1. Cons. Glückhelf bei Hermsdorf . . . .	6,918120 Ctr.	1593 Arbeiter,
2. Cons. Fuchs bei Weissstein . . . . .	5,299684 -	1214 -
3. Neue cons. Friedenshoffnung bei Hermsdorf	2,779696 -	716 -
4. Cons. Graf Hochberg bei Waldenburg . .	1,738272 -	457 -
5. Cons. Segen Gottes bei Altwasser . . . .	1,028216 -	347 -

Die übrigen Gruben erreichten das Förderquantum von 1 Million Centner nicht.

## Regierungsbezirk Liegnitz.

Auf den 6 im Betriebe stehenden Gruben (gegen 8 in 1866) wurden durch 347 Arbeiter 149399 Tonnen oder 597595 Ctr. Kohlen im Werthe von 57100 Thlr. gefördert, also 18927 Tonnen mehr als im Vorjahre.

Der durchschnittliche Verkaufspreis einer Tonne stellt sich auf 11 Sgr. 5,5 Pf., also um 1,1 Pf. höher als in 1866 und die jährliche Leistung eines Arbeiters auf 1722,2 Ctr. oder 430½ Tonnen. Die bedeutendsten Förderungen hatten

die Cons. Gustav-Grube bei Schwarzwaldau . .	mit 240350 Ctr. und 178 Arbeiter
und die Louise-Grube bei Landeslut . . . . .	- 248528 - - 71 -

Die ein 17 Zoll mächtiges im Quadersandstein liegendes Steinkohlenflötz bauende Grube König Wilhelm bei Ullersdorf am Queis hat mit 30 Arbeitern 46987 Ctr. gefördert, also 3620 Ctr. mehr als in 1866.

## Steinkohlenabsatz des Oberbergamtsbezirkes Breslau im Jahre 1867.

	1 Tonne Kohlen schon durch- schüttelt Ctr.	Absatz nach den			Sonstiger Verkauf Tonnen	Summe des Verkaufs Tonnen	Selbst- ver- brauch Tonnen	Summe der Natural- ausgabe Tonnen
		Zink- hütten Tonnen	Eisen- hütten Tonnen	Eisen- bahnen Tonnen				
<b>I. Oberschlesien.</b>								
A. Bergwerke des Staates.								
1. Königsgrube . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	115460	1,687602	901633	1,300555	4,005250	156479	4,161729
2. Königin-Louisegrube . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	—	29567	1,137978	1,415003	2,582538	153949	2,736487
Summe A. . . . .	—	115460	1,717159	2,039611	2,715558	6,587788	310428	6,898216
B. Gewerkschaftliche und standesherrliche Bergwerke.								
1. Beuthener Revier . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	786713	1,105943	1,060205	508860	3,461721	294929	3,756650
2. Kattowitzer . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	640450	1,258088	1,854782	237077	3,990397	135724	4,126121
3. Königshütter (einschl. der von den Gewerkschaften gepachteten Theile der Staatsgruben) . . . . .	3 $\frac{1}{4}$	1,388908	1,469034	943250	268961	4,069553	148049	4,217602
4. Nikolaier Revier . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	20829	141805	500238	242560	904932	128776	1,033708
5. Ratiborer . . . . .	4	—	—	376329	302568	678892	98738	777630
6. Myslow.-Kattowitzer Bergwerksdirect.	3 $\frac{1}{4}$	1,224617	323365	2,092586	434614	4,075182	321387	4,396569
7. Standesherrschaft Pless . . . . .	4	—	—	43257	386334	429591	16954	44645
Summe B. . . . .	—	4,060417	4,298235	6,870647	2,380969	17,610268	1,144457	18,754725
Summe I. . . . .	—	4,175877	6,015394	8,910258	5,096527	24,199056	1,464885	25,663941
<b>II. Niederschlesien.</b>								
8. Neuroder Revier . . . . .	3 $\frac{1}{4}$	—	1842	—	560505	562347	20131	582478
9. Waldenburger Revier . . . . .	4	—	—	1,548649	1,158361	2,7,7010	112451	2,819461
10. Kupferberg-Gottesberger Revier . . . . .	4	—	88390	2,020430	621348	2,730168	132284	2,862452
11. Görlitzer Revier . . . . .	4	—	—	—	—	12442	338	12790
Summe II. . . . .	—	—	90232	3,569079	2,332656	6,011967	265204	6,277171
Summe des ganzen Absatzes . . . . .	—	4,175877	6,105626	12,479337	7,449183	30,210023	1,730089	31,930112
in Ctr. . . . .	—	5,789045	21,145712	46,581244	27,815443	111,858445	6,349115	118,207500
in Ctr. . . . .	—	3,874185	5,942263	10,335573	7,086717	27,298738	1,502802	28,801340
in Ctr. . . . .	—	16,171232	31,508845	38,237020	26,472953	101,138492	5,537042	106,675535
Mithin 1867 mehr . . . . .	—	301692	163363	2,083764	363466	2,911285	217487	3,128772
In Procenten } in 1866 . . . . .	—	13,45	20,83	36,00	24,41	94,78	5,22	100
beträgt der Absatz } in 1867 . . . . .	—	13,08	19,12	38,08	23,33	94,61	5,00	100

## Allgemeine Absatzverhältnisse der Steinkohlen im Oberbergamtsbezirk Breslau.

Der Absatz der schlesischen Steinkohlen hatte sich im vorigen Jahre einer ausserordentlichen Begierde zu erfreuen, die das ganze Jahr hindurch anhält und im letzten Drittel besonders durch den ausserordentlich lebhaften Begeh nach Oesterreich solche Dimensionen annahm, dass die Gruben mit ihrer Förderung der Nachfrage nicht immer Genüge leisten konnten.

Der gesammte Steinkohlenabsatz belief sich

1867 auf 30,210023 Tonnen

1866 - 27,298738 -

d. h. in 1867 mehr 2,911285 Tonnen.

Von den verkauften Kohlen gingen nach Ausweis der vorstehenden Tabelle

an die Zinkhütten . . .	4,175877 Ctr. oder 13,08 pCt.
- - Eisenhütten . . .	6,105626 - - 19,12 -
- - Eisenbahnen . . .	12,479337 - - 39,08 -
- sonstige Abnehmer . . .	7,449183 - - 23,33 -
zusammen . . .	94,61 pCt.

während 5,39 pCt. auf den Gruben selbst verbraucht wurden.

Eine Erweiterung des Marktes hat nur in Oesterreich gegen Süden stattgefunden. Gegen Westen, Norden und Osten sind die Grenzen des Marktes dieselben geblieben wie im Vorjahre, wiewohl auch nach diesen Richtungen hin die Absatzquantitäten zugenommen haben.

Der Absatz auf den Wasserwegen bleibt im Verhältniß zu dem Eisenbahnabsatz sehr unbedeutend. Auf dem Przema-Flusse wurden nach Oesterreich 589475 Ctr. oder 214295 Ctr. mehr als im Jahre 1866 verschifft, dagegen gingen auf demselben Wege nach Polen nur 64964 Ctr., d. i. 7792 Ctr. weniger als im Vorjahre.

Aus dem niederschlesischen Bezirke gingen nach Maltzch zur Verschiffung auf der Oder 45336 Ctr. gegen 59584 Ctr. im Jahre 1866; während englische Steinkohlen auf der Oder bis nach Neusalz und Gross-Glogau gelangten.

Der Werth der geförderten Steinkohlen am Ursprungsorte ermittelt sich

	in Oberschlesien	in Niederschlesien	zusammen
im Jahre 1867 . . zu	5,835071 Thlr.	2,665971 Thlr.	8,501042 Thlr.
- - 1866 . . -	5,424132 -	2,320239 -	7,744371 -
1867 also mehr . .	410939 Thlr.	345732 Thlr.	756671 Thlr.

und der durchschnittliche Werth eines Centners Kohlen

im Jahre 1867 . . zu	1,89 Sgr.	3,21 Sgr.	2,17 Sgr.
- - 1866 . . -	1,92 -	3,11 -	2,17 -
1867 also mehr	—	0,10 Sgr.	—
weniger	0,03 Sgr.	—	—

Während hiernach im ganzen Bezirke der durchschnittliche Werth der Kohlen unverändert blieb, hat er in Niederschlesien um 1,2 Pf. auf den Ctr. zugenommen, in Oberschlesien um 0,36 Pf. abgenommen. Diese Aenderung der Verkaufswerthe dürfte lediglich auf die Eröffnung der schlesischen Gebirgsbahn zurückzuführen sein, welche die Concurrenz der niederschlesischen Kohlen begünstigt.

Von der gesammten Förderung kommen

auf Oberschlesien . . . .	78,8 pCt.
- Niederschlesien . . . .	21,2 -

während im Jahre 1866 das Verhältniß sich wie 79,1 zu 20,9 gestaltet hatte, so dass die relative Leistung der niederschlesischen Steinkohlenreviere um 0,3 pCt. zu-, die der oberschlesischen um ebensoviel abgenommen hat.

Bei dem Steinkohlenbergbau waren beschäftigt:

	in Oberschlesien	in Niederschlesien	zusammen
im Jahre 1867 . . .	18570 Arbeiter	7092 Arbeiter	25662 Arbeiter
- - 1866 . . .	17432 -	6498 -	23930 -
1867 also mehr . .	1138 Arbeiter	594 Arbeiter	1732 Arbeiter.

Als durchschnittliche Leistung eines Arbeiters ergibt sich hieraus ein Förderquantum:

	in Oberschlesien	in Niederschlesien	zusammen
im Jahre 1867 . . von	4989 Ctr.	3518 Ctr.	4582 Ctr.
- - 1866 . . -	4866 -	3441 -	4479 -
1867 also mehr . .	123 Ctr.	77 Ctr.	103 Ctr.

## 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Von den vorhandenen 7 Bergwerken waren nur 3 im Betriebe, deren Förderung zwar schon höher war, als im Jahre 1866, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung hervorgeht, jedoch die Höhe der Förderung im Jahre 1865 nicht erreicht hat.

Name bez. Ort des Bergwerks	Betriebsjahre	Förderung			Absatz <sup>1)</sup>		Durchschnitts- Verkaufspreis #gr.	Belegung ein- schliessl. Auf- schichtpersonal	Förderung auf 1 Mann der Belegung	Dampf- maschinen		Zahl der Dampfmaschinen
		Tonnen	Ctr.	Geld- werth Thlr.	Tonnen	Geld- werth Thlr.				Zahl	mit Pferde- kräften	
Wettin . . . . .	1	113725	469684	73921	117878	74083	19,5	171	689	4	50	5
Löbejün. . . . .	1	105720	454596	66956	105927	60996	18½	184	597	5	85	6
Carl Moritz bei Plötz	1	83628	357092	40699	80977	33294	14,6	81	1032	3	86	3
Summe u. Durchschnitt 1866 waren	3	303073	1,281372	181576	304782	168373	16,57	436	695	12	221	14
Zu- (Ab-) nahme	3	291482	1,230478	176747	291485	162597	18,18	443	658	11	203	13
	—	11591	50894	4829	13297	5776	(1,61)	(7)	37	1	18	1

Das Absatzgebiet der Werke hat sich wegen Mangels bequemer Abfuhrwege nicht erweitern können; für das Wettiner Werk sind die Mansfeldischen Hütten die hauptsächlichsten Abnehmer und kommt der sonstige Verbrauch an Steinkohlen auf Zuckerfabriken, Schmieden und Haushaltungen der umliegenden Ortschaften.

## a. Staatswerke.

## 1. Wettin.

Die Aufschluss- und Versuchsarbeiten haben auf den meisten Betriebspunkten sowohl im Oberflöze, wie im Dreibankflöze befriedigende Ergebnisse geliefert. Die Förderung hatte einen ungestörten Fortgang und stellten sich dabei die Selbstkosten für die Tonne Steinkohlen auf 11 Sgr. 4,3 Pf., der durchschnittliche Verkaufspreis auf 19 Sgr. 6,7 Pf., die Leistung eines Häuers in der 8stündigen Schicht auf 4,3 Tonnen.

Der durchschnittliche Verdienst des Häuers betrug:

bei Gesteinsarbeit	bei Kohlenarbeit	im Durchschnitt
15 Sgr. 11,2 Pf.	14 Sgr. 9,3 Pf.	15 Sgr. 0,8 Pf.

## 2. Löbejün.

Die Aufschlussarbeiten in dem aufs Neue in Angriff genommenen Mühlenreviere sind energisch betrieben worden und nachdem der Durchschlag aus dem hier abgeteuften Huyssenschachte mit den alten Bauen bewirkt worden, kann nunmehr die weitere Abteufung dieses Schachtes ohne die projectirte neue Pumpenanlage wieder aufgenommen werden.

Im Felde des Martins- und Hoffmannschachtes sind zum Theil recht befriedigende Aufschlüsse erlangt; gleichwohl reicht das durch dieselben vorgerichtete Feld nur auf 4 bis 5 Jahre zur Deckung einer Jahresförderung von gegen 110000 Tonnen aus.

In der 8stündigen Schicht stellte sich die Häuerleistung im Durchschnitt auf 5,26 Tonnen, der Verdienst

für Gesteinarbeiter	für Kohlenarbeiter	für Förderleute	im Durchschnitt
auf 15 Sgr. 0,13 Pf.	14 Sgr. 6,38 Pf.	12 Sgr. 2,18 Pf.	14 Sgr. 2,29 Pf.

Die Selbstkosten waren in Folge bedeutender Neubauten um 1 Sgr. 4 Pf. gegen das Vorjahr gestiegen und betragen 13 Sgr 4 Pf., der Verkaufspreis 18 Sgr. 11 Pf. im Durchschnitt.

<sup>1)</sup> Hierin sind 25895 Tonnen Selbstverbrauch der Gruben mit eingerechnet; dagegen ist unter Geldwerth des Absatzes die durch den Verkauf der Producte erzielte Einnahme zu verstehen.

## b. Vom Staate verliehene Werke.

Von den 3 verliehenen Steinkohlengruben stand keine im Betriebe. Neue Verleihungen sind nicht vorhanden.

## c. Nicht vom Staate verliehene Werke.

Die einzige auf Grund des Steinkohlenmandats bauende Grube ist Carl Moritz bei Plötz. Dieselbe liefert zwar ebenso gute Kohle als die benachbarten Staatswerke, kann jedoch keinen so günstigen Procentfall an Stückkohlen erzielen, welche seitens der benachbarten Zuckerfabriken hauptsächlich gewünscht werden. Die klare Kohle findet vorzugsweise in Haushaltungen Verwendung. Die Selbstkosten dürften zu 8,6 Sgr. für die Tonne anzunehmen sein.

Ein Bohrversuch auf Steinkohlen ist bei Ellrich am Harz im Betriebe. Das Bohrloch ist etwa 350 Fuss tief, hat aber die Steinkohlenformation noch nicht erreicht.

## 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

## a. Staatswerke.

## Regierungsbezirk Münster.

Staatswerke bei Ibbenbüren. Im Laufe des Jahres ist auf dem Oeynhausens-Schachte die 76zöllige Wasserhaltungs-Maschine aufgestellt, sowie die Drucksätze nebst zugehörigem Schachtgestänge eingebaut worden, was bei dem durch die Coulson'schen Sätze höchst beengten Raume mit grossen Schwierigkeiten und vielem Zeitaufwande verbunden war. Jetzt ist die Wasserhaltung durch 2 Maschinen und 2 Pumpensysteme vollkommen gesichert, und ist man augenblicklich mit der Sicherung der in sehr mangelhaftem Ausbau vorgefundenen unteren Theile des Schachtes beschäftigt, nach deren Vollendung das weitere Abteufen des Schachtes um 5 Lachter bis zur projectirten Tiefbausohle keine Schwierigkeit mehr haben wird.

Beim Schachte von der Heydt wurde auf dem Flötze Glücksburg das Feld auf 239 Lachter Länge ausgerichtet und durchweg in sehr guter Beschaffenheit angetroffen.

Der runde Wetterschacht für das östliche Feld des Oeynhausens-Schachtes wurde bis 43½ Lachter Teufe niedergebracht, nachdem er wegen starker Wasserzugänge durch ein 6zölliges Bohrloch hatte abgetrocknet werden müssen, und hat den Durchschlag mit dem Flötze bereits erreicht. Der Seilschacht erreicht eine Teufe von 49½ Lchtr., wobei in letzter Zeit sich die Wasserzuflüsse so bedeutend vermehrt, dass eine künstliche Wasserhaltung mit Hülfe der Fördermaschine eingerichtet werden musste.

Zur Ausrichtung des Flötzes Glücksburg beim Pommer-Esche-Schachte wurde in der II. Tiefbausohle desselben ein Querschlag von 19½ Lchtr. Länge nach Norden in sehr festem Sandstein aufgefahen. Die flache Lagerung, welche hier die Gebirgsschichten zeigen, lässt hoffen, dass hier noch in dieser Sohle ein beträchtliches Feld gelöst werden kann.

Zur Lösung des Buchholz-Flötzes nördlich vom Schachte Pommer-Esche wurde vom Förderstolln nach Norden aus ein Flügellort desselben südlich vom Schachte 32½ Lachter, sowie ein Gegenort aus dem 17zölligen Flötze nördlich des Pommer-Esche-Schachtes 30½ Lachter lang gegen Norden aufgefahen und ausserdem zur Beschleunigung dieser Lösung ein Gegenortsschacht nördlich des Pommer-Esche-Schachtes bis 22½ Lachter Teufe niedergebracht. Zur späteren Hebung der Wasser aus dem Gegenortsbetriebe ist eine kräftige Locomobile aufgestellt. Man hofft, die Ausrichtung des Buchholz-Flötzes bis Mitte 1869 hewirken zu können.

Die Selbstkosten eines Centners Kohen beliefen sich in 1867 auf 3 Sgr. 3,01 Pf., gegen 2 Sgr. 5,84 Pf. im Jahre 1866, waren also um 9,17 Pf. höher. Der durchschnittliche Verkaufspreis eines Centners Kohlen war 3 Sgr. 10,58 Pf. gegen 4 Sgr. 2,57 Pf. in 1866, also um 3 Pf. niedriger.

Die Menge und der Werth der Förderung, sowie die Anzahl der beschäftigten Arbeiter betrug:

Auf der Grube Glücksburg	Steinkohlenförderung			Haltwerth Thlr.	Arbeiter	Durchschnittlich auf einen Arbeiter	
	I. Sorte Tonnen	II. Sorte Tonnen	Summe Tonnen			Tonnen	Thlr.
im Jahre 1867 . . . .	390540 $\frac{1}{4}$	81802	472392 $\frac{1}{4}$	244569	679	696	360
- - 1866 . . . .	394189 $\frac{1}{4}$	82033 $\frac{1}{4}$	476223 $\frac{1}{4}$	257690	670	711	385
1867 } mehr . . . .	—	—	—	—	9	—	—
} weniger . . . .	3649	231 $\frac{1}{2}$	3830 $\frac{1}{2}$	13121	—	15	25
Debitirt wurden:	1867		1866		1867		
1. ins Land . . . . .	99259	Tonnen = 20,8 pCt.	89292	Tonnen = 18,9 pCt.	1,9 pCt.	—	pCt.
2. zur Eisenbahn . . . .	315199 $\frac{1}{4}$	- = 65,9 -	322777 $\frac{1}{4}$	- = 68,4 -	-	-	2,5 -
3. zum Selbstverbrauch und gratis abgegeben	63788 $\frac{1}{4}$	- = 13,3 -	59891	- = 12,7 -	0,6 -	—	-
	478246 $\frac{1}{4}$	Tonnen = 100 pCt.	471960 $\frac{1}{4}$	Tonnen = 100 pCt.	1,3 pCt.	—	pCt.

Landdrosteibezirk Osnabrück.

Staatswerke bei Borgloh und Oesede. Diese unter der Berginspection zu Borgloh stehenden Werke, welche erst seit dem 1. Juli 1867 zum Ressort des Oberbergamts zu Dortmund gehören, bauen auf 4 resp. 2 zwischen 20 und 40 Zoll mächtigen Steinkohlenflötzen der Wälderthonformation in dem grossen Becken zwischen Iburg und Osnabrück. Das Feld dieser Gruben umfasst 10 Maximalfelder, welche erst im verfloffenen Jahre auf Grund des neuen Berggesetzes gemuthet und verliehen wurden. Der Abbau in dem der Klosterkammer gehörenden Maximalfelde Kloster-Oesede, welches von den fiscalischen Feldern umschlossen wird, erfolgt auf Grund besonderen Vertrages durch den Bergfiscus.

Die Tiefbaue in Oesede waren Ende 1866 durch vollständiges Aufgehen der Wasser ausser Betrieb gekommen und konnten nur durch Aufstellen einer Reserve-Maschine wieder gesümpft werden, was erst Ende April gelang. Für den östlichen Theil des Oeseder Feldes wurde im Juli der neue Förderschacht Otto begonnen und bis zum Jahresschluss 22,2 Lachter niedergebracht; seine Vollendung wird in diesen Tagen erwartet.

Im Borgloher Tiefbau ist in der zweiten Sohle des Georg-Schachtes der Querschlag nach den hangenden Flötzen bis Jahresschluss auf 49 Lachter erlangt worden und bei 40 Lachter das Flötz Schmalebank angetroffen. Das hangende Flötz Dickebank wurde bei 52,7 Lachter Ortslänge in sehr guter Beschaffenheit getroffen.

Die Verwerfung des Flötzes Oberbank in der ersten Bausohle hat man durch einen Querschlag ins Liegende ausgerichtet, der bis Jahresschluss 25,8 Lachter Länge erreichte. Das Flötz ist erst im laufenden Jahre bei 28,2 Lachter Ortslänge angefahren.

Zur Verbindung des neuen Förderschachtes Otto im östlichen Oeseder Felde wurde die vom Dorfe Oesede nach der Tiefbau-Anlage führende Kohlenstrasse in der Richtung nach Kloster Oesede hin verlängert und im Planum der Hauptsache nach vollendet.

Die gesammte Förderung betrug im Jahre 1867

in Borgloh . . . .	320155 Ctr.
- Oesede . . . .	300619 -
zusammen . . . .	620774 Ctr.

und blieb hauptsächlich in Folge des Ersaufens der Baue in Oesede in der ersten Hälfte des Jahres gegen die gehegten Erwartungen zurück.

Verkauft wurden in Borgloh . . .	297953 Ctr. im Werthe von 26718 Thlr.
in Oesede . . .	279525 - - - - 33771 -
zusammen . . .	577478 Ctr. im Werthe von 60489 Thlr.

Der Verkauf der Kohlen erfolgte zu Borgloh vorzugsweise an die Eisenbahn-Kokerei in Osnabrück, an die Saline zu Rothenfelde und ausserdem hauptsächlich zum Landdebit, während zu Oesede fast die ganze Production von der Georg-Marien-Hütte übernommen wurde.

Die Zahl der auf den beiden Werken zu Borgloh und Oesede beschäftigten Arbeiter betrug am Jahreschluss 329 Mann und hat sich gegen das Vorjahr etwa um 25 vermehrt. Etwa ein Drittel derselben sind unständige Knappschaftsgenossen, sogenannte Freiläufer, welche nach Bedürfniss angenommen und entlassen werden, von je 1 Thlr. des verdienten Lohnes 6 Pf. zur Knappschaftskasse erlegen und dafür ausser freier Kur und Arznei bei Erkrankungen keinerlei Benefizien erhalten. Die sociale Lage der Bergleute, welche zum grossen Theil als sogenannte Heuersleute bei den Bauern eingemietht sind, ist unter diesen Verhältnissen keine günstige und daher schon aus diesem Grunde die Ansiedelung von Bergleuten auf eigenem Grund und Boden im Interesse der Werke in hohem Grade zu wünschen.

#### b. Vom Staate verliehene Werke.

Landdrosteibeirk Osnabrück.

Revier Osnabrück (früher Hamm). Dieses Revier wurde im verflossenen Jahre durch Hinzufügung der ehemals hannoverschen Landdrosteibeirke Osnabrück und Aurich in seinen Grenzen bedeutend erweitert und gab dagegen die Kreise Hamm und Soest, sowie das Gebiet von Lippstadt an das Revier Oestlich Dortmund ab.

Im neu erworbenen Theile des Reviers sind zur Zeit nur 3 Steinkohlenwerke in Betrieb: Piesberg bei Osnabrück, sowie Caroline und Hammerstein, einige Meilen östlich von dieser Stadt. Ersteres Werk, welches der Stadt Osnabrück gehört, baut Flötze der älteren Steinkohlenformation, welche man für die Fortsetzung derjenigen hält, die bei Ibbenbüren bekannt sind, sich hier aber durch ihre fast anthracitartige Beschaffenheit wesentlich von jenen unterscheiden. Bei richtiger Behandlung, die durch Brennen in kleinen Oefen erfolgt, sind sie ein sehr beliebtes Brennmaterial für den Hausbedarf. Das Feld von Piesberg bestrickt die inselartige Erhebung des älteren Steinkohlengebirges, welche 1 Stunde nordwestlich der Stadt Osnabrück unter dem Namen Piesberg sich über die Thalsohle erhebt und von jüngeren Formationen (Zechstein, bunter Sandstein) umlagert ist. Es bildet einen von Osten nach Westen streichenden, sich nach Westen einsenkenden Sattel, welcher nach Osten durch eine Haupt-Verwerfung abgeschnitten wird, hinter der sich die jüngeren Formationen anlegen. — Es sind bis jetzt 4 bauwürdige Flötze von 20 bis 55 Zoll Mächtigkeit aufgeschlossen, welche bisher nur durch Stollnbau in Angriff genommen sind. Der westliche Theil des Feldes ist durch eine Locomotiv-Eisenbahn mit der Stadt Osnabrück verbunden, der östliche Theil dagegen hauptsächlich für den Landdebit bestimmt.

Die Gruben Caroline bei Bohmte und Hammerstein bei Wellingholzhausen bauen auf 2 bezüglich 3 schwachen Flötzen der Walderthonformation und führen einen sehr intermittirenden Betrieb, der sich nach Maassgabe des Debits hauptsächlich auf die Wintermonate concentrirt.

Regierungsbezirk Münster.

Revier Essen. Der Schacht der Zeche Nordstern, welcher jetzt eine Gesamttiefe von 135½ Lachter hat, ist bis 117½ Lachter Tiefe fertig ausgemauert; bis jetzt ist nur ein Flötz bei 118½ Lachter Tiefe 40 Zoll mächtig angetroffen. Das Steinkohlengebirge fällt mit 4 Grad gegen Norden ein. Die Tagesgebäude und Maschinen sind fertig hergestellt; unter letzteren befindet sich eine 40 zöllige Zwillings-Fördermaschine mit 4 Fuss Kolbenhub.

Regierungsbezirk Minden.

Revier Osnabrück. Auf der ebenfalls auf einem Flötze der Walderthonformation bauenden Steinkohlenzeche Laura bei Minden wurde die in der dritten (östlichen) Bauabtheilung bereits im Jahre 1866

angefahrene bedeutende Verwerfung kurz vor Jahresschluss bei 33½ Lachter Länge des Ausrichtungsortes durchfahren und das Flötz mit 13 Zoll Mächtigkeit und regelmässigem Streichen und Fallen wieder ausgerichtet.

Regierungsbezirk Arnberg.

Revier Oestlich Dortmund. Von besonderer Wichtigkeit für dies Revier ist die Anfang vorigen Jahres eröffnete Verbindungsbahn Cabel-Holzwickede. In dem zum früheren Revier Hamm gehörenden Theil dieses Revieres waren nur die Steinkohlenwerke Massener Verein und Alter Hellweg in Betrieb. Auf Zeche Am Schwaben wurde mit Hilfe einer unterirdisch aufgestellten locomobilen Dampfmaschine das Abteufen eines blinden Schachtes zur Untersuchung der liegenden Flötzpartie fortgesetzt, jedoch ohne ein günstiges Resultat zu erzielen. Die Zeche Bieckefeld Tiefbau eröffnete in ihrem östlichen Felde in der Nähe des Bahnhofes Aplerbeck der Bergisch-Märkischen Eisenbahn einen neuen Tiefbau. Der in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes Barop derselben Eisenbahn angesetzte Schacht Giesbert der Zeche Glückauf Tiefbau wurde bis 53 Lechr. Teufe bei etwa 10 bis 15 Cubikfuss Wasserzuflüssen pro Minute mit Hilfe einer provisorischen Wasserhaltungs- (Zwillings-) Maschine niedergebracht. Auf den übrigen Zechen ging meist nur Vorrichtung und Abbau um, ohne dass wichtige Aufschlüsse gemacht wurden. Viele Zechen verbesserten ihre Wetterführung durch Anlage besonderer Wettererschächte oder Wettertrümme, deren Ventilations-Vermögen durch Herstellung von Wetteröfen erheblich verstärkt wurde.

Revier Westlich Dortmund. Dasselbe hat im Jahre 1867 in jeder Hinsicht einen bedeutenden Aufschwung genommen: die Zahl der betriebenen Zechen hat sich zwar nicht vermehrt, wohl aber ist die Production um nahe 1 Million Tonnen, die Zahl der Arbeiter um etwa 1000 Mann gestiegen. Von neuen Aufschlüssen ist erwähnenswerth, dass auf der der Preussischen Bergwerks- und Hüttengesellschaft zu Düsseldorf gehörigen Zeche Erin bei Castrop das Köhlengebirge bei 98 Lechr. Teufe unter dem Mergel mit einem nördlichen Einfallen von 58 Grad getroffen wurde, und wurden bis 118 Lechr. Teufe bereits 3 Kohlenflötze von 12, 12 und 36 Zoll Mächtigkeit durchbohrt. Zwei kreisrunde Schächte von 14 Fuss Durchmesser sind in geringem Abstände von einander niedergebracht, von welchen Schacht No. I bis Jahresschluss eine Teufe von 113 Lachter erreicht hatte. Die Wasserzugänge waren ganz unbedeutend. Man beabsichtigt, zur Wasserhaltung eine doppelwirkende Balancier-Maschine aufzustellen, welche gleichzeitig aus beiden Schächten pumpt. Die Gestänge sind an den Enden des Balanciers angeschlossen, während der Dampfzylinder in geringerem Abstände von der Achse des Balanciers aufgestellt ist, so dass die Pumpen einen grösseren Hub machen, als der Dampfkolben. Auf Zeche Hansa, derselben Gesellschaft gehörig, wurden die Abteufungsarbeiten nach englischer Methode im Schacht II bis zu 65 Lachter Teufe glücklich fortgesetzt und hiernach 55 Lechr. durch Tubblings abgedichtet; die übrigen 10 Lechr. sollen in Mauerung gesetzt werden. Das Steinkohlengebirge gedenkt man nach dem mit einem Bohrloche erzielten Aufschluss bei 68 Lechr. Teufe zu erreichen.

Auf dem Schachte No. I der Zeche Zollern, welche derselben Gesellschaft gehört, ist nach Ersetzung des früheren Pumpensystems durch ein zweckmässiger angeordnetes, von grosseren Dimension der einzelnen Sätze, bei einem Wasserquantum von 650 Cbfs. pro Minute die Schachtsohle bei einer Teufe von 26 Lechr. glücklich erreicht und nach Legung eines eisernen Kranzes der Schacht durch eiserne Tubblings abgedichtet worden. Dieselbe Arbeit wird jetzt noch bei Schacht No. II ausgeführt. Da das Dorf Marten während der Sumpfung der Wasser in seinen Brunnen trocken gelegt wurde, übernahm die Grube die Versorgung eines im Dorfe angelegten Bassins mit den erforderlichen Wassern für den Hausbedarf.

Zeche Neu-Iserlohn errichtete eine grosse Kohlenaufbereitungs-Anstalt für ihre ausgedehnte Koks-ofen-Anlage. Im nördlichen Felde dieser Zeche hat man einen neuen Tiefbauschacht in Angriff genommen, dessen Wasserzufüsse, nachdem man sie vergeblich abzdämmen versucht hatte, durch ein Bohrloch den Bauen des alten Feldes zugeführt werden sollen.

Auf sämmtlichen Zechen des Reviers, mit Ausnahme von ver. Hummelbank und ver. Henriette, ist die Seilfahrt eingeführt. Die Mehrzahl der Zechen hat in den Gruben Pferdeförderung, und sind sämmtliche Werke mit Ausnahme von Tremonia, in der Ausrichtung neuer Tiefbausohlen begriffen.



Die Wetterführung mehrerer Gruben, welche in der Mehrzahl mit schlagenden Wettern behaftet sind, wurde durch Aufstellung neuer Ventilatoren verbessert.

Revier Witten. Die Mehrzahl der Steinkohlenzechen dieses Reviers hatte nur eine geringe Förderung, was theils durch Mangel an Leistungsfähigkeit, theils durch untergeordnete Qualität der Kohle bedingt wird. Eine Ausnahme machen die Zechen Hamburg, ver. Franziska Tiefbau und ver. Wiendahlsbank. Erstere Zeche hat die III. Tiefbausohle bei 123 Lachter Teufe eröffnet, aus welcher mit Etagenkörben zu 4 Zehnscheffelwagen gefördert werden soll. Durch Consolidation der Bergwerke Franziska und Frischauf (Südfügel) ist eine rationellere Ausbeutung dieser Felder ermöglicht worden. Die bisherigen tonnligen Schächte sollen abgeworfen und die tiefere Lösung durch Saigerschächte bewirkt werden. Auf Zeche Wiendahlsbank wurde eine neue Kohlenseparations-Vorrichtung aufgestellt. Die bereits im Vorjahre begonnene wasserdichte Ausmauerung des Schachtes der Zeche Colonia bei Langendreer zeigte sich bei der Wiederaufnahme des Sumpffens als vollkommen geglückt.

Revier Bochum. Die in der Mehrzahl bedeutenden Tiefbauzechen dieses Reviers hatten durch starke Wasserzugänge zu leiden. Die Arbeiten auf Zeche Hannover beschränkten sich auf Wältigung der Wasser und Reparatur des Schachtes No. I, sowie auf das Weiterabteufen des Schachtes No. II. Zeche Julia, bisher nicht in Betrieb, begann im März das Abteufen eines neuen Schachtes. Zeche ver. Engelsburg stellte gegen Ende April wegen nicht zu bewältigender Wasser den Betrieb im Felde des Schachtes Hector gänzlich ein. Auf Zeche von der Heydt bei Herne wurde die Verbindung mit der Cöln-Mindener Eisenbahn durch eine Locomotivbahn hergestellt.

Bei den starken, die Maschinenkräfte fast übersteigenden Wasserzuflüssen auf Zeche Heinrich Gustav versuchte man die etwa 40 Chfss. betragenden Zuflüsse aus dem nördlichen Feldestheile durch das Schlagen von wasserdichten Dämmen in dem Querschlage der Wetter- und I. Tiefbausohle im Liegenden des Flötzes No. 11 abzdämmen, was vollständig gelang. Nach Messungen mit einem Feder-Manometer wurden die Wasser bis zu 58 Lachter Höhe zurückgestaut.

Auf Zeche Präsident ist eine zweite doppel- und directwirkende Wasserhaltungsmaschine von 80 Zoll Cylinderweite und 12 Fuss Hub aufgestellt worden. Auf Zeche Pluto wurde Pferdeförderung in der Grube eingeführt und über Tage eine maschinelle Kohlenseparation angelegt. Auf Zeche Shamrock hatte man in Folge mehrfacher Brüche am Schachtgestänge bei den sich mehrenden Wasserzuflüssen periodisch mit dem Aufgehen der Grubenwasser zu kämpfen. Nach einem Aufgang der Wasser im Monat September zu welchem sich bei einer Auswechslung der Fahrten im Fahrschacht ein theilweises Zubruchgehen des Scheiders zwischen Fahr- und Fördersechacht gesellte, wurde auf kurze Zeit der Wetterzug im Haupterschlag der tiefsten Sohle unterbrochen, und ersticken von den in der Grube geliebten Pferden 17 Stück. Der Neubau der Pumpen und die Herstellung der Führung ist in Ausführung. Ueber Tage wurde eine Setzwäsche zur Aufbereitung der Kohlen hergestellt.

Revier Dahlhausen. Die Gewerkschaft der Zeche Friederika bei Bochum hat die Etablierung eines Tiefbaues durch die Anlage eines Schachtes in der Nähe des Bahnhofes Bochum eingeleitet. Mittelst einer 26 Fuss in Lichten weiten Senkmauer wurde das 4 Lechr. mächtige aufgeschwemmte Gebirge durchsunken und demnächst der Schacht rechteckig in den Dimensionen von 19½ und 12½ Fuss lichter Weite im Steinkohlengebirge weiter abgeteuft und von 11½ Lachter Teufe bis zu Tage vollständig ausgemauert. Auf der Zeche General & Erbstolln hat man den tonnlägigen Tiefbauschacht bis zu 115 Lachter flacher Teufe niedergebracht und eine 40pferdekräftige Zwillingmaschine zur Förderung und Wasserhaltung auf demselben aufgestellt. Auf Zeche Carl Friedrich Erbstolln wurde der Tiefbauschacht 31½ Lachter resp. bis zu 99½ Lachter niedergebracht, indem man eine Bergfeste gegen die Wettersohle stehen liess, um aus dieser während des Abteufens fördern zu können. Die Zeche friedlicher Nachbar hat den Anschluss an den Bahnhof Dahlhausen der Steele-Dahlhauser Eisenbahn durch Fortführung der Pferde-Eisenbahn aus der Ruhr-Niederlage bewirkt und im Mai 1867 den Eisenbahnabsatz eröffnet.

Revier Essen. Die Zechen Centrum und Holland stellten im Jahre 1867 Anschlüsse an die rheinische Eisenbahn her, während sie früher nur mit der Cöln-Mindener Bahn verbunden waren. Zeche

Consolidation, welche erst im October 1863 das Abteufen begann, erreichte bei einer Mächtigkeit des aufgelagerten Mergels von 90 Lachter bereits im October 1867, also schon nach 4 Jahren, eine tägliche Förderung von 12000 Scheffel und machte im südlichen Querschlag sehr günstige Aufschlüsse durch Ueberfahren von 6 bauwürdigen Flötzen. Ueber Tage wurden 119 Arbeiterhäuser erbaut, deren die Grube jetzt 175 besitzt, so wie eine Briquet-Fabrik zur Verwerthung der Staubkohlen angelegt, deren Product bis jetzt guten Absatz findet. Der auf Zeche Hibernia im Flötz No. 6 entstandene Grubenbrand scheint erloschen zu sein, da eine Wärmeentwicklung nicht mehr zu bemerken war. Die Herstellung eines neuen Fahrschachtes und die vollständige Erneuerung des Förderschachtes im Schacht No. 1 ist nahezu vollendet.

Auf Zeche Holland wurde zur Hebung der durch die undichte Schachtmauer niedergehenden Mergelwasser eine 18zöllige Druckpumpe auf der Wettersohle eingebaut und diese süßen Wasser zur Kessel-speisung benutzt.

Revier Sprockhövel. Auf dem Schachte Vorster der Zeche ver. Trappe wurde bei 130 Lachter Teufe eine neue Tiefbausohle eröffnet. Auf der durch den Dreckbänker Erbstolln im Vorjahre gelösten Zeeb-Sieper & Mühlcr traten bei der weiteren Vorrichtung seit längerer Zeit in diesem Reviere nicht mehr wahrgenommene schlagende Wetter auf, durch deren Explosion zwei Arbeiter leicht beschädigt wurden. Die im Stüter Thale gelegenen Zechen Jalousie und Gustav Carl wurden neu in Betrieb gesetzt und die Pferde-Eisenbahn von Zeche Wodan bis dorthin fortgeführt. Auf Nachtigal-Tiefbau erreichte der Schacht Hercules eine Gesamtteufe von 113½ Lachter und steht nun 27¼ Lachter unter der VI. Tiefbausohle, welche durch einen 101 Lachter langen Querschlag von diesem Schachte aus gelöst wurde. Der Querschlag nach der VIII. Tiefbausohle ist auf die Gesamtlänge von 130 Lachter gebracht, der nach der IX. Sohle erst angefangen. Auf den übrigen kleinen Steinkohlenwerken dieses Reviers, deren im Ganzen 41 im Betriebe stehen, fand meist nur Vorrichtung und Abbau statt.

Die bedeutendsten Förderungen und Belegschaften hatten folgende Gruben des Regierungsbezirks:

	Tonnen	Arbeiter		Tonnen	Arbeiter
1. Shamrock . . . . .	860368	826	27. Neu-Iserlohn . . . . .	426812	461
2. Heinrich Gustav . . . . .	796265	660	28. Franziska Tiefbau . . . . .	417255	287
3. Holland . . . . .	790905	689	29. Margaretha . . . . .	401817	430
4. ver. Hamburg . . . . .	739422	382	30. Dannenbaum . . . . .	401537	429
5. ver. Westphalia . . . . .	733410	738	31. ver. Dorstfeld . . . . .	392290	500
6. Hibernia . . . . .	709952	726	32. Nachtigall Tiefbau . . . . .	386507	464
7. Königsgrube . . . . .	678039	660	33. Friedrich Wilhelm . . . . .	381020	462
8. Pluto . . . . .	676965	796	34. Wittve & Barop . . . . .	366264	324
9. ver. Constantin . . . . .	669797	532	35. ver. Trappe . . . . .	343120	298
10. Hasenwinkel . . . . .	666904	677	36. Crone . . . . .	334960	411
11. Rhein-Elbe . . . . .	651085	552	37. ver. Wiendalsbank . . . . .	331467	416
12. Hoelder Kohlenwerk . . . . .	637587	729	38. Vallmoand . . . . .	302700	414
13. Tremonia . . . . .	636447	569	39. Schürbank & Charlottenburg . . . . .	283184	410
14. Centrum . . . . .	635262	505	40. Prinz von Preussen . . . . .	256945	350
15. ver. Praesident . . . . .	634673	671	41. General I. . . . .	244797	192
16. Louise & Erbstolln . . . . .	601982	650	42. General & Erbstolln . . . . .	225118	266
17. Massener Tiefbau . . . . .	576500	660	43. ver. Charlotte . . . . .	220049	162
18. Eintracht Tiefbau . . . . .	572487	506	44. Ritterburg . . . . .	220002	276
19. Borussia . . . . .	569794	490	45. Johannes Erbstolln . . . . .	210240	208
20. ver. Hannibal . . . . .	546869	480	46. Caroliner Erbstolln . . . . .	182781	222
21. Altendorf Tiefbau . . . . .	485396	463	47. ver. Carlsglück . . . . .	174826	262
22. Consolidation . . . . .	484244	578	48. Am Schwaben . . . . .	173304	229
23. Glückauf Tiefbau . . . . .	471195	552	49. Freiberg & Augustens Hoffnung . . . . .	172647	204
24. Carl Friedrichs Erbstolln . . . . .	470640	466	50. Johann Friedrich . . . . .	168187	172
25. Wilhelmine Victoria . . . . .	437721	455	51. ver. Bickefeld . . . . .	163692	255
26. ver. Carolinenglück . . . . .	433278	364			

Zwischen 100000 und 150000 Tonnen förderten 10 Gruben, zwischen 50000 und 100000 Tonnen 11 Gruben. Auf jede in Betrieb befindliche Grube kommt im Durchschnitt eine Förderung von 198415 Tonnen gegen 157130 Tonnen im Vorjahre.

Auf den vorhandeneu Koksanstalten wurden aus 1,276018 Tonnen Steinkohlen = 3,159840 Ctr. Koks dargestellt, wobei auf 100 Scheffel Steinkohlen 61,9 Ctr. Koks kamen.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Revier Altendorf. Die auf der Esskohlen-Etage bauenden Gruben dieses Reviers wurden vorzugsweise durch massenhaftes Eindringen der Tagewasser in Folge anhaltenden Regenwetters und mehrerer Hochfluthen der Ruhr in ihrem Betriebe gestört; doch kam nur eine, Mühlmannsbank 1, zum gänzlichen Erliegen. Die meisten Gruben suchten sich durch Verstärkung der Betriebsmittel gegen ähnliche Unfälle zu sichern. Im Allgemeinen wenden sich auch die Gruben dieses Reviers, welches ganz von der Ruhr durchschnitten wird, dem Eisenbahndebit zu und suchen Bahnanschlüsse zu erreichen, während die Ruhrschiffahrt bei ihrer Unsicherheit mehr und mehr zurückgeht. Die Herstellung der Ruhrthal-Eisenbahn wird daher gerade für die Entwicklung dieses Reviers von grosser Wichtigkeit werden. — Auf Zeche Saubank wurde der tonnläge Tiefhauschacht um weitere 43 Lachter abgeteuft, trotzdem die Grube mit starken Wasserzuflüssen aus dem Felde von ver. Henriette zu kämpfen hatte.

Auf Zeche Gewalt, welche 221 Cbfs. Wasserzuffüsse pro Minute hatte, wurde der Maschinen-schacht neu ausgezimmert, auf welchem eine neue direct- und doppelwirkende Woolfsche Maschine aufgestellt werden soll. Das eiserne Gestänge der bereits umgehenden direct- und doppelwirkenden Maschine erforderte mehrfache Reparaturen, die man bei der neuen Anlage zu vermeiden sucht.

Die Wasserzuffüsse auf ver. Deimelsberg blieben constant auf 143 Cbfs. pro Minute; man stellte eine 92zöllige einfach wirkende Wasserhaltungs-Maschine (nach Cornwallischem System) auf. Eine 150pferdekräftige Zwilling-Fördermaschine nebst 6 Kesseln steht zum Betriebe fertig. — Auf ver. Wasser-schneppe gelang es, die anfangs 110 bis 120 Cbfs. betragenden Wasserzuffüsse durch Abdämmung im Flöze Rump des östlichen Südfügels auf etwa 55 Cbfs. zu vermindern.

Revier Werden. Auch im verflossenen Jahre hatte dieses Revier durch mehrfache Unterbrechungen der Ruhrschiffahrt in Folge anhaltenden Hochwassers zu leiden, erreichte aber dennoch mit seinen vielen kleinen Gruben eine namhafte Steigerung der Production. Die jetzt in Angriff genommene Ausführung der Ruhrthal-Eisenbahn wird zur dauernden Hebung dieses Reviers voraussichtlich mehr beitragen, als die gänzliche Beseitigung der Ruhrschiffahrts-Gefälle, welche mit Anfang dieses Jahres eintrat. Der, wenn auch billigere, doch stets unsichere Wassertransport vermag der Concurrenz des Eisenbahndebits auf die Dauer nicht zu widerstehen. Auf Zeche Langenbrahm wurden durch eine in der Grube befindliche 24pferdekräftige Hochdruckdampfmaschine die 18 Cbfs. pro Minute betragenden Wasserzuffüsse bis zur Stollsohle gehoben.

Revier Frohnhausen. Dieses Revier enthält die bedeutendsten Bergwerke des Bezirks auf eine Fläche von relativ geringer Ausdehnung concentrirt und liefert mit nur 10 Gruben fast  $\frac{1}{3}$  der gesammten Kohlenproduction Westfalens. Ausser einer Steigerung der Production, die eine geringe Vermehrung der Maschinenkräfte bedingte, sind wesentliche Aenderungen auf den einzelnen Bergwerken nicht eingetreten, welche sämmtlich mit den vorhandenen Eisenbahnen durch Anschlüsse verbunden sind. Hauptsächlich scheint der Debit nach Holland eine Steigerung erfahren zu haben. Auf Schacht Waldthausen der sehr ausgedehnten Zeche ver. Sälzer & Neuack wurde ein Guibal'scher Ventilator aufgestellt. Auf dem Hauptschachte der Zeche ver. Hagenbeck hat man zur Verstärkung der Förderung eine Zwillingmaschine von 200 Pferdekraft aufgestellt. Auf Helena Amalia wurden Vorrichtungen zum Einbau einer unterirdischen machinellen Streckenförderung getroffen. Auf Neu-Essen hat man, um ungeachtet des beschränkten Schachtraumes die Förderung verstärken zu können, sich zur Einrichtung einer Förderung mit Tonnen, die sich auf der Hängebank von selbst entleeren, entschlossen. Zeche Wolfsbank erhielt eine neue Kohlenseparation. Zeche Carolus magnus ersetzte die alte Fördermaschine durch eine 200pferdekräftige Zwillingmaschine mit stehenden Cylindern.

Revier Oberhausen. Die Absatzverhältnisse dieses am weitesten nach Westen vorgeschobenen, den Rhein berührenden Reviers waren ebenfalls sehr günstig und erreichten sämmtliche Gruben eine Stei-

gerung der Production gegen das Vorjahr, obgleich ihnen durch die Essen-Osterather Eisenbahn zum Theil eine grössere Concurrenz für den Debit nach Süden und Westen geschaffen wurde. Auf Prosper wurde eine neue Fahrkunst im Monat December in Betrieb gesetzt. Auf Zeche Oberhausen hat man die Fahrkunst bis zur 140 Lachtersohle verlängert.

Bei Schacht No. 11, der Zeche Concordia wurde die Anlage einer neuen Koksanstalt, bestehend aus 40 Ofen nach Laumonier'schem System nebst Separation, Wäsche und Ladevorrichtung vollendet und im Monate October dem Betriebe übergeben. Nachdem auf Zeche Ruhr & Rhein die Förderung bereits zu 10000 Scheffel täglich gesteigert war, erfuhr dieselbe theils in Folge von Flötzstörungen, theils durch Unfälle bei der Wasserhaltung eine wesentliche Einschränkung.

Revier Essen. Die Zechen Dahlbusch, Bonifacius und Königin Elisabeth, früher nur mit der Köln-Mindener Bahn verbunden, stellten im Jahre 1867 ebenfalls Anschlüsse an die rheinische Eisenbahn her. Zeche Bonifacius, deren Tiefbausohle (77 Lechr.) 1½ Jahre unter Wasser gestanden hatte, vermochte es nach Einbau einer zweiten 22zölligen Druckpumpe, dieselbe wieder in Betrieb zu setzen und die Gesammtzuflüsse von 135 Cbfss. pro Minute zu halten. Auf Zeche Graf Beust & Ernestine wurde der Hauptförderschacht bis 152½ Lachter Tiefe fertig hergestellt, während die 4. Sohle in Vorrichtung und Abbau stand und auf der 3. Sohle nur Abbau umging. Auf der 3. und 4. Sohle wurde Pferdeförderung eingerichtet.

Nachstehende Gruben des Regierungsbezirks Düsseldorf hatten die bedeutendsten Förderungen und Belegschaften:

	Tonnen	Arbeiter		Tonnen	Arbeiter
1. Victoria Mathias . . . . .	1,684,080	1148	17. ver. Selterbeck . . . . .	584,459	553
2. Kölner Bergwerksverein . . . . .	1,508,257	1228	18. Dahlbusch . . . . .	571,223	341
3. ver. Saelzer & Neuack . . . . .	1,437,563	966	19. Carolus magnus . . . . .	517,826	668
4. Oberhausen . . . . .	1,273,889	943	20. ver. Bonifacius . . . . .	500,779	484
5. Zollverein . . . . .	1,016,294	938	21. Humboldt . . . . .	492,767	450
6. ver. Helena & Amalia . . . . .	912,421	814	22. ver. Rosenblumendelle . . . . .	398,650	389
7. Graf Beust & Ernestine . . . . .	877,696	751	23. Gewalt . . . . .	387,516	359
8. Neu-Essen . . . . .	759,230	723	24. ver. Wiesche . . . . .	375,677	408
9. Concordia I. . . . .	754,952	332	25. Hercules . . . . .	355,315	188
10. Prosper . . . . .	739,788	711	26. Steingatt . . . . .	248,692	187
11. Königin Elisabeth . . . . .	739,750	437	27. Neu-Schölerpad . . . . .	248,362	226
12. ver. Hoffnung & Secretarius Aak . . . . .	721,101	489	28. ver. Deimelsberg . . . . .	241,743	244
13. ver. Hagenbeck . . . . .	679,723	584	29. Heinrich westl. Feld . . . . .	234,350	199
14. Altdaten . . . . .	666,191	376	30. Prinz Wilhelm . . . . .	193,405	137
15. Wolfsbank . . . . .	644,718	645	31. Hundsnocken . . . . .	152,443	96
16. Roland . . . . .	631,264	582			

Zwischen 100000 und 150000 Tonnen förderten 8 Gruben, zwischen 50000 und 100000 Tonnen 5 Gruben. Im Durchschnitt kommt auf jede in Betrieb befindliche Grube eine Förderung von 347628 Tonnen, gegen 242371 Tonnen im Vorjahre.

Auf den vorhandenen Koksanstalten wurden aus 311179 Tonnen Steinkohlen 903899 Ctr. Koks dargestellt, wobei auf 100 Scheffel Steinkohlen 72,6 Ctr. Koks kamen.

Nachweisung der im Oberbergamtsbezirk Dortmund beim Bergwerksbetriebe verwendeten Dampfmaschinen.

Regierungsbezirk	Betriebszweck der Maschinen										Gesamtstärke der Maschinen nach Pferdekraften		
	Wasserhaltung	Förderung	Wasserhaltung und Förderung	Kabel	Ventilatoren	Kohlen-separation	Wäscen	Kesselpfeifung	Fabrikmäte	Sonstige Verrichtungen		Koks-Auspress-Maschinen	
Arnsberg . . . . .	133	215	18	10	20	20	7	44	4	8	5	484	42420½
Düsseldorf . . . . .	23	25	3	—	—	—	2	—	12	—	—	55	7178
Münster . . . . .	7	11	1	—	—	—	1	—	—	—	—	20	1336
Minden . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	83
Landrosteibez.Osnabrück	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1144
Summe . . . . .	169	255	23	10	20	20	10	44	6	8	5	570	51132

Die Gesamtstärke der Dampfmaschinen hat sich hiernach im Oberbergamtsbezirke um 9 pCt. und die Anzahl derselben um 7,2 pCt. gegen das Vorjahr vermehrt. Auf eine Dampfmaschine kommt durchschnittlich eine Stärke von 88,6 Pferden gegen 87,3 im Vorjahre.

Die Anzahl der in und ausser Betrieb stehenden verlienen gewerkschaftlichen Steinkohlenbergwerke im Oberbergamtsbezirk Dortmund betrug am Schluss des Jahres 1867 1432, von denen 237 im Betrieb standen und mit 48585 Arbeitern, einschliesslich der im II. Semester auf den ehemals hannoverschen Privatwerken geförderten Steinkohlen (129223½ Tonnen) 49,087433½ Tonnen im Werthe von 18,206254 Thlr. also durchschnittlich von 11 Sgr. 1½ Pf. pro Tonne förderten. Gegen 1866 hat die Zahl der Arbeiter um 5319 Köpfe oder 12,3 pCt. und das Productionsquantum um 6,170620 Tonnen oder 14,3 pCt. zugenommen; der Durchschnittspreis einer Tonne Kohlen ist um 1½ Pf. oder um 1 pCt. gestiegen. Die Leistung eines Arbeiters betrug 1010,3 Tonnen, hat sich also gegen 1866 bei 992 Tonnen um 18,3 Tonnen oder 1,8 pCt. gesteigert. Die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters pro Schicht berechnet sich bei 288 Arbeitstagen auf 3,5 Tonnen Kohlen gegen 3,44 im Vorjahre, demnach um 0,06 Tonnen höher.

Der Absatz an Steinkohlen, einschliesslich des eigenen Verbrauchs und Haldenverlustes, betrug, im nachstehende Uebersicht für die nichtfiscalischen Gruben des Oberbergamtsbezirks nachweist:

im Jahre 1867 . . . . .	49,390260 Tonnen
- - 1866 . . . . .	42,912132 -
also 1867 mehr . . . . .	6,478128 Tonnen.

Die Steigerung beträgt mithin 15 pCt. des Absatzes im Vorjahre.

An Steinkohlen sind abgesetzt worden.	1867	1866	Zunahme		Procente		Also 1867	
	Tonnen	Tonnen	Tonnen	pCt.	1867	1866	mehr	weniger
							Procent	
Zur Ruhr . . . . .	2,271978	2,258468	13510	0,6	4,5	5,3	—	0,8
Auf den Eisenbahnen . . . . .	36,774408	31,283168	5,491240	17,5	74,5	72,9	1,6	—
In's Land . . . . .	7,163716	6,642120	521596	7,8	14,5	15,4	—	0,9
Eigener Verbrauch der Gruben . . . . .	3,180158	2,728376	451782	16,6	6,4	6,4	—	—
Summe . . . . .	49,390260	42,912132	6,478128	15,0	100	100	—	—

#### 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Regierungsbezirk Aachen.

In den Revieren Düren und Aachen, soweit letzteres zum Regierungsbezirke Aachen gehört, bestanden am Schlusse des Jahres 1867 im Ganzen 45 Concessionen auf Steinkohlen, von denen 19 in Betrieb und Förderung waren.

Revier	Betriebene Gruben	Förderung		Anzahl der Arbeiter
		Quantum Tonnen	Werth Thlr.	
Düren . . . .	5	1,392033	710239	2119
Aachen . . . .	14	2,997702	1,153956	3377
Summe 1867	19	4,389735	1,864195	5496
dagegen im Jahre 1866	19	4,276814	1,994426	4980
Zu- (Ab-) nahme	—	112921	(130231)	516

Die Förderung im Revier Düren besteht ganz aus Fettkohlen, während im Reviere Aachen 11 Gruben 1,313143 Tonnen magere Kohlen und 3 Gruben 1,684559 Tonnen Fettkohlen förderten.

Dabei betrug durchschnittlich:

		im Revier Düren	im Revier Aachen	überhaupt.
der Verkaufspreis pro Tonne 1867	15 Sgr. 3,6 Pf.	11 Sgr. 6,6 Pf.	12 Sgr. 8,9 Pf.	
- - - - - 1866	14 - 6,6 -	13 - 8,1 -	13 - 11,9 -	
also Zu- (Ab-)nahme . .	- Sgr. 9,1 Pf.	(2 Sgr. 1,5 Pf.)	(1 Sgr. 3,0 Pf.)	
die Leistung eines Arbeiters 1867	647 To. 335 Thl.	888 To. 342 Thl.	799 To. 339 Thl.	
- - - - - 1866	839 - 407 -	870 - 396 -	859 - 400 -	
also Zu- (Ab-)nahme . .	(182 To. 72 Thl.)	18 To. (54 Thl.)	(60 To. 61 Thl.)	

Die Abnahme des Verkaufspreises im Reviere Aachen hat hauptsächlich in der Vermehrung der Concurrenz und in der noch immer durch den letzten Krieg gestörten Industrie ihren Grund.

Von den einzelnen Gruben förderten: im Revier Düren: Vereinigtes Centrum und Ichenberg 959279 To., James 220836 To., Atech 69926 To., Birkengang 41684 To., Eschweiler Reservegrube 100308 To.; im Revier Aachen: die Gruben der Vereinigungs-Gesellschaft 1,018085 To., Anna 667704 To., Maria 1,013427 To., Königsgrube 148183 To., Teut 150303 To.

An Koks wurden producirt auf den Gruben Centrum 172880 Ctr., Maria 283248 Ctr., Anna 44674 To. im Ganzen 500802 Ctr. gegen 466957 Ctr. im Vorjahre oder 33845 Ctr. mehr, ausserdem wurden auf der Hütte Concordia 698302 Ctr. aus gewaschenen Kohlen von den Gruben Centrum und Eschweiler Reservegrube dargestellt.

Obschon die Debitsverhältnisse im Revier Düren im verflossenen Jahre durch den Kohlenmangel in Belgien und Frankreich sehr günstig waren, so konnten doch die hierdurch hervorgerufenen guten Conjuncturen nicht erheblich benützt werden, indem in Folge starker atmosphärischer Niederschläge die tiefsten Bausohlen unter Wasser gingen und hierdurch lang anhaltende Störungen beim Bergbau eintraten. Die Folge davon war, dass das Revier Düren einen Theil seines Kohlenabsatzes sowohl auf der Rheinischen als auch auf der schon bis Call vorgerückten Eifel-Eisenbahn durch die immer weiter um sich greifende Ruhrkohlen verloren hat und auch in seiner Förderung um 150413 Tonnen hinter der des Vorjahres zurückgeblieben ist.

Im Revier Aachen waren die Debitsverhältnisse, namentlich der Fettkohlen, grossen Schwankungen unterworfen. Während im Anfange des Jahres ein lebhafter Absatz von Fettkohlen stattfand, verminderte sich derselbe bald wieder durch eine in Folge erneuerter kriegerischer Aussichten hervorgerufene Störung in der industriellen Thätigkeit. Mit dem zurückgekehrten Vertrauen vermehrte sich zwar wieder der Absatz der Fettkohlen allein schon im Monat August machte sich der neu beginnende, bis zum Schlusse des Jahres anhaltende Druck der Unsicherheit, welcher auf fast allen industriellen Unternehmungen lastete, durch eine abermalige Abnahme des Verkaufs an Fettkohlen fühlbar.

Etwas günstiger gestalteten sich die Debitsverhältnisse der mageren Kohlen, was darin seinen Grund hat, dass dieselben mehr für häusliche Zwecke und zum Ziegeleibetriebe, als zu industriellen Zwecken Anwendung finden. Trotz der schwankenden Conjuncturen hat immer noch eine Steigerung der Production um 263334 To. gegen das Vorjahr stattgefunden.

Ueber den Betrieb der einzelnen Gruben ist Folgendes zu bemerken:

Im Revier Düren wurde auf der Grube Vereinigtes Centrum im Schachtfelde Louise der Wetzschacht für die Aussenwerke bis auf 17 Lachter über der I. oder Padkohl-Sohle niedergebracht, nach Herstellung des Füllorts in der IV. oder Graeser-Sohle der Querschlagsbetrieb nach Süden begonnen und zur demnächstigen Einrichtung der Förderung in dieser Sohle der vom Schachtfelde Fr. Wilhelm aus in derselben Sohle aufgefahrene Querschlag nach Louise für doppelte Wagenleitung bis auf 50 Lechr. Entfernung von letzterem Schachte erweitert. Im Schachtfelde Fr. Wilhelm wurde in der IV. Sohle ein Querschlag von dem Flötze Hupp zur Lösung der Mulde des Flötzes Stock und in der XVII. oder tiefsten Sohle ein

Querschlag von dem Flötze Hartekohl zur Lösung der Mulde Zessel getrieben. Im Felde Wilhelmine kamen ausser Aufgewältigungsarbeiten nur Kohलगewinnungsarbeiten zur Ausführung, während in dem Felde Kronprinz der von der Mulde Hupp nach der Mulde Stock hin begonnene Querschlag fortgesetzt und der Hauptschacht bis zu der 24 Lechr. unter der Gräser-Sohle bestimmten Mittelsohle niedergebracht wurde. Auf der Probsteier Anlage wurden die Abteufungsarbeiten zur Bildung der V. Sohle schwunghaft fortbetrieben. — Auf der Grube Birkengang brachen bei der Vorrichtung des flach gelegten Tiefaufeldes auf dem Flötze Grosse Kohl die Wasser des vom Christina Schachte aus unter der 87. Lechr. Sohle geführten Gesenkbauaus auf den Flötzen Grosse Kohl, Kleinkohl und Spliss durch das Liegende des Flötzes Kleinkohl durch und zwar bei einer horizontalen Entfernung von 160 Lechr. und einem Höhenunterschiede von 30 Lechr. — Auf den Gruben Aisch und James wurde während des Unterwasserstehens derselben eine schwache Förderung unterhalten und später auf ersterer in dem neuen von James erworbenen 30 Lechr. langen Felde Betrieb auf dem Flötze Grosse Kohl geführt. — In dem Felde der Grube Eschweiler Reserve wurde neben den Gewinnungsarbeiten auf den mit den Tiefbauquerschlägen getroffenen Flötzen noch die Versuchsstrecke zur Auffindung des vermutheten Zugangs der Inde-Wasser zu den unterirdischen Bauen bis auf eine Länge von 150 Lechr. aufgeföhren, ohne indessen den erwünschten Erfolg zu erzielen. Zu demselben Zwecke soll daher jetzt auf dem Flötze Grosse Kohl aufgeföhren werden.

Im Revier Aachen wurden auf den Gruben der Vereinigungs-Gesellschaft zum Zwecke der Betriebsconcentration die Förderverbindungen in der 104. Lachter Sohle durch Aufföhren von streichenden Strecken und Querschlägen in grossen zur Pferdeförderung ausreichenden Dimensionen ausgeführt und mit Eisenbahnen versehen. Auf den Laurweger Hauptförderschachte wurden nach vorheriger Erweiterung desselben die Maschinenvorrichtungen hergestellt. Die Verbindung dieses Schachtes mit dem Kohlscheider Bahnhofe ist weiter vorgeschritten. Insbesondere wurden die mit letzterem verbundenen Tagebauten zur Lagerung und Verladung der Kohlen grösstentheils vollendet. Ferner wurden die behufs besserer Wasserhaltung projectirten unterirdischen Verbindungen in der 104. Lechr. Sohle ausgeführt. Bei dem fortgesetzten Betriebe östlich des Feldbisses, welcher das Feld Gemeinschaft von den übrigen Grubenfeldern der Ver. Gesellschaft trennt, ergab sich, dass in einer streichenden Erstreckung von über 300 Lechr. die Flötze unbauwürdig waren. Die Gewinnungsarbeiten können daher erst in einer Entfernung von 700 Lechr. von den Gouleyer Schächten, welcher Punkt mit den Strecken der 104- und 136-Lechr.-Sohlen erreicht werden muss, begonnen werden. Auf der Königsgrube musste man die alte Tiefbau- (80 Lechr.) Sohle, auf welcher man das Fettkohlenfeld zu lösen beabsichtigte, der vielen Wasser- und der verhältnissmässig geringen Maschinenkräfte wegen wieder verlassen und sich auf den Abbau der Flötze Grosse- und Klein-Athwerk, Rauschenwerk und Merl über der 60-Lechr.-Sohle beschränken. Der Abbau über der 20-Lechr.-Sohle veranlasste so bedeutende Tagebrüche in der Nähe des Dorfes Elchenrath, dass polizeiliche Sicherheitsmaassregeln getroffen werden mussten.

Auf der Grube Teut bewegte sich der Abbau auf den Flötzen Grosse- und Klein-Athwerk über der 40- und 60-Lechr.-Sohle. Auf der Grube Maria bewegte sich der Abbau über der 120-, 150- u. 180-Lechr.-Sohle. — Auf der Grube Anna ging der Abbau über der 73- und 93-Lechr.-Sohle um. Durch die Aufschlüsse des Wilhelm-Schachtes auf dieser Grube wird die Lösung der Frage, ob die Flötzpartie der Grube Maria im Hangenden oder Liegenden der sehr flach gelagerten Flötzpartie der Grube Anna liegt, etwas näher getreten werden. Bei dem Abteufen des Kunstschachtes der alten Anlage wurde ein 24 Zoll mächtiges bis jetzt unbekanntes Fettkohlenflötz angetroffen.

#### Regierungsbezirk Düsseldorf.

Auf der Tiefbauanlage Rheinpreussen bei Homburg (Revier Aachen) wurde im Schachte No. I bei 320 Lachter Teufe eine feste, 20 Fuss mächtige, mit viel Schwefelkies durchwachene Bank mergeligen Gesteins durchbohrt und auf den äusseren Durchmesser des Eisenschachtes erweitert. Nachdem dies geschehen, zertrümmerte der Eisenschacht die Aufhängevorrichtung dergestalt, das derselbe 54' tief in den unter jener Gesteinsbank anstehenden sehr schwimmenden Grünsand einsank. Bei dem Schachte No. II wurde die 1<sup>te</sup> Senkmauer mit 22 Fuss Lichtem und 28 Fuss äusserem Durchmesser 94 Fuss tief niedergebracht.

## Regierungsbezirk Trier und Coblenz.

## a. Staatswerke bei Saarbrücken.

Der auf allen Zweigen der Gewerthätigkeit lastende Druck machte sich auch für die Saarbrücker Steinkohlengruben in einem zum Theil sehr empfindlichen Mangel an Nachfrage nach Kohlen geltend. Hauptsächlich fühlbar machte sich dieser Mangel von Seiten der französischen Eisenindustriellen an der Mosel und in der Haute Marne, dann aber auch bei den inländischen, auf den Saarkohlenconsum angewiesenen Eisenhütten zu Burbach, Quint, Neunkirchen und Dillingen. Dazu kam, dass seit Rückkehr des Friedens im Jahre 1866 hier ungewöhnlich grosse Anstrengungen für die Vermehrung der Grubenbelegschaft gemacht worden waren und die Leistungsfähigkeit der Gruben hier durch schon zu Anfang des Jahres 1867 auf eine Höhe gebracht war, gegen welche die Anforderungen des Kohlenconsums nicht unerheblich zurückstanden. In der allgemeinen Geschäftsflaute trat noch der Umstand störend hinzu, dass der ausserordentlich milde und wasserreiche Winter von 1866 auf 1867 den häuslichen Kohlenconsum gegen normale Verhältnisse bedeutend einschränkte und den zahlreichen Fabriketablissements in Süddeutschland so reichliche Wassermengen zuführte, dass dieselben Monate lang fast keine Kohlen verbrauchten.

Rechnet man zu allen diesen Verhältnissen noch den Umstand hinzu, dass eines der bedeutendsten fiscalischen Bergwerke, die Grube Heinitz, fast 6 Monate hindurch unter Wasser stand, und dadurch in der Förderleistung fast um die Hälfte gegen früher zurückblieb, so ist nicht zu verkennen, dass das Jahr 1867 für den Saarbrücker Steinkohlenbergbau ein ungünstiges war. Wenn dennoch eine Erhöhung in der Gesamtförderung und dem Gesamtabsatze gegen 1866 erzielt worden ist, so ist dieses Resultat lediglich der Transportvermehrung auf dem Saarkanal und dem sich daran anschliessenden französischen Kanalnetze zu danken gewesen, welche den Markt der Saarkohlen westlich bis Paris und südlich im Elsass zwischen Strasbourg und Mühlhausen nicht unerheblich erweiterte. Die Betriebsergebnisse sind folgende:

Es haben sich vermehrt:

die Förderung um . . . . .	5,5 pCt.
der Verkaufspreis der ganzen Förderung um . . . . .	5 -
die Arbeiterzahl um . . . . .	13,1 -

Dagegen haben sich zu Ungunsten des Betriebes vermindert:

die Arbeitsleistung um . . . . .	7,6 -
----------------------------------	-------

und vermehrt:

die Selbstkosten excl. Landankäufe und Meliorationen um . . . . .	10,3 -
die Kosten für Landankäufe und Meliorationen um . . . . .	19,4 -

Neue Förderanlagen sind dem Betriebe nicht übergeben worden; dagegen wurden an wichtigen Ausrichtungsarbeiten in Angriff genommen: Das Abteufen eines Förder- und Wasserhaltungsschachtes an der Rhein-Nahbahn nördlich von Neunkirchen zum tieferen Aufschluss der Flözpatie des Ziehwaldstollns; das Abteufen eines Schachtes östlich von Oberneunkirchen zur Ausrichtung der Flöze der Grube König östlich des Zsprungs; das Abteufen eines Schachtes im Südfelde der Grube Prinz Wilhelm zum Aufschluss der im Aschbachthale erschürften Kohlenflöze. Neue Schächte wurden in der Grubenabtheilung Heinitz — der Heinitz-Schacht No. IV — und in der Grubenabtheilung Dechen — der Dechenschacht No. III — abgeteuft. An neuen horizontalen Seilförderungen wurde eine auf der Grube Gerhard mit einer Maschine, eine auf der Grube Reden mit 2 Maschinen und eine mit Seil ohne Ende und perpetuirlicher Bewegung des Seils auf der Grube Friedrichsthal ausgeführt. Von neuen Aufschlussarbeiten verdienen erwähnt zu werden: die Durchbohrung zweier kleiner Flöze in dem Bohrloch am Guckelsberge in dem Horizont zwischen Jägersfreude und Duttweiler; die Durchteufung zweier Flöze von 36—46 Zoll Mächtigkeit im Richardschacht am Duttweiler Bahnhof; die Erschürfung von 8 bauwürdigen Flötzen zwischen dem Duttweiler Schlafhause und dem Fischbachtal in Mächtigkeiten von 22—48 Zoll Kohle und die Aufindung eines Flötzes von 46 Zoll Kohle und 12 Zoll Bergmittel im Hangenden der Grubenabtheilung Itzenplitz Merchweiler.

Der durchschnittliche Verkaufspreis stellte sich pro 100 Ctr. auf 14 Thlr. 8 Sgr. 10 Pf., also 7 Sgr. 8 Pf. oder 1,7 pCt. niedriger als im Vorjahre.



Die wichtigsten Betriebsergebnisse ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

Namen der Gruben und Nummern (I—VIII) der Berginspektion	Förderung (Ctr.)	Geldwerth der Förderung				Arbeiterzahl <sup>1)</sup>	Förderung auf einen Arbeiter	Zahl der unter Tage verarbeiteten Pferde	Dampfmaschinen zur								Summe			
		überhaupt		auf 100 Ctr.					Wasserhaltung	Förderung <sup>2)</sup>	Wasserhaltung u. Förderung	Holzschneiden, Verkohlung und Schmelzen		Summe						
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Gr.							Zahl	Stück in Pferden		Zahl	Stück in Pferden		Zahl	Stück in Pferden	
Kronprinz Friedr. Wilhelm I.	4,032380	501471	12	13	1	14	2	1197	3369	53	3	475	3	227	—	—	—	—	6	702
Gerhard Prinz Wilhelm II.	7,250000	1,275194	17	17	8	19	5	2163	3352	83	4	363	6	335	5	224	6	84	21	1006
von der Heydt III.	5,965000	781276	14	16	10	16	7	1692	3171	48	—	4	75	3	165	1	2	8	242	
Duttweiler-Jägersfreude IV.	10,320500	1,589357	15	12	—	17	6	2990	3452	56	3	152	9	411	—	—	13	173	25	736
Saltzb.-Altenwald V.	10,563355	1,395675	13	5	3	15	—	2468	4292	58	3	232	5	470	1	50	5	65	14	817
Friedrichthal-Quierschied V.	3,808360	480903	12	18	9	14	5	1077	3536	15	1	22	2	150	—	—	1	6	4	178
Reden-Merchweiler VI.	10,275000	1,377706	13	12	3	15	3	2961	3470	47	1	70	5	297	—	—	—	—	6	357
Heinitz VII.	7,918612	1,194391	15	2	6	17	2	2814	2814	15	2	310	7	278	—	—	7	81	16	669
König-Wellesweiler VIII.	3,858800	469809	12	5	3	13	11	1284	3005	14	1	75	2	70	—	—	1	20	4	165
Summe pro 1867	63,422557	9,065684	14	8	10	16	4	18646	3401	389	18	1699	43	2303	9	439	34	431	104	4872
Im Jahre 1866 waren	80,093810	8,754690	14	16	6	16	3	16415	3661	369	17	1124	39	1991	9	439	29	305	94	3799
Zu-(Ab-)nahme	3,328697	310994	—	(7	8)	—	1	2231	(260)	90	1	575	4	372	—	—	5	136	10	1073

Das gesammte verkaufte Kohlenquantum betrug 57,080199 Ctr. mithin 3,883591½ Ctr. oder 7,3 pCt. mehr als im Jahre 1866, und zwar war der Absatz:

	auf Landstrassen	Eisenbahnen	der Saar	zusammen
nach dem Inlande . . .	5,040403 Ctr. 80 pCt.	9,073704 Ctr. 21 pCt.	391784 Ctr. 5 pCt.	14,506891 Ctr. 25 pCt.
- den Zollvereinsstaaten	371493 - 6 -	12,835085 - 29 -	— - - -	13,206578 - 23 -
- Frankreich . . . .	869081 - 14 -	19,433915 - 45 -	6,901544 - 95 -	27,194540 - 48 -
- der Schweiz . . . .	— - - -	2,173100 - 5 -	— - - -	2,173190 - 4 -
	6,270977 Ctr. 11 pCt.	43,515894 Ctr. 76 pCt.	7,998328 Ctr. 13 pCt.	57,080199 Ctr. 100 pCt.

Auf den fiscalischen Koksanstalten der Gruben Duttweiler-Jägersfreude, König-Wellesweiler und Heinitz wurden im Ganzen aus 4,603140 Ctr. Steinkohlen 2,211640 Ctr. Koks und 93668 Ctr. Praschen zusammen 2,305308 Ctr. oder 353054 Ctr. weniger als im Vorjahre dargestellt. Die Wenigerproduction hat einestheils darin ihren Grund, dass auf der Grube Heinitz im I. Semester, während der dortigen Wasserperiode ein Mangel an Grieskohlen eintrat und man denselben dadurch in sehr unvollkommener Weise auszugleichen versuchte, dass Heinitzer Fettrüben vor der Aufgabe in die Wäsche mit magerem Flammgries von der Grube Reden vermischt wurde, andertheils in dem Misstande, dass der Bezug des Rohmaterials für die Kokerei der Grube König zu theuer war und sogar im Monat December ein Bruch in der Kraftmaschine der dortigen Kohlenwäsche entstand, welcher zu einer gänzlichen Sistirung des Kokereibetriebes Veranlassung gab. Die Kosten der Verkohlung betragen pro 100 Ctr. 5 Thl. 17 Sgr. 8 Pf. gegen 5 Thl. 19 Sgr. 10 Pf. im Vorjahre, haben sich also um 2 Sgr. 2 Pf. vermindert, während der durchschnittliche Verkaufspreis pro 100 Ctr. von 26 Thlr. 13 Sgr. 10 Pf. auf 26 Thlr. 24 Sgr. also um 10 Sgr. 1 Pf. gestiegen ist, ohne dass bei dieser Preissteigerung eine Verminderung in der Nachfrage der sehr gesuchten Saarkoks eingetreten wäre. Der Procentfall an Praschen betrug 4,2 pCt. also 1,1 pCt. weniger als im Vorjahre.

<sup>1)</sup> Bei der Reduction auf Maass sind 3,00 Ctr. = 1 Tonne anzunehmen.

<sup>2)</sup> In dieser und der folgenden Rubrik sind blos die zum Betriebe der Gruben verwendeten Arbeiter berücksichtigt. Ausserdem waren noch beschäftigt bei der Verkohlung 430 Arbeiter, gegen 447 im Vorjahre, also 17 weniger.

<sup>3)</sup> Ausserdem 23 Locomobilen mit 195 und 8 Locomotiven mit 120 Pferdekraften gegen 22 Locomobilen mit 175 und 8 Locomotiven mit 120 Pferdekraften im Vorjahre, also mehr 1 Locomobile mit 20 Pferdekraften.

Auf den bei den fiscalischen Gruben Duttweiler, Altonwald, Heinitz und Decken befindlichen Privatkoksanlagen wurden zusammen 3,776800 Ctr. und ausserdem auf der im verlossenen Jahre in Betrieb gesetzten Koksanlage von Dupont & Dreyfuss 200000 Ctr. Koks und Praschen dargestellt. Rechnet man das Quantum dieser Privat-Anlagen zu der obigen fiscalischen Production so sind im Jahre 1867, ohne Rücksicht auf die eigene Koksdarstellung des Burbacher Eisenwerkes, im Ganzen 6,282108 Ctr. Koks und Praschen oder 372417 Ctr. weniger als im Vorjahre producirt worden.

Ueber den Betrieb der einzelnen Gruben ist Folgendes anzuführen.

1. Kronprinz Friedrich Wilhelm. Die sehr ungünstigen Witterungsverhältnisse zu Anfang und zu Ende des Jahres haben eine Verminderung des Kohlen-Absatzes zur Folge gehabt; auch war der öftere Mangel an Waggons dem Absatz zur Eisenbahn sehr hinderlich. Die Lieferung der Kohlen zur Eisenbahn erfolgte grösstentheils aus dem alten und neuen Westfelde, die für die Land- und Saarhalden aus dem Ostfelde. Mittelst der Grundstrecken in den Sohlen No. IV und V im neuen Westfelde wurde das Kohl in einer Gesamtlänge von 277½ Lechr. in regelmässiger Beschaffenheit und guter Lagerung gelöst; vor dem westlichen Orte der Grundstrecke in der IV. Tiefbausohle, deren Gesamtlänge 430½ Lechr. beträgt, wurde ein Sprung ins Hangende angehauen, dessen Verwurf nach den vorliegenden Aufschlüssen bei der Rommersbacher Mühle auf eine grosse Mächtigkeit schliessen lässt. In dem Ostfelde hat die weitere Feldeslösung durch Erlängung der Grundstrecke in der 5. Tiefbausohle nach Osten stattgefunden. Der neue Ernsdorfer Schacht zur tieferen Lösung des Schwalbacher Flötzes wurde vom Ernsdorferstolln aus 8½ Lechr. in die Höhe gebrochen und auf diese Höhe in Mauerung gesetzt. Im neuen Westfelde in der neuen Wetterstrecke No. I wurde ein flaches Abteufen von der 5. nach der 7. Tiefbausohle niedergebracht, um nach Erreichung der 7. Sohle durch Streckenbetrieb von hier gegen Osten und Westen sowohl die Verbindung mit dem Griesborner Schachte als auch die Feldeslösung gegen Westen zu beschleunigen. Das im Westfelde 1866 begonnene Bohrloch wurde bis zu 58½ Lechr. Teufe eingeschlagen und durch einen kurzen Querschlag mit der Tiefbaustrecke No. 5 in Verbindung gebracht. Leider wurden durch das Bohrloch bei der Scheide des bunten Sandsteins und des Steinkohlengebirges gegen alle Erwartung bedeutende Wasserzuflüsse gelöst und der Grube zugeführt, weshalb das Bohrloch verstopft und das Project zur Erweiterung desselben zum Wetterschachte aufgegeben werden musste. Zufolge einer darauf vorgenommenen Untersuchung konnte man auf den Zusammenhang der Wasser im 3. Tiefauffelde mit denen des Bohrlochs und auf die Möglichkeit, dass das abgedämmte Kohlenfeld im 3. Tiefauffelde ohne Hindernisse durch Wasser weggebaut werden kann, schliessen. Zu diesem Zwecke wurde ein neuer Wetterschacht angesetzt und bereits bis zu 20½ Lechr. niedergebracht.

Zur Auffindung des Wahlschieder Flötzes im Liegenden des Schwalbacher Flötzes wurde westlich vom Sprunge No. 4 im Westfelde ein Bohrloch bis zu 21½ Lechr. Teufe niedergestossen und dabei vorherrschend Schieferthon mit schwachen feinkörnigen Sandsteinschichten von hellgrauer Färbung ohne Kohlenführung aufgeschlossen.

Die Inbetriebsetzung der Griesborner Wasserhaltungsmaschine erfolgte im März.

In dem Grubenfelde Dilsburg bewegte sich der Abbau hauptsächlich über der 2. Tiefbausohle. Da die über dieser Sohle noch anstehenden Kohlenpeiler bald erschöpft sein werden und eine Fortsetzung des Tiefbaues unterhalb der 2. Tiefbausohle wegen Beschränktheit der Feldesmittel und zu starker Wasserzugänge nicht rentabel erscheint, so wird der Betrieb auf dem Lummerschieder Flötze bald sein Ende erreicht haben. In der Grubenabtheilung Geislautern erfolgte der grösste Theil der Förderung von den Flötzen Alvenleben und Emil und der Rest derselben, da inzwischen der gänzliche Verhau des Flötzes stattgefunden, wurde vom Flötze Bälow aus dem über der südlichen Grundstrecke desselben etablirten Abbau beschafft. Die in der neuen Anlage in den liegenden Flötzen Bälow und Schuckmann getriebenen Grundstrecken haben einen bauwürdigen Feldesaufschluss von 137½ Lechr. bez. von 178½ Lechr. ergeben.

2. Gerhard Prinz Wilhelm. Die Förderung der Grube ist um 771000 Ctr. gegen das Vorjahr gestiegen. Die Steigerung fällt namentlich in die zweite Hälfte des Jahres 1867, während die Grube in der ersten Hälfte des Jahres durch die wiederholten, zum Theil lange dauernden Unterbrechungen des Kanälebits zu leiden hatte. Auf den Flötzen Beust, Carl und Heinrich wurde der Abbau aus den vorhandenen drei

flachen Schächten in bisheriger Weise fortgesetzt. Ausserdem wurden in den bisher nicht gebauten Flötzen Traugott und Maria Versuche mit Strebau gemacht, welche recht günstige Resultate ergaben. Ferner wurde auf den Flötzen im westlichen Felde Beust und Elisabeth mit dem Abbau begonnen, sodann wurde auch das Heinrichsflötz nunmehr bestimmt, wenn auch vorläufig bloss durch ein Bohrloch, daselbst nachgewiesen. Für die Förderung der Köhlen der Flöze Heinrich, Traugott und Maria von der unterirdische Maschine durch den Veltheimstolln bis zu Tage wurde eine grosse Seilförderung von 1400 Lchtr. Länge dem Betriebe übergeben. In dem Hohbergschachte wurde eine zweite Wasserhaltung in Betrieb gesetzt. Die ältere Wasserhaltung dient als Reserve.

Der Püttlinger Schacht wurde unter sehr schwierigen Verhältnissen bis auf eine Teufe von 43 Lchtr. weiter abgeteuft und bis zu 33 Lchtr. Teufe in wasserdichte Mauerung gesetzt. In der Abtheilung Stangenmühle Alselben-Schacht wurde der Abbau mit denselben günstigen Erfolgen wie im vorigen Jahre fortgesetzt und die Förderung stieg bereits auf 10000 Ctr. pro Arbeitstag und mehr. Das Auftreten schlagender Wetter ist hier ein so heftiges, dass ohne den mit Beginn des Jahres in Betrieb gekommenen kräftigen Guibal'schen Ventilator der Bau gar nicht mehr möglich wäre.

Die Aufschlussarbeiten bei Fürstenhausen lassen es nicht mehr zweifelhaft erscheinen, dass die dort bekannten Flöze, trotz ihrer geringen Mächtigkeit bauwürdig sind. Es ist jedoch noch nicht gelungen über ihre relative Stellung zu den Flötzen von Albertschacht Gewissheit zu bekommen.

3. Von der Heydt. Die vollständige Ausgewinnung des bekannten Theiles des Südfügels auf dem Beustflöze ist nunmehr vollendet und daher der Betrieb dieser Grubenabtheilung eingestellt worden. Der Abbau der Grundstreckenpfeiler auf dem Nordflügel des Beustflöztes in der Veltheim- und Josepha-Sohle ist beinahe vollendet und geht die Ausgewinnung der Schachtpfeiler des flachen Schachtes ihrem Ende entgegen. Auf dem 54 Zoll mächtigen Flöze im Seyfartsgraben wurde in der Nähe der Schlafhäuser auf dem Riegelsberge eine einfallende Strecke angesetzt, welche als Hauptstrecke und zum Einbringen der Materialien für den östlichen Theil der alten Grube von der Heydt in den verschiedenen Sohlen dienen soll. Der Krugschacht wurde bis zur 5. Tiefbausohle niedergebracht.

Der im nordöstlichen Theile der Heinrich- und Karl-Flöze in letzterem angesetzte Bremschacht wurde vollständig fertig gestellt, so dass nach vorheriger Ausführung der nöthigen Theilungstrecken, der Abbau auf den vorgerichteten Theilen genannter Flöze beginnen konnte.

Die Förderung des in der Grubenabtheilung Lampennest zum Abbau vorgerichteten Flöztes wird nunmehr in der von der Heydt-Sohle durch die Lampennester Seilförderung bis zu einem Anschlusspunkte an die von der Heydt-Seilförderung und von dieser zur Eisenbahnhalde gebracht.

Während der Abbau auf dem Amelungflöze über der 1. Tiefbausohle auf dem bereits vorgerichteten Theile bedeutend verstärkt wurde, geschah die weitere Vorrichtung durch Bremsberge und Theilungstrecken-Betrieb. Nordwestlich des Kirschheckschachtes No. 2 in der ersten Tiefbausohle wurden von der Grundstrecke auf dem Amelungflöze aus sowohl nach dem Hangenden wie nach dem Liegenden Querschlag getrieben und im Hangenden das 40 Zoll mächtige über der Stollnsohle in Abbau gestandene Flötz ausge richtet, im Liegenden aber ein neues 23 Zoll mächtiges Flötz von guter Beschaffenheit angefahren.

4. Duttweiler-Jägersfreude. Um das noch immer nicht erreichte richtige Verhältniss zwischen Vorrichtung und Abbau möglichst bald zu Stande zu bringen und für die Zukunft in der Lage zu sein, den gesteigerten Anforderungen an die Förderleistung der Grube in jedem Falle genügen zu können, wurden zunächst die Skalleyschächte No. 1 und 2 und die entsprechenden Gegenortschächte bis zur 3. Tiefbausohle niedergebracht und um die Verbindung in der 3. Tiefbausohle möglichst bald herzustellen, von beiden Seiten sofort der Hauptquerschlag angesetzt. Zur Erleichterung und Beschleunigung dieser Arbeit wurde auf der 2. Tiefbausohle beim Skalleyschacht No. 1 eine 30 pferdige Zwillingmaschine aufgestellt, welche ihren Dampf durch Rohrleitung von Tage her bekommt und die beim Querschlagsbetrieb fallenden Berge von der 3. nach der 2. Tiefbausohle hebt. Da mit der wachsenden Ausdehnung der Bau der Grubenabtheilung Duttweiler und dem Vorschreiten derselben nach Norden das Bedürfniss mehr hervorgetreten ist, den Skalleyschacht No. 3 als Reserveschacht gebrauchen zu können und derselbe wahrscheinlich in den nächsten Jahren zur Wasser-

haltung wird dienen müssen, so wurde das weitere Absinken desselben von der Saarsohle nach der 1. Tiefbausohle und von der 1. nach der 2. Tiefbausohle betrieben. Seine ganze Teufe betrug am Schlusse des Jahres 1867 77 Lechtr. Ganz entsprechend dem Voranschreiten der Förder- und Wasserhaltungsschächte mussten auch die Wetterschächte in die Tiefe vorrücken. Auch wurden sämtliche Hauptquerschläge und Wetterquerschläge in den Tiefbausohlen entsprechend erlangt. Die Arbeiten zur Untersuchung und Aufschliessung des Westfeldes wurden in der früheren Weise fortgeführt, ohne jedoch zu einem bestimmten Resultate bis jetzt geführt zu haben. Auch waren die Resultate der beiden Bohrlöcher noch nicht der Art, dass ein Urtheil über die südwestliche Sattelbildung des Fettkohlenzuges auch nur annähernd gefällt werden kann. Das Bohrloch im Forstdistrict hat bis jetzt eine Tiefe von 700 Fuss, dasjenige bei Stuhlsätzenhaus eine Tiefe von 850 Fuss erreicht. Analog mit diesen Aufschlussarbeiten wurde die bereits 1866 unternommene Ausrichtung der hangenden Duttweiler Flötze fortgesetzt.

Die Vorrichtung, sowie der Abbau der Flötze concentrirten sich fast ausschliesslich auf die 1. und 2. Tiefbausohle. Auf ersterer waren es hauptsächlich die liegenden (17—20) Flötze und in der 2. Tiefbausohle die hangenden Flötze, auf welchen Grundstrecken und andere Vorbereitungsarbeiten getrieben wurden. Die Kohलगewinnung fand vorzugsweise auf den Flötzen No. 3, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 16 und 17 statt. In der Grubenabtheilung Jägersfreude waren die Aufschlüsse in einzelnen Punkten zwar sehr günstig zu nennen, wie z. B. auf dem Hardenbergflötz westlich des streichenden Sprunges, die Lagerungs-Verhältnisse und speciell das Flötzverhalten im Allgemeinen waren jedoch der Art, dass die Grube Jägersfreude vorläufig noch keine Aussichten hat, zu einer bedeutenden Grube erhoben zu werden.

Das 59zöllige Flötz war so mit Sprüngen und Verdrückungen übersät, dass kein regelmässiger Abbau geführt werden konnte. Zur Fortsetzung der nördlichen Grundstrecke auf dem Hardenberg-Flötz nach der Grube von der Heydt und zur Versorgung des westlichen Theiles der Grube Jägersfreude mit frischen Wettern wurde am linken Gehänge des Fischbachthales nach der in dieser Gegend auf Hardenbergflötz getriebenen schwebenden Wetterstrecke ein Wetterschacht niedergebracht.

Mit dem Hauptquerschlage in der 1. Tiefbausohle wurde das Flötz No. 3 und 4 bauwürdig aufgeschlossen und ausserdem im Liegenden des letzteren noch ein anderes Flötz durchbrochen. Auf dem 3. Flötz sowie auf dem Hardenberg-Flötze wurden Versuche mit Strebearbeit, auf ersterem gleichzeitig mit streichendem Pfeilerbau angestellt, welche ganz erfreuliche Resultate zu Gunsten ersterer Methode ergaben. Die Arbeiten im Saarstolln beschränkten sich lediglich auf Nachreissen und Ausmauerung von druckhaften Stellen. Der Benutzung des Stollns zum Abführen der Wasser der Grube Duttweiler steht kein Hinderniss mehr im Wege.

5. Sulzbach-Altenwald. Während in der Saarstollnssohle hauptsächlich Abbauarbeiten auf den aus- und vorgefertigten Flötzen, zwischen dem Tartarus- und Cerberussprunge ungingen, erstreckten sich die Aus- und Vorrichtungsarbeiten vorzugsweise auf die erste Tiefbausohle, Querschlagfeld No. 1, in welcher es gelang, die liegenden Flötze dem Abbau zugänglich zu machen. Ausserdem wurde der Querschlag No. 2 nach dem Liegenden bis zum Flötze No. 13 und nach dem Hangenden bis zum Flötze No. 5 Oberbank getrieben, so dass man auf den durchbrochenen Flötzen mit der Vorrichtung vorgehen konnte. Das östliche Feldort auf Flötz No. 10 wurde mit dem westlichen im Querschlagfeld No. 4 wider Erwarten nicht zum Durchschlag gebracht, indem sich hier das Flötz fast ganz verlor und einem ziemlich festen Schiefermittel Platz machte. Da bei der langgestreckten Grenze des Feldes gegen Osten die Ausrichtung auf der Markscheide mit der Grube Heinitz erst nach Jahren erfolgen kann, so wurde schon frühzeitig mit der 2. Tiefbausohle begonnen. Demgemäss ist nicht nur der Gegenortsschacht unter die 1. Tiefbausohle, sondern auch der Eisenbahnschacht No. I und II im Abteufen begriffen.

In der Venitzstollnssohle der Abtheilung Sulzbach konnte man gegen Süden nicht weiter zu Felde kommen, da es an Wettern mangelte. In der Saarstollnssohle wurde der Querschlag No. 1 mit den Mellinschächten No. 1 und 2 zum Durchschlage gebracht.

Die Querschläge No. 1 und 2 westlich wurden bis zum Flötze No. 17 getrieben und hier durch die Verbindung des ersteren mit dem in der Venitzstollnssohle aus der Grundstrecke des Flötzes No. 17 getriebenen Wetterquerschlage ein regelmässiger Wetterzug hergestellt. In der 1. Tiefbausohle wurde der Quer-

schlag No. 2 westlich bis zum Flötze No. 12 getrieben. In dem Ostfelde wurden die verworfenen Flötze No. 15 und 16 angefahren und der Querschlag nach Flötz No. 17 angesetzt. In der 2. Tiefbausohle wurde der Querschlag No. 1 von 3 Seiten in Angriff genommen. Durchfahren wurden die Flötze No. 13, 12 u. 11.

6. Friedrichsthal-Quierschied. Der Abbau wurde wegen der nothwendigen stärkeren Förderung vorzugsweise auf dem Motzflötze concentrirt. Der Strebebau im hangenden 49zölligen Flötze musste wegen der sehr un günstigen Resultate aufgegeben werden. Dagegen wurden Versuche mit Strebebau in den bis dahin nicht gehauten 26—30 Zoll mächtigen Flötzen östlich des Cerberus-Sprunges, zwischen dem Motz- und dem liegenden 30zölligen Flötze, und westlich vom Tartarus-Sprunge vorgenommen, welche befriedigende Resultate ergaben.

Die einfallende Strecke auf dem Hangenden 49zölligen Flötze wurde wegen schlechter Beschaffenheit und häufiger Verwürfe eingestellt. Dieses Flötz scheint nach Westen mit dem von der Johannes-Tagestrecke aus aufgeschlossenen ebenfalls wegen schlechter Qualität der Kohlen schon verlassenen Dechenflötze identisch zu sein.

Durch das in dem Forstdistrict Geisheck angesetzte und 30 Lachter niedergebrachte Bohrloch zur Erschürfung der liegenden Flötzpartie wurden mehrere auscheinend bauwürdige Flötze aufgeschlossen. Der Saarstolln ist zwischen dem Gegenortschachte und dem Hauptförderschachte durchschlägig geworden. In der Grubenabtheilung Quierschied fand die Kohlegewinnung durch Pfeilerrückbau im 93zölligen Flötze in der früheren Weise statt.

7. Reden-Merchweiler. Zur Verbesserung der Wetterführung wurden in der Abtheilung Reden zwei Hauptwetterschächte im Ost- und Westfelde nebst den zugehörigen Wetterquerschlägen angelegt. Sobald dieselben die Saarsohle erreicht haben, werden sie mit Guibal'schen Ventilatoren versehen. Auf dem Reden-Schachte No. 1 wurde die Fördermaschine zum Betriebe einer Seilförderung aus dem Ostfelde des Kallenbergflötzes in der Redensohle umgebaut, für welche noch eine zweite Maschine am Emsenbrunnen in Betrieb kam.

Der Redenschacht wurde von der halben bis zur ganzen Saarsohle abgeteuft. Der Abbau bewegte sich auf den Flötzen Kallenberg, Ost- und Westfeld, 37zölliges Flötz Leopold, Alexander, Grubenwald, Landsweiler sammt Nebenbänken, auf dem 54zölligen und dem 84zölligen Flötz über der Reden-Stolln- und halben Saarsohle, meist aber über der ganzen Saarstollnssohle, wo gegen Osten und östlich des 3 Lchtr. mächtigen Sprunges ein schönes und bisher unbekanntes Feld aufgeschlossen wurde. Im sogenannten Colonie-Stolln wurde ein hangendes Flötz von sehr bauwürdiger Beschaffenheit erschlossen. In der Abtheilung Itzenplitz-Merchweiler wurde zur Verbesserung der Wetterführung der Querschlag von Sophie nach dem Friedrichsflötz in der Russhütten Stollnsolie bis in das Hangende vom Ernstflötz als Haupt-Wetterquerschlag durchgeführt und ein 12 Fuss weiter achteckiger Hauptwetterschacht abgeteuft.

Die Vorrichtung und der Abbau der Flötze Friedrich, Jacob, Sophie und Wilhelm in der Reden-Theilungssohle und Reden-Stollnsolie wurde schwunghaft fortgesetzt. Die Ausrichtung des Ernstflötzes westlich des 45 Lchtr. mächtigen Sprunges wurde in der Reden-Theilungssohle bewirkt und in der Reden-Sohle um 100 Lchtr. Auffahrung gefördert. Das Duesberg-Flötz wurde sowohl in der Hermes- als an mehreren Punkten in der Russhütten-Sohle versuchsweise gehaut und zum Theil sehr bauwürdig gefunden. Das Ernstflötz wurde westlich des Vorsicht-Sprunges in der Reden-Theilungssohle ausgerichtet. Die Ausrichtung der liegenden schwächeren Flötze in der Russhütten-Sohle wurde begonnen. Im Bodelschwing-Stolln bei Gennweiler wurde die Vorrichtung und der Abbau des sog. Wuhlschieder-Flötzes fortgesetzt. Der Versuch, vermittelst einer einfallenden Strecke auf dem westlich ins Liegende verworfenen Theile dieses Flötzes an der Sewald'schen Ziegelei hat bisher un günstige Resultate ergeben.

8. Heinitz. Die wichtigste Arbeit für diese durch das Ersaufen des östlichen Feldes der Heinitzschächte so schwer betroffenen Grube war die Anlage eines neuen Wasserhaltungsschachtes. Die beiden Wasserhaltungsmaschinen, eine Wolf'sche und eine Ehrhard'sche, beide mit Balancier, sind in der Montage begriffen, so dass die Ausführung dieser grossartigen Anlage im Laufe des Jahres beendigt sein wird. Der Dechenschacht No. II wurde bis zur Saarsole fertig gestellt, und der Hauptquerschlag mit Ort und Gegenort bis in das Liegende des 11. Flötzes gebracht. Die im 9. Flötze aufgefahrene Wasser- und Verbindungs-

strecke zwischen Dechen und Heinitz kam, nachdem die Wasser auf Heinitz wieder gewältigt waren, zum Durchschlage. In der Linie des zweiten östlichen Querschläges im Flötze No. 3 und im westlichen Querschlage No. 1 im Flötze No. 9 wurden behufs Ausrichtung der Saarsohle einfallende Strecken angesetzt und in letzterem Felde auch vollendet. Der Bau auf den Dechenschächten bewegte sich hauptsächlich auf den liegenden Flötzen der östlichen Querschläge. Das Feld der halben Saarsohle wurde während der fünf Monate, in welchen der Heinitzschaft erschaffen war, grösstentheils verbauen.

Die Seilförderung aus dem westlichen Querschlage No. 1 wurde nach dem Verhauen des Feldestheiles eingestellt und die Einrichtung der Seilförderung nach dem 2. östlichen Querschlage, welcher durch eine Kurve mit der Grundstrecke im Flötze Stolberg in Verbindung gebracht wurde, unter Benutzung der bisherigen Maschine in Angriff genommen. Der neue Förderschacht No. IV erreichte die Saarsohle. Der Theil des Schachtes über der Flottwellssole wurde als Wetterschacht benutzt. Zum Ersatz desselben wurde ein runder Wetterschacht von 10 Fuss Durchmesser im Hangenden der Hauptwetterstrecke im Flötze Borstel bis zur Flottwellssole niedergebracht. Um diese Sohle als Wettersohle herzurichten, wurde in den Linien der Querschläge No. 1 Osten, No. 2, 3, 4, 5 und 6 Westen Querschläge durch die hangenden Flötze getrieben. Im Uebrigen beschränkte sich das zum Abbau bereite Feld der Abtheilung Heinitz auf die hangenden weniger mächtigen Flötze im westlichen Querschlag No. 1 mit 4 Bremsbergen und die 7 Bremsberge No. 2 Westen. Auf den mächtigeren Flötzen (Tauenzien, Scharnhorst und Aster) standen 5 Bremsberge im zweiten und dritten östlichen Querschlage und im zweiten westlichen.

9. König-Wellesweiler. In der Abtheilung König fand der Abbau in der halben Saarstollensohle auf den Flötzen Stolberg, Thiele, Nostiz, Bonin, dem 22. Flötz Aster, Blücher und Tauenzien und in der Saarstollensohle 34 Lachter saiger unter der Thalsohle auf den Flötzen Stolberg, Carlowitz, Thiele, Borstel, Waldemar, Grollmann, Gneisenau, Thielemann, Braun und Aster statt. Die Förderung erfolgte in zwei Förderschächten, den Wilhelmsschächten No. I und II. Das Grundstreckenort auf dem Flötz Carlowitz in der halben Saarsohle wurde nach Nordosten ausgerichtet und hierbei östlich von Oberneunkirchen ein Haupt sprung, wahrscheinlich der Stypsprung, angefahren. Im Felde des Ziehwaldstollns geht der Abbau in dieser Sohle mehr und mehr seinem Ende entgegen. Man hat daher angefangen die Flötze tiefer zu lösen und zu dem Behufe an der Rhein-Nahe Eisenbahn östlich des Bahnhof Neunkirchen in der Mitte zwischen diesem und der ersten nördlichen Eisenbahnbrücke einen Schacht bereits 20 Lechr. abgeteuft. — In der Abtheilung Wellesweiler fand die Kohलगewinnung über dem Palmbaumstolln hauptsächlich auf den liegendsten Flötzen Fulda, Nöggerath und Koch auf dem Nordflügel des Hauptsattels statt. Ebenso bewegte sich der Abbau auf der westlichen Fortsetzung dieser Flötze unter dem Flurdistricte Kissel, wo die Flötze ganz nahe unter der Tagesoberfläche liegen. Die Förderung hat mittelst Pferden stattgefunden.

#### b. Vom Staate verliehene Werke.

In den Regierungsbezirken Trier und Coblenz waren 7 Concessionen auf Steinkohlen in Förderung, die jedoch sämmtlich dem Revier St. Wendel angehören. Gegen das Vorjahr stand mithin eine Concession weniger in Betrieb, während im Revier Coblenz II kein Bau auf Steinkohlen umging.

Revier	Betriebene Werke	Förderung		Arbeiter
		Quantum Tonnen	Werth Thlr.	
St. Wendel . . . .	7	356291	189261	466
Coblenz II. . . . .	—	—	—	—
Summe 1867 . . . .	7	356291	189261	466
Dagegen 1866 . . . .	8	319925	192458	457
Zu- (Ab-) nahme	1	36366	((3197)	9

Auf der wichtigsten Grube Hostenbach, welche allein 338866 Tonnen Kohlen förderte, wurde der neue Fördersecht Union bis zu 101½ Lchtr. Teufe niedergebracht.

## 5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

### a. Staatswerke.

Provinz Hannover.

1. Das Steinkohlenbergwerk am Deister. Im unteren Hastingsandstein der Waldertionformation des Deistergebirges setzen zwei Steinkohlenflöze auf, die 6 bis 42 Zoll Mächtigkeit besitzen, von denen indessen höchstens 28 Zoll aus reiner Kohle bestehen, während der Rest mitunter aus 2 Bergmitteln gebildet wird, die das Flötz in 3 Bänke zertheilen.

Der Betrieb erfolgt in 5 Baufeldern, die

1. am Suersser Brink,
2. über Egestorf (an der Hohen-Warte),
3. oberhalb Barsinghausen,
4. - Hohenbostel,
5. - Feggendorf belegen sind.

Das letztere Feld liegt am südwestlichen, die drei ersteren Felder am nordöstlichen Abhange des Deister. Die Wasserlösung geschieht durch mehrere Stolln, die Kohलगewinnung mittelst Abbaues mit breitem Blick, die Förderung in Wagen von 5, 10 und 16 Balgen Inhalt.

Gefördert wurden 1.374215 Balgen = 1,446542 Ctr. gegen 1,251183 Balgen im Vorjahre, oder 9,0 pCt. mehr. Der Werth der Förderung betrug 169487 Thlr. Beschäftigt waren an Aufsehern und Arbeitern 390 Mann, mit einer jährlichen Durchschnittsleistung von 3837 Ctr. pro Arbeiter.

In der Kohlenwäsche zu Hohenbostel sind 117255 Ctr. rohe Kohle verarbeitet und daraus 110260 Ctr. gewaschene Kohle mit einem Werthe von 4 Sgr. 3,4 Pf. pro Ctr. erzeugt worden.

Als besondere Ausrichtungsarbeit ist der Betrieb des tiefen Klosterstollns zu erwähnen, welcher bereits 700 Lchtr. erlangt, nach weiteren 200 Lchtr. das Kohlenflötz überfahren wird. Der Debit findet an Ziegeleien und Kalkbrennereien der Umgegend, sowie an die Fabriken der Stadt Hannover statt, ebenso werden Kohlen mittelst der Eisenbahn nach Braunschweig, Hannover und Bremen in Concurrenz mit den westfälischen und englischen Steinkohlen verfrachtet.

2. Das Steinkohlenbergwerk am Osterwalde und am Nesselberg bei Brüninghausen. Der dortige Bergbau geht ebenfalls auf Flötzen der Waldertionformation um. Es sind etwa zehn Steinkohlenflöze bekannt, von denen aber nur sechs von unreiner Beschaffenheit und von 10 bis 22 Zoll Mächtigkeit in Bau stehen. Zur Wasserlösung und zur Förderung dienen acht Stolln. Die Kohलगewinnung findet mittelst Strebbaues oder bei sehr gebrächigem Hangenden mittelst Pfeilerbaues statt.

Gefördert wurden auf den Gruben am Osterwalde 615392 Ctr. Steinkohlen im Gesamtwerthe von 88206 Thlr. oder einem durchschnittlichen Werthe von 4,3 Sgr. pro Ctr., desgleichen bei den Gruben am Nesselberge 232941 Ctr. Steinkohlen im Gesamtwerthe von 26400 Thlr. oder pro Centner durchschnittlich 3 Sgr. 4 Pf. Beschäftigt waren am Osterwalde 335 Mann, Aufseher und Arbeiter, deren durchschnittliche Leistung sich auf 1929 Ctr. pro Arbeiter und Jahr berechnet, desgleichen am Nesselberge 127 Aufseher und Arbeiter, deren durchschnittliche Leistung pro Arbeiter und Jahr 1834 Ctr. beträgt. Die Kohlen finden in ähnlicher Weise, wie diejenigen der Deisterwerke Absatz.

Regierungsbezirk Cassel.

Das Gesamtsteinkohlenwerk zu Schaumburg. Auf den ebenfalls zur Waldertionformation gehörigen Flötzen des Werkes zu Schaumburg, welches zur Hälfte dem Königlichen Bergfiscus, zur anderen Hälfte der Fürstlich Schaumburg-Lippeschen Rentkammer gehört, wurden 2,789766 Ctr. Kohlen im Werthe von 463566 Thlr. gefördert, sowie 1006 Arbeiter und Aufseher incl. 133 Mann Koksarbeiter mit einer durch-

schnittlichen Jahresleistung von 3270 Ctr. pro Arbeiter beschäftigt. Zur Koksbereitung wurden abgegeben 880915 Ctr. Die daselbst gewonnenen Kohlen sind theils gute Flammkohlen; in grösser Teufe aber und da, wo das Flötz Schieferthon zum directen Hangenden hat, vorzüglich backende Schmiedekohlen.

#### b. Nicht vom Staate verliehene Werke.

##### Landdrosteibezirk Hannover.

Im Fürstenthum Calenberg, woselbst die Steinkohlen dem Grundeigenthümer gehören, standen am Deister, sowie am Süntel 9 Steinkohlenwerke im Betriebe, welche sämmtlich auf mehreren Flötzen der Wälderthonformation von 10 bis 20 Zoll Mächtigkeit bauen. Die am Deister belegenden Privatgruben bauen dasselbe Flötz wie das fiscalische Werk. Gefördert wurden durch 782 Arbeiter und Aufseher 2,196918 Ctr. Steinkohlen im Gesamtwert von 242716 Thlr. also pro Ctr. durchschnittlich 3,3 Sgr. Die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters betrug 3029 Ctr.

Ueber 100000 Ctr. Steinkohlen förderten:

1. das Barsinghäuser Klosterwerk bei Barsinghausen 690593 Ctr. mit 150 Aufsehern und Arbeitern.
2. das Kniggenbrinker Werk bei Wennigsen 525581 Ctr. mit 159 Aufsehern und Arbeitern.
3. das Werk am Bröhn, Feldberge und am Hülsebrink bei Wennigsen 385248 Ctr. mit 151 Arbeitern und Aufsehern.
4. das Bredenbeck-Steinkruger Werk bei Bredenbeck 188104 Ctr. mit 85 Arbeitern und Aufsehern.
5. das Stadt Mündersche Werk am Süntel 305575 Ctr. mit 166 Arbeitern und Aufsehern.

##### Landdrosteibezirk Hildesheim.

In der Grube der Elze-Mehler Forstinteressenten bei Elze sind auf einem 10 Zoll mächtigen Kohlenflötze der Wälderthonformation vermittelt Stolllösung und Strebau durch 52 Arbeiter und 1 Aufseher 77850 Ctr. Steinkohlen mit einem Werthe von 11158 Thlr. oder pro Kopf 1497 Ctr. gewonnen worden.

#### Steinkohlenförderung und Absatz im Oberbergamtsbezirk Clausthal.

	Förderung Ctr.	Absatz incl. Selbst- verbrauch Ctr.	Goldwerth der Förderung Thlr.	Zahl der Arbeiter und Aufseher	Durch- schnittl. Werth pro Ctr. Sgr.		
<b>A. Staatswerke.</b>							
<b>a. Provinz Hannover.</b>							
Zwei Werke . . . . .	2,294875	2,293729	284093	852	3,7		
<b>b. Provinz Hessen.</b>							
Ein Werk . . . . .	2,789766	2,803614	463566	1006	4,0		
Summe A. . . . .	5,084641	5,097343	747659	1858	—	einschliesslich der für Koks erzielten Ein- nahme.	
<b>B. Privatwerke.</b>							
<b>Provinz Hannover.</b>							
Zehn Werke . . . . .	2,274768	2,268635	253874	835	3,4		
zusammen . . . . .	7,359409	7,365978	1,001533	2693	—		



Im ganzen Preussischen Staate hatte man im Jahre 1867 dem Besitzstande nach:

Steinkohlengruben im Betriebe				Arbeiter		Förderung		Haldenwerth	
		Zahl	pCt.	Zahl	pCt.	Tonnen	pCt.	Thlr.	pCt.
<b>I. Privatwerke</b>									
1. Alte Landestheile	a. rechtsrhein.	361	85,75	68973	67,11	73,527666	70,12	24,937970	63,69
	b. linksrhein.	27	6,41	6005	5,84	4,746026	4,63	2,053456	5,94
2. Neue Landestheile . . . . .		13	3,09	1294	1,26	18,034899	4,30	384348	0,98
Summe . . . . .		401	95,25	76272	74,21	827139	0,79	27,375774	69,91
						3,386991	0,81		
<b>II. Staatswerke . . . . .</b>									
		20	4,75	26501	25,79	25,755663	24,56	11,782165	30,09
						97,04689	23,06		
Hauptsumme . . . . .		421	100	102773	100	104,856494	100	39,157939	100
						420,571116	100		

Steinkohlenförderung im Jahre 1867 nach den Kohlenbecken.

Kohlenbecken von	Betriebene Bergwerke		Ar- beiter	Kohlenförderung				Werth der Förderung (auf der Halde)							
	d. Staates	der Privaten		im Ganzen	durchschnittlich pro Grube		im Ganzen	durchschnittlich pro Grube		Ar- beiter	Thlr.	Sgr.			
	Summe	Grube			Arbeiter	Thlr.		Sgr.							
Oberrhein . . . . .	3	90	93	18570	92,637761	25,519940	396105	274407	4989	1374	5,835071	62743	314	6,50	1,30
Waldenburg . . . . .	—	40	40	7092	24,946353	6,272874	621159	156822	3517	885	2,665971	66649	376	12,30	3,31
Wettin . . . . .	1	—	1	171	469684	113725	463684	113725	2747	665	73921	73921	432	19,30	4,72
Lübjan . . . . .	1	1	2	285	811688	189348	405844	94674	3963	715	107655	53828	496	17,00	3,98
d. Prov. Hannover (Waldenb.) . . . . .	4	12	16	2072	5,241704	1,298702	327607	81169	2500	627	613489	38342	296	14,17	3,51
Schlaumberg . . . . .	1	—	1	563	1,394883	348721	1,394883	348721	2773	693	231783	231783	461	19,30	4,30
Minden . . . . .	—	1	1	151	2,80658	46525	2,80658	46525	1926	378	32094	32094	212	20,00	4,30
Bhenbüren <sup>1)</sup> . . . . .	1	1	2	1082	3,691325	718913	1,645653	339457	2857	654	370191	185951	342	15,40	3,49
der Ruhr . . . . .	—	230	230	47829	210,520248	48,911685	914436	212660	4397	1023	18,108783	78734	379	11,10	2,30
Aachen . . . . .	—	19	19	5496	16,690993	4,380736	877947	231039	3035	799	1,864195	98116	339	12,74	3,30
der Saar . . . . .	9	7	16	19542	64,776419	17,046426	4,018526	1,065402	3315	872	9,264945	578434	474	16,79	4,29
Summe . . . . .	20	391	421	102773	420,571116	104,856494	998981	249965	4692	1029	39,157939	99012	391	11,20	2,79
Im Jahre 1866 <sup>2)</sup> . . . . .	20	117	437	94022	381,079892	95,276992	878036	218924	4053	1013	35,972553	82318	363	11,20	2,83
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	—	(16)	(16)	8751	39,491224	9,580192	128945	31041	39	7	3,184486	10694	(2)	(0,13)	(0,24)

<sup>1)</sup> Hierbei ist die Grube Piesberg (Landrosteibeizirk Osnabrück), deren Flöze man für die Fortsetzung der bei Bhenbüren bebauten hält, mit eingerechnet.<sup>2)</sup> Mit Einschluss der neuen Landestheile.

## II. Braunkohlenbergbau.

### 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Die Ergebnisse des Braunkohlenbergbaues in den Provinzen Schlesien und Posen sind im Jahre 1867 zwar ein wenig günstiger als in 1866 gewesen, haben aber die Höhe von 1865 noch nicht wieder erreicht.

Im ganzen Oberbergamtsbezirke Breslau betrug:

	Die Förderung	der Geldwerth	die Arbeiterzahl
im Jahre 1867 . . . . .	1,777045 To.	245569 Thlr.	978 Arbeiter
- - 1866 . . . . .	1,616027 -	216704 -	905 -
in 1867 also mehr . . . . .	161018 To.	28865 Thlr.	73 Arbeiter
im Jahre 1865 . . . . .	1,796796 -	253694 -	953 -
also in 1867 { weniger . . . . .	19715 To.	8125 Thlr.	- Arbeiter
{ mehr . . . . .	- -	- -	25 -

Der Grund für die langsame Entwicklung dieses Bergbaues ist hauptsächlich darin zu suchen, das durch die immer weitere Ausdehnung des Schienennetzes die Concurrenz der Steinkohlen mit den in der Qualität hinter anderen Braunkohlen doch im Ganzen zurückstehenden Braunkohlen des Breslauer Oberbergamtsbezirkes stärker wird. Die Zunahme der Förderung gegen das Vorjahr fällt zum grössten Theil auf den Regierungsbezirk Liegnitz, zum kleineren Theile auf die Regierungsbezirke Breslau, Bromberg und Marienwerder, während in Oppeln und Posen eine geringe Abnahme stattgefunden hat.

Der durchschnittlich Werth einer Tonne Braunkohlen am Ursprungsorte, welcher im Jahre 1866 4 Sgr. 0,27 Pf. betrug, berechnet sich im Jahre 1867 zu 4 Sgr. 1,75 Pf., ist also um 1,48 Pf. gestiegen. Die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters ist von 1786 Tonnen in 1866 auf 1817 Tonnen in 1867 in die Höhe gegangen.

#### Regierungsbezirk Oppeln.

Im Betriebe war nur die Lentsch-Grube bei Neisse, welche mit 11 Arbeitern 49962 Ctr. oder 16654 Tonnen im Werthe von 1494 Thlr. gegen 53524 Ctr. oder 17841 Tonnen im Werthe von 1576 Thlr. in 1866 gefördert hatte.

#### Regierungsbezirk Breslau.

Auf den 4 im Betriebe gewesenen Gruben wurden mit 88 Arbeitern 413209 Ctr. oder 137736 Tonnen Braunkohlen mit einem Geldwerthe von 19571 Thlr. gewonnen; da die Production des Jahres 1866 nur 398905 Ctr. oder 132968 Tonnen im Werthe von 19268 Thlr. betrug, so ergibt sich ein Ueberschuss für dieses Jahr von 14304 Ctr. oder 4768 Tonnen mit einem Werthe von 303 Thlr.

Die grösste Förderung hatten wie im Vorjahre die Gruben cons. Otto bei Schmarker mit 224452 Ctr. und 36 Mann Belegschaft und cons. Albert bei Siegda mit 97977 Ctr. und 31 Mann Belegschaft.

#### Regierungsbezirk Liegnitz.

Im Betrieb standen 28 Gruben und zwar sind 7 von diesen verliehene und die übrigen 21 private im Rechtsgebiete des sächsischen Kohlenmandats (Oberlausitz) belegen.

Die Gesamtförderung betrug 4,684201 Ctr. oder 1,561400 Tonnen im Werthe von 215673 Thlr. die mit einer Belegschaft von 823 Mann, worunter 6 Kinder und 31 Frauen, gewonnen worden ist. Gegen das Jahr 1866 ergibt sich eine Mehrförderung von 468787 Ctr. oder 156262 Tonnen und ein Mehrwerth von 28435 Thlr., auch die Arbeiterzahl hat sich und zwar um 78 vermehrt.

Die jährliche Leistung eines Arbeiters betrug 5691 Ctr. oder 1897 Tonnen, also gegen das Jahr 1866 33 Ctr. oder 11 Tonnen mehr.

Die grösste Förderung hatten die Gruben

Heinrich bei Langenöls . . . . .	1,098246 Ctr.
Cons. Grünberg bei Grünberg . . . . .	804603 -
Vereinsglück bei Geibsdorf . . . . .	417858 -
Louise bei Nieder-Schönbrunn . . . . .	405652 -
Friedrich bei Muskau . . . . .	282000 -
Weinberg bei Nenkersdorf . . . . .	227587 -
Friedrichsglück bei Zeisholz . . . . .	225000 -

#### Regierungsbezirk Posen.

Wie in den früheren Jahren, so waren auch in dem letztvergangenen nur die drei Gruben Gustavus bei Neu-Zattum, Tannenbergr bei Pruszym und comb. Gutglück bei Kainscht im Betriebe und förderten mit einer Belegschaft von 43 Mann 132129 Ctr. oder 44043 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 6732 Thlr. Gegen 1866 ist die Förderung um 4058 Ctr. oder 1353 Tonnen mit einem Geldwerthe von 177 Thlr. gesunken.

#### Regierungsbezirk Bromberg.

Die einzige im Betriebe befindliche Grube Marie bei Goscieradz förderte bei einer Belegschaft von 12 Mann 46128 Ctr. oder 15376 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 1793 Thlr., gegen 1866 2076 Ctr. oder 692 Tonnen mehr.

#### Regierungsbezirk Marienwerder.

Die einzige Grube Emilie bei Dulzig weist eine Förderung von 5508 Ctr. oder 1836 Tonnen in einem Werthe von 306 Thlr. bei einer Belegschaft von 1 Mann auf. In 1866 stand sie nicht im Betriebe.

Der Absatz der Braunkohlen wird zur Zeit nur bei sehr wenigen Gruben in der Gegend von Görlitz und Lauban durch die Eisenbahn vermittelt; bei den übrigen hat er meistentheils mit schlechten Wegen zu kämpfen und bleibt hierdurch in der Regel auf die in unmittelbarer Nähe der Gruben gelegenen Brennereien, Ziegeleien und Dörfer beschränkt. — Um die Braunkohlen in grössere Entfernung durch die Eisenbahnen zu versenden, ist daher auf der Heinrich-Grube bei Langenöls eine Presssteinfabrik nach Jacobischem Princip erbaut und in Betrieb gesetzt, welche sehr gute Resultate verspricht und als ein sehr erfreulicher Fortschritt in der Entwicklung des schlesischen Braunkohlenbergbaues zu begrüssen ist. Nur eine einzige Grube des Bezirks die Gustav Adolph-Grube bei Trebendorf unweit Spremberg ist durch ihre Lage unmittelbar an der Eisenbahn und durch die ausgezeichnete Qualität der sehr stückreichen und dichten Kohlen in den Stand gesetzt, den Eisenbahnabsatz in einer entsprechenden Weise auszubenten. Die Kohlen dieser Grube, welche einen sehr hohen Wärmeeffect geben, gehen auf der Berlin-Görlitzer-Eisenbahn nach Berlin und Görlitz und es steht eine bedeutende Entwicklung dieser Grube in Aussicht, da die Ablagerung eine sehr günstige und mächtige ist.

## 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Braunkohlenförderung des Oberbergamtsbezirkes hat im verflossenen Jahre um 9,43 pCt., gegen das Jahr 1865 aber um 6,69 pCt. zugenommen. Die bedeutendste Zunahme kommt auf den Regierungsbezirk Merseburg, wogegen in dem Regierungsbezirk Stettin eine Abnahme stattgefunden hat, weil die einzige hier im Betriebe befindliche Braukohlengrube die Concurrenz mit englischen Steinkohlen nicht zu bestehen vermag.

Die wichtigsten Betriebsresultate sind in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt:

Nummer	Regierungsbezirk Kreis Bergwerk	Betriebsene Gruben	Zahl der Ar- beiter	Förderung		Absatz		Durchschnitts- werth pro Tonne	Förderung auf 1 Arbeiter	Dampfmaschinen		
				Menge Tonnen	Werth Thlr.	Menge Tonnen	Werth Thlr.			Zahl	mit Pferdekraften	Dampf- maschinen
<b>A. Staatswerke.</b>												
<b>Regierungsbezirk Magdeburg.</b>												
a) Kreis Wanzleben.												
	Altenweddingen bei Schönebeck . . . . .	1	53	153240	28094	144876	22892	5,5	3000	2	32	2
	b) Kreis Kalbe.											
	Eggeradorf bei Schönebeck . . . . .	1	295	1,089890	145291	1,062489	140233	4	4600	3	84	4
	Loderburg bei Stausfurt . . . . .	1	102	353645	51896	340751	49494	4,36	3467	3	32,5	4
<b>Regierungsbezirk Merseburg.</b>												
a) Saalkreis: Zscherben bei Halle.												
	α) durch eigenen Betrieb . . . . .	1	75	307689	37606	288188	35219	3,64	4273	2	16	3
	β) durch fremden <sup>1)</sup> Betrieb . . . . .	1	44	158980	32941	156274	22953	4,1	3604	—	—	—
	b) Mansfelder Seekreis.											
	Langenhagen bei Halle . . . . .	1	101	406204	34979	404013	34659	2,6	4146	2	28	3
	c) Kreis Merseburg.											
	Tollwitz bei Dürrenberg . . . . .	1	58	210736	21073	213926	21392	3	3697	2	16	4
	d) Kreis Sangerhausen.											
	Voigtstedt bei Artern . . . . .	1	72	296576	37852	209077	33736	4,8	3429	3	28,5	3
	Summe A. 1867 . . . . .	7	740	2,916350	379532	2,819594	360578	3,83	3941	17	237	22
	1866 . . . . .	7	665	2,613678	339909	2,624418	328802	3,69	3980	18	249,5	22
	Zu- (Ab-)nahme . . . . .	—	75	302672	39623	195176	31776	(0,98)	11	(1)	(12,5)	—
<b>B. Sonstige Werke.</b>												
<b>Regierungsbezirk Magdeburg.</b>												
Kreis Neuhaldeleben (verlieh. Werke)												
	- Oschersleben (desgl.) . . . . .	7	469	1,404932	250473	1,242794	222553	5,4	2996	17	454	22
	- Osterburg (desgl.) . . . . .	2	58	49472	14629	28455	6887	8,8	803	3	29	3
	- Wanzleben (desgl.) . . . . .	5	363	1,010000	194191	922814	164167	5,3	2782	9	163	14
	- Kalbe (desgl.) . . . . .	9	470	1,676508	220390	1,547694	203075	4	3567	17	268	22
	- Jerichow II. (desgl.) . . . . .	1	23	30892	5149	22830	4114	5,75	1349	1	35	2
	- Aschersleben (desgl.) . . . . .	6	765	2,765469	519708	2,581018	484857	5,8	3615	32	661	45
	Summe I . . . . .	38	2492	7,806532	1,334256	7,096822	1,201875	5,8	1819	91	1796	124
<b>Regierungsbezirk Merseburg.</b>												
Kreis Sangerhausen												
	a) verlebene Werke . . . . .	1	40	90298	13545	86998	13075	4,5	2440	1	4	1
	b) nicht verlebene Werke . . . . .	8	587	1,049259	193610	958458	176246	5,5	1787	15	160,5	19
	Mansfelder Seekreis (verlieh. Werke)	30	613	1,841081	235602	1,756282	222409	3,8	2932	17	146,5	23
Saalkreis												
	a) verlebene Werke . . . . .	20	776	2,610221	386074	2,434877	361942	4,4	3279	24	341	24
	b) nicht verlebene Werke . . . . .	3	47	39127	8918	39127	3913	3	833	—	—	—
	Kreis Weissenfels (nicht verlieh. Werke)	94	1931	5,492553	705844	5,343429	686705	3,7	2784	51	444	50
	- Naumburg (desgl.) . . . . .	3	31	77438	6901	37669	2859	2,8	2765	—	—	—
	- Zeitz (desgl.) . . . . .	3	80	304023	30402	158865	15872	3	2850	7	62	6
	- Quedlinburg (desgl.) . . . . .	3	492	1,207316	155038	1,183454	145143	3,8	2381	19	167	24
	- Bitterfeld (desgl.) . . . . .	10	216	518283	62051	433324	62974	3,2	2399	18	107	14
	- Querfurt (desgl.) . . . . .	8	606	2,368294	220191	2,196293	205764	2,68	3908	17	327	22
	- Wittenberg (desgl.) . . . . .	7	125	228267	29106	202544	26175	3,91	1826	4	77	4
	- Schweinitz (desgl.) . . . . .	2	7	86111	881	9450	946	3	1269	—	—	—
	- Torgau (desgl.) . . . . .	1	35	49693	8282	40682	6847	5	1714	1	8	1
	- Liebenwerda (desgl.) . . . . .	2	18	36768	3489	36920	3590	2,87	2043	—	—	—
	Summe 2 . . . . .	222	5604	15,821432	2,044829	14,859126	1,897392	3,88	2823	169	1844	188
	zu übertragen . . . . .	260	8096	23,627964	3,379885	21,955948	3,099267	—	—	260	3604	312

<sup>1)</sup> Von dem für die fiskalische Grube zu Zscherben reservierten Felde sind einzelne Feldestheile an benachbarte Gruben verpachtet.

Nummer	Regierungsbezirk Kreis Bergwerk	Betriebsma- Gruben	Zahl der Ar- beiter	Förderung		Absatz		Durchschnitts- werth pro Tonne		Förderung von 1 Arbeiter		Dampfmaschinen	
				Menge	Werth	Menge	Werth	Sgr.	Th.	Zahl	mit Pferdekraft	mit Dampf- kraft	Gesamt
	Uebertrag . .	260	8096	23,627964	3,379085	21,955948	3,099957	—	—	260	3640	512	
3.	Regierungsbezirk Potsdam.												
	Kreis Oberbarnim (verl. Werke) . .	5	201	454039	68579	487156	65970	4,5	2522	6	62	6	
	- Ostprignitz (desgl.) . . . . .	1	12	15233	2133	15761	2213	4,2	1693	—	—	—	
	- Westprignitz (desgl.) . . . . .	5	270	429459	82758	484149	96899	5,8	1652	7	62	7	
	- Beeskow-Storkow (desgl.) . . . .	4	339	425236	62521	429227	62838	4,4	1255	2	22	2	
	Summe 3. . . . .	15	822	1,324007	215991	1,369093	224920	4,9	1610	15	146	15	
4.	Regierungsbezirk Frankfurt a. O.												
	Kreis Königsberg i. d. N. (verl. Werke)	2	41	55994	8016	54674	7803	4,5	1497	1	8	2	
	- Lebus (desgl.) . . . . .	12	449	1,385647	219531	1,358344	211498	4,6	3085	10	151	12	
	- Sternberg (desgl.) . . . . .	22	301	576548	66786	589411	90649	3,4	1915	2	18	3	
	- Landsberg (desgl.) . . . . .	4	38	55108	8231	48940	7273	4,5	1454	1	16	2	
	- Schwenau-Züllichau (desgl.) . . .	11	152	310610	42235	294077	39362	4,6	2044	2	45	2	
	- Kroppen . . . . .	2	21	27697	4340	27195	4092	4,5	1519	1	4	1	
	- Guben . . . . .												
	a) vertriehene Werk . . . . .	1	38	94256	10000	89612	9630	2,75	2480	1	12	1	
	b) nicht vertriebene Werke . . . . .	7	153	318992	45516	304535	43640	4,3	2085	2	11	2	
	- Spremberg . . . . .												
	a) vertriehene Werk . . . . .	1	29	13085	1200	7330	672	2,75	452	1	10	1	
	b) nicht vertriebene Werke . . . . .	6	198	587890	71685	549884	64589	3,6	2629	7	139	8	
	- Sorau (nicht verl. Werke) . . . .	16	350	89515	102523	707195	98380	3,8	2210	12	95	11	
	- Kohn (desgl.) . . . . .	14	97	193285	15677	186010	14750	2,4	1953	1	6	1	
	- Luckau (desgl.) . . . . .	13	95	215040	20427	204739	19175	2,8	2263	1	12	1	
	Summe 4. . . . .	111	1962	4,641997	616167	4,562246	566123	3,99	2366	42	527	47	
5.	Regierungsbezirk Stettin.												
	Kreis Greifenhagen (verl. Werk) . .	1	15	22835	3425	15956	2393	4,5	1757	1	8	1	
	Summe B. 1867 . . . . .	387	10895	29,616803	4,214670	27,700243	3,892703	4,39	2718	318	4321	376	
	1866 . . . . .	403	10764	27,114892	3,921395	26,786624	3,637718	4,16	2519	297	4005	352	
	Zu-(Ab-)nahme . . . . .	(16)	131	2,501911	268275	913619	254985	0,06	199	21	316	23	
	Nach dem Besitzstande waren im Jahre 1867:												
	1. Staatswerke . . . . .	7	740	2,916350	379532	2,819594	360578	3,83	3941	17	237	22	
	2. Verlebene Werke . . . . .	160	5862	16,213819	2,549234	15,169911	2,357493	4,06	2766	168	2706	212	
	3. Nicht verlebene Werke . . . . .	227	5033	13,403484	1,665436	12,530632	1,535210	3,67	2963	150	1615	163	
	Hauptsumme 1867 . . . . .	394	11635	32,533153	4,594282	30,519837	4,259281	4,18	2796	335	4568	397	
	1866 . . . . .	410	11429	29,728570	4,261304	29,411042	3,966590	4,27	2601	315	4254,5	374	
	Zu-(Ab-)nahme . . . . .	(16)	206	2,804583	332898	1,106795	286761	(0,09)	195	20	303,5	23	

Nach der Art der zu ihrer Bewegung benutzten Arbeitskräfte vertheilt sich die Förderung folgendermaßen:

Zu-(Ab-)nahme	Haspel	Pferdegöp- Wassermaschinen	Dampfmaschinen	Es wurden gefördert							
				durch Menschen- kräfte	durch thierische Kräfte	durch Menschen u. thierische Kräfte	durch Menschen u. Dampf- kraft	durch Dampfkraft	durch Dampf und thierische Kräfte	durch Wasser- kraft	
				T o n n e n	T o n n e n	T o n n e n	T o n n e n	T o n n e n	T o n n e n		
1867 . .	431	4	2	335	12,754057	1,612415	—	234186	16,591588	1,182330	—
1866 . .	431	6	3	315	12,580681	704550	31036	—	16,311006	—	101297
Zu-(Ab-)nahme	—	(2)	(1)	20	173376	907865	(31036)	234186	280579	1,182330	(101297)

1) Ausserdem wurden 2,054285 Tonnen von den Werken selbst verbraucht.

Das Bestreben, sich durch Anwendung von Dampfkraft immer mehr unabhängig zu machen von der nicht zu jeder Zeit und an jedem Orte und in gewünschter Menge zu Gebote stehenden thierischen und Wasserkraft tritt in der vorstehenden Uebersicht scharf hervor. Die noch vorhandenen 2 Wassermaschinen sind Wasserräder, welche ausschliesslich zur Wasserhaltung dienen und im Regierungsbezirk Frankfurt im Betriebe stehen.

Unter der gesammten Belegschaft von 11635 Mann befanden sich 10752 Arbeiter und 883 Grubenbeamte; es kommt also 1 Beamter auf 12,2 Arbeiter, ein Missverhältniss, welches durch die grosse Anzahl von schwach belegten Privatkohlengruben in den vormals sächsischen Landestheilen herbeigeführt wird.

Auf den Absatz von Braunkohlen sind die im vorigen Jahre dem Verkehre übergebenen Eisenbahnlilien für einzelne Gruben von grossem Einfluss gewesen. Die meisten Gruben aber, namentlich in den Revieren Zeitz, Dürrenberg, Westlich Halle, Eisleben, Guben, Fürstenwalde haben nur schlechte Abfuhrwege, die während eines Theiles des Jahres von schwerbeladenem Fuhrwerk gar nicht zu passiren sind.

Zur Fabrikation von Theer und Leuchtstoffen wurden zwar grössere Quantitäten von Schwälzkohle verwendet, als im Vorjahre, jedoch befindet sich dieser junge Industriezweig wegen der von Jahr zu Jahr sich steigenden Einfuhr amerikanischen Petroleum in einer ziemlich gedrückten Lage.

Die folgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die Förderung, den Absatz und Werth der Schwälzkohlen, wobei als Werth einer Tonne Schwälzkohlen der durchschnittliche Verkaufspreis der Braunkohlen in den entsprechenden Grubencomplexen angenommen ist.

Regierungsbezirk Kreis	Förderung		A b s a t z		Durchschnittswerth einer Tonne Sgr.
	Menge Tonnen	Werth Thlr.	Menge Tonnen	Werth Thlr.	
<b>1. Regierungsbezirk Merseburg.</b>					
Kreis Weissenfels (nicht verliehene Gruben) . . . . .	1,489505	183706	1,493677	184220	3,7
- Merseburg (desgl.) . . . . .	102774	13018	102774	13018	3,8
- Querfurt (desgl.) . . . . .	33953	4074	33950	4074	3,6
- Sangerhausen (verliehene Gruben) . . . . .	17352	26028	17352	26028	4,5
Mansfelder Seekreis (desgl.) . . . . .	204327	25881	206845	26200	3,8
Saalkreis (desgl.) . . . . .	48380	5967	48380	5967	3,7
Summe 1.	1,905291	258674	1,902978	259507	4,09
<b>2. Regierungsbezirk Magdeburg.</b>					
Kreis Aschersleben <sup>1)</sup> (verliehene Gruben) . . . . .	85473	15955	85473	15955	5,6
Zusammen . . . . .	1,990764	274629	1,988451	275462	4,2
1866 . . . . .	1,993169	266538	1,972769	263681	4,0
Zu- (Ab-) nahme . . . . .	(2405)	8091	15682	11781	0,2

Die bedeutendste Förderung hatten die folgenden Gruben:

Fiscalische Grube bei Eggersdorf . . . . .	1,089680	Tonnen	Auguste bei Bitterfeld (nicht verl.) . . . . .	43614	Tonnen
Vaterland bei Frankfurt a. d. O. . . . .	76431	-	Vereinigung bei Calbe . . . . .	412808	-
Georg bei Aschersleben . . . . .	730716	-	Fiscalische Grube bei Langenbogen . . . . .	406204	-
Jacobsgrube bei Bernecke . . . . .	639575	-	Johanne Henriette bei Unseburg . . . . .	390662	-
Concordia bei Nachterstedt . . . . .	638453	-	Marie bei Attendorf . . . . .	379564	-
Wilhelm Adolf bei Lebendorf . . . . .	622757	-	Friederike bei Hamersleben . . . . .	370454	-
N. 350 bei Teuchern (nicht verliehen) . . . . .	583162	-	Riesstedt-Emseloh bei Riesstedt (nicht verl.) . . . . .	367479	-
Neuglückler Verein bei Nietleben . . . . .	573555	-	Archibald bei Schneidlingen . . . . .	365841	-
Deutsche Grube bei Zscherndorf (nicht verl.) . . . . .	514211	-	Fiscalische Grube bei Löderburg . . . . .	353645	-
N. No. 79 bei Greppin (desgl.) . . . . .	506900	-	Nr. 397 bei Reussen (nicht verl.) . . . . .	343728	-
Marie Louise bei Neindorf . . . . .	498830	-	Sophie bei Wolmsleben . . . . .	330356	-
354 . . . . .			Johannes bei Wolfen (nicht verl.) . . . . .	319402	-
465 bei Granschütz (nicht verl.) . . . . .	451706	-	Fiscalische Grube bei Zscherben . . . . .	307689	-

<sup>1)</sup> Im vorigen Jahrgange ist an dieser Stelle (S. 89) nicht „Aschersleben“, sondern ebenfalls „Aschersleben“ zu lesen.

## Ferner waren vorhanden Gruben, welche förderten:

	fiscalische	verliehene	nicht verliehene
zwischen 100000 und 300000 Tonnen . . .	3	33	28
- 50000 - 100000 - . . .	—	32	35
- 20000 - 50000 - . . .	—	39	52
- 10000 - 20000 - . . .	—	21	29
unter 10000 - . . .	—	22	75

Die Zahl der Gruben, welche über 100000 Tonnen Kohlen förderten, ist also von 84 im Jahre 1866 auf 89 gestiegen, während sich gleichzeitig die Zahl der überhaupt betriebenen Braunkohlengruben um 16 verminderte.

Diese Verminderung kommt mit 9 Gruben auf Rechnung der Consolidation von 12 Einzelfeldern zu 3 neuen Gruben, wogegen die übrigen 7 Gruben durch die Concurrenz zur Einstellung ihres Betriebes genöthigt wurden.

## a. Staatswerke.

## Regierungsbezirk Magdeburg.

1. Altenweddingen. Die im Vorjahre ausgeführten Aufschlussarbeiten haben keine günstigen Resultate geliefert. Die Qualität der Kohle blieb gering und in Folge dessen der Absatz hinter der Höhe des Vorjahres zurück, wozu auch die Concurrenz mit den Nachbargruben beitrug. An Schwefelkiesen wurden 366 Ctr. ausgehalten.

2. Eggersdorf. Dieses Werk hat sich zur bedeutendsten Braunkohlengrube im preussischen Staate erhoben und ist die einzige, deren Förderung und Absatz über 1 Million Tonnen Kohlen betragt. Dazu ist der bedeutende Kohlenverbrauch der Saline Schönebeck, welche durchschnittlich gegen 60 pCt. der Förderung consumirt, die Hauptveranlassung. Die neue Förderanlage auf Schacht No. VIII ist im vorigen Jahre zur Vollendung gekommen; die Selbstkosten für 1 Tonne Kohlen betragen 2 Sgr. 8,6 Pf.

3. Löderburg. Im vorigen Jahre ist die Anlage eines neuen Wasserhaltungsschachtes erforderlich geworden, welcher seiner Vollendung entgegengeht, nachdem der erste Versuch zur Anlage eines solchen durch das Auftreten von schwimmendem Gebirgo gescheitert war. Die Concurrenz mit den benachbarten Gruben bei Gr. Mühlungen und Förderstedt hatten die Herabsetzung der Verkaufspreise erforderlich gemacht. Die Selbstkosten betragen 4 Sgr, 0,89 Pf.

## Regierungsbezirk Merseburg.

4. Zscherben. Die weitere Ausrichtung des westlichen Feldestheiles ergab einen grösseren Kohlenreichtum als angenommen worden war, weshalb die Ausrichtung der unter der jetzigen Tiefansohle liegenden Mulde noch ausgesetzt bleiben konnte. Die vorläufige Untersuchung derselben wies das Flötz in stückreichster Beschaffenheit und einer Mächtigkeit von  $\frac{6}{8}$  bis  $\frac{1}{2}$  Lachter nach.

Der Versuch, die Knörpelkohle auszuhalten, war von gutem Erfolg begleitet.

5. Langenbogen. Wegen schlechter Beschaffenheit der Kohle und Ungunst der Lagerungsverhältnisse wurde der Tagebau im südlichen Feldestheile gänzlich aufgegeben und der alte nördliche Tagebau wieder in Angriff genommen, womit man am Schlusse des Jahres soweit gekommen war, dass die Förderung bald beginnen konnte. Im westlichen Theile des alten Tagebaues und in der Nähe des Dorfes Köchstedt wurden Schwälkohlen gewonnen. Sehr nachtheilig ist dem Werke immer noch der hohe Frachttarif der Halle-Casseler Eisenbahn gewesen, welcher indessen mit dem ersten Januar d. J. auf 1 Pf. für den Meilen-centner ermässigt ist.

6. Tollwitz. Der neue Förderschacht in der Obermark wurde ausgemauert, die Aufstellung der aus der Untermark hierher translocirten Fördermaschine beendet und letztere noch gegen Jahresschluss in Betrieb gesetzt.

Die Kohlengewinnung für die Saline zu Dürrenberg erfolgte durch den Abbau vorgerichteter Pfeiler in der Untermark.

7. Voigtstedt. Die Schwierigkeiten, mit denen man bei dem Betriebe im Vorjahre zu kämpfen hatte, dauerten fort. Im Felde des Ottiliaeschachtes wurde die nördliche Mulde mit Versuchsstrecken teilweise umfahren, auch die Lösung derselben durch Treibung eines Querschlags nach diesem Schachte hin in Angriff genommen, der Durchschlag aber erst im laufenden Jahre ausgeführt, um dem Schwimmsande Zeit zum Abtrocknen zu lassen und den Schacht nicht zu gefährden.

Die Nachfrage nach Kohlen konnte nicht befriedigt werden, weil es an der hinreichenden Anzahl von Gewinnungspunkten fehlte.

#### b. Vom Staate verliehene und nicht verliehene Werke.

##### Regierungsbezirk Magdeburg.

Die ungünstigen Absatzverhältnisse bezüglich der hohen Eisenbahntarife bestanden für die auf Absatz durch Eisenbahnen angewiesenen Gruben fort. Diese Gruben sind Maria bei Atzendorf, Carl bei Förderstedt, Albertine und Eintracht bei Uellnitz — im Revier Schönebeck — Georg bei Aschersleben und Concordia bei Nachterstedt — im Revier Aschersleben. — Im Revier Oschersleben hat bis jetzt keine einzige Grube Eisenbahnanchluss. Der Absatz — wiewohl höher als im Vorjahre — blieb daher auf das bisherige Absatzgebiet beschränkt. Der Absatz an die einzige im Regierungsbezirk vorhandene Mineralölfabrik bei Aschersleben war zwar höher als im Jahre 1866, hat jedoch wegen der für diese Fabrikation augenblicklich sehr ungünstigen Conjunctionen die Höhe des Jahres 1865 (143242 To.) nicht erreicht.

Von einzelnen Grube ist Folgendes zu erwähnen:

Auf der Grube Glückauf bei Völpke ging in Folge heftigen Gewitterregens, welcher den trockenen Sand hinter der Zimmerung plötzlich zu Schwimmsand umwandelte, der Fördermaschinenschacht zusammen. — Die Grube Friederike bei Hamersleben baut auf 5 Flötzen, von denen das 2. und 3. und das 3. und 4. bei geringer Stärke der Zwischenmittel gemeinschaftlich gewonnen werden. Das Aufquellen des liegenden Thones wirkte für die Offenerhaltung der Förder- und Wetterstrecken erschwerend ein und machte eine ausgedehntere Anwendung der Ausmauerung nöthig. Die Grube Christoph Friedrich bei Hornhausen konnte wegen übergrossen Wasserzuganges die Ausrichtung der 4. Tiefbausohle nicht erreichen und kam, nachdem auch auf der 3. Sohle starke Wasser mit Schwimmsand durchbrachen, mit Aufhebung des noch stehenden Kohlenpfeilers zum Erliegen. Der bisherige Absatz derselben wird der Grube Bertha Emilie bei Otleben zufallen. — Auf den Gruben Hermann und Richard bei Schrampe im Kreise Osterburg mehrten sich die Wasserzugänge bei dem Vordringen gegen das Einfallen der Lagerstätte bis zu 170 Cbfss. per min., weshalb auf die Aufsuchung der Lagerstätte in grösserer Entfernung vom Arendsee Bedacht genommen werden soll. — Die Grube Sophie bei Wolmirsleben beendete das Abteufen eines neuen Fördermaschinenschachtes und den Einbau der Pumpen in den neuen Wasserhaltungsschacht.

Auf der Grube Vereinigung bei Calbe ist durch weiteres Abteufen des vorhandenen Maschinenschachtes um 2 Lechr. eine tiefere Sohle ausgerichtet, für welche zwei neue Förderschächte abgeteuft sind.

Der zur Ausrichtung einer tieferen Mittelsohle auf der Grube Archibald bei Scheidlingen im Vorjahre abgesunkene Hilffschacht No. VI ist 5 Lachter tief in das Flötz eingekommen. Die beiden letzten Lachter mussten mittelst senkrechten Ansteckens in schwinmender Kohle abgeteuft werden, wodurch der Schacht so verengt wurde, dass sich vor Einbau der Druckpumpensätze eine Zuführung erforderlich machte. Die localen Verhältnisse der mitten im Dorfe liegenden Grube Louise bei Westeregeln gestatteten die weitere Ausdehnung des Tagebaus an den bisherigen Betriebspunkten nicht; es wurde daher durch Abteufen eines neuen Wasserhaltungsschachtes südlich von Dorfe mit der Ausrichtung eines anderen Feldesteiles begonnen, in welchem Bohrversuche das Flötz 5—6 Lechr. mächtig nachgewiesen hatten. Zur Deckung des Kohlenabsatzes wurde inzwischen ein Interimsbau auf einem in dem ältesten Tagebau stehengebliebenen Flötzstreifen eröffnet.

##### Regierungsbezirk Merseburg.

Im Regierungsbezirk Merseburg standen 4 Staatswerke, 51 verliehene und 171 nicht verliehene Werke im Betriebe, welche zusammen 17,141217 Tonnen d. i. 1,378455 mehr als im Jahre 1866 förderten.



Unter dieser Summe befinden sich 1,905291 Tonnen Schwälkohlen d. i. 11,115 pCt. der gesammten Braunkohlenförderung des Regierungsbezirks gegen 12,475 pCt.<sup>1)</sup> des Vorjahres. Es ist also die Leuchtstofffabrikation durch die Concurrenz mit amerikanischem Petroleum in eine noch ungünstigere Lage gekommen als im Vorjahre, um so mehr, da die Verwendung der schweren, zur Beleuchtung nicht tauglichen Oele und des Theers zur Darstellung von Leuchtgas noch keine allgemeinere Einführung gefunden hat und meist auf die Erzeugungsorte beschränkt geblieben ist, trotz der wesentlichen Vorzüge vor der Verwendung von Steinkohlen.

Für den Kohlenabsatz war die Erlängung der Halle-Casseler Eisenbahn bis Arenshausen von nicht so grossem Einfluss, als man erwartete, da die Eisenbahngesellschaft den Anschluss der Gruben erschwert. Unmittelbaren Anschluss haben bis jetzt nur die verliehene Grube Ver. Kupferhammer bei Oberröblingen und die nicht verliehene Gruben Ver. Emilie und Riestedt-Emsloh bei Riestedt, letztere seit März 1867, erhalten, während die verliehene Grube Robert bei Wansleben in der Ausführung der Vorarbeiten zum Eisenbahnanschluss begriffen ist. Obwohl die Frachtsätze unverändert hoch<sup>2)</sup> waren, ging doch Riestedter Kohle bis Cassel und Göttingen, aber auch böhmische Braunkohle bis Arenshausen.

Die Berlin-Anhalter Bahn hat sogar insofern eine Erhöhung ihres Tarifs eintreten lassen, als sie eine Wagenladung von 30 Tonnen Kohlen nicht mehr wie früher mit 80 Ctr., sondern seit Anfang 1867 mit 100 Ctr. berechnet. Trotzdem hat sich der Absatz der davon betroffenen Gruben bei Bitterfeld nicht wesentlich verringert; der Ausfall betrug etwa 50000 Tonnen und kam den Gruben bei Teuchel im Kreise Wittenberg zu Gute. Die Lohnverhältnisse sind unverändert geblieben.

Auf der Privatbraunkohlengrube St. Bartholomäus bei Edersleben wurde der neue Wasserhaltungsschacht mit 19½ Lchtr. Tiefe bis zur Sohle des 4 bis 6 Lchtr. mächtigen Flötzes niedergebracht. Das Auffahren eines streichenden Sumpfortes zur Abseigerung des ganzen Schachtfeldes musste bei 15 Lchtr. Länge wegen Wasserdurchbruchs aus dem Liegenden aufgegeben und 7 Lchtr. über der Schachtsohle die Ausrichtung von neuem querschlägig begonnen werden. Das Riestedt-Emseloher Braunkohlenwerk hat seinen Anschluss an die Halle-Casseler Bahn vollendet.

Die Grube Ver. Emilie bei Riestedt geht zum Tiefbau über und hat den neuen Wasserhaltungsschacht, der etwa 24 Lchtr. tief werden wird, 10 Lchtr. abgeteuft und neben demselben eine 24pferdige Dampfmaschine mit 2 Kesseln aufgestellt. Durch den Eisenbahnanschluss hat diese Grube einen bedeutenden Aufschwung genommen, während die übrigen markscheidenden Gruben sämtlich in ihrem Absatz zurückgeblieben. — Die Anlage der maschinellen Streckenförderung auf der Grube Wilhelm Adolf bei Lebendorf ist beendet, aber noch nicht in Betrieb gesetzt. Die Grube Robert bei Wansleben ist von der unterirdischen Karrenförderung zur Wagenförderung auf Schienen übergegangen und hat zur Herstellung eines Anschlusses an die Halle-Casseler Eisenbahn einen Förderstolln in Angriff genommen.

Die Grube No.  $\frac{262}{263}$  hat bei Ausrichtung ihres südöstlichen Feldestheiles sehr mit Schwimmsand zu kämpfen gehabt; nur mit Hilfe von 2 hölzernen und 2 eisernen Spundwänden gelang es, einen Schacht abzuteufen, der nur noch sehr geringe Dimensionen hat, aber zur Erreichung des gesteckten Zieles genügt. In Folge des massenhaften Hervorquellens des Sandes aus der Schachtsohle hat sich das anliegende Terrain und mit ihm die Kessel- und Maschinenanlage gesenkt. Der 20 Zoll aus dem Lothe gekommene Schornstein wurde durch horizontales Einsägen wieder gerade gerichtet.

#### Regierungsbezirk Potsdam.

Im Regierungsbezirk Potsdam hat die Förderung zwar um 165930 Tonnen gegen 1866 zugenommen, jedoch hat sie die Höhe des Jahres 1865 noch nicht wieder erreicht. Der Grund liegt in der Concurrenz

<sup>1)</sup> Die Differenz zwischen dieser Zahl und der im vorigen Jahrgange angegebenen (13,5 pCt.) beruht darauf, dass im vorigen Jahrgange die Förderung der Staatswerke ausser Acht gelassen ist.

<sup>2)</sup> Dem Vernehmen nach steht auf der Halle-Casseler Bahn die Einführung des Empfennergтарifs in Aussicht; auch ist seit dem 1. April in der Nähe der Grube v. d. Heydt bei Ammendorf eine Haltestelle angelegt, wodurch es derselben möglich werden wird, für ihre sehr beliebten Presssteine entferntere Abnehmer zu finden.

mit Torf, englischen, westfälischen und schlesischen Steinkohlen, hauptsächlich aber an dem Mangel hinreichender Absatzwege. Nur die Gruben Walther und St. Paul bei Wendisch-Warnow haben Anschluss an die Berlin-Hamburger Eisenbahn, ohne indessen dadurch einen den Erwartungen entsprechenden Absatz gefunden zu haben.

Die Eröffnung der Neustadt-Wrietener Zweigbahn ist auf den Bergbau ganz ohne Einfluss geblieben und wird ein solcher erst nach Herstellung der Verbindung mit der Berlin-Küstriner Bahn zu erwarten sein.

Die grösste Förderung hatten

die Gähltritz Vereinsgruben mit . . . 294899 Tonnen	Moritz bei Wrietzen mit . . . 171036 Tonnen
die Rauenschen Gruben . . . 199523 -	Thaer bei Freienwalde mit . . . 99344 -
Onadenreich bei Petersdorf . . . 181500 -	Grieben bei Falkenberg . . . 78155 -

Von den übrigen 9 im Regierungsbezirk gelegenen Gruben hatte die Grube Blitz bei Herzborn (Kr. Oberbarnim) mit 59528 Tonnen die stärkste und die Grube Hoffnung (Kr. Ostprienitz) mit 15233 Tonnen die schwächste Förderung.

Die geförderte Kohle ist meist von milder erdiger Beschaffenheit und zerfällt bei dem Lagern an der Luft leicht zu Staub. Dies ist ein Haupthinderniss, weshalb die Kohle an vielen Orten mit dem der Qualität nach weit geringern Torfe nicht concurren kann. Versuche, die Staubkohle, welche auch bei der auf vielen Gruben eingeführten Sieberei fällt, durch Formerei in ein geeignetes Brennmaterial überzuführen, sind nur auf den Rauenschen Gruben im Kreise Beeskow-Storkow gemacht; auf allen übrigen Gruben bleibt die Staubkohle unbenutzt liegen, oder wird zur Auffüllung der Bruchpungen und Besserung der Wege verwendet, ist also wirtschaftlich fast ganz verloren.

Zur Fabrikation von Leuchtstoffen ist nur die Kohle der Grube Ver. Grieben bei Falkenberg tauglich. Die hier vorhandene Theerschwämerei war jedoch nur ganz kurze Zeit im Betriebe, weil sie für den gewonnenen Theer keinen Absatz fand.

Regierungsbezirk Frankfurt a. O.

Der Braunkohlenbergbau in dem Regierungsbezirk Frankfurt hat sich in wenigen Jahren zu einer gewissen Blüthe erhoben und würde rasch einen noch grösseren Aufschwung nehmen, wenn es nicht, namentlich in der Lausitz, an guten Absatzwegen fehlte. Die im letzten Quartale des vorigen Jahres erfolgte Inbetriebsetzung der Berlin-Küstriner Bahn beginnt ihren Einfluss auf den Absatz der Gruben Vaterland und Mitgott bei Frankfurt a. O., die nicht unbedeutende Quantitäten über Küstrin nach der Station Gusow sandten, bereits auszuüben. Auch auf den Absatz der Grube Neumannshöhe bei Vietz an der Ostbahn scheint die vorgenannte Bahnstrecke belebend einwirken zu wollen. Einen unmittelbaren Eisenbahnanschluss hat nur die Grube Schlagenthin in der Nähe des Müncheberger Bahnhofs gewonnen, welche hierdurch bei einer Entfernung von nur 6 Meilen von Berlin ihre Producte mit grösstem Erfolg auf den berliner Koblenmarkt wird legen können. Weniger Erfolg dürfte die erst gegen Jahreschluss eröffnete Berlin-Görlitzer Eisenbahn auf die Gruben in der Lausitz ausüben, weil diese Bahn gleichzeitig der schlesischen Steinkohle die Märkte öffnet.

Tuchfabriken, Brennereien, Ziegeleien und Glashütten, die in der Lausitz selber liegen, bilden die Hauptconsumenten der Lausitzer Kohle. Die bedeutendsten Gruben in der Lausitz sind in den Kreisen Sorau und Spremberg, nämlich:

Conrad bei Gr. Közig mit . . . 263825 To. Förderung	Felix bei Bohsdorf mit . . . 190472 To. Förderung
Zur Hoffnung Marie bei Seiffersdorf . 129704 - -	Anna bei Pulsberg . . . 122998 - -

Die bedeutendsten verliehenen Gruben dagegen sind in den Kreisen Lebus und Spremberg:

Vaterland bei Frankfurt mit . . . 764231 To. Förderung	Mitgott bei Pillgram mit . . . 152082 To. Förderung
Preussen bei Jahnsfelde . . . 234953 - -	Lord bei Tschernow . . . 122301 - -

Nach der Menge der Förderung ist die Grube Vaterland bei Frankfurt die zweite im Oberbergamtsbezirke und im Staate; sie baut ohne bedeutende Schwierigkeiten auf mehrfach verworfenen und gefalteten Flötzen, eine Ersebeinung, welche überbaut die Braunkohlenablagerungen in der Mark charakterisirt. Der Versuch der Einführung einer unterirdischen Pferdeförderung gelang nicht derartig, dass man die letztere in der ganzen Grube einzuführen sich bewegen fand. — Die Grube Schlagenthin bei Schlagenthin

hat bei ihrer günstigen örtlichen Lage und guten Kohle Aussicht, eine der bedeutendsten im Bezirke zu werden; sie besitzt drei 5, 6 und 8 Fuss mächtige, regelmässig gelagerte Flötze, welche jetzt für einen Tiefbau vorgerichtet werden. Die schon erwähnte Anschlussbahn an die Berlin-Küstriner Eisenbahn ist  $\frac{1}{2}$  Meile lang. — Die neuverliebene Grube Adler bei Neu-Lagow im östlichen Theile des Kreises Sternberg und am Ufer des Neu-Lagower Sees gelegen, hat ein 6 Lachter mächtiges Flötz durch einen vom Seeufer herangeführten Stolln aufgeschlossen, welches an mehreren Stellen zu Tage ausgeht. Leider fehlt es am Förderpunkte gänzlich an Absatz für diesen reichen Fund, so dass die Producte vorläufig bis Lagow d. i. etwa  $\frac{3}{4}$  Meilen weit bis zum südlichen Ende des Sees an die Sternberg-Schwiebuser Chaussee verschifft werden müssen.

## Regierungsbezirk Stettin.

Im Regierungsbezirk Stettin war nur die Grube Zwillingstern bei Mühlenbeck im Kreise Greifenhagen im Betriebe; es sind hier 2 Flötze von  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  beziehungsweise  $\frac{3}{4}$  Lachter Mächtigkeit bekannt. Aus Mangel an naheliegenden Verbrauchsstätten und wegen der Concurrenz mit englischen Steinkohlen konnte nur ein Absatz von 22835 Tonnen erzielt werden; es ist jedoch anzunehmen, dass bei besserer Verwaltung der Grube ein doppelt so grosses Quantum hätte abgesetzt werden können.

## 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

## Regierungsbezirk Minden.

Die einzige betriebene Braunkohlenzeche Nachtigall bei Hörter stand wegen des hohen Wasserstandes der Weser im Ganzen nur 6 Wochen lang in Förderung und wurden daher nur 1362 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 114 Thlr. gefördert, so dass die Production um 3251 Tonnen gegen das Vorjahr zurückblieb; die ganze Production wurde auf den industriellen Anlagen des Besitzers verwerthet.

## 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

## A. Alte Landestheile.

## Vom Staate verliehene Werke.

## Regierungsbezirk Coblenz.

Die im Revier Daaden gelegene Grube Adolphsburg förderte 1892 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 714 Thlr. mit einer Belegschaft von 5 Mann.

Die im Revier Wied gelegene Braunkohlengrube Kreuzkirche förderte mit 18 Arbeitern 12855 To. alauhaltige Braunkohlen im Werthe von 854 Thlr.

Auf den im Revier Ünkcl gelegenen Braunkohlengruben Stöschen und Vereinigung wurden mit 14 Arbeitern zusammen 190 Tonnen im Werthe von 38 Thlr. gefördert.

Von den 5 linksrheinischen Concessionen auf Braunkohlen ist keine in Betrieb gewesen.

## Regierungsbezirk Cöln.

Im Revier Ünkcl hat eine Braunkohlenförderung von 58708 Tonnen im Werthe von 2446 Thlr. mit 40 Mann stattgefunden. Die Production ist also um 81871 Tonnen gegen das Vorjahr zurückgeblieben. Auf der Grube Bleibtreu, deren Förderung allein 54823 Tonnen im Werthe von 2284 Thlr. betrug, wurden im Specialfelde Morgenröthe zwischen der alten Eisenbahnlinie und dem Dorfe Niederholtorf vier neue Schächte abgeteuft.

Im Revier Deutz betrug die Braunkohlenförderung 168056 Tonnen im Werthe von 16325 Thlr. bei 53 Arbeitern. Die Production ist somit um 48839 Tonnen und um 4937 Thlr. Werth gegen das Vorjahr gestiegen.

Im Revier Brühl wurden auf 40 betriebenen Braunkohlengruben 683390 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 73807 Thlr. mit 438 Mann Belegschaft und auf einer Alaunthongrube 35418 Tonnen Alaunthon im Werthe von 3770 Thlr. nebst 1722 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 172 Thlr. mit einer Belegschaft

von 27 Mann gefördert. Gegen das Vorjahr ist also die Production an Braunkohlen um 64950 Tonnen gefallen, an Alanthon dagegen um 13123 Tonnen gestiegen.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Die Förderung der allein betriebenen Grube Neurath im Revier Brühl hat mit 7 Arbeitern 10101 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 1347 Thlr. betragen. Die Förderung ist also gegen das Vorjahr um mehr als das Doppelte gefallen.

Regierungsbezirk Aachen.

Auf den 3 im Revier Brühl gelegenen Gruben Asträa, Proserpina-Elisabeth und Eustachia wurden mittelst Bruchbau und Pfeilerbau 47010 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 7760 Thlr. mit 45 Arbeitern, also 20022 Tonnen weniger als im Vorjahre gefördert.

Im Revier Düren wurden auf der Grube Goldstein 500 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 67 Thlr. mit zwei Arbeitern gewonnen.

Im Revier Aachen endlich wurden auf der Grube Maria Theresia 1656 Tonnen im Werthe von 121 Thlr. durch 8 Arbeiter gefördert.

Sämmtliche auf der linken Rheinseite gelegenen Braunkohlengruben förderten:

im Jahre 1867	durch 497 Arbeiter	744379 Tonnen	im Werthe von 83274 Thlr.
- - 1866	- 650 -	- 840072 - - - -	- 93038 -

Mithin gegen 1866 Abnahme: 153 Arbeiter, 95693 Tonnen im Werthe von 9764 Thlr.

B. Neue Landesthelle.

Regierungsbezirk Wiesbaden.

a. Staatswerke.

Auf den beiden im Revier Dillenburg gelegenen Domanalgruben Nassau und Oranien wurden zu beinahe gleichen Theilen zusammen 86024 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 22264 Thlr. mit 135 Arbeitern gewonnen. Die Förderung hat gegen das Vorjahr um 3104 Tonnen ab-, der Werth derselben dagegen um 3262 Thlr. zugenommen.

b. Vom Staate verliehene Werke.

Auf 21 in Betrieb stehenden Gruben, von welchen 20 im Revier Dillenburg und 1 im Revier Diez gelegen sind, wurden 202627 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 49508 Thlr. mit 527 Arbeitern gefördert. Im Jahre 1866 betrug die Förderung von 21 im Revier Dillenburg gelegenen Gruben 237918 Tonnen Braunkohlen im Werthe von 58761 Thlr. Die Förderung ist also der Menge nach um 35291 Tonnen und dem Werthe nach um 9253 Thlr. gegen das Vorjahr zurückgeblieben.

5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

a. Staatswerke.

Provinz Hannover.

Die Grube am Steinberge bei Münden (Landdrostei Hildesheim) baute auf der mittelsten Bank eines 2 Lechr. mächtigen Braunkohlenflötzes und förderte 51612 Ctr. im Werthe von 2453 Thlr. bei durchschnittlich 14 Mann Belegung, deren Leistung 3970 Ctr. betrug.

Regierungsbezirk Cassel.

Das Braunkohlenwerk am Habichtswalde baut auf einem 1½ bis 3 Lechr. mächtigen Braunkohlenflötze, welches durch den Schlüsselstölln gelöst ist. Ausser dieser grösseren Ablagerung finden sich unter verschiedenen benachbarten Basaltkuppen des Habichtswaldes auch noch kleinere nesterartige Flötztheile vor, welche meist gute Glanzkohle liefern.

Die Förderung betrug 93366 Maass = 326781 Ctr. im Geldwerthe von 38306 Thlr. Beschäftigt waren 200 Mann Aufseher und Arbeiter mit einer Durchschnittsleistung von 1667 Ctr. pro Arbeiter. Für

1868 sind grössere Untersuchungen der Braunkohlenablagerung am Habichtswalde in Aussicht genommen. Die gewonnenen Kohlen wurden meist zum Hausbrand in der Stadt Cassel verwendet.

Das Braunkohlenwerk am Meisner (Kreis Eschwege) baut auf einem 3 bis 10 Lchtr. mächtigen von Basalt überdeckten Braunkohlenlager am Meisner. Der Betrieb findet im Schwalbenthaler, Bransrüder und Wilhelmstolln-Rievire statt und erfolgt die Wasserlösung und Förderung durch Stolln. Gewonnen wurden 68378 Maass = 261888 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 15868 Thlr. bei einer Belegung von 76 Mann mit einer Jahresleistung von 3688 Ctr. pro Arbeiter. Durch Ausführung einer Eisenbahn von Witzhausen nach Gr. Almerode würde sich der Debit des Werkes bedeutend heben.

b. Privatwerke.

Provinz Hannover.

Die Braunkohlengrube bei Dransfeld baut ebenfalls auf einem 3½ Lchtr. mächtigen, von Basalt überlagerten Braunkohlenlager und wurden daselbst mit 1 Aufseher und 11 Arbeitern 26262 Ctr. Braunkohlen im Werthe von 2250 Thlr. gefördert, wobei die Durchschnittsleistung eines Arbeiters 2387 Ctr. betrug.

Regierungsbezirk Cassel.

Die hessischen Privatwerke bauen auf meist sehr absätzigen Braunkohlenlagern, den Resten eines früher in grösserem Umfang vorhanden gewesenem Flötzes, welches nur durch die diese Reste überlagernden Basalt- und Dolerit-Massen vor gänzlicher Zerstörung durch Abschwemmung geschützt worden ist.

Die bedeutendsten derartigen Ablagerungen treten am Habichtswalde und am Möncheberge bei Cassel, am Reinhardtswalde bei Holzhausen, am Kaufunger Walde, am Hirschberg bei Grossalmerode, an der Söhre, bei Wattenbach, an den Basalthöhen bei Homberg-Frielendorf auf. Das stets hohe Niveau in den Lagerstätten gestattet meist die Anwendung von Stolln zur Wasserlösung und Förderung, so dass gegenwärtig nur drei Maschinen zur Wasserhaltung und eine Locomobile zur Förderung im Betrieb stehen. Der Abbau geschieht meist mittelst Pfeilerbaues. Auf der Grube Garenberg wird ein Theil der Förderung zur Farbeibeugung, zu „Frankfurter Schwarz“ verwertet.

Von 23 Werken hatten nachstehende Gruben eine Förderung über 100000 Ctr.

	Förderung Ctr.	Arbeiter u. Aufseher	Leistung Ctr.		Förderung Ctr.	Arbeiter u. Aufseher	Leistung Ctr.
1. Ringenkuhl . . .	521619	126	4311	5. Möncheberg . . .	172270	43	4307
2. Hirschberg . . .	334555	68	5228	6. Stielberg II. . .	152560	43	3721
3. Freudenthal . . .	310453	34	10014	7. Frielendorf . . .	105592	41	2640
4. Faulbach . . .	191342	38	5315	8. Ronneberg . . .	101959	29	4248

Uebersicht der Braunkohlenförderung und des Absatzes im Obergbergamtsbezirk Clausthal.

P r o v i n z K r e i s e	Betrie- bene Werke	Zahl der Arbeiter u. Aufseher	F ö r d e r u n g		A b s a t z		Werth pro Centner Kgr.
			Menge Ctr.	Werth Thlr.	Verkauf und Sohlerverbrauch Ctr.	Werth für den Verkauf Thlr.	
<b>A. Staatswerke.</b>							
1. Provinz Hannover . . . . .	1	14	51612	2453	52162	2480	1,4
2. - Hessen . . . . .	2	276	588629	54174	578978	53134	2,8
Summe A. . . . .	3	290	640281	56927	630540	55614	2,7
<b>B. Privatwerke.</b>							
1. Provinz Hannover . . . . .	1	12	26262	2250	26262	2250	2,6
2. - Hessen . . . . .	10	313	1,614,345	72867	969642	68211	2,1
a) Kreis Cassel . . . . .	3	37	94069	6495	94020	6341	2
b) - Hofgeismar . . . . .	1	29	101959	7835	101959	7739	2,3
c) - Homberg . . . . .	1	14		zur Wasserhaltung			
d) - Melanzen . . . . .	6	277	1,227166	64173	1,229270	61401	1,6
e) - Witzhausen . . . . .	1	41	105592	6958	105692	6968	1,9
f) - Ziegenhain . . . . .	1	12	11496	2083	11698	2300	6,0
g) - Fulda . . . . .							
Summe B. . . . .	24	735	2,588880	162312	2,537473	154810	1,9
Summe II. Braunkohlen . . . . .	27	1025	3,221161	218939	3,168013	210424	2,0

**Summarische Uebersicht der Preussischen Braunkohlengruben, ihrer Arbeiterzahl, Förderung und des Werthes der letztern im Jahre 1867.**

Besitzstand	Betriebene Werke		Arbeiter		Förderung						Goldwerth auf der Halde						
	Zahl	pCt.	im Ganzen		im Ganzen			durchschnittlich pro Grube			im Ganzen		für				
			Tonnen	pCt.	Tonnen	pCt.	Ctr.	Tonnen	pCt.	Ctr.	Tblr.	pCt.	1 Tlr.	1 Ctr.			
<b>I. Privatwerke.</b>																	
Alte Lan- } a. rechtsrhein. destheile } b. linksrhein.	437	80,35	19013	80,42	31,636911	86,20	95,182805	86,21	72396	217810	4,480730	85,40	4,35	1,31			
Neue Landestheile . . . . .	46	8,02	497	8,45	744379	2,03	2,233137	2,02	16182	48546	89274	1,59	3,36	1,12			
Summe . . . . .	45	8,33	1362	8,45	1,062920	2,00	3,188767	2,00	23620	70861	211820	4,05	5,07	1,09			
	528	97,78	13772	92,20	33,444210	91,23	100,694703	91,22	63341	190539	4,775824	91,34	4,28	1,43			
<b>II. Staatswerke.</b>																	
Hauptsumme . . . . .	12	2,22	1165	7,80	3,216401	8,77	0,672859	8,78	269033	906072	458423	8,36	4,37	1,32			
	540	100	14937	100	36,660611	100	110,277562	100	67890	204218	5,234247	100	4,28	1,42			

**Uebersicht des Braunkohlenbergbaues im Jahre 1867 nach den einzelnen Regierungsbezirken.**

Regierungs- bez. Landrostebezirk	Betr. Bergwerke		Arbeiter		Förderquantum						Haldeverth der Förderung					
	des Staates	der Privaten	im Ganzen	durchschnittl. pro Grube	im Ganzen		pro Grube		pro Arbeiter		im Ganzen		durchschnittlich pro			
					Tonnen	Ctr.	To.	Ctr.	To.	Ctr.	Tblr.	Tblr.	Tblr.	Sgr.	Gr.	
Oppeln . . . . .	1	1	11	11	16554	40962	16554	40962	1514	4542	1494	1494	136	2,09	0,68	
Breslau . . . . .	4	4	88	22	137736	412009	34434	106392	1565	4696	19071	4893	229	4,34	1,42	
Liegnitz . . . . .	28	28	823	29	1,561400	4,684201	55764	167238	1897	5692	215673	7703	962	4,14	1,38	
Posen . . . . .	3	3	43	14	44043	132129	14681	44043	1024	3073	6732	2244	157	4,19	1,08	
Bromberg . . . . .	1	1	12	12	15376	46128	16376	46128	1281	3844	1750	1750	140	3,08	1,17	
Mariewerder . . . . .	1	1	1	1	1836	5508	1836	5508	1836	5508	306	306	306	5,00	1,67	
Stettin . . . . .	1	1	15	15	22835	68505	22835	68505	1522	4567	3425	3425	228	4,00	1,36	
Frankfurt a. O. . . . .	111	111	1962	18	4,641997	13,926991	41820	125459	2965	7698	61617	5551	314	3,98	1,38	
Potsdam . . . . .	15	15	822	55	1,324007	3,978921	88267	261801	1611	4832	215893	14400	968	4,80	1,58	
Magdeburg . . . . .	3	38	41	2882	70	9,409097	22,6344	688031	3263	9788	1,559037	38025	541	4,32	1,67	
Mersburg . . . . .	4	222	226	5924	27	17,141217	51,717605	75846	228839	2879	8686	2,196580	9733	369	3,36	1,28
Minden . . . . .	1	1	7	7	1362	5858	1362	5858	195	837	114	114	16	2,31	0,58	
Cöln, rechtsrheinisch	6	6	93	16	22,764	680292	37794	117032	2438	7315	18771	3129	212	2,47	0,83	
Cöln, linksrheinisch	40	40	438	11	685112	2,055336	17128	51383	1564	4633	78979	1849	169	3,44	1,18	
Coblenz, rechtsrhein.	5	5	40	8	14937	44811	2987	8962	373	1120	1606	321	40	3,33	1,16	
Düsseldorf, linksrhein.	1	1	7	7	10101	30303	10101	30303	1443	4329	1347	1347	122	4,00	1,38	
Aachen . . . . .	5	5	52	10	49146	147498	9833	29509	946	2896	7948	1500	153	4,35	1,42	
Hildesheim . . . . .	1	1	2	26	13	25558	77874	12579	35937	568	2595	4703	2651	181	5,44	1,81
Cassel . . . . .	23	23	25	699	40	1,047762	3,143287	41910	125731	1649	3196	214236	8569	214	6,19	2,26
Wiesbaden . . . . .	21	23	662	29	289251	867753	12576	37739	407	3131	71772	3121	108	7,44	2,50	
Summe . . . . .	12	598	540	14937	28	36,660611	110,277562	67890	204218	2454	7383	5,234247	9683	350	4,28	1,42
Im Jahre 1866 <sup>1)</sup>	12	549	561	15307	27	33,600183	102,010556	60250	181837	2223	6768	4,878683	8696	321	4,33	1,46
Zu-(Ab-)nahme	—	(21)	(21)	(270)	1	2,859428	8,266876	7640	22381	201	675	355564	997	29	(0,66)	(0,08)

<sup>1)</sup> Mit Einschluss der neuen Landestheile.

## III. Eisenerzbergbau.

## 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Der Eisenerzbergbau des ganzen Bezirkes lieferte nach dem Besitzstande folgende Ergebnisse:

## A. Für Rechnung der fiscalischen Hütten.

## 1. In Oberschlesien (Regierungsbezirk Oppeln):

	Tonnen.	Centner.	Werth.	Arbeiter.
für Königshütte zu Zalenze (Sphärosiderit und Thoneisenstein) . . . . .	19297	135081	16833 Thlr.	199
desgl. zu Tarnowitz und Lagiewnik (Brauneisenstein) . . . . .	93723	538810	21952 -	107
- Malapane zu Grossstein und Tarnau (Brauneisenstein) . . . . .	3555	17418	1382 -	23
- Kreuzburg zu Babkowsky u. Ludwigsdorf (Thoneisenstein) . . . . .	593	4269	747 -	12
zusammen . . . . .	117168	695578	40914 Thlr.	341

## 2. In der Provinz Preussen (Regierungsbezirk Gumbinnen):

für das Hüttenwerk Wondolleck (Raseneisenerz)	38	188	5 Thlr.	—
im Ganzen A. . . . .	117206	695766	40919 Thlr.	341

## B. Für Privatrechnung auf Steinkohlengruben.

1. in Oberschlesien: Reg.-Bezirk Oppeln (Thoneisenstein) . . . . .	20747	165976	19039 Thlr.	119
2. in Niederschlesien: Reg.-Bezirk Breslau (Thoneisenstein) . . . . .	7356½	44139	4156 -	8
- - Liegnitz (Thoneisenstein) . . . . .	2004½	12027	1604 -	—
im Ganzen B. . . . .	30108	222142	24799 Thlr.	127

## C. Für Privatrechnung auf nicht verliehenen Gruben.

1. in Oberschlesien: Reg.-Bez. Oppeln . . . . .	1,114926	6,765192	458992 Thlr.	2849
2. in Niederschlesien: - - Breslau . . . . .	200	1000	120 -	—
- - Liegnitz . . . . .	111618	696636	48097 -	257
im Ganzen C. . . . .	1,226744	7,462828	507209 Thlr.	3106
im Oberbergamtsbez. Breslau: Hauptsumme . . . . .	1,374058	8,380736	572927 -	3574

Nach der Beschaffenheit der Erze geordnet, betrug die Production des Eisenerzbergbaues:

## a. Oberschlesien (Regierungsbezirk Oppeln).

Brauneisenerze des Muschelkalks:	Förderung.	Werth.
im Kreise Gross-Strehlitz . . . . .	Fiscus 3555 To. zu 4,9 Ctr.	17418 Ctr. zu 2,38 Sgr. 1382 Thlr.
- Beuthen . . . . .	Private 10379 - - 6 -	62274 - - 1,00 - 2076 -
	Fiscus 93723 - - 5,75 -	538810 - - 1,32 - 21952 -
Summe Brauneisenerze	Private 1,012156 - - 6 -	6,072996 - - 1,90 - 384526 -
	. . . . .	1,119813 To. zu 5,98 Ctr. 6,691438 Ctr. zu 1,84 Sgr. 409936 Thlr.
dagegen im Jahre 1866 . . . . .	1,247586 - - 5,99 -	7,467064 - - 1,85 - 459690 -
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	(127773 To.) (0,01 Ctr.)	(775626 Ctr.) (0,01 Sgr.) (49754 Thlr.)
Thoneisenstein des Kohlengebirges:		
in den Kreisen Beuthen und Rybnik . . . . .	Fiscus 19297 To. zu 7,0 Ctr.	135081 Ctr. zu 3,66 Sgr. 16833 Thlr.
- - - - -	Private 89096 - - 7,4 -	514089 - - 3,41 - 58443 -
	Summe Thoneisenstein des Kohlengebirges	88393 To. zu 7,34 Ctr. 649170 Ctr. zu 3,48 Sgr. 75276 Thlr.
dagegen im Jahre 1866 . . . . .	105134½ - - 7,32 -	769981 - - 3,83 - 98239 -
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	(16741½ To.) 0,02 Ctr.	(120811 Ctr.) (0,33 Sgr.) (22963 Thlr.)

Thoneisensteine der Keuperformation, des Jura- und Tertiärgebirges:					
in Kreise Kreuzburg . . . . .	} Fiscus	598 To. zu 7,2 Ctr.	4269 Ctr. zu 5,2 Sgr.	747 Thlr.	
		12649 - - 6,4 -	80654 - - 3,04 -	8208 -	
		16568 - - 6,4 -	105971 - - 4,03 -	14233 -	
- - Lublinitz . . . . .	} Private	14635 - - 6,4 -	94944 - - 3,22 -	10545 -	
- - Rosenberg . . . . .					
Summe Thoneisenstein der Keuperformation, des					
Jura- und Tertiärgebirges . . . . .		44635 To. zu 6,1 Ctr.	286138 Ctr. zu 3,54 Sgr.	33783 Thlr.	
dagegen im Jahre 1866 . . . . .		44794 - - 6,44 -	288536 - - 4,07 -	39129 -	
Zu-(Ab-)nahme . . . . .		(159 To.) (0,02 Ctr.)	(2398 Ctr.) (0,33 Sgr.)	(5896 Thlr.)	
Ueberhaupt Eisenerzförderung in Oberschlesien:					
Im Jahre 1867 . . . . .		1,252841 To. zu 6,09 Ctr.	7,626746 Ctr. zu 2,04 Sgr.	518915 Thlr.	
dagegen im Jahre 1866 . . . . .		1,397907 - - 6,10 -	8,528051 - - 2,10 -	597223 -	
Abnahme . . . . .		145066 To. 0,01 Ctr.	901305 Ctr. 0,06 Sgr.	78278 Thlr.	

## b. Niederschlesien (Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz.)

Raseneisenerze im Kreise Glatz (Regierungsbezirk Breslau) . . . . .	200 To. zu 5 Ctr.	1000 Ctr. zu 3,6 Sgr.	120 Thlr.
desgl. in den Kreisen Bunzlau, Goldberg, Hainau, Lüben, Sprottau, Freistadt, Grünberg, Glogau und Sagan (Regierungsbezirk Liegnitz) . . . . .	78263 - - 5 -	391316 - - 1,86 -	24220 -
Thoneisenstein von 6 Steinkohlengruben des Regierungsbezirks Breslau . . . . .	7357 - - 6 -	44139 - - 2,82 -	4156 -
desgl. von einer Steinkohlengrube des Regierungsbezirks Liegnitz . . . . .	2004 - - 6 -	12027 - - 4,00 -	1604 -
Rotheisenerze von Willmannsdorf, Kreis Jauer (Regierungsbezirk Liegnitz) . . . . .	23523 - - 8,8 -	207000 - - 0,58 -	4000 -
Magneisenerze von Schmiedeberg, Kreis Hirschberg (Regierungsbezirk Liegnitz) . . . . .	9832 - - 10 -	98320 - - 6,00 -	19877 -
zusammen . . . . .	121179 To. zu 6,21 Ctr.	753802 Ctr. zu 2,15 Sgr.	50977 Thlr.
Davon kommen auf:			
den Regierungsbezirk Breslau . . . . .	7557 To. zu 5,97 Ctr.	45139 Ctr. zu 2,84 Sgr.	4276 Thlr.
gegen das Jahr 1866 mit . . . . .	6922 - - 6,0 -	41532 - - 2,11 -	3925 -
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	635 To. (0,02 Ctr.)	3907 Ctr. 0,73 Sgr.	351 Thlr.
den Regierungsbezirk Liegnitz . . . . .	113622 To. zu 6,24 Ctr.	708663 Ctr. zu 2,16 Sgr.	49701 Thlr.
gegen das Jahr 1866 mit . . . . .	96032 - - 5,89 -	565227 - - 3,12 -	59068 -
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	17590 To. 0,25 Ctr.	143436 Ctr. (1,03 Sgr.)	(9367 Thlr.)

## Die Gesamtproduction an Eisenerzen in der Provinz Schlesien betrug hiernach:

im Jahre 1867 durch 3574 Arbeiter	1,374020 To. oder 8,380548 Ctr.,	Werth 572922 Thlr.	
- - 1866 - 3765 -	1,500861 - - 9,134810 - -	669206 - -	
Abnahme . . . . .	191 Arbeiter	126841 To. 754262 Ctr. 87294 Thlr.	
in Procenten . . . . .	5,07	8,45	13,22

## c. Provinz Preussen.

in Reg.-Bez. Gumbinnen, Raseneisenerz . . . . .	38 To. zu 4,9 Ctr.	188 Ctr. zu 0,8 Sgr.	5 Thlr.
dagegen 1866 . . . . .	245 - - 5 -	1225 - - 0,69 -	28 -
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	(207 To.) (0,1 Ctr.)	(1037 Ctr.) 0,11 Sgr.	23 Thlr.

## Im ganzen Oberbergamtsbezirk betrug die Gewinnung je nach den Erzsor ten:

Raseneisenerze . . . . .	78601 To. zu 5 Ctr.	392504 Ctr. zu 1,86 Sgr.	24945 Thlr.
Brauneisenerze auf Lagern . . . . .	1,119813 - - 5,98 -	6,691438 - - 1,84 -	409936 -
Thoneisenstein . . . . .	142389 - - 6,96 -	991474 - - 3,47 -	114769 -
Rotheisenstein . . . . .	23523 - - 8,8 -	207000 - - 0,58 -	4000 -
Magneisenstein . . . . .	9832 - - 10 -	98320 - - 6,00 -	19877 -
Summe und Durchschnitt	1,374058 To. zu 6,10 Ctr.	8,380736 Ctr. zu 2,06 Sgr.	572927 Thlr.
im Jahre 1866 . . . . .	1,501106 To. zu 6,09 Ctr.	9,136635 Ctr. zu 2,17 Sgr.	669234 Thlr.
Zu-(Ab-)nahme . . . . .	(127048 To.) 0,01 Ctr.	(755299 Ctr.) (0,12 Sgr.)	(87307 Thlr.)
in Procenten . . . . .	8,46	8,27	13,29



## 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Leider kann sich der Eisenerzbergbau im Oberbergamtsbezirk Halle eines gedeihlichen Aufblühens nicht erfreuen und ist nur geringe Aussicht vorhanden, dass hierin eine Aenderung zum Bessern eintreten wird. Die Förderung von Raseisenstein im Regierungsbezirk Merseburg musste wieder eingeschränkt werden, weil die einzige Abnehmerin, die Eisenhütte Lauchhammer, auch zu Betriebseinschränkungen genöthigt war; in den Kreisen Schleusingen und Ziegenrück des Regierungsbezirks Erfurt hatte der Mangel geeigneter Abfuhrwege die Folge, dass die Eisenerzförderung so gering war, wie seit 50 Jahren nicht, und in dem standesherrlichen Gebiete der Grafschaft Stolberg-Stolberg ruht der Eisenerzbergbau ganz, weil die Kosten der erforderlichen Tiefbauanlagen zur Gewinnung reicherer Erze gescheut werden.

Die gesammte Eisenerzförderung ist aus nachstehenden Zahlen ersichtlich:

A. Vom Staate verliehene Werke.					
Im Regierungsbezirk Merseburg, in den Kreisen Liebenwerda					
Schweinitz, Torgau und Wittenberg . . . . .	17090 To.	102540 Ctr.	2563 Thlr. Werth	64 Arbeiter	
Im Regierungsbezirk Erfurt in den Kreisen Ziegenrück und					
Schleusingen . . . . .	13965 -	89775 -	6292 - -	46 -	
zusammen . . . . .	31055 To.	192315 Ctr.	8865 Thlr. Werth	110 Arbeiter	
B. Standesherrliche Werke.					
Im Regierungsbez. Magdeburg, Grafschaft Stolberg-Wernigerode					
Im ganzen Bezirk . . . . .	36690 To.	33580 Ctr.	3028 Thlr. Werth	12 Arbeiter	
1866 . . . . .	42331 -	261963 -	11883 -	122 -	
1866 . . . . .	42331 -	261963 -	11887 -	112 -	
Zu- (Ab-) nahme . . . . .	(5671 To.)	(35168 Ctr.)	(2304 Thlr. Werth)	10 Arbeiter	

Der gesammte Absatz betrug nur 24307 Tonnen oder 145969 Ctr. im Werthe von 6320 Thlr. Die Ursachen dieser Erscheinung sind bereits im Eingange dieses Abschnitts hervorgehoben. Eine Besserung der Lage des Eisensteinbergbaues in den Kreisen Ziegenrück und Schleusingen, dem Bergrevier Kamsdorf, ist nur durch den Bau der schon lange projectirten und von den Bewohnern jener Gegend sehnlichst herbeigewünschten Eisenbahn Gera-Saalfeld-Eisbicht zu erwarten. Die Gruben in der früher bairischen Enclave Kaulsdorf, welche dem Revier Kamsdorf einverleibt wurde, förderten keine eigentlichen Eisenerze, sondern nur 428 Tonnen von dem in der Nähe und am Ausgehenden der bekannten Eisensteingänge durchgehends eisenhaltigen und zu Eisenmulm zersetzten Zechstein, welcher als Umbra an die Farbenfabriken in Saalfeld abgesetzt wurde. Da der Eisengehalt dieses Farbmittels bis zu 10 pCt. betrug, ist es in vorstehender Nachweisung zu den Eisenerzen gerechnet.

Im Regierungsbezirk Magdeburg fand nur in der Grafschaft Stolberg-Wernigerode Eisenerzgewinnung statt, da die jurassischen Oolitherze im Kreise Neuhaldensleben keinen Absatz fanden. Die betriebenen Gruben am Bächen- und Hartenberge im Harz lieferten ihre geringe Förderung an die gläuliche Eisenhütte zu Ilsenburg, die den grössten Theil ihres Erzbedarfs von den im Oberbergamtsbezirk Clausthal gelegenen Eisensteingruben bei Elbingerode bezieht.

Nach der Beschaffenheit der Erze und den geognostischen Formationen, in denen sie auftreten, bezieht die Eisenerzförderung:

I. Uebergangsformation.	
Regierungsbezirk Magdeburg, Grafschaft Stolberg-Wernigerode	a. Magneteisenstein . . . . . 7200 Ctr. 540 Thlr. Werth
	b. Rotheisenstein . . . . . 17340 - 1563 - -
	c. Brauneisenstein . . . . . 6800 - 721 - -
	d. Eisenglanz . . . . . 2240 - 204 - -
II. Zechsteinformation.	
Regierungsbezirk Erfurt, Kreise Ziegenrück und Schleusingen	a. Spath Eisenstein . . . . . 50175 - 2466 - -
	b. Brauneisenstein . . . . . 39071 - 5721 - -
	c. Rotheisenstein . . . . . 529 - 105 - -

III. Raseisenstein.  
Regierungsbezirk Merseburg; Kreise Liebenwerda, Schweinitz, Torgau und Wittenberg . . . . . 102540 - 2563 - -

## 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Minden.

Revier Osnabrück. In dem Districtsfelde An der Egge wurde die Bohnerz-Lagerstätte fast 2 Lechr. mächtig sehr edel angetroffen; der Bau war aber sehr durch starke Wasserzugänge behindert. Auf Zeche Teutonia III bei Willebadessen wurde zur Untersuchung der Lagerstätte (oolithisches Erz) ein Abhauen 17 Lechr. flach vom Stolln No. 2 aus niedergebracht und hier eine Mulde getroffen. Beim in die Höhe brechen traf man über einem 1 Lechr. mächtigen Zwischenmittel einen 7 Fuss mächtigen Eisensteinpacken, der bis zur Stollnsohle in gleicher Güte aushielt, sich dann aber bis zur Unbanwürdigkeit verschlechterte. Beim Stolln No. 3 wurden noch 42 Lechr., die letzteren 20 Lechr. bei 2 Lechr. Mächtigkeit des Eisensteins bis zur Keupergrenze aufgefahren. Die weitere Verfolgung dieses leider sehr unregelmässigen oolithischen Eisenstein-Vorkommens in der grossen Lias-Mulde nördlich Bielefeld ist von hohem Interesse für die westfälische Eisenindustrie.

Es sind im Regierungsbezirk Minden mit 341 Arbeitern 65383 Tonnen oder 458331 Ctr. Eisenerz gewonnen, deren Werth 27391 Thlr. betrug, gegen 693380 Ctr. im Vorjahr. Es fand also eine Abnahme der Production um 235049 Ctr. oder um 34 pCt. statt.

Es wurden überhaupt an verschiedenen Eisenerzsorten gefördert:

Oolith und Sphärosiderit . . . . .	35172	To. zu 7 c	Ctr. oder 267307	Ctr.
Brauneisenstein und Bohnerze . . . . .	132524	- - 6	- -	79514 -
Bohnerze . . . . .	42041	- - 6,5	- -	27327 -
Raseneisenstein . . . . .	12755	- - 6,8	- -	84183 -
zusammen . . . . .	65383	To.	oder 458331	Ctr.

Landdrosteibezirke Osnabrück und Aurich.

Revier Osnabrück. Die bedeutendste Eisensteingewinnung fand in der dem Zechstein angehörigen Lagerstätte am Hüggel statt, welche die Georg-Marienhütte bebaut. Die Lagerstätte ruht unmittelbar auf dem Kupferschieferflöze, resp. dem Weissliegenden, fällt mit etwa 26 Grad nach Nordosten ein und erreicht eine Mächtigkeit von 3 bis 6 Lechr. Sie besteht aus theils derbem, theils nultmigem Brauneisenstein und geht zum Theil in kalkigen, feinkörnigen Spatheisenstein über. Nach der Teufe zu scheint der Kalkgehalt zuzunehmen. Die Lagerstätte ist auf circa  $\frac{1}{2}$  Meile Länge an vier verschiedenen Punkten in Angriff genommen, die in der Richtung von Osten nach Westen die Namen Herminengrube, Hedwig III, Brockmannsgrube und Rothenberger Grube führen. Auf Hedwig III findet unterirdischer Betrieb, an den drei übrigen Punkten terrassenförmiger Tagebau statt. Die sämmtlichen 4 Gruben sind mit der Georg-Marienhütte durch eine Locomotiv-Eisenbahn verbunden. Die Wasserhaltung wird zum Theil durch kleine Dampfmaschinen, zum Theil durch natürlichen Abfluss bewirkt.

In den Landdrosteibezirken Osnabrück und Aurich betrug das Productionsquantum in der zweiten Hälfte des Jahres 231540 To. oder 1,389240 Ctr. Braun- und Spatheisenstein bei 275 Arbeitern und einem Werthe von 69462 Thlr., ferner 14069 Tonnen oder 92853 Ctr. Raseneisenstein bei 86 Arbeitern und einem Werthe von 1876 Thlr.

Regierungsbezirk Münster.

Revier Osnabrück. Auf dem Rochusberge bei Ibbenbüren wurden in der liegenden Partie des Eisensteins, der hier im Zechstein auftritt, einige recht günstige Aufschlüsse gemacht. Der Betrieb in den Rasenerzförderungen war nur ein untergeordneter.

Revier Oberhausen. Im Revier Oberhausen hat man Raseneisenstein und Sphärosiderit der Kreideformation (bei Ahaus), sowie eine Quantität Kohleneisenstein gefördert.

Revier Essen. Im Revier Essen fand nur unbedeutende Gewinnung von Raseneisenstein statt.

Im Ganzen wurden im Regierungsbezirk Münster bei einer Belegschaft von 69 Mann gefördert:

Brauneisenstein . . . . .	6266	To. oder 37596	Ctr.
Raseneisenstein . . . . .	19206 $\frac{1}{2}$	- -	126765 -
Summe . . . . .	26472 $\frac{1}{2}$	To. oder 164361	Ctr.
dagegen im Jahre 1866 . . . . .	44596 $\frac{1}{2}$	- -	281616 -
Abnahme . . . . .	19123 $\frac{1}{2}$	To. oder 117255	Ctr.

## Regierungsbezirk Arnberg.

Revier Oestlich Dortmund. Auf den 5 Kohleneisensteinflözen des Reviers Oestlich Dortmund wurden etwa  $\frac{1}{4}$  Million Tonnen Blackband gewonnen, neue Aufschlüsse von Wichtigkeit aber nicht gemacht.

Revier Witten. Im Revier Witten wurde auf der Zeche Roland bei Eilpe im Liegenden der bisher bebauten 9 Fuss mächtigen Lagerstätte eine früher unbekannte Lagerstätte von 10 Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen und bereits auf 17 Lechr. Länge regelmässig aushaltend gefunden.

Revier Sprockhövel. Im Revier Sprockhövel hatten nur die Gruben Neu Hiddinghausen und Union eine erhebliche Förderung und lieferten sämtliche Gruben dieses Reviers noch nicht  $\frac{1}{4}$  Million Tonnen Eisenstein.

Revier Dahlhausen. Noch geringer ist die Leistung des Reviers Dahlhausen, woselbst die Spatheisensteingrube Stolberg I und die Grube Friederica (Blackband) den grössten Antheil an der etwa 167000 Tonnen betragenden Förderung hatten. Die neuen Aufschlüsse in der Spatheisenstein-Lagerstätte waren im Allgemeinen nicht günstig.

Im Regierungsbezirk Arnberg betrug bei einer Belegschaft von 1335 Mann die Eisenerzförderung:

1. Brauneisenstein . . . . .	211	To. oder	1266	Ctr.
2. Kohleneisenstein . . . . .	520858	- -	3,583921	-
2. Spath- und Kohleneisenstein . . . . .	5861	- -	406762	-
4. Spatheisenstein . . . . .	77176	- -	532514	-
5. Rotheisenstein . . . . .	51371	- -	34933	-
Summe . . . . .	662333	To. oder	4,569396	Ctr.
dagegen in 1866 . . . . .	523070	- -	3,605542	-
Zunahme . . . . .	39262	To.	969854	Ctr.

Nachstehende Gruben haben mehr als 10000 Tonnen gefördert:

ver. Neuhiddinghausen . . . . .	160856	To.	254	Arbeiter
Freie Vogel & Unverhofft . . . . .	134820	-	189	-
Stolberg I . . . . .	77176	-	429	-
Argus . . . . .	44494	-	301	-
Union I . . . . .	58961	-	139	-
Friederica . . . . .	48292	-	95	-
Adele . . . . .	44494	-	56	-
Korthaus . . . . .	15413	-	42	-
Minna . . . . .	13606	-	38	-
Josephine . . . . .	10240	-	40	-

## Regierungsbezirk Düsseldorf.

Revier Werden. Im Revier Werden betrug die Eisenstein-Förderung etwa 100000 Tonnen, die zum grössten Theile von den Brauneisensteingruben ver. Wulff und ver. Lamarche und den Kohleneisensteinezchen Rudolph und Klosterbusch beschaffte wurden.

Revier Altendorf. Im Revier Altendorf wurden etwa 154000 Tonnen Eisenstein gefördert, welche hauptsächlich von den Gruben Neu-Essen II und IV geliefert wurden.

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wurden von einer Belegschaft von 752 Mann an Eisenerzen gefördert:

1. Brauneisenstein . . . . .	31399	To.	189396	Ctr.
2. Raseneisenstein . . . . .	4184	-	27614	-
3. Kohleneisenstein . . . . .	216507	-	1,493904	-
Summe . . . . .	252091	To.	1,709914	Ctr.
in 1866 . . . . .	314867	-	2,137613	-
Abnahme . . . . .	62776	To.	427699	Ctr.

Folgende Gruben hatten eine Förderung von mehr als 10000 Tonnen:

Neu Essen II . . . . .	51639	To.	153	Arbeiter
Neu Essen IV . . . . .	92206	-	131	-
ver. Klosterbusch . . . . .	28576	-	109	-
Rudolph . . . . .	41234	-	168	-
ver. Wulff . . . . .	39442	-	78	-

Die gesammte Eisenerzproduction des Oberbergamtsbezirks Dortmund im Jahre 1867, nach den Erzsor-  
ten geordnet, ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Erze	Gruben	Ar- beiter	Förderung		Werth der Förderung		
			Tonnen	Centner	im	pro	pro
					Ganzen	Tonne	Centner
Thlr.	§gr.	§gr.					
1. Oolith und Sphärosiderit . . .	1	120	35172	267307	12310	10,5	1
2. Brauneisenstein u. Bohmerze . .	1	182	13252½	79514	4417	10	1,7
3. Brauneisenstein . . . . .	8	450	269416½	1,616498	85058	9,4	1,7
4. Bohmerz . . . . .	1	18	4204½	27.27	561	4	0,6
5. Raseneisenstein . . . . .	18	171	50214½	331417	15381	9,2	1,4
6. Kohleneisenstein . . . . .	22	1541	737365½	5,087825	279848	11,4	1,6
7. Spath- u. Kohleneisenstein . .	1	139	58951	406762	20960	10,7	1,5
8. Spathisenstein . . . . .	1	429	77176	532514	77176	30	4,3
9. Rotheisenstein . . . . .	2	20	5137½	34933	8399	49	7,2
zusammen . . . . .	55	3070	1,250889½ <sup>1)</sup>	8,384097	504110	12,1	1,8
Im Jahre 1866 . . . . .	65	2364	983540½	6,721151	433203	13,2	1,9
Zu- (Ab-) nahme . . . . .	(10)	706	267379½	1,662946	70907	(1,1)	(0,1)

Der Geldwerth der Förderung pro 1867 übersteigt demnach den pro 1866 um 70907 Thlr., welcher Zuwachs fast nur dem Hinzutritt der Hannoverschen Werke zu verdanken ist.

#### 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

##### Alte Landestheile.

##### A. Rechtsrheinische Landestheile.

##### a. Staatswerke.

Im tiefen Königstolln bei Herdorf (Kreis Altenkirchen) wurde das Ueberbrechen aus dem Stolln zum Durchschlage in das Gesenk auf dem Hollerterzuger Gange im Hollerter Erbstolln zwischen den Feldern Jung-  
hollert und Mittelberg bis zu 17 Lechr. gebracht. Dem Ueberbrechen entgegen wurde das Gesenk selbst  
6⅞ Lechr. weiter auf dem Gange abgeteuft. Derselben ist jetzt 16½ Lechr. tief.

##### b. Vom Staate verliehene Werke.

Der gewerkschaftliche Eisenerzbergbau in den rechtsrheinischen Revieren der älteren Landestheile hat  
in den einzelnen Regierungsbezirken hinsichtlich der Erzsor-ten die auf der folgenden Seite oben zusammen-  
gestellten Resultate ergeben.

Die Förderung des Jahres 1867 ist danach dem Maasse nach um 12,53 pCt., dem Gewichte nach  
um 13,1 pCt. und dem Werthe nach um 2,35 pCt. gegen die des Vorjahres gestiegen. Dieses günstige  
Resultat ist der Mehrproduction der Reviere Siegen I, Siegen II, Müsen, Olpe, Wetzlar, Kirchen, Daaden,  
Hamm und Wied und der früher zur Standesherrschaft Wildenberg gehörigen, nunmehr mit dem Reviere  
Hamm vereinigten Gruben zuzuschreiben.

Die Zahl der betriebenen Eisenerzgruben, unter welchen die sonstigen nebenbei auch Eisenerz  
fördernden Erzgruben nicht mitgezählt sind, ist um 26 gegen das Vorjahr gefallen, die Zahl der überhaupt  
verliehenen Eisenerzgruben betrug 4738, gegen das Vorjahr hat sie also um 709 zugenommen. Die Zahl  
der beim Eisenerzbergbau beschäftigten Arbeiter hat sich um 3,0 pCt. vermehrt.

<sup>1)</sup> Die Differenz dieser Zahlen gegen die in der Productionsübersicht enthaltenen rührt daher, dass für die beiden Gruben  
des Landrosteibezirks Osnabrück in obiger Uebersicht nur die Production des letzten Halbjahrs in Ansatz gebracht ist. (Vergl.  
Anmerk. 1 auf Seite 13.)

Regierungsbezirk	Anzahl der betriebenen Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen (Centnern)					Werth der Förderung		
			Braun-eisen-stein	Spath-eisen-stein	Thoneisen-stein	Rotheisen-stein	Summe	im Ganzen Thlr.	pro Tonne Sgr.	pro Ctr. Sgr.
Arnsberg . . . . .	220	3353	66426 476444	506247 4,404349	1480 9472	83748 764886	657901 5,645151	1,017225	46,38	
Coblenz . . . . .	349	5427	323558 2,308349	487796 4,243826	395 2528	356050 3,166530	1,167799 9,621233	1,442985	37,69	5,41
Cöln . . . . .	32	522	51667 330669	5396 46946	23517 150509	— —	80580 528123	73624	27,41	4,69
Düsseldorf . . . . .	2	4	1044 6682	— —	— —	— —	1044 6682	695	19,97	4,16
Zusammen	612	9306	442695 3,022144	999439 8,686120	25392 162509	439798 3,921416	1,907324 16,801189	2,534529	39,86	4,81
dagegen 1866	638	9038	424631 2,928976	776864 6,765034	44950 286421	448528 4,0,3691	1,694973 13,989122	2,468939	43,69	5,09
Zu- (Ab-) nahme	(26)	268	18064 95168	222575 1,93086	(19558) (123912)	(8730) (82275)	212351 1,819067	65590	(3,83)	(0,66)

Die vermehrte Arbeiterzahl erklärt sich durch die Vermehrung der Förderung. Aus demselben Grunde erklärt sich auch die vermehrte Arbeitsleistung, indem auf einen Arbeiter eine durchschnittliche Leistung von 205 Tonnen oder 1698 Ctr., d. i. 18 Tonnen bezüglich 151 Ctr. mehr als im Vorjahre kommt.

Auf eine betriebene Grube kommen im Durchschnitt 316 Tonnen oder 25819 Ctr. mit 15 Mann Belegschaft. Der Preis der Eisenerze ist nach obiger Tabelle gegen 1866 um 3,83 Sgr. für die Tonne, oder um 0,48 Sgr. für den Centner gefallen. Von den 15 rechtsrheinischen Revieren förderten über 10000 Tonnen folgende:

Wetzlar <sup>1)</sup> . . . . .	477701	To. im Werthe von	467160	Thlr.
Daaden . . . . .	269520	- - - -	401676	-
Siegen I. . . . .	266972	- - - -	429366	-
Hamm . . . . .	222076	- - - -	271246	-
Kirchen . . . . .	160132	- - - -	255361	-
Siegen II . . . . .	152838	- - - -	247458	-
Summe . . . . .	1,548539	To. im Werthe von	2,072257	Thlr.,

d. i. 81,2 pCt der gesammten Eisenerzförderung.

Eine Förderung von über 10000 Tonnen hatten folgende 50 Gruben:

Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen	Grube	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Storch und Schöneberg . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	60815	Kirchenbaum . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	27335
Gilberg . . . . .	desgl.	Siegen II.	46240	Werther . . . . .	Coblenz	Wetzlar	37298
Stahlberg und Beilahn . . . . .	desgl.	Müsen	44190	Füsseberg . . . . .	desgl.	Daaden	27191
Friedrich Wilhelm . . . . .	Coblenz	Daaden	41773	Friedrich . . . . .	desgl.	Hamm	27177
Würgengel . . . . .	desgl.	Wetzlar	41598	Eupel . . . . .	desgl.	desgl.	27105
Hutigsmond . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	38630	Rosengarten . . . . .	desgl.	Kirchen	26290
Heinrichsseggen . . . . .	Coblenz	Wetzlar	36462	Georg . . . . .	desgl.	Hamm	23993
Eisenerze . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	36362	Luther . . . . .	Cöln	Deutz	22942
Eckfeld . . . . .	desgl.	Brilon	32489	Vereinigung . . . . .	Coblenz	Hamm	22335
Schlagkatz . . . . .	Coblenz	Wetzlar	32260	Ver. Wilhelmine und Himmensgarten . . . . .	desgl.	Kirchen	21479

<sup>1)</sup> Die Förderung der nunmehr mit dem Reviere Wetzlar vereinigten Gruben des Hinterland-Kreises von 41316 Tonnen im Werthe von 25637 Thlr. ist hier nicht mit aufgeführt.

Grube	Regierungs- bezirk	Revier	För- derung Tonnen	Grube	Regierungs- bezirk	Revier	För- derung Tonnen
Alter Hamberg . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	21125	Waldstollen . . . . .	Coblenz	Daaden	15000
Zufälligglück . . . . .	Coblenz	Daaden	20615	Graebach . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	14184
Bautenberger Einigkeit . . . . .	Arnsberg	Burbach	20010	Distriktsfeld Sauerland . . . . .	desgl.	Brilon	13867
Louise . . . . .	Coblenz	Hamm	19285	Hermannszeche . . . . .	Coblenz	Wetzlar	13858
Gutglück . . . . .	desgl.	Wetzlar	19194	Hollertszug . . . . .	desgl.	Daaden	13810
Buth . . . . .	desgl.	Hamm	18979	Schlänger und Eichert . . . . .	Arnsberg	Siegen I.	13481
Philippswonne . . . . .	desgl.	Wetzlar	18751	Scheuer . . . . .	desgl.	desgl.	13099
Sperber . . . . .	Cöln	Ründeroth	17847	Alter Flussberg . . . . .	desgl.	Siegen II.	13000
Outlie . . . . .	Coblenz	Wetzlar	17207	Eisernhardter Tiefbau . . . . .	desgl.	desgl.	12920
Prinz Bernhard . . . . .	desgl.	desgl.	16972	Margaretha Neufang . . . . .	Coblenz	Wetzlar	12416
Hohegrethe . . . . .	desgl.	Hamm	16944	Bollnbach . . . . .	desgl.	Daaden	12397
Marin . . . . .	desgl.	Wetzlar	16816	Brüche . . . . .	Arnsberg	Müsen	12284
Engelsburg . . . . .	desgl.	desgl.	16693	Breimehl . . . . .	Coblenz	Kirchen	12279
Prinz Alexander . . . . .	desgl.	desgl.	15884	Lömmrichskaule u. Beilehn . . . . .	desgl.	Hamm	11390
Neue Hardt . . . . .	Arnsberg	Siegen II.	15555	Kuhlenwalderzug . . . . .	desgl.	Daaden	10505

Von den Gruben, welche im Vorjahre über 10000 Tonnen gefördert hatten, sind im Jahre 1867 11 ausgefallen, doch 12 andere an deren Stelle getreten, so dass die Zahl dieser Gruben um 1 gestiegen ist. Die 11 ausgefallenen Gruben sind sämtlich mit ihrer Förderung zwischen 5000 bis 10000 Tonnen geblieben. Von den 12 an deren Stelle getretenen Gruben gehörten die Gruben Eupel und Vereinigung früher dem standesherrschaflichen Reviere Wildenburg an, die übrigen 10 Gruben hatten mit Ausnahme der Gruben Eisernhardter Tiefbau, Hermannszeche, Bollnbach und Kuhlenwalderzug eine Förderung zwischen 5000 bis 10000 Tonnen.

Eine Steigerung der Förderung um mehr als das Doppelte fand bei folgenden 6 Gruben statt:

Würgengel . . . . .	von 19934 To.	auf 41598 To.
Ver. Wilhelmine und Himensgarten . . . . .	6818	21479
Bollnbach . . . . .	1691	12397
Hermannszeche . . . . .	3713	13858
Eisernhardter Tiefbau . . . . .	4650	12920
Kuhlenwalderzug . . . . .	3479	10505

dagegen ein Herabgehen auf weniger als die Hälfte bei folgenden:

Raab . . . . .	von 17942 To.	auf 6186 To.
Glücksbrunnen . . . . .	15615	5250

Zwischen 10000 und 5000 Tonnen förderten 43 Gruben. Die Zahl dieser Gruben hat, wenn man die Bleierzgrube Lohmannsfeld im Regierungsbezirk Arnsberg, Revier Burbach, mit einer Eisenerzförderung von 5309 Tonnen diesen Gruben noch hinzu zählt, um 10 zugenommen. Ueberhaupt haben bei einer Eisenerzförderung von 5000 Tonnen und mehr im Jahre 1867 zusammen 94 Gruben 1.441.559 Tonnen oder 75,5 pCt. der Gesamtförderung geliefert, wobei im Durchschnitt auf eine Grube 15336 Tonnen oder 29 Tonnen weniger als 1866 kamen.

Sämmtliche bei der Eisenerzförderung des Jahres 1867 in den rechtsrheinischen Revieren der alten Landestheile beteiligten gewerkschaftlichen Gruben ergaben hiernach folgende Beträge:

50 Gruben	1.129802 To.	oder 59,2 pCt.	im Durchschnitt jede	22596 To.
44 <sup>1)</sup>	311757	16,3	-	7083
519	465765	24,5	-	897
613 Gruben	1.907324 To.	oder im Durchschnitt jede	2810,4 To.	

<sup>1)</sup> Die Bleierzgrube Lohmannsfeld ist hier eingerechnet.

Ueber den Betrieb der einzelnen gewerkschaftlichen Gruben ist Nachstehendes zu bemerken:

Regierungsbezirk Arnberg.

Im Revier Siegen I (Eiserfeld) wurden auf 57 Eisenerzgruben mit 922 Arbeitern 266272 Tonnen Eisenstein und zwar 21831 Tonnen Brauneisenstein und 244441 Tonnen Spatheisenstein im Gesamtwerthe von 429366 Thlr. gefördert. Die Förderung ist gegen die des Vorjahres um 25259 Tonnen oder 10,5 pCt., dem Geldwerthe nach um 0,6 gestiegen. Auf eine Grube kommen 4671 Tonnen mit 16 Arbeitern, auf einen Arbeiter 289 Tonnen oder 46 Tonnen mehr als 1866. Daneben wurden noch von obiger Belegschaft 7692 Ctr. Kupfererze gefördert.

Das Feldort des tiefen Reinhold-Forster Erbstolln wurde in den Feldern der Gruben Schener und Graebach 25,3 Lechr. weiter gegen Süden aufgefahren. Der überfahrene Gang bestand aus Spatheisenstein und war 1½ Lechr. mächtig. — Auf der Grube Bau auf Gott wurde das Feldort in der 32 Lachter-sole bis zu 70 Lechr. Länge vom Kunstschachte aus gegen Norden vorangetrieben. — Auf der Grube Tiefe Kohlenbach wurde der tiefe Stolln zur Lösung der Gruben am Pfannenbergr 27 Lechr. weiter bis zur ganzen Länge von 290 Lechr. zu Felde getrieben. — Auf der Grube Oberste Kohlenbach wurde in derselben Sohle der ausgerichtete Gang im Streichen bei zunehmender Mächtigkeit weiter verfolgt und zum Abbau vorgerichtet.

Auf Langgrube wurde das tiefe Stollnort um 16 Lechr. erlängt und hierbei drei in der Stollnsohle bisher noch nicht bekannte Gangtrümmer von 2 bis 3 Fuss Mächtigkeit überfahren. Das 4. Gangmittel wurde in einer Mächtigkeit von 5 Fuss angehauen. Das Gesenk auf dem 3. Mittel im oberen Stolln wurde acht Lechr. weiter abgeteuft. — Auf der Grube Storch und Schöneberg wurde das westliche Feldort des tiefen Schöneberger Erbstollns 14 Lechr. weiter bis zum Durchschlage in der auf dem alten Hamberger Gange aus dem Maschinenschachte getriebenen Strecke erlängt. Auf dem zuvor überfahrenen Kornzecher Gange wurde ein neues Flügelort 16 Lechr. gegen Westen und das Feldort des tiefen Rothenberger Erbstollns 16 Lechr. nach Osten getrieben. In derselben Sohle wurde das östliche Feldort nach der Erzkammer zehn Lechr. weiter aufgefahren. In der ersten Tiefbausohle wurde die Umbruchsstrecke im Liegenden des Ganges 32 Lechr. gegen Westen erlängt und aus derselben in den Querschlägen No. 8, 9 und 10 der Schöneberger Gang edel und 1½ Lechr. mächtig angefahren.

Die alte Schöneberger Kunststrecke erreichte die Theilungsstrecke zwischen der Tiefbausohle und dem Erbstolln das Schlitzer Mittel in edler Beschaffenheit. Auf dem Maschinenschachte Gustav Georg wurde eine direct wirkende Wasserhaltungsmaschine aufgestellt und in Betrieb gesetzt.

Auf der Grube Kornzeche wurde das Tiefbangesenk resp. der Maschinenschacht für die Gruben Alter Hamberg und Kornzeche 10,6 Lechr. weiter abgeteuft und in 20 Lechr. Tiefe zur Bildung einer neuen Tiefbausohle mit einem Orte gegen Westen vorangegangen. Die für den Tiefbau aufgestellte Förder- und horizontale Wasserhaltungs-Zwillingsmaschine wurde in Betrieb gesetzt.

Auf der Grube Alte Dreisbach wurde der Maschinenschacht bis zu 15 Lechr. Tiefe unter der Stollnsohle abgeteuft und in Zimmerung gesetzt. Ueber Tage wurde behufs Anlage einer Förder- und Wasserhaltungsdampfmaschine ein Maschinen- und Kesselhaus erbaut und die Fördermaschine im Monat December dem Betriebe übergeben.

Im Revier Siegen II (Eisern) wurden auf 63 Eisenerzgruben mit 853 Arbeitern 152838 Tonnen Eisenstein (111334 Tonnen Spatheisenstein, 26584 Tonnen Brauneisenstein, 14920 Tonnen Rotheisenstein) im Gesamtwerthe von 247458 Thlr. gefördert.

Die Förderung im Jahre 1867 ist dabei der Menge nach um 40380 Tonnen oder 35,9 pCt., dem Werthe nach um 16,0 pCt. gegen die des Vorjahres gestiegen. Auf eine Grube kommen 2426 Tonnen mit 13 bis 14 Arbeitern, auf einen Arbeiter 179 Tonnen oder 41 Tonnen mehr als im Vorjahre. Daneben wurden noch von obiger Belegschaft gleichzeitig 2518 Ctr. Kupfererze gewonnen.

Von den Eisenerzen consumirt die Hütten der Siegerlandes circa 500000 Ctr., der übrige Theil wurde per Bahn nach den Hütten der Mark und des Rheins versandt. Auf der Grube Alter Flinsberg

wurde im tiefen (Erb-) Stolln der Gang östlich und westlich weiter verfolgt. Die westlichen Mittel erreichten eine Mächtigkeit bis zu 2½ Leht. Die nordöstlichen Mittel wurden mit dem nördlichen Ausrichtungsorte noch nicht erreicht. Auf der Grube Eisernhardter Tiefbau wurde in der Sohle des Birker Mittelstolln im nördlichen Felde der Gang von Krumme Birke, 3 Fuss mächtig, angehauen. Der Maschinenschacht, als Erbschacht unter dem Namen Eisernhardter Erbtiefbau verliehen, wurde um 10 weitere Leht., also bis zu 37½ Leht. niedergebracht. Auf der Grube Gilberg wurde im Farbstolln zur Aufschliessung des Neu-Gilberger Ganges ein Flügelort in nördlicher Richtung 20 Leht. lang aufgefahen. Der geuannte Gang wurde zwar damit noch nicht erreicht, jedoch ein neues, 2 bis 3 Fuss mächtiges Nebentrumm von Gilberg aufgeschlossen. In westlicher Richtung wurde ein Querschlag zum Aufschluss des Pingenzuges der Nachbargrube Neu-Holland getrieben.

Auf der Grube Grimberg wurde, der Maschinenschacht bis zu 40. Leht. abgeteuft. Um dem demnächstigen Tiefbau einen Hülfsbau zu geben, wurde in der Mitte der Gangeslänge mit einem Gesenk niedergegangen und der Grimberger Hauptgang sehr edel aufgeschlossen.

Auf der Grube Neue Hardt wurde, nachdem der Maschinenschacht bis zur Teufe von 57 Leht. niedergebracht war, die zweite Tiefbausohle angelegt und südlich und nördlich aufgefahen. Gegen Norden wurde man mit dem Gesenk auf dem Glücksmassergango durchschlägig, welcher hier eine Mächtigkeit von circa 4 Leht. besass; gegen Süden wurde ein 6 Fuss mächtiges Spatheisenstrumm überfahren.

Im Revier Burbach wurden auf 59 Gruben mit 364 Arbeitern 73955 To. Eisenstein (66584 To. Spatheisenstein, 7371 To. Brauneisenstein) im Werthe von 109147 Thlr., mithin 1103 To. oder 1,5 pCt. und dem Geldwerthe nach 13,1 pCt. weniger als im Vorjahre gefördert. Ausserdem lieferten obige Eisenerzgruben 2119 Ctr. Bleierze und 669 Ctr. Kupfererze. Auf eine Grube kommen 1253 To. Eisenstein mit 6 Arbeitern, auf einen Arbeiter 203 To. oder 17 To. mehr als im Vorjahre. Etwa 43000 To. Eisenstein wurden ausgeführt, der übrige Theil der Förderung wurde auf den nahe gelegenen Hütten verarbeitet. Der Durchschnittspreis pro Tonne Eisenstein fiel auf 1 Thlr. 1½ Sgr., blieb also gegen denjenigen des Vorjahres um 6 Sgr. zurück.

Im Revier Müsen wurden auf 8 Gruben mit 599 Arbeitern 59222 To. Spatheisenstein im Werthe von 113742 Thlr., mithin 5025 oder 9,2 pCt. und dem Geldwerthe nach 4,6 pCt. mehr als im Vorjahre gefördert. Von dieser Förderung lieferte die Grube Stahlberg und Beiluhn allein 44190 To. (6400 To. mehr als im Vorjahre) und ausserdem noch 7737 Ctr. Bleierze, 4092 Ctr. Kupfererze, 3877 Ctr. Zinkerze und 372 Ctr. Fahlerze. Die 8 Eisenerzgruben zusammen förderten ausser den angegebenen Eisenerzen noch 15072 Ctr. Bleierze, 4092 Ctr. Kupfererze, 4477 Ctr. Zinkerze und 372 Ctr. Fahlerze. Der Eisenstein der Grube Stahlberg und Beiluhn wurde auf den eigenen Hütten zu Gute gemacht, an welche auch der grösste Theil der übrigen Eisenerzproduction des Reviers Absatz fand, während ein kleinerer Theil per Eisenbahn ausgeführt wurde. Auf der Grube Stahlberg und Beiluhn wurde die 50 Leht.-Tiefbaustrecke aus dem Maschinenschachte nach dem Schwabengruber Gange 19,5 Leht. aufgefahen; in derselben Sohle wurden zu dieser Arbeit gegenortsweise vom Schwabengruber Gesenke aus 19,1 Leht. aufgefahen; von demselben Gesenke aus in der 50 Lachtersohle wurden im Streichen des Schwabengruber Ganges gegen Süden 8 Leht. aufgefahen und durch einen östlichen Querschlag der Heinrich-Wilhelm-Gang in 1½ Leht. Mächtigkeit aufgeschlossen. Auf der Grube Brüche wurde der Dampfmaschinenschacht von der tiefen Stollnssole aus neben dem Gange im rothen Thonschiefer 11,3 Leht. abgeteuft und der Maschinen- und Kesselraum neben der genannten Sohle ausgebrochen und in Mauerung gesetzt.

In den vorerwähnten 4 Revieren des Kreises Siegen sind zusammen einschliesslich der von den Ergruben gewonnenen Eisensteine 552287 To. im Werthe von 899713 Thlr. gefördert worden (69561 To. mehr als im Vorjahre), während auf die übrigen Theile des Regierungsbezirks Arnsberg, soweit sie zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehören, nur 105614 Tonnen (6148 Tonnen weniger als im Vorjahre) im Werthe von 117512 Thlr. kommen.

Im Revier Olpe wurden auf 28 Eisenerzgruben mit 341 Arbeitern 33028 Tonnen Eisenstein (24666 Tonnen Spatheisenstein, 8362 Tonnen Brauneisenstein) im Werthe von 48621 Thlr. oder 1556 Tonnen mehr als im Vorjahre gefördert. Auf eine Grube kommen 1180 Tonnen mit 12 Arbeitern, auf einen Arbeiter 97 Tonnen oder 17 Tonnen weniger als im Vorjahre. Ausserdem wurden auf diesen Eisenerzgruben noch



3387 Ctr. Bleierze und 1901 Ctr. Kupfererze gewonnen. Der Absatz der Eisenerze erfolgte zum Theil an die Dohmerhütte bei Olpe, zum grösseren Theil aber über Kreuzthal nach der Neubrücker, Burgholdinghauser und Germania-Hütte.

Im Revier Arnsberg hat auf den 7 mit 22 Arbeitern belegten Eisenerzgruben gar keine Eisenerzförderung stattgefunden. Auf denselben wurden nur 180 Ctr. Bleierze als Nebenproduct gewonnen. Der vollständige Stillstand in der Eisenerzförderung hat seinen Grund darin, dass auf sämtlichen Gruben nur Aus- und Vorrichtungsarbeiten in beschränkter Weise in Betrieb standen.

Im Revier Brilon wurden auf 7 Eisenerzgruben mit 252 Arbeitern 72586 Tonnen Eisenstein (68828 Tonnen Rotheisenstein, 2278 Tonnen Brauneisenstein und 1480 Tonnen Thoneisenstein) im Werthe von 68891 Thlr., oder 7551 Tonnen weniger als im Vorjahre gefördert. Auf eine Grube kommen durchschnittlich 10369 Tonnen mit 36 Arbeitern, auf einen Arbeiter 288 Tonnen oder 9 Tonnen mehr als im Vorjahre. Etwas mehr als die Hälfte der Gesamtproduction des Reviers deckte den Bedarf der in der Nähe gelegenen Eisenhütten zu Warstein, Olsberg und Bredelar; die Grube Eckefeld setzte ihre Förderung an die Aplerbecker Hütte ab. Im Districtsfeld Brilon wurde das westliche Feldort 9¼ Lechr. auf der tauben Gebirgsscheide von Kalk und Grünstein getrieben und dann ein klüftiges sehr verworrenes Gebirge angefahren. Die Gebirgsscheide ist noch nicht wieder aufgefunden. In dem östlichen Feldorte, wo sich die Lagerstätte von der Scheide zwischen Kalk und Grünstein gelegt und angekeilt hat, wurde mit einem nördlichen Querschlage im Grünstein die Scheide, jedoch taub, wieder ausgerichtet.

#### Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Daaden wurden auf 107 Eisenerzgruben mit 1471 Arbeitern 269520 Tonnen Eisenstein, nämlich 168673 Tonnen Spatheisenstein, 73105 Tonnen Branneisenstein, 27742 Tonnen Rotheisenstein, im Gesamtwerte von 401676 Thlr. gefördert. Die Förderung ist demnach um 34814 Tonnen oder um 14,3 pCt. gegen die des Vorjahres gestiegen, dem Werthe nach hingegen um 1,9 pCt. gesunken. Auf eine Grube kommen durchschnittlich 2519 Tonnen mit 13 bis 14 Arbeitern, auf einen Arbeiter 183 Tonnen oder 7 Tonnen mehr als im Vorjahre.

Die Zahl der über 10000 Tonnen fördernden Gruben hat sich wieder um eine vermehrt und beträgt jetzt 7. Die grösste Förderung hatte, wie auch im Vorjahre, die Grube Friedrich Wilhelm mit 41773 Tonnen. Die Preise des Braun- und Spatheisensteins sind in den drei letzten Quartalen des verfloffenen Jahres um 10 bis 11 Sgr. pro Tonne gefallen, der Eisenglanz dagegen weniger. Von der Eisenerzförderung wurden annähernd 64 pCt. per Eisenbahn nach den Hüttenwerken am Niederrhein und in Westfalen versandt, während der übrige Theil auf den Freigründer und Siegenschen Hütten verarbeitet wurde.

Auf der Grube Bollnbach wurde die Förder- und Wasserhaltungs-Dampfmaschine in Betrieb gesetzt und der frühere Kunstschacht als Maschinenschacht 5½ Lechr. weiter abgeteuft. In der 18. Lachterstrecke des Tiefbaues wurde ein zweites hangendes Trumm bei dem ersten Gangmittel westlich in der Nähe des Maschinenschachtes in einer Mächtigkeit von 7/8 bis 2 Lechr. mit schönem Spatheisenstein aufgeschlossen.

Auf der Grube Bindweide wurde die südliche Herkuleser Stollfeldortsstrecke im liegenden Quergestein 29½ Lechr. weiter erlangt und mit 3 Querschlägen aus derselben der nördliche Theil des Neue Bindweider Ganges auf 20 Lechr. Länge bei 1 bis 2 Lechr. Mächtigkeit mit schönem Eisenglanz und etwas Brauneisenstein aufgeschlossen.

Im Revier Kirchen (Betzdorf) wurden auf 65 Gruben mit 645 Arbeitern 160132 Tonnen Eisenstein, nämlich 124115 Tonnen Spatheisenstein, 36017 Tonnen Brauneisenstein, im Gesamtwerte von 255351 Thlr. gewonnen. Die Förderung hat demnach gegen das Vorjahr um 58127 Tonnen oder 56,9 pCt. und dem Werthe nach um 55,9 pCt. zugenommen. Auf eine Grube kommen 2464 Tonnen mit 10 Arbeitern, auf einen Arbeiter 248 Tonnen oder 95 Tonnen mehr als im Vorjahre. Die Zahl der über 10000 Tonnen fördernden Gruben beträgt 3, also eine mehr als im Vorjahre. Auf 4 Eisenerzgruben wurden noch 1582 Ctr.

Kupfererze und 53 Ctr. Bleierze gefördert. Die geförderten Eisenerze sind zur grösseren Hälfte an die Eisenwerke des Rheins und Westfalens versandt und die kleinere Hälfte auf den nahe liegenden Hütten zu Gute gemacht worden. Die Preise der Eisenerze standen zu Anfang des Jahres auf 22 bis 25 Thlr. pro Waggon loco Bahn; in Folge der allgemeinen Geschäftsstockung fielen sie fast das ganze Jahr hindurch und standen am Schlusse des Jahres noch 10 bis 12 pCt. niedriger als zu Anfang desselben. Auf der Grube Vereinigte Wilhelmine und Hymensgarten, welche um mehr als das Dreifache gegen das Vorjahr in der Förderung gestiegen ist, wurde der tiefe Friedrichstolln bis zu 290 Lechr. aufgeföhren.

Im Revier Hamm wurden auf 75 Eisenerzgruben mit 1496 Arbeitern 222076 Tonnen Eisenstein, nämlich 164905 Tonnen Spatheisenstein und 57171 Tonnen Brauneisenstein, im Werthe von 271246 Thlr. gefördert. Die Förderung ist gegen das Vorjahr um 60735 Tonnen, dem Werthe nach um 50700 Thlr. gestiegen. Die gesteigerte Förderung röhrt daher, dass die Gruben der Standesherrschaft Wildenburg mit dem Reviere Hamm vereinigt worden sind. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 2961 Tonnen Förderung mit 20 Arbeitern, auf einen Arbeiter 148 Tonnen oder 9 Tonnen mehr als im Vorjahre. Acht Gruben des Reviers förderten über 10000 Tonnen, also 3 mehr als im Vorjahre.

Die grösste Förderung hatten die Gruben Friedrich mit 27177 Tonnen, Eupel mit 27105 Tonnen und Georg mit 23993 Tonnen, während die Grube Louise, mit 27048 Tonnen im Vorjahre, auf 19265 zurückgegangen ist. Ausserdem lieferten obige Eisenerzgruben 6981 Ctr. Kupfererze, 6449 Ctr. Bleierz und 3928 Ctr. Zinkerze. Der Preis des Eisensteins sank im Laufe des Jahres von 23 Thlr. auf 18 Thlr., näherte sich jedoch am Ende des Jahres wieder dem ersten Satze. Die Absatzpunkte für den neu hinzugetretenen Theil des Reviers waren dieselben, wie für den älteren Theil des Reviers, nämlich die Hüttenwerke an der Sieg, der Rhur und dem Rheine.

Auf der Grube Friedrich wurde das nördliche Feldort im Mittelstolln (Stöckenseiser Stollnsoble) 6 Lechr. und das südöstliche Feldort an 10 Lechr. weiter zu Felde gebracht. Von dieser Sohle wurde im Hangenden ein Gesenke  $11\frac{1}{2}$  Lechr. abgeteuft. Die Mächtigkeit des Ganges war sehr verschieden, sie erreichte 8 Lechr. Ein auf die Länge von 16 Lechr. überfahrenes Eisensteinmittel mit einer Mächtigkeit von 3 Lechr. lieferte sehr guten Spatheisenstein und den grössten Theil der im Liegenden auftretenden Bleierze. In der oberen Arzbacher Stollnsoble wurde der Gang in einer wechselnden Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Lechr. ziemlich rauh gegen Süden überfahren.

Auf der Grube Huth wurde zur tieferen Lösung derselben circa 30 Lechr. im Hangenden des sogenannten Althuther Schachtes mit dem Abteufen eines Maschinenschachtes begonnen. Derselbe erreichte eine Teufe von 13,3 Lechr. Auf der Grube Hohegretthe wurde im Hangenden des 1. Mittels circa 37 Lechr. östlich vom Wilhelmsschacht ein Maschinenschacht 17,5 Lechr. niedergebracht. Auf der Grube Lammerickskaule sammt Beilahn hat der tiefe Stolln mit 224 Lechr. Länge den Gang getroffen.

In dem zum Regierungsbezirk Coblenz gehörigen Theile des Reviers Wetzlar wurden auf 79 Eisenerzgruben mit 1521 Arbeitern 477701 Tonnen Eisenstein, nämlich 328308 Tonnen Rotheisenstein und 149393 Tonnen Brauneisenstein, im Gesamtwerte von 467160 Thlr. gefördert. Gegen das Vorjahr trat eine Vermehrung der Production um 32725 Tonnen oder 7,3 pCt., dagegen eine Verminderung des Wertes um 8,7 pCt. ein. 13 Gruben förderten über 10000 Tonnen, also 4 weniger als im Vorjahre, und 18 Gruben zwischen 10000 und 5000 Tonnen, mithin 9 mehr als im Vorjahre.

Die grösste Förderung hat in diesem Jahre die Grube Würgengel mit 41598 Tonnen gehabt. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 6047 Tonnen mit 19 Arbeitern, auf einen Arbeiter 314 Tonnen oder 32 Tonnen mehr als im Vorjahre.

Wie auch in früheren Jahren wurde der grösste Theil der Eisensteinproduction an auswärtige Hütten verkauft. Die Gesamtproduction des Fürsten zu Solms-Braunfels, 128325 Tonnen, ging an die Hüttenwerke zu Hoerde und Hochdahl. Die Gewerkschaft von J. W. Buderus Söhne verhüttete ihre Förderung (88308 Tonnen) auf ihren eigenen Hütten, der Main-Weser-Hütte bei Lollar und dem kleinen Holzkohlenwerke am Vogelsberge bei Hirzenhain. Die Gewerkschaften, Gebrüder Stumm\*, „Jacobi, Haniel & Huysen\*

und „von Dietrichs Wittwe und Söhne“ verarbeiteten ihre Erze auf den Hüttenwerken bei Neunkirchen, Sterkerade und Niederbronn. Die übrigen Gewerkschaften haben ihre Erze an die Hüttenwerke der Ruhrgegend, des mittleren und unteren Rheins und des Siegerlandes abgegeben. — Im Bereiche der Lahnbahn betrug die Eisensteinproduction circa 257300 To. und im Bereiche der Deutz-Giessener Bahn circa 199900 To. An die Main-Weser-Bahn wurden circa 46700 To. zur Weiterbeförderung abgeben, wovon circa 6500 To. auf den Kreis Wetzlar und zwar auf die Gruben bei Oberklen und Ebertsgöns und circa 42200 To. auf den Hinterlandskreis (Gruben bei Fehlingshausen) fallen. Der Rest von circa 15100 Tonnen fällt auf die vier Hüttenwerke im Hinterlandskreise, welche die Abfuhr auf Landwegen bewirkten. Die Lahnschiffahrt hat auch im Jahre 1867 gänzlich geruht. Eine erhebliche Veränderung der Eisensteinpreise hat gegen 1866 nicht stattgefunden. Für die reichsten Rotheisensteine zahlte man 17 Thlr. pro Waggon à 100 Ctr. loco nächste Eisenbahnstation, für den geringeren 11 bis 14 Thlr. Die Brauneisensteine wurden mit 9 bis 12 Thlr. pro Waggon, je nach der Qualität bezahlt. Auf der Grube Würgengel rückte der Tagebau im Districte Birkenstrauch weiter nach Südosten vor. Die Lagermächtigkeit betrug 4 bis 6 Lechr. bei nahezu gleicher Mächtigkeit des Abraums. Der Tagebau am westlichen Ende schritt weiter nach Norden vor und näherte sich der Markscheide mit der Grube Gutglück. — Auf der Grube Heinrichsseggen wurde in der Gemarkung Werdorf ein neuer Stolln in nordwestlicher Richtung getrieben. Derselbe wird die Lager der Grube querschlägig schneiden. Das mächtige Brauneisensteinlager im östlichen Feldestheile wurde durch Abdeckerarbeit in Angriff genommen, das Rotheisensteinlager, welches im Hangenden desselben vorkommt, wurde mit Strecken weiter untersucht, zeigte sich durchweg sehr edel und stellenweis über 5 Lechr. mächtig. Auf der Grube Philippswonne wurde in der Nähe der Mündung des oberen Stollns ein neuer Schacht begonnen, welcher demnächst mit einer Wasserhaltungs- und Förder-Dampfmaschine versehen werden soll. Auf der Grube Prinz Alexander wurde der Tagebau, welcher jetzt zu den grossartigsten des Reviers gehört, in drei Etagen gelegt und jede mit einer Schienenbahn versehen. Vor dem östlichen Stosse war das theilweise aus Eisenkiesel bestehende Lager 15 Lechr. mächtig. Auf der Grube Raab fuhr man bei 426 Lechr. Länge des Ludwigstollns das Eisensteinlager an. Dasselbe zeigte sich bei weiterer Untersuchung sehr edel und war oft über 2 Lechr. mächtig. Die tiefsten alten Baue dieser Grube liegen 22 Lechr. über dem Stolln.

Im Revier Wied wurden auf 22 Eisenerzgruben mit 278 Arbeitern 35368 Tonnen Eisenstein im Werthe von 45392 Thlr. gefördert. Die Förderung hat sich also gegen das Vorjahr um 1353 Tonnen vermehrt. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 1608 Tonnen Förderung mit 13 Arbeitern, auf einen Arbeiter 127 Tonnen.

Auf obigen Gruben wurden noch 5096 Ctr. Kupfererze, 3210 Ctr. Schwefelkies, 797 Ctr. Bleierz und 803 Ctr. Zinkerze gefördert. Eine Grube von 5000 To. Förderung und höher hat das Revier nicht gehabt.

In dem zum Regierungsbezirk Coblenz gehörigen Theile des Reviers Unkel war im Jahre 1867 nur die Grube Felsenmann mit 16 Arbeitern in Betrieb. Die Förderung bestand in 3002 Tonnen Brauneisenstein im Werthe von 2160 Thlr., also 807 Tonnen weniger als im Vorjahre.

#### Regierungsbezirk Cöln.

In dem hierher gehörenden Theile des Reviers Unkel wurden auf 8 Eisenerzgruben mit 82 Arbeitern 4615 Tonnen Eisenstein (4470 Tonnen Rotheisenstein, 145 Tonnen Brauneisenstein) im Werthe von 5208 Thlr. gefördert. Die Production blieb abermals um mehr als die Hälfte gegen die des Vorjahres zurück. Auf eine Grube kommen 577 Tonnen mit 10 Arbeitern, auf einen Arbeiter 56 Tonnen oder 40 Tonnen weniger als im Vorjahre. Diese Verminderung in der Production hat ihren Grund hauptsächlich in den sehr niedrigen Eisensteinpreisen, welche den Gewerken eine Gewinnung nicht lohnend erscheinen liessen.

Im Revier Deutz wurden auf 2 Eisenerzgruben mit 57 Arbeitern 26512 To. Eisenstein (22942 To. Brauneisenstein und 3570 To. Spatheisenstein) im Werthe von 16431 Thlr. gewonnen. Die Förderung ist gegen das Vorjahr um 12407 To. oder 31,8 pCt. und dem Werthe nach sogar um 68 pCt. zurückgeblieben. Es ist sehr zu bezweifeln, ob der Eisensteinbergbau, welcher bis jetzt nur eine untergeordnete Rolle im Revier

Deutz einnimmt, trotz der 516 vorhandenen Eisensteingruben je einen Aufschwung nehmen und von Bedeutung werden wird, da mit Ausnahme der Grube Luther bei Spitze bis jetzt kein Eisenstein-Vorkommen aufgeschlossen und bekannt ist, welches einen nachhaltigen und lohnenden Betrieb in Aussicht stellt. Auf dieser Grube wurden 22942 Tonnen Brauneisenstein mittelst Tagebau gewonnen, welcher auf der Friedrich-Wilhelmshütte bei Mülheim a. d. Ruhr zur Verhüttung kam. Das auf der Grube Schnepfenthal geförderte Eisensteinqantum von 3570 Tonnen Spatheisenstein wurde an die Concordiahütte zu Eschweiler verkauft.

Im Revier Ränderoth ergaben 22 Eisenerzgruben mit 383 Arbeitern 49453 Tonnen (28580 Tonnen Brauneisenstein, 19047 Tonnen Thoneisenstein und 1826 Tonnen Spatheisenstein) im Gesamtwerte von 51985 Thlr. Die Förderung ist gegen die des Vorjahres also um 20675 Tonnen oder 29,4 pCt. und dem Geldwerthe nach um 19,0 pCt. zurückgeblieben. Eine Förderung von über 10000 Tonnen hatte nur eine Grube, nämlich Sperber, welche indessen auf eine Production von 17847 Tonnen, also 12453 Tonnen weniger als im Vorjahre, gesunken ist. Den meisten Eisenstein des Reviers bezogen die Hütten der Gesellschaft „Phönix“ zu Ruhrort und Borbeck, und die Friedrich-Wilhelmshütte zu Troisdorf. Der übrige Theil wurde auf der Unterkaltenbacher Hütte bei Ränderoth und auf der Heinrichshütte zu Hamm a. d. Sieg verhüttet.

## Regierungsbezirk Düsseldorf.

In dem zum Regierungsbezirk Düsseldorf gehörigen Theile des Reviers Deutz waren nur die Eisenerzgruben Huss und Wohlgemuth, jede mit einer Belegschaft von 2 Mann in Betrieb. Derselbe beschränkte sich auf Abbau und kamen auf ersterer 784 Tonnen und auf letzterer 260 Tonnen Brauneisenstein, zusammen 254 Tonnen mehr als im Vorjahre zur Gewinnung. — Von der im Bau begriffenen Eisenbahn von Haan über Opladen nach Cöln mit einer Zweigbahn von Ohligs nach Solingen, ist die Strecke von Haan nach Opladen, sowie die Zweigbahn bereits eröffnet. Der übrige Theil dieser Bahn und die von Barmen-Rittershausen nach Lennepe und Remscheid in Angriff genommene Bahn werden im Laufe dieses Jahres dem Betriebe übergeben. Durch beide Bahnen wird den Besitzern der in jener Gegend belegenen Eisensteingruben, 120 an der Zahl, auf welchen ein lohnender Betrieb bisher nicht geführt werden konnte, Gelegenheit geboten, auf denselben den Betrieb zu eröffnen.

## B. Linksrheinische Landestheile.

Der Eisenerzbergbau in den linksrheinischen Landestheilen hat in den einzelnen Regierungsbezirken folgende Resultate ergeben:

Regierungsbezirk	Anzahl der betriebenen Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen (Centnern)					Summe	Werth der Förderung		
			Braun-eisenstein	Spath-eisenstein	Thon-eisenstein	Roth-eisenstein	Rasen-eisenstein		im Ganzen Thlr.	pro Tonne Sgr.	pro Ctr. Kr.
Düsseldorf . . .	5	36	—	—	—	—	34245 171223	34245 171223	9806	8,39	
Aachen . . . .	30	704	98507 656881	—	328 9099	6163 36535	—	104998 695515	95260	27,22	1,7
Cöln . . . . .	8	129	2856 18278	—	9790 62656	926 5556	—	13572 86490	13016	28,77	4,31
Coblenz . . . .	24	255	27157 173804	6620 57694	—	949 8361	—	34726 259749	20874	18,03	2,6
Trier . . . . .	21	258	11583 72181	—	1) 25413 150102	22359 138991	—	59355 370274	43509	21,99	3,2
Summe . . . .	88	1382	140103 921144	6620 57694	35531 223857	30397 189433	34245 171223	246896 1,563251	182465	22,17	3,5
gegen 1866 . .	107	1449	161215 1,95793	7548 65668	24414 150711	30784 196739	34245 171223	258206 1,650134	181777	21,12	3,5
Zu-(Ab-)nahme	(19)	(67)	(21112) (144649)	(928) (8074)	(1117) 73146	(387) (7306)	—	(11310) (86883)	688	1,05	0,9

) Incl. 246 Tonnen = 1960 Ctr. Röhrl.

Die Eisenerzförderung ist demnach gegen das Vorjahr um 45555 Tonnen oder 17,6 pCt., dem Werthe nach um 9118 Thlr. oder 5,0 pCt. zurückgeblieben.

Der stärkste Ausfall trat im Regierungsbezirk Düsseldorf ein, in welchem gar keine Förderung stattgefunden hat, demnächst im Regierungsbezirk Coblenz und endlich in Aachen. Im Regierungsbezirk Cöln hat sich die Production von 7549 Tonnen auf 13572 Tonnen und im Regierungsbezirk Trier von 43174 auf 59355 Tonnen gehoben. Die Zahl der betriebenen Gruben hat sich um 24, die der Arbeiter um 103 vermindert. Die Zahl der überhaupt concedirten Eisenerzgruben beträgt 1021, hat sich also um 134 vermehrt. Auf eine betriebene Grube kommt durchschnittlich eine Förderung von 2562 Tonnen Eisenerz und 16 Mann Belegschaft. Die durchschnittliche Leistung eines Arbeiters beträgt 156,5 Tonnen oder 21,5 Tonnen weniger als im Vorjahre. Von den neun linksrheinischen Revieren hatte im Jahre 1867 keines eine Förderung von über 100000 Tonnen; die grösste Förderung hatte wieder das Revier Düren mit 53220 Tonnen, obschon es um 32559 Tonnen gegen das Vorjahr zurückgeblieben ist.

Die Zahl der über 10000 Tonnen fördernden Gruben betrug 4, gegen 5 im Vorjahre, also eine weniger. Diese 4 Gruben sind folgende:

Grube	Regierungs- bezirk	Revier	För- derung Tonnen	Grube	Regierungs- bezirk	Revier	För- derung Tonnen
Cornelia . . . . .	Aachen	Düren	33046	Schweicher Morgenstern .	Trier	Trier	16070
Keld.-Soetenicher Hauptstollenfeld	desgl.	Commern	18189	Dahlemerberg . . . . .	Aachen	Gemünd	14700

Die grösste Mehrförderung fand bei der Grube Dahlemerberg statt, deren Förderung von 8181 Tonnen auf 14700 Tonnen heraufgegangen ist; die Eisenerzgräberei der Gesellschaft Phönix im Regierungsbezirk Düsseldorf, Revier Aachen, welche im Jahre 1866 24000 Tonnen Raseneisenstein gefördert hat, stand im verfloßenen Jahre nicht in Förderung.

Zwischen 10000 und 5000 Tonnen förderten 6 Gruben, mithin 2 weniger als im Vorjahre.

Ueberhaupt haben bei einer Einzelförderung von mehr als 5000 Tonnen 10 Gruben 129814 Tonnen oder 61,0 pCt. der Gesamtförderung geliefert, wobei durchschnittlich auf eine Grube 12981,4 Tonnen kommen.

Sämmtliche bei der Eisenerzförderung beteiligte linksrheinische Gruben ergaben hiernach folgende Beträge:

4 Gruben	82005 To.	oder 38,6 pCt.,	im Durchschnitt jede	20501 To.
6 -	47809 -	- -	22,5 -	- -
73 -	82837 -	- -	38,9 -	- -
83 Gruben		212651 To.,	im Durchschnitt jede . . . . .	2562 To.

Im Einzelnen ist Nachstehendes zu erwähnen:

#### Regierungsbezirk Coblenz.

Im Revier Coblenz I waren 3 Gruben mit 76 Arbeitern in Betrieb, welche 6594 Tonnen Spatheisenstein (gegen das Vorjahr 924 Tonnen weniger) im Werthe von 5911 Thlr. förderten.

Im Revier Coblenz II wurden auf 19 Gruben mit 171 Arbeitern 27330 To. Eisenstein (26381 To. Brauneisenstein und 949 Tonnen Rotheisenstein) im Werthe von 14135 Thlr. gefördert, mithin 5146 Tonnen oder 15,8 pCt., im Werthe um 19,1 pCt. weniger als im Vorjahre. Auf eine Grube kommen 1438,4 Tonnen mit 9 Arbeitern, auf einen Arbeiter 160 Tonnen oder 9 Tonnen weniger als im Vorjahre. Die geförderten Eisenerze wurden auf den Soonwaldhütten, der Quinter Hütte und der Asbacher Hütte verarbeitet.

Im Revier Commern standen 2 Gruben in Betrieb, welche mit 8 Arbeitern 802 Tonnen Eisenstein, mithin 204 Tonnen mehr als im Vorjahre, im Werthe von 828 Thlr. förderten.

Im Revier Brühl ging kein Betrieb auf Eisenstein um.

## Regierungsbezirk Cöln.

Im Revier *Commern* wurden auf 8 Gruben mit 129 Arbeitern 13572 Tonnen Eisenstein (9790 Tonnen Thoneisenstein, 2856 Tonnen Brauneisenstein und 926 Tonnen Rotheisenstein) im Gesamtwerte von 13016 Thlr. gefördert, während im Jahre 1866 nur 6402 Tonnen gewonnen wurden. Auf eine Grube kommen 1696,5 Tonnen mit 16 Arbeitern, auf einen Arbeiter 165 Tonnen. Der Eisenstein wurde grösstentheils an westfälische Hütten verkauft, welche den vorzüglichen Thoneisenstein der Eifel zur Bessemer'schen Gussstahlfabrikation benutzen.

## Regierungsbezirk Aachen.

Im Revier *Düren* wurden auf 8 Gruben mit 330 Arbeitern 53220 Tonnen Eisenstein (52942 Tonnen Brauneisenstein und 278 Tonnen Thoneisenstein) im Werthe von 41540 Thlr. gefördert. Gegen das Vorjahr hat demnach eine Verminderung von 32559 Tonnen oder 37,9 pCt. und dem Werthe nach von 31,0 pCt. statt gefunden. Auf eine Grube kommen durchschnittlich 6652,5 Tonnen mit 41 Arbeitern, auf einen Arbeiter 161 Tonnen oder 43 Tonnen weniger als im Vorjahre. Ueber 10000 Tonnen förderte, wie auch im Vorjahre, nur die Grube *Cornelia*, nämlich 33046 Tonnen. Der Rückschritt in der Eisensteinproduction steht einmal mit dem fortdauernden Kaltliegen der Eisenhütte *Marie Prudence* im Zusammenhange, sowie andererseits mit dem Umstande, dass die tiefste Sohle im Felde der Grube *Cornelia*, wo zum Zwecke der Aufbereitung ihrer Förderung eine vortreffliche Eisensteinwäsche betrieben wurde, unter Wasser ging und mit dem hierdurch verursachten Zurückbleiben der Förderung von *Cornelia* auch die anderen Werke, da sie keine Wäschchen besitzen, in ihrer Förderung beschränkt wurden. Die Eisenerze wurden ausschliesslich auf der *Concordiahütte* zu Gute gemacht. Der Werth einer Tonne stellte sich zu 23 Sgr. 2,7 Pf. gegen 21 Sgr. 0,7 Pf. im Vorjahre; diese Wertherhöhung von 2 Sgr. 2,7 Pf. ist darin begründet, dass mehrere der entfernter gelegenen Eisensteingruben, auf deren Förderungen höhere Frachtsätze fallen, gar nicht gefördert haben und dass für die Förderung von *Cornelia* wegen der billiger gewordenen Frachtsätze für den Ctr. Eisenstein ein um mehrere Pfennige höherer Preis angesetzt wurde.

Im Revier *Commern* wurden auf 10 Gruben mit 206 Arbeitern 33294 Tonnen Eisenstein, nämlich 27524 Tonnen Brauneisenstein, 5720 Tonnen Rotheisenstein und 50 Tonnen Thoneisenstein im Gesamtwerte von 27041 Thlr. also 3731 Tonnen oder 10,1 pCt., dem Werthe nach 21,7 pCt. weniger als im Vorjahre gefördert. Auf eine Grube kommen durchschnittlich 3329 Tonnen mit 20 bis 21 Arbeitern, auf einen Arbeiter 161,6 Tonnen oder 20,4 Tonnen weniger als im Jahre 1866. Wie im Vorjahre förderte eine Grube über 10000 Tonnen und eine zwischen 10000 und 5000 Tonnen. Auf der Grube *Keld.-Soetenicher-Hauptstollfeld* wurde bei der Fortsetzung des *Beuststollns* im Monat October das bekannte *Sphärosideritlager* angefahren. Bringt man diesen Aufschluss mit den in früheren Jahren erlangten Aufschlüssen in Verbindung, so ist das bezeichnete Lager nunmehr in einer Mächtigkeit von 4 Leht. auf eine streichende Länge von 380 Leht. und dem Einfallen zu auf 120 Leht. aufgeschlossen. Zu diesen ausserst günstigen bergbaulichen Verhältnissen tritt noch hinzu, dass die Eifelbahn von *Kall* bis *Sötenich* bereits vollendet und das Schienengeleise gerade an der Halde des *Stollns* vorbei gelegt ist, wodurch das Verladen der für den Eisenbahnversand bestimmten Förderung auf das bequemste und billigste geschehen kann.

Im Revier *Gemünd* wurden auf 12 Gruben mit 168 Arbeitern 18484 Tonnen Eisenstein (18041 Tonnen Brauneisenstein und 443 Tonnen Rotheisenstein) im Werthe von 26679 Thlr. gefördert; die Förderung ist also diesmal um 8642 Tonnen oder 87,8 pCt. und dem Geldwerthe nach um 129,1 pCt. gegen das Vorjahr gestiegen. Auf eine Grube kommen 1540 Tonnen mit 14 Arbeitern, auf einen Arbeiter 110 Tonnen oder 43 mehr als im Vorjahre.

Die Erze wurden nur auf den kleinen Holzkohlenöfen des *Schleideners Thales* und auf der Hütte *Junkerath* im *Kreise Daun* verschmolzen. Das geringe Rotheisensteinquantum wurde dagegen als Zuschlag an die Bleihütten am *Bleiberge* abgesetzt. Die Preise für die Tonne Brauneisenstein haben sich loco Grube durchschnittlich auf 1 Thlr. 10 Sgr. erhalten.

## Regierungsbezirk Trier.

Im Revier Trier wurden auf 10 Gruben mit 136 Arbeitern 30281 Tonnen, nämlich 17526 Tonnen Rotheisenstein, 9945 Tonnen Brauneisenstein und 2810 Tonnen Thoneisenstein im Gesamtwerte von 20652 Thlr. gefördert. Gegen das Vorjahr hat hiernach eine Zunahme der Production um 6682 Tonnen oder 28,3 pCt. und dem Geldwerthe nach um 27,3 pCt. stattgefunden. Auf eine Grube kommen durchschnittlich 3028 Tonnen mit 13 bis 14 Arbeitern, auf einen Arbeiter 222,6 Tonnen oder 33,6 Tonnen mehr als im Vorjahre. Ueber 10000 Tonnen förderte, wie im Vorjahre, eine Grube, zwischen 10000 und 5000 Tonnen zwei (im Vorjahre eine). Die Eisenerze wurden auf den nahe gelegenen Hütten zu Gute gemacht.

Im Revier St. Wendel wurden auf 9 Gruben mit 110 Arbeitern 28829 Tonnen Eisenstein (22358 Tonnen Thoneisenstein, 4833 Tonnen Rotheisenstein, 1393 Tonnen Brauneisenstein und ausserdem 245 Tonnen Röthel) im Gesamtwerte von 22531 Thlr. gefördert, also 9606 Tonnen mehr als im Vorjahre. Auch in diesem Jahre förderten 2 Gruben zwischen 10000 und 5000 Tonnen.

Im Revier Gemünd waren, wie im Vorjahre, nur 2 Gruben mit 12 Arbeitern in Betrieb, welche 245 Tonnen Spatheisenstein im Werthe von 326 Thlr. förderten.

## C. Hohenzollernsche Lande.

In den Hohenzollernschen Landen wurden 4688 Tonnen oder 30472 Ctr. Bohnerze im Werthe von 6560 Thlr. gewonnen.

Folgende Zusammenstellungen enthalten die Betriebsergebnisse des gesammten Eisenerzbergbaues in den alten Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn nach Regierungsbezirken geordnet:

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen (Ctr.)					Summe	Werth der Förderung		
			Brauneisenstein	Spath-eisenstein	Thon-eisenstein	Roth-eisenstein	Rasen-eisenerz u. Bohnerze		im Ganzen Thlr.	pro Tonne gr.	pro Ctr. gr.
Arnsberg . . . .	229	3353	66426 47644	506247 4404349	1480 9472	83748 754886	—	657901 5645151	1,017225	46,38	5,41
Coblenz . . . . .	374	5695	350815 2,382873	494416 4,301420	395 2528	3569999 3,174881	—	1,2026225 9,861702	1,464007	36,52	4,45
Cöln . . . . .	40	651	54523 348947	5396 46945	33307 213165	926 5556	—	94152 614613	86640	27,61	4,22
Düsseldorf . . . .	2	4	1044 6682	—	—	—	34245 171223	35280 177906	10501	8,93	1,77
Aachen . . . . .	30	704	98507 656881	—	328 2099	6163 36535	—	104998 686515	95260	27,22	4,11
Trier . . . . .	21	258	11583 72181	—	1) 25413 159102	22359 138961	—	59355 379274	43509	21,99	3,52
Hohenzollern . . .	67	129	—	—	—	—	4688 30472	4688 30472	6560	41,98	6,46
Summe	763	10794	582898 3,944008	1,006059 8,752714	60923 386366	470195 4,110849	38933 201695	2,159008 17,396632	2,723702	37,84	4,89
im Jahre 1866	788	11008	590058 4,023166	833098 7,254270	69364 4,7132	479312 4,200490	37053 193375	2,009485 16,108373	2,703640	40,36	5,04
Zu- (Ab-)nahme	(25)	(214)	(7160) (79158)	172961 1,498444	(841) (50766)	(9117) (89581)	1280 8320	149523 1,287259	20062	(2,52)	(0,36)

1) Incl. 245 Tonnen Röthel = 1960 Ctr.

## Eisenerzproduction in den alten Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn, nach den Erzsorten geordnet.

Eisenerzsorten	Gewicht einer Tonne	Production im Gauzen	Davon kommen auf die Regierungsbezirke								
			Arensberg		Cöln		Coblenz		Düssel-dorf	Aschen	Trier
			rechtsrh.	linksrh.	rechtsrh.	linksrh.	rechtsrh.	linksrh.			
Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.		
1. Raseneisenerz . . . .	5	171223	—	—	—	—	—	171223	—	—	
2. Brauneisenerz											
a) auf Lagern . . . .	6,4	2.010471	14579	330669	18278	975328	173804	6682	418950	72181	
b) auf Gängen . . . .	7,2	1,933537	461865	—	—	1,233741	—	—	237931	—	
3. Spatheisenstein . . . .	8,7	8,752714	4.404349	46945	—	4,243826	57594	—	—	—	
4. Rotheisenstein											
a) Eisenglanz (auf Gängen)	10,0	454100	149500	—	—	277420	—	—	—	27480	
b) auf Lagern . . . .	8,9	3,534308	605686	—	—	2,889110	8351	—	—	31161	
c) sehr arm . . . . .	5,0	122441	—	—	5656	—	—	—	36535	80350	
d) Röthel . . . . .	8,0	1900	—	—	—	—	—	—	—	1900	
5. Thoneisenstein											
a) brauner . . . . .	5,0	14050	—	—	—	—	—	—	—	14050	
b) compacter . . . . .	6,4	370356	9472	150569	62656	2528	—	—	2099	149092	
Summe . . . . .	8,1	17,365160	5,645151	528123	86490	9,621953	239749	177905	695515	370274	
im Jahre 1866 . . . .	8,0	16,086221	5,109166	770315	47571	8,551350	284995	176279	881873	264472	
Zu-(Ab-)nahme . . . .	0,1	1,278939	535985	(242392)	38919	1,070603	(45246)	1626	(186358)	105802	
Ausserdem in den Hohenzollernschen Landen:											
6. Bohnerz . . . . .		6,5	30472	Dagegen im Jahre 1866; 22152 Ctr., Zunahme 8320 Ctr.							
Hauptsumme . . . . .		—	17,395632	1866; 16,108373 Ctr., Zunahme 1,287259 Ctr.							

## Neue Landestheile.

## a. Staatswerke.

Im Berginspectionsbezirk Weilburg wurden auf 15 Eisenerzgruben mit 250 Arbeitern 87091 Tonnen Rotheisenstein im Gesamtwerte von 77313 Thlr. gefördert. Die Förderung ist gegen die des Vorjahres um 299 Tonnen oder 6,3 pCt., dem Geldwerthe nach um 13017 Thlr. oder um 21,3 pCt. gestiegen. Auf eine Grube kommen 5806 Tonnen mit 16 Arbeiter, auf einen Arbeiter 348 Tonnen,

Auf der Grube Eppstein wurde der südliche Muldenflügel des edlen Rotheisensteinlagers bei einer Mächtigkeit von 8 Fuss gegen Osten weiter aufgeschlossen. Die Gewinnung des Eisensteins erfolgte auf dieser Seite durch Streckenbetrieb im Tiefsten der Mulde und im südlichen Flügel, während auf der westlichen Seite der Grube das dort seiger einfallende Lager durch Firnenbau gewonnen wurde. Auf der Grube Waldhausen wurde der tiefe Stolln (Moritz-Erbstolln) bis zu einer Länge von 80 Lechr. fortgetrieben. Im östlichen Feldestheile hat nur eine schwache Eisensteingewinnung stattgefunden, während im westlichen Feldestheile der Abbau in Verbindung mit Vorrichtungsarbeiten ausgedehnt betrieben wurde. Der auf dem westlichen Ausgehenden des Lagers im Jahre 1866 angesetzte Tagebau wurde mit gutem Erfolge fortgesetzt. Auf der Grube Heide hat der am Ausgehenden des 2 bis 3 Fuss mächtigen Lagers angesetzte und in demselben fortgetriebene Stolln eine Länge von 97 Lechr. erreicht. Ueber der Sohle desselben wurden einige Mittel durch Firnenbau abgebaut. Auf der Grube Altenberg beschränkte sich der Betrieb auf die Fortsetzung des Abbaues durch Streckenbetrieb in den beiden Schächten No. 12 und 13 und des Tagebaues.

Auf der Grube Zollhaus wurde zur tieferen Lösung des Lagers der unterhalb der Aarstrasse angesetzte Stolln 12½ Lechr. bis zum Lager vorangetrieben. Der östliche Abbau in der Nähe dieses Stollns und derjenige in dem westlichen sogenannten Vereinsstolln wurde fortgesetzt. Auf der Grube Tiefegraben wurde der Schacht No. 1 zum weiteren Aufschluss des Lagers weiter abgeteuft und dieses mittelst eines Querschlagess 4 Fuss mächtig angetroffen. Auf der Grube Wickenstück wurden 6 Versuchsschächchen



von zusammen 36 Lechr. Teufe niedergebracht. In zwei derselben wurde ein mulmiges aber hochprocentiges Rotheisensteinlager angetroffen. Auf der Grube Berglust hat der tiefe Stolln eine Länge von 35 Lechr. erreicht. Auf dem südlichen Theile des 6 Fuss mächtigen Lagers wurde ein Schacht (No. 5) abgeteuft in welchem sich ein Firstenbau bis nahe zu Tage bewegte. Der Betrieb der Stolln auf den Gruben Eppstein, Jnpiter und Buchwald wurde eingestellt, weil die Hoffnungen auf eine Rentabilität derselben alzu zweifelhaft waren.

Im Berginspectionsbezirk Dillenburg wurden auf 9 Eisenerzgruben mit 349 Arbeitern 80165 Tonnen Rotheisenstein im Gesamtwerte von 80216 Thlr. gefördert. Die Förderung ist gegen das Vorjahr um 11614 Tonnen oder 16,9 pCt., dem Geldwerthe nach um 5739 Thlr. oder 7,7 pCt. gestiegen. Auf eine Grube kommen 8907 Tonnen mit 39 Arbeiter, auf einen Arbeiter 230 Tonnen.

Während früher der Eisenstein der Domanalgruben von den nahe gelegenen Holzkohlenhütten an der Dill und Lahn verschmolzen wurde, erschloss sich demselben mit der Betriebseröffnung der Deutz-Giessener Eisenbahn ein neues und grosses Absatzgebiet nach den Hütten am Rhein, der Ruhr und in Westfalen. Der Ergiebigkeit der Domanalgruben entsprechend, liesse sich die Förderung noch ganz besonders steigern und würde für die gesteigerte Förderung auch der nöthige Absatz vorhanden sein, wenn es der schlechten Communicationsmittel halber möglich wäre, den Eisenstein von den Gruben nach der Station Dillenburg beschaffen zu können. Um diese dem Versand grösserer Quantitäten Eisenstein so sehr ungünstigen Verhältnisse zu beseitigen, wird die schon unter der nassauischen Regierung in Aussicht genommene Anlage einer Eisenbahn durch das Scheldethal demnächst zur Ausführung kommen. Auf der Grube Beilstein wurde das gerade Feldort des Wilhelmsstollns, ohne bis jetzt das Oelsberger Lager erreicht zu haben, schwunghaft fortbetrieben. Mit dem östlichen Querschlag aus demselben wurde das hangende Flusseisenerzlager in guter Beschaffenheit angefahren und auf demselben nach beiden Richtungen ausgelängt. Auf der Grube Königszug wurde der tiefe Nicolausstolln im Grünstein sowie der obere Eduard-Stolln im Liegenden des Lagers fortgeführt. Auf dem liegenden und hangenden Lager wurden Firstenabbau und Tagebau betrieben. Auf der Grube Steinberg bewegten sich die Aus- und Vorrichtungsarbeiten theils auf dem nördlichen, theils auf dem südlich einfallenden Lager über der östlichen Grundstrecke des gemeinschaftlichen Ludwigstollns. An der westlichen Markscheide wurde ein Tagebau angelegt, welcher sehr erfreuliche Resultate geliefert hat. Zur Förderung des Eisensteins aus dem 27 Lechr. tiefen Maschinenschacht wurde eine Locomobile aufgestellt und beim Jahreschlusse dem Betriebe übergeben. Auf der Grube Eisenzeche beschränkte sich der Betrieb bei dem 37 Lechr. mächtigen aber viele raue Partien enthaltenden Rotheisensteinlager hauptsächlich nur auf Tagebau. Der Grube Oelsberg wird durch den Fortbetrieb des Wilhelmsstollns eine tiefere Abbau-sole zugeführt. Auf der Grube Rinkenbach wurde der Schacht No. 2 weiter abgeteuft und damit der Durchschlag mit dem Ueberbauen No. 4 in der östlichen Stollnstrecke bewirkt. Auf der Grube Schönehoffnung wurde das tiefe Stollnfeldort in nördlicher Richtung im Schalstein aufgefahren und aus demselben gegen Westen zur Ausrichtung des Lagers ausgelängt. Hierdurch wurde der Durchschlag aus dem Gesenk auf dem Lager bewerkstelligt. Ausserdem wurde ein 4 bis 5 Fuss mächtiges bisher nicht bekanntes Rotheisensteinlager von sehr guter Beschaffenheit aufgeschlossen. Zum weiteren Verfolg desselben wurden in allen Teufen die erforderlichen Aufschlussarbeiten begonnen.

#### b. Vom Staate verliehene Werke.

Der gewerkschaftliche Eisenerzbergbau hat hinsichtlich der Erzsorten folgende Resultate ergeben:

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen (Centnern)					Summe	Werth der Förderung		
			Braun-eisenstein	Spath-eisenstein	Thon-eisenstein	Rotheisenstein	Sphäro-siderit		im Ganzen Thlr.	pro Tonne Sgr.	pro Ctr. Sgr.
Wiesbaden . .	353	4359	451128 2,891660	377 3980	60205 386312	615489 4,301009	101755 651232	1,228954 8,232493	937911	22,89	3,42

## An der Gesamtförderung sind betheiltigt:

das Revier Weilburg . . . . .	mit 478008 Tonnen im Werthe von 362168 Thlr.
- - Diez . . . . .	- 420683 - - - - 311770 -
- - Dillenburg . . . . .	- 279638 - - - - 232250 -
- - Wetzlar (Hinterlandkreis) . . . . .	- 41316 - - - - 25637 -
- - Wiesbaden . . . . .	- 9309 - - - - 6046 -

Summe 1,228954 Tonnen im Werthe von 937911 Thlr.

## Eine Förderung von über 10000 Tonnen hatten folgende 31 Gruben:

Gruben	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen	Gruben	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Gottesgabe . . . . .	Wiesbaden	Weilburg	94664	Rothenstein . . . . .	Wiesbaden	Weilburg	18072
Gutehoffnung . . . . .	desgl.	Diez	75276	Unverhoffglück . . . . .	desgl.	Dillenburg	15712
Glückauf . . . . .	desgl.	desgl.	53515	Wilheimine . . . . .	desgl.	desgl.	15600
Justine . . . . .	desgl.	Weilburg	38176	Waldwiese . . . . .	desgl.	Diez	15173
Buchfink . . . . .	desgl.	desgl.	31288	Anna . . . . .	desgl.	Dillenburg	13552
Reinhardt . . . . .	desgl.	desgl.	31280	Steinberg . . . . .	desgl.	desgl.	12976
Seitersfeld . . . . .	desgl.	Diez	26666	Heinrich . . . . .	desgl.	Weilburg	12956
Eleonore . . . . .	desgl.	Wetzlar (Hinterlandkreis)	25272	Schäfergewann . . . . .	desgl.	Diez	12332
Betzzeche . . . . .	desgl.	Dillenburg	24536	Weinschrank . . . . .	desgl.	desgl.	12071
Klöserweide . . . . .	desgl.	Weilburg	23728	Gloria . . . . .	desgl.	Weilburg	11288
Rothenberg . . . . .	desgl.	Diez	20410	Lahnstein . . . . .	desgl.	desgl.	10832
Gnadegottes . . . . .	desgl.	Dillenburg	20000	Sebastian . . . . .	desgl.	Diez	10754
Handstein . . . . .	desgl.	desgl.	17488	Neuereisenegen . . . . .	desgl.	Weilburg	10640
Schreier . . . . .	desgl.	Diez	17034	Strichen . . . . .	desgl.	desgl.	10408
Hub . . . . .	desgl.	desgl.	16312	Peter . . . . .	desgl.	Diez	10370
				Constanze . . . . .	desgl.	Dillenburg	10185

Rechnet man zu diesen Gruben noch die im Revier Dillenburg gelegene Kupfererzgrube Stangenwaage, welche eine Eisenerzförderung von 22776 Tonnen hatte, so beläuft sich die Zahl derselben auf 32. Ein Vergleich hinsichtlich der Anzahl und Förderung der Gruben gegen das Vorjahr liess sich sowohl bei den Eisenerzen als auch bei allen übrigen Erzsor ten und Mineralien nicht anstellen, da die darauf bezüglichen Angaben von 1866 fehlten.

## Zwischen 10000 und 5000 Tonnen förderten folgende Gruben:

Gruben	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen	Gruben	Regierungsbezirk	Revier	Förderung Tonnen
Sternbach . . . . .	Wiesbaden	Diez	9711	Joseph . . . . .	Wiesbaden	Weilburg	5620
Bergmann . . . . .	desgl.	desgl.	8356	Stillingseisenzug . . . . .	desgl.	Dillenburg	5732
Friedrich . . . . .	desgl.	Weilburg	8032	Steinkopf . . . . .	desgl.	Diez	5670
Wilhelmsthal . . . . .	desgl.	Dillenburg	6912	Hirschkopf . . . . .	desgl.	Weilburg	5592
Friedrichsgrube . . . . .	desgl.	desgl.	6376	Neuer Muth . . . . .	desgl.	desgl.	5496
Rothland . . . . .	desgl.	desgl.	6328	Florentine . . . . .	desgl.	desgl.	5220
Meilhard . . . . .	desgl.	Wetzlar (Hinterlandkreis)	6088				

Rechnet man zu diesen Gruben noch die beiden Manganerzgruben Giessenburg und Kröberfeld im Regierungsbezirk Wiesbaden, Revier Weilburg, mit einer Eisenerzförderung von 8696 Tonnen und 5088 Tonnen, so beläuft sich die Zahl derselben auf 15.

Es haben demnach bei einer Einzelförderung von 5000 Tonnen und mehr im Jahre 1867 zusammen 47 Gruben 844402 Tonnen oder 68,7 pCt. der Gesamtförderung geliefert, wobei im Durchschnitt auf eine Grube 17966 Tonnen kamen.

Sämmtliche bei der Eisenerzförderung des Jahres 1867 in den rechtsrheinischen Revieren der neuen Landestheile beteiligten gewerkschaftlichen Gruben ergaben hiernach folgende Beträge:

32 <sup>1)</sup> Gruben	745165 Tonnen	oder	60,6 pCt.	im Durchschnitt jede	23286 Tonnen
15 <sup>1)</sup>	99237	-	8,1	-	6616
309	384552	-	31,3	-	1245
<hr/>					
356 <sup>1)</sup> Gruben	1,228954 Tonnen	oder	. . . . . im Durchschnitt jede		3452 Tonnen.

Ueber den Betrieb der einzelnen gewerkschaftlichen Gruben ist Nachstehendes zu bemerken:

Im Revier Diez wurden auf 62 Eisenerzgruben mit 1329 Arbeitern 396526 Tonnen Eisenstein, nämlich 172257 Tonnen Brauneisenstein, 101755 Tonnen Sphärosiderit, 62309 Tonnen Rotheisenstein und 60205 Tonnen Thoneisenstein, im Gesamtwerthe von 296751 Thlr. gefördert. Es förderten 11 Gruben über 10000 Tonnen und 5 Gruben zwischen 5000 und 10000 Tonnen; die grösste Förderung hatten die Gruben Gute Hoffnung mit 75276 Tonnen und Glückauf mit 53515 Tonnen. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 6396 Tonnen mit 21 bis 22 Arbeitern, auf einen Arbeiter 298 Tonnen. Ausserdem förderten 8 Manganerzgruben 23173 Tonnen Brauneisenstein im Werthe von 14813 Thlr. und eine Bleierzgrube 607 Tonnen Brauneisenstein im Werthe von 112 Thlr. und eine andere 377 Tonnen Spatheisenstein im Werthe von 94 Thlr. Die gesammte Eisenerzförderung im Revier Diez hat demnach 420683 Tonnen im Werthe von 311770 Thlr. betragen. Der grösste Theil der Eisenproduction wurde auf den Hüttenwerken bei Echweiler, Neuss, Duisburg Ruhrort, Sterkerade, Bendorf, Dillingen und Neunkirchen und nur ein kleiner Theil der Production, circa 21000 Tonnen, auf den nassauischen Hütten zu Gute gemacht. Für den Eisenstein von 50 und mehr pCt. Eisengehalt wurde ein Preis bis zu 1 Thlr. 18 Sgr. pro 1000 Pfd. erzielt, während der geringere Brauneisenstein und manganhaltige Sphärosiderit zu 1 Thlr., oft nur 20 Sgr., pro 1000 Pfd. verwerthet wurde.

Auf der Grube Gute Hoffnung wurde ein zum tieferen Aufschluss begonnener Schacht, auf welchem demnächst eine Dampfmaschine aufgestellt werden wird, 23 $\frac{1}{3}$  Lechr. abgeteuft. Auf der Grube Glückauf wurde der Tagebau an den beiden Hauptbetriebsstellen im Felde der ehemaligen Grube Neuermuth und in demjenigen der älteren Gruben Glückauf und Saturn schwunghaft fortgesetzt.

Auf der Grube Peter wurde auf der 24 Lachtersohle des Schachtes No. 3 zur Wiederausrichtung des liegenden Lagers in der östlichen Feldstrecke auf der Kluft aufgeföhren. Auf dem Lager, welches sich westlich der Kluft angelegt, wurde ausgedängt. Auf der 20 Lachtersohle des Schachtes No. 4 wurde die Feldstrecke nach Osten getrieben. Durch einen Querschlag wurde von hier aus ein hängendes Lager aufgeschlossen und auf demselben aufgeföhren. Der Schacht No. 4 wurde zur weiteren Untersuchung des Lagers bis zu 26 Lechr. niedergebracht. Endlich muss noch erwähnt werden, dass der im Jahre 1856 angesetzte Fachinger Grundstölln, welcher die tiefere Lösung des ersten oder liegenden Rotheisensteinlagers in der Gemarkung Birtenbach, sowie ferner den tieferen Aufschluss auf dem zweiten Rotheisensteinlager bezweckt, im November v. J. im 447. Lechr. seiner Länge den ersten Lagerzug zunächst im Felde der Grube Aurora erreicht hat. Die Anbrüche waren höflich. Das Lager zeigte vorwaltend edlen Rotheisenstein und war nur zum Theil etwas kalkspähig.

Im Revier Weilburg wurden auf 115 Eisenerzgruben mit 1782 Arbeitern 453296 Tonnen Eisenstein (271056 Tonnen Rotheisenstein, 182240 Tonnen Brauneisenstein) im Gesamtwerthe von 352861 Thlr. gefördert. 11 Gruben förderten über 10000 Tonnen und drei zwischen 5000 und 10000 Tonnen. Die grösste Förderung hatte die Grube Gottesgabe mit 94664 Tonnen Eisenstein. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 3942 Tonnen mit 15 bis 16 Arbeitern, auf einen Arbeiter 254 Tonnen. Ausserdem wurden auf 21 Manganerzgruben 24704 Tonnen Brauneisenstein und 8 To. Rotheisenstein im Werthe von 9307 Thlr. gefördert. Die Gesamtproduction des Reviers Weilburg betrug demnach 478008 Tonnen Eisenstein im Werthe von

<sup>1)</sup> Die Kupfererzgrube Stangenwaage, so wie die Manganerzgruben Giessenburg und Krüberfeld sind hier eingerechnet, weshalb hier 3 Gruben mehr erscheinen als in der Uebersichtstabelle der Eisenerzförderung.

362168 Thlr. Sehr guter Rotheisenstein wurde mit 1 Thlr. 27 Sgr. pro 1000 Pfd. bezahlt, während sich der Rotheisenstein im Durchschnitt auf 1 Thlr. 16 Sgr. loco Grube stellte.

Brauneisensteine ohne Mangangehalt waren gesuchter als früher und wurden mit 1 Thlr. 12 Sgr. bezahlt. Weniger verlangt wurden dagegen die manganhaltigen Brauneisensteine, für welche sich der Preis pro 1000 Pfd. loco Grube auf 1 Thlr. stellte. Die Eisenerze des Reviers wurden, soweit sie nicht auf den zunächst gelegenen Hütten verarbeitet wurden, hauptsächlich von Lahnstein und rheinabwärts bis zur Ruhr verführt, sodann aber auch nach der Saar und Mosel, nach Rhein-Baiern, Baden, Elsass und ins Hessische.

Auf der Grube Allerheiligen wurde ein Tiefhausehacht von 25 Lechr. niedergebracht und bei 24 Lechr. die erste Gezeugstrecke aufgefahren. Der Querschlag nach dem Lager wurde neun Lechr. lang. Auf dem Lager wurde 34 Lechr. nach Westen und 32 Lechr. nach Osten aufgefahren. Das Lager führte edlen, 2 Fuss mächtigen Brauneisenstein. Zur Förderung und vorläufig nebenbei zur Wasserhaltung wurde eine liegende Zwillings-Dampfmaschine von 18 Pferdekraften aufgestellt. Auf der Grube Anna hat der 145 Lechr. lange Stolln, welcher 18 Lechr. Teufe und 15 Lechr. Teufe unter der bis jetzt bebauten tiefsten Sohle einbringt, das Rotheisensteinlager erreicht und 8 bis 9 Fuss mächtig durchbrochen. Für die Grube Buchfink wurde im District Wehr eine Aufbereitungsanstalt unmittelbar an der Lahn erbaut, welche durch eine Dampfmaschine betrieben werden soll. Auf der Grube Eisenfeld hatte im Wilhelmstolln der nördliche Querschlag den nordwestlichen Theil der Mulde erreicht und das Lager 5 Lechr. mächtig durchbrochen, ohne das Liegende erreicht zu haben. Auf der Grube Friederike wurde ein Schacht 12 Lechr. tief abgeteuft, das Lager aber nicht erreicht. Für Förderung und Wasserhaltung diente eine 6pferdekraftige Locomobile. Auf der Grube Winters wurde eine neuer Schacht abgeteuft, der das Brauneisensteinlager 6 Lechr. mächtig durchteufte, ohne jedoch das Liegende erreicht zu haben.

Im Revier Dillenburg wurde auf 153 Eisenerzgruben mit 1023 Arbeitern 256422 Tonnen Eisenstein (250872 Tonnen Rotheisenstein und 5550 Tonnen Brauneisenstein) im Gesamtwerthe von 210988 Thlr. gefördert. Von obigen Gruben förderten 8 über 10000 Tonnen und 4 zwischen 5000 und 10000 Tonnen. Die grösste Förderung hatte die Grube Bettazsche mit 24536 Tonnen. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 1676 Tonnen mit 7 Arbeitern und auf einen Arbeiter 248 Tonnen. Ausserdem förderte die Kupfererzgrube Stangenwaage 22776 Tonnen Rotheisenstein im Werthe von 21137 Thlr. und die Manganerzgrube Freiherr 440 Tonnen im Werthe von 165 Thlr. Die gesammte Eisensteinproduction des Reviers betrug demnach 279638 Tonnen im Werthe von 232290 Thlr. Der Absatz an die inländischen auf die Herstellung von Gusswaren betriebenen Hütten, welcher etwa  $\frac{1}{3}$  der Gesamtproduction des Reviers betrug, wurde durch die ungünstigen Handelsconjuncturen nicht wesentlich beeinträchtigt, doch haben letztere zur Folge gehabt, dass die Preise sowohl für die sogenannten trockenen (kieselhaltigen) Eisensteine, als auch für den Flussstein wegen der niedrigen Gusswarenpreise um 6 bez. 8 pCt. gegen früher gesunken sind. Eine wo möglich noch grössere Preisermassigung trat für den an die ausländischen Hütten abgesetzten Eisenstein, wozu circa  $\frac{2}{3}$  der Production des Reviers bestimmt sind, ein, und hat der Absatz für die geringeren Sorten fast durchweg gestockt. Zur Hebung des Eisenerzbergbaues in diesen Revieren ist, abgesehen von der Einwirkung ungünstiger Handelsconjuncturen, wie schon oben bei den Domaniialgruben angedeutet wurde, zunächst eine gründliche Verbesserung der Transportmittel eine unerlässliche Bedingung.

Auf der Grube Gnade Gottes wurde der 6 Lechr. hohe Ueberbruch im Liegenden des Eisensteinlagers vor dem tiefen Stollnfeldort mit der östlichen Feldortstrecke im Wagnerschen Querschlag, sowie die unter dem südlich sich hebenden Flügel des Eisensteinlagers vor dem Stollnfeldorte aufgefahrene Förderstrecke mit der im Liegenden aufgefahrenen Feldortstrecke der Grube Stangenwaage durchschlägig gemacht. Auf der Grube Unverhofftes Glück wurde die östliche Stollnstrecke in der Schwankung des Lagers, wo dasselbe ein Stockwerk bildet, fortgeführt und mit Querschlägen vom Liegenden bis zum Hangenden durchörtert. In dem tiefen Stolln wurde eine Eisenbahnförderung hergestellt. Auf der Grube Anna standen die bisherigen Tiefbauarbeiten sämmtlich unter Wasser, weshalb die weiteren Vorrichtungsarbeiten eingestellt und zur Lösung des Feldes ein Flügelort aus dem gemeinschaftlichen Auguststolln 20 $\frac{1}{2}$  Lechr. aufgefahren wurde.

Im Revier Wiesbaden wurden auf 8 Gruben mit 63 Arbeitern 9309 Tonnen Brauneisenstein im Werthe von 6046 Thlr. gefördert. Auf eine Grube kommen im Durchschnitt 1164 Tonnen mit 8 Arbeitern und auf einen Arbeiter 148 Tonnen. Die Gewerkschaften Jacobi, Haniel und Huysen und der Taunushütte machten ihre Frze auf den Hüttenwerken bei Sterkerade und Höchst zu Gute, der übrige Theil der Förderung wurde zu einem durchschnittlichen Preise von 1 Thlr. 24 Sgr. pro 1000 Pfd. loco Biebrich an westfälische Hütten verkauft.

Auf der Grube Rechberg wurde der terrassenweise vorgerichtete Tagebau auf dem durchschnittlich 2 Lechr. mächtigen Lager längs der südlichen Markscheide fortgesetzt. Durch mehrere Versuchsschächte wurde die Fortsetzung des Lagers im Osten nachgewiesen. Auf der Grube Carlshöhe wurde der 4½ Lechr. tiefe Fndschacht 5½ Lechr. ins Liegende abgeteuft, ein 10 Lechr. langer Querschlag nach dem Brauneisensteingang getrieben und dieser 2½ Fuss mächtig durchfahren.

In dem hierher gehörenden Theile des Reviers Wetzlar, dem sogenannten Hinterlandskreise, waren 15 Gruben in Betrieb, welche mit 152 Arbeitern 41008 Tonnen Eisenstein (32980 Tonnen Brauneisenstein und 8028 Tonnen Rotheisenstein) im Gesamtwerte von 25473 Thlr. förderten. Ausserdem wurden noch auf einer Manganerzgrube 308 Tonnen Brauneisenstein im Werthe von 164 Thlr. gewonnen. Auf eine Grube kommen demnach durchschnittlich 2734 Tonnen mit 10 Arbeitern und auf einen Arbeiter 270 Tonnen. Auf der bedeutendsten Grube, Eleonore, welche 25272 Tonnen förderte, wurden die Abraumarbeiten der obersten Terrasse schwunghaft betrieben. Auf der zweiten Terrasse wurden nur soviel Arbeiten ausgeführt, um die dritte Terrasse, welche ganz im edlen Eisensteinlager steht, vor Nachrutschungen zu schützen. Im tiefen Stolln traf man ein hangendes Trumm von 1½ Lechr. Mächtigkeit an, welches viel Hartmanganerz enthielt, durchfuhr noch circa 12 Lechr. zersetzten Kieselschiefer und traf dann das Hauptlager.

Folgende Zusammenstellungen enthalten die Betriebsergebnisse des gesammten Eisenerzbergbaues in den neuen Landestheilen des Oberbergamtsbezirks:

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Anzahl der Arbeiter	Förderung in Tonnen (Centnern)					Werth der Förderung			
			Brauneisenstein	Spath-eisenstein	Thoneisenstein	Rotheisenstein	Sphärosiderit	Summe	im Ganzen Thlr.	pro Tonne Thlr.	pro Ctr. Thlr.
Wiesbaden . .	377	4958	460920 2,954329	377 3290	60205 386312	772953 5,591933	101755 651232	1,396210 9,586086	1,095440	23,54	3,43

Eisenerzproduction in den neuen Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn nach den Erzsorten geordnet.

Eisenerzsorten.	Gewicht einer Tonne	Production
	Ctr.	Ctr.
1. Brauneisenerz		
a) auf Lagern . . . . .	6,4	2,914369
b) auf Gängen . . . . .	7,2	3,9960
2. Spatheisenstein . . . . .	5,7	3280
3. Rotheisenstein . . . . .		
a) Eisenglanz (auf Gängen)	10,0	—
b) auf Lagern . . . . .	8,8	3,840864
c) sehr arm . . . . .	5,0	1,751069
d) Röthel . . . . .	8,0	—
4. Thoneisenstein . . . . .		
a) brauner . . . . .	5,0	—
b) compact . . . . .	6,4	385312
5. Sphärosiderit . . . . .	6,4	651232
Summe . . . . .	6,9	9,586086

## 5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

## a. Staatswerke.

Provinz Hannover.

Die Eisensteingrube Georg Friedrich bei Oblei und das Werk am Knollen bei Lauterberg, ersteres einen Brauneisenstein der Hilsformation, letzteres einen Rotheisenstein des Devon bauend, förderten zusammen 12219 Ctr. Eisenstein im Werthe von 1166 Thlr. durch 1 Aufseher und 8 Arbeiter. Ausserdem erhoben die drei fiscalischen Erbstollen bei Elbingerode 104 Fuder Eisenstein Naturalneunt, die auf der rothen Hütte verschmolzen wurden.

Regierungsbezirk Cassel.

## Nachstehende 7 fiscalische Gruben

1. Hopfenberg	}	im Kreise Hofgeismar.
2. Udenhausen		
3. Volkmarshausen	- -	Wolfhagen
4. Mardorf	- -	Homburg.
5. Gudensberg	- -	Fritzlar
6. Bieber	- -	Gelnhausen
7. Köllchen	- -	Schmalkalden

förderten 177896 Ctr. Eisenstein im Werthe von 23430 Thlr. Beschäftigt waren 168 Arbeiter und Aufseher. Die Grube am Hopfenberge baut auf einem bis zu 3 Lechr. mächtigen Gelbeisensteinflöze der untern Tertiärformation. Die Wasserhaltung geschieht mittelst einer 12pferdigen Dampfkuist. Die Grube bei Volkmarshausen baut auf oolithischen Eisenerzflözen der Juraformation, welche, steil aufgerichtet, dem Keuper aufliegen. Die Mardorfer und Gudensberger Vorkommnisse sind reiche, im Tertiärgebirge eingelagerte Bohnerze, die dem Muschelkalk anliegen. Die gewonnenen Erze müssen wegen der thonigen Umhüllung der einzelnen Körner vor ihrer Verwendung verwaschen werden. Haupt-Abnehmer des gewonnenen Productes sind die fiscalischen Eisenhütten der Provinz Hessen.

## b. Privatwerke.

Provinz Hannover.

a) Im Verwaltungs-Districte der Berghauptmannschaft Clausthal waren 77 Gruben im Betriebe, deren Besitzer (frühere Eigenlöhner) meist auch Arbeiter sind.

Bei Altenau wurden auf 7 Gruben gang- und lagerförmig brechend, Magnet-, Roth- und Brauneisenstein-Vorkommnisse gebaut und zusammen 32415 Ctr. Eisenstein im Werthe von 3890 Thlr. durch 33 Mann Belegschaft gefördert. Die Jahresleistung eines Arbeiters betrug 982 Ctr.

Bei St. Andreasberg standen 5 Gruben auf Gängen der Culm- oder Devon-Formation im Betriebe, aus denen mit 22 Arbeitern 12435 Ctr. Eisenstein im Werthe von 2528 Thlr. gefördert wurden. Die jährliche Arbeiterleistung betrug 565 Ctr. pro Kopf. Die Werke kamen im Laufe des Jahres zum Erliegen.

Bei Berbach gewannen 11 Gruben Rotheisensteine, die in dem dortigen Grünsteinzuge lager-, putzen- und nesterförmig brechen. Es wurden 30975 Ctr. im Werthe von 3407 Thlr. mit 33 Mann oder pro Mann Belegschaft 939 Ctr. gefördert.

Bei Elbingerode bauen 54 Gruben in der Devonformation auf dem Büchenberger und Tönnicher Rotheisensteinlager, und förderten 249259 Ctr. Eisenstein im Werthe von 16464 Thlr. durch 153 Mann Belegschaft mit einer durchschnittlichen Jahresleistung von 1629 Ctr. pro Kopf derselben.

b) Landdrosteibezirk Hildesheim. Bei Lauterberg bauen 4 Gruben auf Rotheisensteingängen in der Culm- oder Devon-Grauwacke und förderten mit 14 Mann 11856 Ctr. Eisenstein im Werthe von 1976 Thlr. Die Arbeiterleistung betrug 847 Ctr. pro Kopf der Belegschaft.

c) Sonstige verliehene Werke. In der Nähe von Salzgitter und Ilsede förderten 7 Gruben theils auf den der Hilsformation angehörenden Bohnerzlagern bei Salzgitter, theils auf senonen Kreidelagern

bei Ilsede 1,565537 Ctr. Eisenerze im Werthe von 109967 Thlr. durch 158 Mann Belegschaft mit einer Jahresleistung von 10299 Ctr. pro Arbeiter.

Mittelt Tagesbaues förderte:

1. die Grube bei Bülten 586243 Ctr.
2. - - - Adenstedt 802306 Ctr.

Regierungsbezirk Cassel.

Im Kreise Schmalkalden waren 12 Brauneisenstein- und Spatheisensteingruben mit einer Förderung von 113383 Ctr. im Werthe von 18051 Thlr. und einer Belegschaft von 151 Mann, auf deren jeden eine Jahresleistung von 787 Ctr. kommt, im Betriebe. Der Absatz ging an die Privat-Eisenhütten Schmalkaldens.

#### Communion-Werke.

Zur Gittelder Eisenhütte lieferte eine Anzahl Eigenlöhnerzechen am Iberge, im Gegenthale und am Schwarzenberge 68465 Ctr. Eisenstein im Werthe von 5476 Thlr. bei einer Belegschaft von 25 Mann.

Übersicht der Menge und des Werthes der Förderung der Eisenerzwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Provinz Kreis	Betriebene Werke Zahl	Arbeiter und Aufseher Zahl	Förderung		Durch- schnittlicher Werth pro Ctr. Mg.
			Menge Cenmer	Werth Thlr.	
<b>A. Staatswerke.</b>					
1. Provinz Hannover . . . . .	2	9	12219	1166	2,8
2. - Hessen . . . . .	7	168	177896	23430	3,9
Summe A. . . . .	9	177	190115	24596	3,8
<b>B. Privatwerke.</b>					
1. Provinz Hannover					
a) Berghauptmannschaft Clausthal . . . . .	77	241	325084	26289	2,4
b) Landdrostei Hildesheim . . . . .	11	172	1,577393	111943	2,2
2. Provinz Hessen . . . . .	12	151	113383	18051	4,8
Summe B. . . . .	100	564	2,013860	156283	2,4
<b>C. Communion-Werke.</b>					
Für die Gittelder Eisenhütte . . . . .	—	25	68,465 <sup>1)</sup>	5476	2,4
Summe III. Eisenerze . . . . .	109	766	2,274440	189355	2,4

Nach der Beschaffenheit der Erze und den geognostischen Formationen geordnet, betrug die Eisensteingewinnung:<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dies ist die gesammte Eisenerzförderung der Communionwerke, während die Productionsübersicht (S. 13) nur den auf Preussen fallenden Theil von der Förderung dieses Werkes aufführt, wobei die Differenz der Zahlen rührt.

<sup>2)</sup> Die Summe der in den nachfolgenden Übersichten aufgeführten Förderungen stimmt mit derjenigen der Productionsübersicht, sowie mit derjenigen auf dieser Seite nicht überein, was zum grössten Theile daher rührt, dass in diesen Übersichten die Förderung der Communionwerke nicht mit enthalten ist.

**A. Stringocephalenkalk der Devon-Formation.****Lager von Braun- und Rotheisenstein.**

Hannoversches Amt Elbingerode.

J a h r	Zahl der betr. Gruben	Förderung in Tonnen	Förderung in Centnern	Werth pr. Centner sgv.	Werth der Förderung in Thälern
1867	54	45873	24925 <sup>9</sup>	2	16297
1866	48	42420	232330	2	15454
Zunahme	6	3453	16929	—	843

**B. Culm der Steinkohlenformation und Grünsteinzüge in demselben.****Gänge von Rotheisenstein.**

Hannoversches Amt Herzberg.

1867	5	2405	17947	5,087	3043
1866	4	2172	16196	5,087	2746
Zunahme	1	233	1751	—	297

Hannoversches Amt Zellerfeld.

1867	23	13673	75825	3,84	9707
1866	23	20991	149246	3,84	19103
Abnahme	—	7318	73421	—	9396

**C. Porphyr.****Branneisensteingänge.**

Hessischer Kreis Schmalkalden.

1867	3	276	967	3,48	112
1866	3	121	546	2,6	48
Zunahme	—	155	421	0,88	64

**D. Zechsteindolomit.****Stöcke und Nester von Braun- und Spatheisenstein, Eisenkalkstein etc.**

Hessischer Kreis Schmalkalden.

1867	10	29344	115531	4,78	18450
1866	9	26807	105350	4,76	16727
Zunahme	1	2537	10181	0,02	1723

Hessischer Kreis Gelnhausen.

1867	1	19217	115402	2,124	8170
1866	1	16774	100624	2,609	8417
Zu- (Ab-) nahme	—	2443	14778	(0,386)	(247)

**E. Untere Jura-(Lias-)Formation.****Lager von Braun- und Thoneisenstein.**

Hannoversches Amt Osterode.

1867	1	870	4650	1	155
1866	1	1021	5460	1	182
Abnahme	—	151	810	—	27



## III. Eisenerzbergbau.

97

## Hannoversches Amt Einbeck.

J a h r	Zahl der betr. Gruben	Förderung in Tonnen	Förderung in Centnern	Werth pr. Centner sgr.	Werth der Förderung in Thalern
1867	1	5636	39762	2	2651
1866	1	2566	18108	2	1207
Zunahme	—	3070	21654	—	1444

## Lager von oolithischem Rotheisenstein.

## Hessischer Kreis Wolfhagen.

1867	1	1061	6944	6,6	1528
1866	1	1488	9736	2,76	896
Zu-(Ab-)nahme	—	(427)	(2792)	3,84	632

## F. Hilsthon der unteren Kreideformation.

## Lager von Bohnerzen.

## Hannoversches Amt Liebenburg.

1867	3	23302	132576	3	13258
1866	2	19906	113227	3	11323
Zunahme	1	3396	19349	—	1935

## G. Senonsandstein der Kreideformation.

## Bohnerzlager.

## Hannoversches Amt Peine.

1867	2	232667	1,388549	2	93903
1866	2	248633	1,482604	2	98840
Abnahme	—	15966	94055	—	4937

## H. Mittlere Tertiärformation.

## Bohnerzlagerstätten.

## Hessischer Kreis Homberg.

1867	1	6146	44040	6,01	8823
1866	1	3334	23893	9,53	7590
Zu-(Ab-)nahme	—	2812	20147	(3,52)	1233

## Hessischer Kreis Fritzlar.

1867	1	26	146	3,5	17
1866	1	287	1581	3,5	184
Abnahme	—	261	1435	—	167

## Lager von schlackigem Brauneisenstein.

## Hessischer Kreis Hofgeismar.

1867	1	430	3080	7,5	770
1866	1	2249	16120	7,5	4030
Abnahme	—	1819	13040	—	3260

## Nester und kleine Lager von kieseligem Gelbeisenstein.

## Hessischer Kreis Hofgeismar.

1867	1	1062	7067	4,9	1154
1866	1	784	5199	2,27	394
Zunahme	—	278	1868	2,63	760

Im ganzen Preussischen Staate waren die Hauptergebnisse des Eisenbergbaues i. J. 1867 folgende:

I. Nach dem Besitzstande.

Besitzstand	Betriebene Gruben		Arbeiter		Förderung				Haldenwerth	
	Zahl	pCt.	Zahl	pCt.	nach dem Maass		nach dem Gewicht		Thlr.	pCt.
					To.	pCt.	Ctr.	pCt.		
<b>1. Privatwerke.</b>										
<b>A. Alte Landestheile.</b>										
a) rechtsrheinisch...	820	58,36	15286	66,19	4,210805	62,68	30,644528	64,24	3,517752	68,13
b) linksrheinisch...	88	6,26	1382	5,98	246896	3,64	1,563251	3,28	182465	3,53
Summe	908	64,63	16668	72,17	4,457701	65,72	32,207779	67,52	3,700217	71,66
<b>B. Neue Landestheile</b>	454	32,31	5296	22,98	2,013741	29,69	13,251666	27,78	1,239999	24,92
<b>2. Staatswerke</b>	43	3,06	1130	4,90	311721	4,59	2,240194	4,70	223192	4,32
<b>Hauptsumme</b>	1405	100	23094	100	6,783163	100	47,699639	100	5,163408	100

II. Nach den Oberbergamtsbezirken.

Oberbergamtsbezirk	Gruben			Arbeiter	Förderung		Haldenwerth		
	des Staates	der Privaten	Summe		Maass	Gewicht	im Ganzen	pro Tonne	pro Ctr.
Breslau . . . . .	9	78	87	3574	1,374058	8,380736	572927	12,51	2,06
Halle . . . . .	—	12	12	122	36660	225895	11883	9,72	1,58
Dortmund . . . . .	—	53	53	2857	1,496499	9,866192	575448	11,54	1,75
Bonn . . . . .	25	1120	1145	15788	3,555218	26,981718	3,819142	32,33	4,25
Clausthal . . . . .	9	99	108	753	320728	2,245098	184008	17,21	2,46
Summe im Jahre 1867	43	1362	1405	23094	6,783163	47,699639	5,163408	22,84	3,25
dagegen im Jahre 1866	45	1583	1628	22820	6,580063	46,420353	4,915710	22,38	3,18
Zu- (Ab-) nahme	(2)	(221)	(223)	274	194100	1,279286	247698	0,46	0,07

III. Nach den Erzsorten.

1. In den alten Landestheilen.

Erzsorten	Im Jahre 1867		Im Jahre 1866		Zu- (Ab-) nahme	
	To.	Ctr.	To.	Ctr.	To.	Ctr.
Raseneisenerz . . . . .	168788	904829	180785	1,006226	(11997)	(101397)
Brauneisenerz . . . . .	1,754808	10,950572	1,935116	12,074103	(180308)	(1,123531)
Spatheisenstein . . . . .	1,119279	9,538784	997059	8,386229	122220	1,152555
Thoneisenstein nebst Sphärosiderit u. Oolitheisenstein . . . . .	238485	1,645147	270376	1,871226	(31891)	(226079)
Kohleneisenstein . . . . .	766842	5,291206	634800	4,380121	132042	911085
Rotheisenerz . . . . .	500795	4,370651	501910	4,381993	(1175)	(11342)
Magneisenerz . . . . .	10552	105520	6640	63186	3912	42334
Bohnerz . . . . .	15518	97556	9775	63538	5743	34018
<b>Summe</b>	<b>4,575007</b>	<b>32,904265</b>	<b>4,536461</b>	<b>32,226622</b>	<b>38546</b>	<b>677643</b>

## 2. In den neuen Landestheilen im Jahre 1867.

Raseneisenerz . . . . .	28138 To.	185710 Ctr.
Brauneisenerz . . . . .	970579 -	5,986115 -
Spatheisenstein . . . . .	48938 -	284213 -
Thoneisenstein nebst Sphärosiderit u. Oolitheisenstein . . . . .	169527 -	1,087900 -
Rotzeisenerz . . . . .	789031 -	5,985705 -
Gelzeisenerz . . . . .	1062 -	7067 -
Bohnerz . . . . .	262141 -	1,595311 -
Summe <sup>1)</sup>	2,239416 To.	14,752921 Ctr.

## 3. Im ganzen Staate im Jahre 1867.

Raseneisenerz . . . . .	196926 To.	1,090539 Ctr.
Brauneisenerz . . . . .	2,725387 -	16,936687 -
Spatheisenstein . . . . .	1,168217 -	9,772997 -
Thoneisenstein nebst Sphärosiderit u. Oolitheisenstein . . . . .	408012 -	2,733047 -
Kohleneisenstein . . . . .	766842 -	5,291206 -
Rotzeisenerz . . . . .	1,289766 -	10,056356 -
Gelzeisenerz . . . . .	1062 -	7067 -
Magneisenerz . . . . .	10552 -	105520 -
Bohnerz . . . . .	277659 -	1,662867 -
Summe <sup>1)</sup>	6,844423 To.	47,656286 Ctr.

## IV. Zinkerbergbau.

## 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Im Jahre 1867 waren 38 Galmeigruben oder 3 mehr als im Vorjahre im Betriebe, auf welchen durch 7103 Arbeiter 5,988485 Ctr. Galmei im Werthe von 1,984464 Thlr. gefördert wurden. Ausser der genannten Zahl Arbeiter, unter welchen sich 153 Kinder und 1617 Frauen befinden, wurden bei der Streckenförderung noch 43 Pferde verwendet. Gegen das Jahr 1866 hat die Förderung um 284205 Ctr. oder 4,9 pCt., der Werth derselben um 195063 Thlr. oder 10,9 pCt. zugenommen, die Arbeiterzahl dagegen hat sich um 132 Köpfe verringert. Der durchschnittliche Werth eines Centners Galmei berechnet sich auf 9 Sgr. 11,3 Pf., also um 6,4 Pf. höher als im Vorjahre.

Die grösste Förderung hatten die Gruben:

Scharley . . . . . mit 1,655391 Ctr. und 1359 Arbeiter,	Schoris . . . . . mit 194000 Ctr. und 129 Arbeiter,
Marie . . . . . 1,137676 - - 986 -	Rudolph . . . . . 164340 - - 268 -
Apfel . . . . . 597900 - - 414 -	Wilhelmine . . . . . 154887 - - 499 -
Therese . . . . . 479650 - - 617 -	Vorsehung . . . . . 152818 - - 33 -
Elisabeth . . . . . 322374 - - 473 -	Emiliensfreude . . . . . 142364 - - 271 -
Cäcilie . . . . . 282098 - - 397 -	Carl Gustav . . . . . 100698 - - 143 -
Neue Helene . . . . . 196172 - - 416 -	

Die zur Aufsuchung neuer oder Erzmittel betriebenen Aus- und Vorrichtungsarbeiten hatten im Allgemeinen wenig Erfolg und man ist daher um so eifriger bemüht, durch Verbesserung der Wasch- und Aufbereitungsanstalten das gewonnene geringhaltige Haufwerk und alte Haldenbestände nutzbar zu machen.

## 2. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

## Regierungsbezirk Münster.

Revier Osnabrück. Auf der Galmei- und Bleierzzeche St. Rochus bei Ibbenbüren, welche seit 1865 gestundet war, nahm man den Betrieb wieder auf und gewann den durch das Niedergehen des w-stlichen und nördlichen Stosses des Tagebaues im Winter 18<sup>66</sup>/66 blossgelegten Galmei. Es wurde bei der Grube ein kleiner Röstofen erbaut, da sich nur für geröstete Erze Abnehmer fanden. Auf der Erzzeche Bleikaulen bei Blankenrode wurden beim Betriebe von Versuchschächten im Mergelgebirge 6½ Lchtr. unter Tage mehrere mit Glasurzerzen durchzogene Galmeimittel in alten Bauen angetroffen. Die weiteren Versuchsarbeiten mussten wegen zu starker Wasserzugänge im Herbste wieder eingestellt werden.

## Regierungsbezirk Arnberg.

Revier Witten. Auf den Iserlohner Galmeigruben wurden die letzten Pfeilerreste auf Altegrube vollständig verhauen. Mit dem Querschlag in der 39 Lchtr.-Sohle des von Hövel-Schachtes hat man bei

<sup>1)</sup> Wegen der Differenz zwischen diesen Zahlen und denjenigen der Productionsübersicht vergleiche Anm. 2 auf Seite 95 sowie Anm. 2 auf Seite 11.

27 Lchtr. streichender Ausdehnung das westliche Ende des sogenannten Hauptlagers erreicht. Mit einer von der Mitte des Lagers nach Süden getriebenen Strecke wurde an der Grenze des liegenden Grauwackenschiefers statt Galmei Blende von sehr edler Beschaffenheit, stellenweise mit Schwefelkies und Kalkspath durchwachsen, angetroffen. Der Hauptquerschlag erreichte bei 100 Lchtr. Entfernung vom Schachte das erwartete Vorkommen von edelem Galmei, in dem bis jetzt eine Strecke von 12 Lchtr. aufgefahren wurde. An mehreren Stellen traten Einlagerungen von Weissbleierz auf.

In Callenbruch wurde auf dem Tiefbauschacht Krug von Nidda in der 26 Lchtr.-Sohle eine sehr reine, grösstentheils fein krystallinische Ablagerung von Kieselzinkerz durchfahren. Auf Schacht Westig hat man in der 10 Lchtr.-Sohle zahlreiche, guten Galmei führende Klüfte angefahren.

Auf den Kieselzinkerzzechen Theodore und Emilie bei Kiringhausen, deren Betrieb einige Monate geruht hatte, wurden die theilweise verbrochenen Schächte wieder aufgezozen und das 10 bis 12 Fuss mächtige Galmeilager in Abbau genommen. Der Lösungsstollen ist bis jetzt noch nicht durchschlagig und erfolgt die Wasserhaltung durch eine locomobile Dampfmaschine.

Im Regierungsbezirk Arnsberg wurden bei einer Belegschaft von durchschnittlich 531 Mann 347281 Ctr. Galmei mit einem Geldwerth von 93337 Thlr. oder 8 Sgr. 0,7 Pf. pro Ctr. gefördert; gegen das Vorjahr bei 438 Mann Belegschaft und einer Förderung von 330298 Ctr. Galmei mit einem Geldwerth von 89597 Thlr. oder 8 Sgr. 2 Pf. pro Ctr. ergibt sich eine Zunahme in der Arbeiterzahl um 93 Mann oder 23,5 pCt., in der Förderung um 16982 Ctr. und 3740 Thlr. oder 5,1 bez. 4 pCt. und eine Abnahme im Durchschnittswerth um 1,3 Pf. pro Ctr.

#### Regierungsbezirk Düsseldorf.

Revier Werden. Auf den Bleierzgruben Friedrichsglück, Diepenbrock III und Prinz Wilhelm wurden bei einer Belegschaft von 153 Mann nebenbei 6940 Ctr. Zinkerze mit einem Geldwerth von 6926 Thlr. gewonnen.

### 3. Oberbergamtsbezirk Bonn.

#### Alte Landestheile.

#### A. Rechtsrheinische Landestheile.

In dem alten rechtsrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks hat in diesem Jahre keine Galmeigewinnung stattgefunden, während im Vorjahre im Revier Brilon 250 Ctr. gefördert wurden.

Blende wurde als Hauptproduct auf 18 Gruben mit einer Gesamtbelegschaft von 1762 Arbeitern gewonnen und ausserdem lieferten manche Blei- und Eisenerzgruben beträchtliche Quantitäten derselben.

Die Gesamtförderung an Blende in den genannten Landestheilen betrug:

im Jahre 1867 . . . . . 613598 Ctr. im Werthe von 364496 Thlr.

im Jahre 1866 . . . . . 658429 - - - - 341527 -

also Zu-(Ab-)nahme (44831 Ctr.) 22969 Thlr.

Sie hat sich demnach gegen das Vorjahr der Menge nach um 6,81 pCt. vermindert, dagegen dem Werthe nach um 6,72 pCt. vermehrt. An dieser Förderung sind das Revier Deutz mit 344514 Ctr. oder 56,2 pCt., Brilon mit 156011 Ctr. oder 25,4 pCt., Wied mit 27309 Ctr. oder 4,5 pCt., Burbach mit 26573 Ctr. oder 4,3 pCt., Müsen mit 23523 Ctr. oder 3,8 pCt. und Unkel mit 21096 Ctr. oder 3,4 pCt. theilhaft, während der Rest von 14572 Ctr. oder 2,4 pCt sich hauptsächlich auf die Reviere Hamm, Runderoth, Betzdorf und Kirchen vertheilt. Der durchschnittliche Werth von 1 Ctr. Blende betrug 17 Sgr. 9,9 Pf., derselbe ist somit gegen das Vorjahr um 2 Sgr. 3,2 Pf. gestiegen.

#### Regierungsbezirk Arnsberg.

Die Zinkerzproduction in diesem Regierungsbezirk belief sich auf 206127 Ctr. im Werthe von 90638 Thlr. Gegen das Vorjahr mit einer solchen von 228090 Ctr. im Werthe von 92042 Thlr. hat also eine Verminderung der Production um 21963 Ctr. oder 9,6 pCt., in dem Werthe um 1404 Thlr. oder 1,5 pCt. stattgefunden. In den Revieren Siegen I, Siegen II und Arnsberg fand keine Zinkerzgewinnung statt.

Im Revier Burbach wurden auf 7 Bleierzgruben zusammen 26573 Ctr. Blende im Werthe von 11889 Thlr., also 557 Ctr. oder 2,1 pCt. und dem Geldwerthe nach 2,9 pCt. weniger als im Vorjahre gefördert.

Daran sind betheilig:

die Grube Lohmannsfeld mit	18158 Ctr. im Werthe von	8624 Thlr.
- - Peterszeche . . . . .	6214 - - - - -	2496 -
- - Crone . . . . .	1410 - - - - -	372 -
- - Heinrichsglück - - - - -	319 - - - - -	160 -
- - Silberart . . . . .	361 - - - - -	181 -
- - Minnsfund . . . . .	80 - - - - -	40 -
- - Alte Burg . . . . .	31 - - - - -	16 -

zusammen mit 26573 Ctr. im Werthe von 11889 Thlr.

Im Revier Müsen förderten 1 Zinkerzgrube mit 6 Arbeitern, 2 Eisenerzgruben und 6 Bleierzgruben zusammen 23523 Ctr. Blende im Werthe von 18666 Thlr. Die Förderung hat sich also gegen das Vorjahr um 13788 Ctr. oder 36,9 pCt. vermindert, dem Werthe nach dagegen um 11,4 pCt. gehoben.

Im Revier Olpe wurden auf 1 Bleierzgrube 20 Ctr. Blende im Werthe von 18 Thlr. gefördert.

Das Revier Brilon producirte 75,1 pCt. der Blendeförderung des ganzen Regierungsbezirks. Es wurden nämlich auf 2 Blendegruben mit einer Belegschaft von 26 Mann 2130 Ctr. Blende und auf 3 Bleierzgruben 153881 Ctr. Blende, überhaupt also 156011 Ctr. Zinkerze im Werthe von 60065 Thlr., also 6869 Ctr. oder 4,2 pCt. und dem Geldwerthe nach 3,1 pCt. weniger als im Vorjahre gefördert. Auf der Bleierzgrube Vereinigte Bastenberg und Dörnberg fand bei einer Production von 128323 Ctr. auch in diesem Jahre die grösste Förderung des Reviers statt.

#### Regierungsbezirk Coblenz.

Die Blendeproduction der rechtsrheinischen Theile dieses Bezirks betrug 37097 Ctr. im Werthe von 22429 Thlr. Gegen das Vorjahr hat demnach abermals eine Vermehrung derselben um 3804 Ctr. oder 11,4 pCt. und dem Werthe nach um 4144 Thlr. oder 22,7 pCt. stattgefunden.

Im Revier Betzdorf (Kirchen) wurden auf 1 Zinkerzgrube mit 8 Arbeitern und 1 Bleierzgrube im Ganzen 1886 Ctr. Blende im Werthe von 943 Thlr. gefördert.

Im Revier Daaden (Heller) wurden auf einer Eisenerzgrube 100 Ctr. Zinkerze im Werthe von 33 Thlr. gewonnen.

Im Revier Hamm betrug die Production 7802 Ctr. im Werthe von 4188 Thlr.; es fand also gegen das Vorjahr eine Verminderung der Production von 10177 Ctr. oder 56,5 pCt. statt, welche grösstentheils durch den Ausfall der Gruben Bemberrühle und Mühlenbach, welche zu dem Revier Wied hinzutreten sind und zusammen 6462 Ctr. Blende förderten, begründet ist. An obiger Förderung sind betheilig die Eisenerzgrube Petersbach sammt Beilehn mit 3928 Ctr. und die Bleierzgrube Vulcan II mit 3874 Ctr. Die Erze wurden auf den Hütten bei Stolberg und in Belgien zu Gute gemacht.

Im Revier Wied wurden auf 1 Eisenerzgrube und 3 Bleierzgruben im Ganzen 27309 Ctr. Blende im Werthe von 17265 Thlr. gefördert. Die Zinkerzförderung hat demnach gegen das Vorjahr der Menge nach um 14484 Ctr. oder 112,9 pCt., dem Werthe nach sogar um 9784 Thlr. oder 130,8 pCt. zugenommen. Die Mehrproduction hat ihren Grund in dem bei dem Reviere Hamm bereits erwähnten Umstande. Die Bleierzgrube Consolidirte Louise förderte allein 20044 Ctr. Blende.

#### Regierungsbezirk Cöln.

Die Blendeproduction der hierher gehörigen rechtsrheinischen Reviere betrug 370374 Ctr. im Werthe von 251429 Thlr., während sie sich im Jahre 1866 auf 397296 Ctr. im Werthe von 231283 Thlr. belief. Sie hat demnach wiederum eine Abnahme und zwar von 26922 Ctr. oder 6,8 pCt., dem Werthe nach aber eine Zunahme von 20146 Thlr. oder 8,7 pCt. erfahren.

Von den einzelnen Revieren waren an dieser Production Deutz mit 93,0 pCt., Unkel mit 5,7 pCt. und Ränderoth mit 1,3 pCt. betheilig.

Im Revier Deutz wurden auf 9 Blendegruben und 1 Bleierzgrube 344504 Ctr. Blende im Werthe von 235216 Thlr. gefördert. Die bedeutendste Förderung hatten folgende Blendegruben:

Lüderich . . . mit 103335 Ctr.,	Apfel . . . . . mit 28533 Ctr.,
Blücher . . . . . 90109 -	Washington . . . . . 17000 -
Herzelnus . . . . . 89951 -	Leopold von Buch . . . . . 13118 -
Weiss . . . . . 39100 -	Castor . . . . . 10850 -

Von den Betriebsverhältnissen der Blendegruben dieses Reviers wird weiter unten gemeinschaftlich mit den Bleierzgruben die Rede sein.

Im Revier Unkel wurden auf 3 Blendegruben 21018 Ctr. Blende und auf 1 Bleierzgrube 78 Ctr. Blende, zusammen also 21096 Ctr. Blende im Gesamtwerte von 13460 Thlr. producirt. Die 3 Blendegruben, von denen übrigens nur die Grube Altglück in Förderung stand, hatten eine Belegschaft von 131 Mann; auf einen Arbeiter kommen also 162 Ctr. Blende. Auf der Grube Altglück erreichte die erste Gezeugstrecke 20 Lechr. unter der Stollsohle gegen Süden eine Länge von 39,8 und gegen Norden eine solche von 52,6 Lechr. Nach dem Hangenden und Liegenden wurden in Entfernungen von je 10 bis 15 Lechr. circa 12 Lechr. lange Querschläge aufzufahren, ohne jedoch die in der Stollsohle und noch unter derselben in den Gesenkbauen sehr edel auftretende Lagerstätte aufzuschliessen. Zwischen den Abbaurollen No. 16 und 17 wurde behufs besserer Wetterführung ein Gesenk mit der ersten Gezeugstrecke zum Durchschlag gebracht. Bei der Rolle No. 14 wurde mittelst eines Gesenkes ein 4 Fuss mächtiges Erzmittel aufgeschlossen, welches ausser schöner derber Blende viele Bleierze führt. — Auf der Grube Silistria beschränkte sich der Betrieb auf das Abteufen eines Schachtes von Tage aus bis zu dem von der Stollsohle aus bereits früher abgeteuft gewesenen Hauptgesenke. Auf diesem Schachte soll eine Dampfmaschine aufgestellt werden.

Im Revier Ränderoth wurde auf zwei Blendegruben und einer Bleierzgrube im Ganzen 4764 Ctr. Blende im Werthe von 2753 Thlr. gefördert. Gegen das Vorjahr hat demnach eine Zunahme der Förderung von 80,3 Ctr. oder 20,3 pCt. und dem Werthe nach von 49,8 pCt. stattgefunden.

#### B. Linksrheinische Landestheile.

In dem linksrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks beschränkte sich die Zinkergewinnung, wie im Vorjahre, auf drei in den Regierungsbezirken Coblenz und Aachen gelegene Bergreviere. Dieselbe betrug:

im Jahre 1867: 29570 Ctr. Galmei und 154685 Ctr. Blende, zus. 184255 Ctr. im Werthe von 128076 Thlr.
im Jahre 1866: 10329 - - - 164640 - - - 174969 - - - 117426 -

Zu-(Ab-)nahme: 19241 Ctr. Galmei (9955 Ctr.) Blende, zus. 9286 Ctr. im Werthe von 10650 Thlr.

Die sich hieraus ergebende Mehrproduction von 5,3 pCt. der Menge und 9,1 pCt. dem Werthe nach rührt wie im Jahre 1866 aus dem Revier Düren her.

##### Regierungsbezirk Coblenz.

Die Blendeproduction des linksrheinischen Theiles dieses Regierungsbezirks betrug 33994 Ctr. im Werthe von 18252 Thlr.; die Production hat sich also gegen das Vorjahr um 11769 Ctr. oder 25,7 pCt., dem Werthe nach um 6602 Thlr. oder 26,6 pCt. vermindert.

Im Revier Coblenz I fand die Blendegevinnung nur auf der einen Zinkergube Silbersand bei Mayen statt, welche mit 137 Arbeitern neben 5480 Ctr. Bleierze 7756 Ctr. Blende im Werthe von 7239 Thlr. förderte.

Im Revier Coblenz II wurden auf 3 Bleierzgruben 26238 Ctr. Blende im Werthe von 11013 Thlr. gefördert, von welchem Quantum die Grube Hoffnung bei Werlau allein 24062 Ctr. oder 91,3 pCt. förderte. Die Production hat also gegen das Vorjahr um 8017 Ctr. oder 23,4 pCt. und dem Werthe nach um 3100 Thlr. oder 21,9 pCt. abgenommen.

##### Regierungsbezirk Aachen.

Der Zinkergbergbau beschränkte sich hier auf das Revier Düren, in welchem auf 2 Zinkerguben mit 139 Arbeitern und auf 4 Bleierzgruben und 1 Eisenerzgrube 120691 Ctr. Blende und 29570 Ctr. Galmei im Gesamtwerte von 99824 Thlr. gefördert wurden. Gegenüber dem Jahre 1866 ergibt sich also eine

Mehrproduktion von 21055 Ctr. oder 16,3 pCt. (nämlich 19241 Ctr. Galmei und 1814 Ctr. Blende) oder dem Werthe nach eine Zunahme von 7252 Thlr. oder 7,8 pCt.

An obiger Förderung waren hauptsächlich folgende Werke theilhaftig:

Breinerberg mit 63363 Ctr. Zinkerzen	Altenberg mit 17911 Ctr. Zinkerzen
Diepenlinchen - 56606 - - -	Glücksburg - 4899 - - -

In dem Concessionsfelde Altenberg wurde der Betriebspunkt Poppelsburg, weil die Grubenbaue in Folge eines Balancierbruchs unter Wasser gegangen und die Wasserzugänge der Art zunahmen, dass eine Verstärkung der maschinellen Kräfte und Pumpen nothwendig gewesen wäre, eingestellt. Bei Astenett wurden auf der Grenze von Dolomit und Devonschiefer und bei Herzogenrath auf der Grenze des Kohlengebirgs-Kalks zur weiteren Untersuchung des Concessionsfeldes kleine Versuchsschächte niedergebracht, aus welchen demnächst Bohrlöcher niedergestossen werden sollen.

Die Zinkproduktion der alten Landestheile des Oberbergamtsbezirks und ihr Verhältniss zu der des Vorjahres ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

J a h r	Galmei Ctr.	Blende Ctr.	Zusammen Ctr.	Werth Thlr.	Zahl der	
					Gruben	Arbeiter
1867 . .	29570	768283	797853	482572	21	2038
1866 . .	10579	823069	833648	459036	26	2432
Zu-(Ab-)nahme	18991	(54786)	(35795)	23536	(5)	(394)
In Procenten	179,5	(6,7)	(4,3)	5,1	(19)	(16,2)

#### Neue Landestheile.

Die Zinkerzgewinnung beschränkte sich auf die 3 Reviere Diez, Wiesbaden und Dillenburg. Dieselbe betrug im Jahre 1867 83731 Ctr. Blende im Werthe von 51587 Thlr., während im Vorjahre 75754 Ctr. im Werthe von 44262 Thlr. gefördert wurden; mithin hat eine Vermehrung der Production von 7977 Ctr. oder 10,5 pCt. der Menge und von 7325 Thlr. oder 16,6 pCt. dem Werthe nach stattgefunden.

Im Revier Diez wurden auf 6 Bleierzgruben 77728 Ctr. Blende im Werthe von 48810 Thlr. gefördert, von welchem Quantum die Grube Holzappel bei Dörnberg allein 63789 Ctr. oder 82,1 pCt. förderte. Die Zinkerze wurden sämmtlich in die Gegend von Aachen abgesetzt und zwar zu einem durchschnittlichen Preise von 20 Sgr. für den Centner.

Im Revier Wiesbaden wurden auf den beiden Bleierzgruben Gute Hoffnung und Morgenröthe zusammen 4003 Ctr. Blende im Werthe von 1644 Thlr. gewonnen.

Im Revier Dillenburg endlich wurden auf einer Bleierzgrube 2000 Ctr. Blende im Werthe von 1133 Thlr. gefördert.

#### 4. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

##### Berghauptmannschaft Clausthal.

In der Berginspection Lautenthal wurden auf den vorwaltend Zinkblende führenden Leopolder, Lautenthalsglück und Jacober Gängen der Grube Lautenthalsglück mit den Bleierzen zusammenbrechend Blendeerze gewonnen. Durch Aufbereitung der rohen Erze wurden 44000 Ctr. Blendeschiech im Werthe von 41433 Thlr. hergestellt und an die Altenberger Gesellschaft abgesetzt.

## Zusammenstellung der gesammten Zinkierzförderung im Staate im Jahre 1867 nach den Regierungsbezirken.

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Arbeiter	Förderung			Haldenwerth	
			Galmei Ctr.	Blende Ctr.	Summe Ctr.	im Ganzen Thlr.	pro Centner Rgr.   Sgr.
Oppeln . . . . .	36	7103	5,988485	—	5,988485	1,984464	9 11,30
Münster . . . . .	1	5	1053	—	1053	218	6 2,53
Arnsberg (Dortmund) . . . . .	4	531	347281	—	347281	93337	8 0,06
Arnsberg (Bonn) . . . . .	3	32	—	206127	206127	90638	13 2,30
Düsseldorf (Dortmund) . . . . .	—	—	—	6940	6940	6926	29 11,37
Cöln (rechtsrheinisch) . . . . .	14	1722	—	370374	370374	251429	20 4,38
Coblenz (rechtsrheinisch) . . . . .	1	8	—	37097	37097	22429	18 1,01
Coblenz (linksrheinisch) . . . . .	—	—	—	33994	33994	18252	16 1,29
Aachen (linksrheinisch) . . . . .	1	137	29570	120691	150261	99824	19 11,16
Wiesbaden . . . . .	2	139	—	83731	83731	51587	18 5,80
Berghauptmannschaft Clausthal	—	—	—	44000	44000	41433	28 3,00
Summe	62	9677	6,366389	902954	7,269343	2,660537	10 11,76
im Jahre 1866	67	10254	6,045157	931341	6,976498	2,410571	10 4,29
Zu- (Ab-)nahme	(5)	(577)	321232	(28387)	292845	249966	— 7,37

## V. Bleierzbergbau.

## 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

## Regierungsbezirk Oppeln.

## a. Staatswerke.

Die Bleierzförderung der fiscalischen Friedrichsgrube hat wiederum eine recht erfreuliche Zunahme aufzuweisen; sie betrug im Jahre 1867 einschliesslich der von den Galmei- und Eisenerzgruben innerhalb des reservirten Felde gewonnenen Bleierze 163899 Ctr., wovon 162479 Ctr. im Werthe von 568281 Thlr. an die Hütte abgeliefert wurden. Diese Ablieferung übertraf die des Vorjahres um 17246 Ctr., eine Vermehrung, welche lediglich durch den Betrieb der im reservirten Felde verliehenen Galmeigruben erzielt wurde, da dieselben 146422 Ctr., d. i. 25346 Ctr. mehr als im Jahre 1866, producirten, während durch den eignen Betrieb der Friedrichsgrube nur 17477 Ctr. Schmelzgut, d. i. 6680 Ctr. weniger als im Vorjahre, gewonnen wurden. Die Ursache des Zurückgehens in der eignen Production liegt darin, dass die Wasche der Grube einen mehr als dreimonatlichen Stillstand erfahren musste, um eine Dampfmaschine zum Betriebe der sämmtlichen Waschapparate aufstellen zu können. Die grösste Menge von Bleierzen lieferte von den im reservirten Felde der Friedrichsgrube gelegenen Galmeigruben Paul Richard (42553 Ctr.), Scharley (35066 Ctr.), Wilhelmine (20159 Ctr.), Marie (13442 Ctr.), Neue Helene (12196 Ctr.). Die zur Aufschliessung neuer Erzmittel zwischen den Ortschaften Trockenberg, Miechowitz, Stolarczowitz und Neu-Repten angestellten Versuchsarbeiten haben den gewünschten Erfolg nicht gehabt, da die Bleierzlage in dieser Gegend durch den Bergbau der Alten bereits vollständig verhauen vorgefunden worden ist. Bauwürdiger Erzmittel traf man in den Mittelstrecken innerhalb der Baufelder der Schächte Wolf, Silberversuch, Juli und Specht. In den 12 betriebenen Schachtfeldern gelangten 4595<sup>6</sup> Quadratfächer Erzlage zum Abbau und lieferten einschliesslich des bei dem Schachtabteufen und Ortsbetriebe gewonnenen Haufwerkes 311505 Kübel oder 67,8 Kübel im Quadratfächer, d. i. 7,2 Kübel mehr als im Vorjahre.



Zur Aufbereitung gelangten 24818 Kübel Scheidegänge, 208067 Kübel Grubenklein und 27466 Karren Schlämme, aus denen gewonnen wurden 89 Ctr. Stufferze, 14777 Ctr. Wascherze und 2611 Ctr. Schlieche, zusammen 17477 Ctr. Schmelzgut.

Die Belegschaft bestand aus 678 Arbeitern, d. i. gegen das Vorjahr 54 mehr.

#### Verliehene Bleierzbergwerke.

Anschliesslich mit Bleierzgewinnung waren in Oberschlesien 3 Gruben, eine mehr als in 1866, beschäftigt, welche zusammen 34359 Ctr. Bleierze im Werthe von 140907 Thlr., also 5986 Ctr. mehr als in 1866 forderten.

Im Einzelnen lieferten:

Sammelsglück . . .	5621 Ctr. im Werthe von	21296 Thlr. mit 146 Arbeitern.
Blei-Scharley . . .	28493 - - - -	118815 - - - 528 -
Gute Concordia . . .	246 - - - -	886 - - - 59 -
zusammen . . .	34359 Ctr. im Werthe von	140907 Thlr. mit 733 Arbeitern.

während im Jahre 1866 auf den ersteren beiden Gruben zusammen nur 28373 Ctr. Bleierze gefördert wurden.

Die oben genannten drei Gruben verkauften ihre Erze an die der Giese'schen Gesellschaft gehörige Paulshütte bei Roszdin.

#### Regierungsbezirks Liegnitz.

In Niederschlesien wurden nur auf der Arsenikerzgrube Bergmannstrost bei Altenberg geringe Quantitäten Bleierze als Nebenproduct gewonnen.

Die gesammte Bleierzgewinnung des Oberbergamtsbezirktes ergibt sich hiernach:

im Jahre 1867 zu	199553 Ctr. im Werthe von	714155 Thlr. mit 1411 Arbeitern
im Jahre 1866 zu	175353 - - - -	628757 - - - 1311 -

im Jahre 1867 also mehr 24200 Ctr. 85398 Thlr. 100 Arbeiter,  
so dass sich die Förderung um 13,6 pCt., der Werth derselben um 13,6 pCt. gegen 1866 gesteigert hat.

### 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Bleierzförderung fand nicht statt. Die einzige vorhandene, in der Staudesherrschaft Stolberg-Stolberg gelegene verliehene Grube bei Strassberg ist noch in der Ausrichtung eines Tiefbaues begriffen. Der Tiefbauschacht, mit dem man bei 108 Lechr. Seigerteufe den Hauptgang zu treffen hofft, musste bei 102 Lechr. Teufe wegen mangelnder Aufschlagwasser eingestellt werden. Bis die Frage über Anwendung von Dampfkraft zur Entscheidung gekommen sein wird, geht man mit einer querschlägigen Untersuchung des Ganges bei 76,50 und 100 Lechr. Teufe vor.

### 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Die Gewinnung von Bleierzen ist gegen das Vorjahr nur um ein Geringes zurückgeblieben und würde sich voraussichtlich günstiger gestaltet haben, wenn nicht die Mehrzahl der Gruben mit starken Wasserzuffüssen zu kämpfen gehabt hätte.

#### Regierungsbezirk Münster.

Revier Osnabrück. Die Aus- und Vorrichtung auf der Bleierzzeche L'erm bei Ibbenbüren war durch die sehr starken Wasserzuffüsse behindert. Durch ein gegen Westen betriebenes Ort auf der 12 Lechr.-Gesenkssole wurde auf 12 Lechr. Länge ein durchschnittlich 5 Fuss mächtiges Erzmittel aufgeschlossen. Das Hangende bilden Mergel des bunten Sandsteins, das Liegende Eisensteinmau'm. Die zur Verstärkung der Wasserhaltung aufgestellte 30zöllige directwirkende Woolf'sche Maschine erwies sich als unzureichend und musste man sich zur Anschaffung einer zweiten Maschine entschliessen, mit welcher aus 32 Lechr. Tenfe 200 Cubikfuss Wasser pro Minute gehoben werden können.

Zur Aufbereitung der Wascherze hat man in einem besonderen Gebäude beim Förderschachte eine aus 3 Separationstrommeln, 4 hydraulischen Setzmaschinen und einer Harzer Sandsetzmaschine bestehende Erzwäsche eingerichtet, welche durch eine kleine 6zöllige Dampfmaschine betrieben wird.

Bei einer Belegschaft von 91 Mann wurden 14864 Ctr. Bleierz im Werthe von 36261 Thlr. gefördert.

#### Regierungsbezirk Arnberg.

Revier Witten. Hier fand ausser der gelegentlichen Bleierzgewinnung auf den Iserlohner Galmeygruben nur eine unbedeutende Förderung auf der Bleierzzeche Brandenburg bei Plettenberg statt.

Revier Dahlhausen. Auf den Gruben Stiepel und Friedrichshöhe ging Gewinnung von Bleierz auf im Steinkohlengebirge auftretenden gangartigen Klüften um. Die Erzführung trat fast nur im Sandstein auf und schwankte zwischen 1 und 10 Zoll Mächtigkeit.

Im Regierungsbezirk Arnberg wurden im Ganzen 2476 Ctr. Bleierz bei einem Geldwerthe von 5130 Thlr. gewonnen.

#### Regierungsbezirk Düsseldorf.

Revier Werden. Es fand Bleierzgewinnung statt auf den Zechen Prinz Wilhelm, Diepenbrock und Diepenbrock III, Friedrichsglück und Concordia. Nur der Betrieb der erstgenannten Grube war von einiger Bedeutung und machte in der 78-Lehtr.-Tiefbausohle zum Theil günstige Aufschlüsse auf dem Hauptgange, während die Arbeiten in der 94-Lehtr.-Sohle durch zu starke Wasser behindert wurden. Auf Zeche Friedrichsglück wurde die neue 250 pferdekräftige Wasserhaltungsmaschine mit 38½ zölligen Drucksätzen provisorisch in Betrieb gesetzt. Wegen verzögerter Regelung der Wasserabführung konnte der dauernde Betrieb jedoch erst Anfang 1868 beginnen.

Es sind im Ganzen 6400 Ctr. Bleierz bei einem Geldwerthe von 21446 Thlr. gewonnen worden.

### 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

#### Alte Landestheile.

#### A. Rechtsrheinische Landestheile.

##### a. Nicht vom Staate verliehene Werke.

#### Regierungsbezirk Arnberg.

In dem standesherrlichen Gebiete Wittgenstein-Wittgenstein wurden auf zwei Gruben, von welchen aber nur die Grube Gonderbach bei Fischelbach in Förderung stand, mit einer Belegschaft von 96 Mann 3745 Ctr. Bleierz im Werthe von 11265 Thlr. gewonnen; gegen das Vorjahr zeigt sich hiernach in der Menge eine Abnahme von 858 Ctr. oder 18,6 pCt. und im Werthe eine solche von 2934 Thlr.

##### b. Vom Staate verliehene Werke.

Die Bleierzproduction der hierher gehörigen Gruben im rechtsrheinischen Gebiete belief sich auf 310011 Ctr. im Werthe von 708428 Thlr., blieb also gegen das Ergebniss des Vorjahres (312247 Ctr. und 695703 Thlr.) um 2236 Ctr. oder 0,7 pCt. zurück, während der Geldwerth um 12725 Thlr. oder 1,8 pCt. zunahm. Der grösste Theil der Förderung stammt von 98 Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 4231 Mann, der Rest wurde als Nebenproduct auf verschiedenen Zink- und Eisenerzgruben gewonnen.

Im Revier Siegen wurden auf 4 Bleierzgruben mit 13 Arbeitern 307 Ctr. Bleierz im Werthe von 881 Thlr. gefördert, so dass die Production hinter der des Vorjahres um 134 Ctr. und dem Werthe nach um 93 Thlr. zurückgeblieben ist.

Im Revier Siegen II wurden auf der Grube Landeskronen mit 62 Arbeitern 2505 Ctr. Bleierz im Werthe von 6263 Thlr. producirt. Die Grube Löwenstern, welche mit 2 Arbeitern belegt war, blieb ohne Förderung. Gegen das Vorjahr hat also eine Abnahme der Förderung um 811 Ctr. und dem Geldwerthe nach um 2027 Thlr. stattgefunden.

Im Revier Burbach wurden auf 14 Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 550 Mann und einer Eisenerzgrube zusammen 24535 Ctr. Bleierze im Werthe von 59042 Thlr. gefördert. Die Production hat daher die des Vorjahres um 218 Ctr. übertroffen, ist aber dem Geldwerthe nach um 757 Thlr. oder 1,3 pCt. zurückgeblieben. Die grösste Bleierzförderung hatten:

Peterszeche . . . . .	mit 11689 Ctr.
Lohmannsfeld . . . . .	5178 -
Grüne Hoffnung . . . . .	3195 -
Die Eisenerzgrube Bautenberg . . . . .	2119 -
Heinrichsglück . . . . .	936 -

Die Bleierze wurden, wie bisher, theils in Müsen zu Markte gebracht, zum Theil direct an die rheinischen und belgischen Hütten verkauft. Die Grube Crone ist im verlossenen Jahre durch Kauf an die Gewerkschaft der Grube Peterszeche übergegangen und sind dadurch endlich die mehr als 20 Jahre fortgeführten Streitigkeiten beendet. Der ganze Grubencomplex des Tretenbach ist dadurch in eine Hand gekommen und wird der Betrieb bei einer einheitlichen Leitung für die Zukunft sich voraussichtlich in mancher Beziehung günstiger gestalten. Auf der Grube Peterszeche wurde eine neue Sohle in 25 Lechr. Tiefe vorge richtet und auf derselben ein neuer 8zölliger Drucksatz eingebaut; mit dem Querschlag von Maschinenschacht wurde der Gabrieler Gang bei 38 Lechr. Länge angefahren. Auf der Grube Lohmannsfeld wurde auf dem Mannseifer Maschinenschachte, welcher bis auf die 50-Lechr.-Sohle niedergebracht und von wo die 4. Gezeugstrecke angesetzt wurde, eine neue Wasserhaltungsmaschine aufgestellt, so dass nunmehr der Tiefbau vollkommen gesichert ist. Auf Grube Grüne Hoffnung wurde die Aufbereitung in zweckmässiger Weise durch Aufstellung eines Walzwerkes vergrössert. Auf der Grube Neue Landeskronen wurden in der tiefen Stollnsohle sehr erfreuliche Aufschlüsse gemacht.

Im Revier Müsen wurden auf 21 Bleierzgruben, von denen jedoch nur 8 in Förderung standen, mit 594 Arbeitern 48686 Ctr. Bleierze im Werthe von 127571 Thlr., ferner auf 2 Eisenerzgruben 15072 Ctr. Bleierze (darunter 7000 Ctr. Pocherze) im Werthe von 26524 Thlr., sodann auf einer Zinkerzgrube 29 Ctr. Bleierze im Werthe von 78 Thlr. und endlich auf einer Kupfererzgrube 561 Ctr. Bleierze im Werthe von 1496 Thlr. gefördert. Die Gesamtförderung von 64348 Ctr. im Werthe von 155669 Thlr. übertrifft diejenige des Vorjahres um 2116 Ctr. oder 3,4 pCt. und dem Werthe nach um 27107 Thlr. oder 21,1 pCt. Die stärkste Förderung hatten folgende Gruben:

Altenberg . . . . .	14424 Ctr.
Silberart . . . . .	9704 -
Wildermann . . . . .	9035 -
Jungermann . . . . .	8442 -
Die Eisenerzgruben Stahlberg und Beilehn . . . . .	7737 -
Brüche . . . . .	7335 -
Die Bleierzgrube Victoria . . . . .	3896 -

Die Bleierze wurden theils an die nahe gelegenen Metallhütten, theils an die Niederfischbacher Hütte, an die Braunbacher Hütte und an andere rheinische Hütten abgesetzt. Auf der Grube Altenberg wurde die Förderungs- und Wasserhaltungs-Dampfmaschine in Betrieb gesetzt. Auf der Grube Wildermann wurde zur Ausrichtung des zwischen dem Wildenämmer und dem Blende-Gang noch fehlenden Mittels St. Martin durch ortswaises Auffahren geschritten. Beim Auffahren führte das Mittel, welches noch bis zu Tage unverritz ansteht, schöne Blei- und Fahlerze und ist daher eine gute Förderung in Aussicht.

Im Revier Olpe wurden auf 5 Bleierzgruben, von denen jedoch nur 3 in Förderung standen, bei 23 Mann Belegschaft 1195 Ctr. Bleierze im Werthe von 2886 Thlr. und ausserdem auf 3 Eisenerzgruben 3837 Ctr. Bleierze im Werthe von 7282 Thlr. gewonnen. Diese Förderung von 5032 Ctr. Bleierzen im Werthe von 10168 Thlr. überstieg die des Vorjahres um 2452 Ctr. oder 95 pCt. und dem Geldwerthe nach um 4474 Thlr. oder 78,6 pCt.

Im Revier Arnberg wurden auf 3 Bleierzgruben, von denen wiederum nur die Grube Kurfürst Ernst in Förderung stand, bei einer Belegschaft von 77 Mann 2997 Ctr. Bleierze im Werthe von 3996 Thlr. und auf 1 Eisenerzgrube 180 Ctr. im Werthe von 280 Thlr., zusammen also 3177 Ctr. im Gesamtwerthe

von 4236 Thlr. gefördert. Die Förderung ist somit der Menge nach um 663 Ctr. oder 26,4 pCt., den Werthe nach um 884 Thlr. oder 26,4 pCt. gegen das Vorjahr gestiegen.

Im Revier Brilon wurden auf 4 Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 1438 Mann 56325 Ctr. Bleierze im Werthe von 112650 Thlr. gefördert. Die Förderung ist also gegen die des Vorjahres um 14630 Ctr. oder 20,6 pCt. und dem Werthe nach um 29276 Thlr. oder 20,6 pCt. zurückgeblieben. Die 4 Bleierzgruben hatten folgende Förderung:

Ver. Bastenberg und Dörnberg . . . . .	49401 Ctr.	Gottesgabe . . . . .	1067 Ctr.
Rieserzug . . . . .	5632	Luna . . . . .	235

Auf der Grube Vereinigte Bastenberg und Dörnberg wurden auf dem Betriebspunkt Alexander und Glücksanfang eine Förder- und Wasserhaltungsmaschine dem Betrieb übergeben. Auf dem Betriebspunkte Bastenberg wurde das westliche Feldort im Nagelmacher Stolln erlängt und zur Untersuchung der Lagerstätte ein Gesenk abgeteuft. In dem Gesenk des Josephstollns wurde die Vorrichtung der Lagerstätte fortgesetzt. Letztere führte Bleierztrümmer von 4 bis 10 Zoll Mächtigkeit. Aus dem Gesenk des Valmeistollns wurde die in der Grauwacke liegende Lagerstätte mit 2 Blendetrümmern von 0,3 Lechr. Mächtigkeit angefahren. Auf dem Betriebspunkt Willibald wurde ein neu angesetzter tiefer Stolln bis zu 63,3 Lechr. erlängt. Auf dem Betriebspunkt Aurora wurde der im Hangenden der Lagerstätte stehende Maschinenschacht bis zu 15 Lechr. niedergebracht. Der von der Heydt-Stolln wurde auf der in Grauwacke liegenden Lagerstätte, die  $\frac{1}{2}$  Lechr. Blende mit eingesprengten Bleierzen führte, erlängt. Das östliche Gesenk wurde bis zu 40 Lechr., das westliche bis zu 16 Lechr. niedergebracht. Die Lagerstätte war 0,3 Lechr. mächtig und führte hauptsächlich Blende.

#### Regierungsbezirk Coblenz.

In dem rechtsrheinischen Theile dieses Regierungsbezirks waren an der Förderung nur die Reviere Betzdorf (Kirchen), Hamm und Wied theilhaft. Im Ganzen wurden 54665 Ctr. Bleierze im Werthe von 102928 Thlr. producirt. Die Förderung hat demnach der Menge nach um 12582 Ctr. oder 29,9 pCt. und dem Geldwerthe nach um 24975 Thlr. oder 32,0 pCt. zugenommen.

Im Revier Betzdorf (Kirchen) wurden auf 6 Bleierzgruben (einschliesslich der Aufbereitungs-Anstalt der Niederfischbacher Gesellschaft) 34071 Ctr. Bleierze und ausserdem auf 1 Eisenerzgrube 53 Ctr. Bleierze, zusammen 34124 Ctr. Bleierze im Gesamtwerte von 55760 Thlr. gefördert. Die Belegschaft der Bleierzgruben betrug hierbei 258 Mann. Im Vergleich zum Vorjahre ergibt sich eine Steigerung der Production um 5887 Ctr. oder 20,8 pCt., des Geldwerthes um 6213 Thlr. oder 12,5 pCt. Bei der angegebenen Förderung waren am stärksten theilhaft die Gruben:

Wüstseifen mit . . . . .	23132 Ctr.	Fischbacherwerk mit . . . . .	2087 Ctr.
Reutersbruch . . . . .	6084	Concordia mit . . . . .	1420

Auf der Grube Wüstseifen wurde in der 28-Lechr.-Sohle des Gesenkes No. 2 gegen Osten 6 Lechr. und gegen Westen  $2\frac{1}{2}$  Lechr. aufgefahren; der Gang war vor beiden Feldörtern von rauher Beschaffenheit. Ueber dem östlichen Gesenke in der Stollnsohle wurden die Vorrichtungen zur Aufstellung einer Wasserhaltungs- und Fördermaschine getroffen und zu diesem Zwecke ein Maschinenraum gebrochen und ausgemauert.

Im Revier Hamm wurden auf 8 Bleierzgruben, von denen 5 in Förderung standen, bei einer Belegschaft von 136 Mann 5238 Ctr. Bleierze und ausserdem noch auf mehreren Eisenerz-, Zinkerz- und Kupfererzgruben 6449 Ctr., zusammen also 11687 Ctr. Bleierze im Werthe von 22650 Thlr. gefördert. Die Production hat sich gegen das Vorjahr demnach um 1091 Ctr. oder 10,3 pCt. gesteigert. Die bedeutendste Förderung hatten die Eisenerzgrube Petersbach sammt Beilehn mit 2559 Ctr., die Bleierzgruben Vulkan II mit 2359 und Hermann Wilhelm mit 1600 Ctr. Auf Grube Vulkan II wurde der Gang mit dem östlichen Feldort 32,1 Lechr. weiter überfahren. Der Abbau wurde aber über der 5-, 10- und 15-Lechr.-Sohle geführt. Die Erze traten in der sehr mächtigen Lagerstätte trümmerweise bis zu 2 Fuss derb, bald Bleierze bald Blende vorherrschend, auf. Auf Hermann-Wilhelm wurde in der Sohle des Anzbacher Stollns das südliche Feldort 11,7 Lechr. weiter in rauher Gebirgsmasse aufgefahren, ohne ein zweites Erzmittel ange-

troffen zu haben. Aus dem 10 Lechr. tiefen Gesenke sind in 5 und 10 Lechr. Tiefbaustrecken aufgeföhren worden. Mit dem Brauneisenstein brachen edle Weissbleierze trümmern- und nesterweise ein.

Im Revier Wied wurden auf 4 Bleierzgruben, von denen jedoch eine nicht in Förderung stand, bei einer Belegschaft von 314 Mann 8057 Ctr. Bleierze und ausserdem noch auf einer Eisenerzgrube 797 Ctr., zusammen also 8854 Ctr. Bleierze im Werthe von 24518 Thlr. gefördert. Die bedeutendste Förderung hatten die Gruben Consolidirte Louise mit 4555 Ctr. und die früher zum Revier Hamm gebörige Grube Bemberrühle mit 3279 Ctr. — Auf der Grube consol. Louise wurde der schon früher mittelst zweier ins Liegende getriebenen Querschläge aufgeschlossene südliche Theil des Dorotheer Ganges auf eine Länge von 32 Lechr. bis zu einer abschneidenden Kluft aufgeföhren. Der Gang führte daselbst am Hangenden Blende- und Bleierze, am Liegenden Spatheisenstein, und seine Mächtigkeit wechselte zwischen  $1\frac{1}{3}$  Lechr. und 4 Lechr. Der Dorotheuschacht wurde 3,5 Lechr. weiter niedergebracht; im Tiefsten desselben standen Blende- und Bleierze an. Auf dem gegen Norden aufgetahrenen Theile des zwischen dem Dorothea- und Louisengang aufsetzenden Thalanges, welcher vom Samuelschacht aus mittelst eines Querschlags seiner Zeit aufgeschlossen worden ist, brachen sehr höfliche Erzmittel ein. Zwischen dem Dorothea- und Thalange wurde ein neuer Hauptschacht angesetzt und bereits 5 Lechr. abgeteuft. Derselbe soll die bis jetzt erreichte tiefste Sohle der Grube um 15 Lechr. unterteufen, für Förderung, Wasserhaltung und Föhren hergerichtet und mit einer neuen Dampfmaschine versehen werden. Die Aufbereitung wurde zweckentsprechend erweitert und erhielt eine zweite Dampfmaschine.

#### Regierungsbezirk Cöln.

In dem rechtsrheinischen Theile dieses Regierungsbezirks wurden im Ganzen 99217 Ctr. Bleierze im Werthe von 256591 Thlr. gefördert, also gegen das Vorjahr 4592 Ctr. oder 4,4 pCt. und dem Geldwerthe nach 12562 Thlr. oder 4,6 pCt. weniger. An der Bleierzförderung haben sich 27 Bleierzgruben mit zusammen 723 Arbeitern und ausserdem noch 12 andere Gruben betheiliget.

Im Revier Unkel wurden auf 9 Bleierzgruben, wovon jedoch nur 3 in Förderung standen, mit 109 Mann Belegschaft 4084 Ctr. Bleierze und ausserdem auf einer Zinkerzgrube 2190 Ctr., zusammen also 6274 Ctr. Bleierze im Gesamtwerte von 18367 Thlr. producirt. Die Förderung hat demnach gegen das Vorjahr um 539 Ctr. oder 7,9 pCt. und dem Werthe nach um 3034 Thlr. oder 14,1 pCt. abgenommen. Auf den Gruben Ludwig und Bergenstadt wurde die 4. Gezeugstrecke nach Nordosten weiter fortgesetzt. Die Erzführung des Ganges zeigte hierbei dasselbe nesterweise Verhalten wie in den oberen Sohlen. Mit den von der Gezeugstrecke aus aufgeführten Ueberbrechen erschloss man die Bleierzmittel mit einer Mächtigkeit von 2 bis 8 Zoll. Zur Ansrichtung der in den oberen Sohlen bekannten hangenden Trümmern, welche früher unter den Namen Albert und Gottfried gemuthet worden waren, wurden Querschläge getrieben, welche jedoch nur auf dem Gottfrieder Gange eine edle Erzführung von 2 bis 4 Zoll Mächtigkeit erreichten. In der ersten und zweiten Gezeugstrecke wurden im Hangenden und Liegenden des Ganges verschiedene Versuchsarbeiten ausgeführt, mit welchen auf den hangenden Trümmern, jedoch nur an einzelnen Punkten, kurze, 2 bis 3 Zoll mächtige Erzmittel angetroffen wurden.

Im Revier Runderoth wurden auf 16 Bleierzgruben, von denen jedoch nur 10 in Förderung standen, bei einer Belegschaft von 583 Mann 30806 Ctr. und ausserdem auf 2 Zinkerzgruben 1072 Ctr. Bleierze, überhaupt also 31878 Ctr. Bleierze im Gesamtwerte von 80324 Thlr. gewonnen. Die Förderung blieb demnach gegen die des Vorjahres um 893 Ctr. oder 2,7 pCt. und dem Geldwerthe nach um 1627 Thlr. oder 1,9 pCt. zurück. Auf der Grube Wildberg fand wiederum der bei weitem bedeutendste Betrieb statt. Mit 197 Arbeitern förderte sie 16692 Ctr. Bleierze, also 1760 Ctr. weniger als im Vorjahre. In der 90-Lechr.-Sohle (4. Tiefbausohle) wurden beide Flügelförter erlangt, aber auf dem Erbtiefsten Gange nur 2 kleine Erzmittel angetroffen; im Ubrigen zeigte sich dieser Gang taub und nur auf Dornergang wurde ein Spatheisensteinmittel mit eingesprengten Bleierzen von einigen Lechr. Länge überfahren. In der 2. Tiefbausohle wurde das westliche Feldort nach den sogen. Becks-Arbeiten hin bedeutend erlangt und mit dem aus Becks-Gesenk No. II getriebenen Gegenorte zum Durchschlage gebracht, ohne in dieser grossen Entfernung

vom Michelsechachte ab ein edles Mittel ausgerichtet zu haben. In der westlichen Fortsetzung dieser Tiefbausohle hinter dem Becks-Gesenk wurde indessen ein sehr höffliches Erzmittel auf 8 Lechr. Länge überfahren, welches zu den besten Hoffnungen berechtigt. Endlich wurde durch einen Versuchs-Querschlag aus der nördlichen Johannesstrecke in der Friedrich-Schmidt-Stollnsohle ein höffliches Erztrumme ausgerichtet.

Im Revier Dentz wurden auf 2 Bleierzgruben mit 31 Mann Belegschaft 904 Ctr. Bleierze im Werthe von 2259 Thlr. gefördert. Die übrige Gewinnung von Bleierzen fand mit der von Blende gemeinschaftlich statt und betrug 60161 Ctr., so dass die Gesamtproduction sich auf 61065 Ctr. Bleierze im Werthe von 157900 Thlr. belief. Die Production ist hinter der des Vorjahres somit um 3160 Ctr. oder 4,9 pCt. und dem Werthe nach um 7901 Thlr. oder 4,7 pCt. zurückgeblieben.

Die grösste Bleierzförderung hatten folgende Gruben:

Apfel . . . . .	mit 20831 Ctr.	Washington . . . . .	mit 6000 Ctr.
Lüderich . . . . .	7032 -	Berzelius . . . . .	5397 -
Blücher . . . . .	6508 -	Castor . . . . .	3430 -
Weiss . . . . .	6900 -	Leopold von Buch . . . . .	2320 -
	Bergseggen . . . . .		mit 2063 Ctr.

Die Minderproduction von Blei- und Zinkerzen auf mehreren Gruben hat in der Abnahme der Bauwürdigkeit der Lagerstätten ihren Grund. Im Jahre 1866 kamen die Gruben Hortensia, James Watt, Galilaei und Hermannsfrende wegen Unbauwürdigkeit zum Erliegen und werden bald auch dasselbe Loos die Gruben Bergseggen und Nöggerath theilen. Wo man auf tieferen Sohlen die edlen Mittel, wie z. B. auf den Gruben Washington und Berzelius, angehauen, zeigte sich eine nicht unbedeutende Abnahme der Edelkeit nach der Teufe zu. Auf der Grube Apfel fuhr man in der 3. Gezengstrecke in der Streichungslinie des Ganges östlich und westlich weiter zu Felde. Östlich zeigte sich die Lagerstätte rau und taub, westlich dagegen führte dieselbe bei einer Mächtigkeit von 3 bis 4 Fuss höffliche Anbrüche von Blei- und Zinkerzen. Auf dem Betriebspunkte Columbus trieb man auf der 30-Lechr.-Sohle vom Schachte aus einen Querschlag bis zur Lagerstätte und fuhr sodann auf derselben gegen Osten und Westen auf. Der Gang war durchschnittlich 3 bis 4 Lechr. mächtig und von edler Beschaffenheit. Auf der 20-Lechr.-Sohle zeigte sich der Gang bei weiterem Auffahren gegen Westen taub, gegen Osten dagegen 1 Lechr. mächtig in bauwürdiger Beschaffenheit. Auf der Grube Lüderich wurde die Lagerstätte von der Lüdericher Stollnsohle aus südlich und nördlich weiter verfolgt und gleichzeitig in kurzen Entfernungen Querschläge zur Untersuchung der Lagerstätte getrieben. Dieselbe zeigte eine abwechselnde Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$  bis 3 Lechr. und führte stellenweise 3 bis 5 Fuss derbe Blende. Durch Wiederaufwältigung des alten im südlichen Felde bei Volberg befindlichen Franciska-Stollns wurde die Lagerstätte in sehr edler Beschaffenheit, mehrere Fuss mächtige derbe Blende führend, wieder aufgeschlossen. Auch bei Hurden im nördlichen Theile des Feldes wurde durch Aufwältigung alter Pingin und eines alten noch mit Schlägel und Eisen getriebenen Stollns ein Gang aufgeschlossen, welcher stellenweise  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtige derbe Blende führte. Auf der Grube Blücher wurde der Maschenschacht weiter abgeteuft und die Feldörter auf der 20-, 35- und 50-Lechr.-Sohle in östlicher und westlicher Richtung erlangt. Während im östlichen Felde bei weiterer Auffahrung in den verschiedenen Sohlen die Aufschlüsse kein günstiges Resultat lieferten, zeigte sich die Lagerstätte im westlichen Felde auf den verschiedenen Sohlen mitunter 1 bis 3 Fuss mächtig und sehr edel. Auf der Grube Weiss wurde der Maschenschacht bis zu einer neuen Tiefbausohle, der 55-Lechr.-Sohle weiter abgeteuft und die Lagerstätte auf der 24- und 40-Lechr.-Sohle in östlicher und westlicher Richtung weiter verfolgt. Gegen Westen zeigte sich die Lagerstätte taub, wohingegen in östlicher Richtung, namentlich östlich vom Schaarungspunkte des hangenden und liegenden Ganges, sie bis zu 3 Lechr. mächtig, sehr schöne derbe Blende führend, sich anlegte. Auf der Grube Washington wurde auf der neuen 50-Lachter-Tiefbausohle vom Schachte aus in westlicher Richtung 25 Lechr. im Hangenden der Lagerstätte aufgefahren, sodann dieselbe an 2 Stellen querschlägig durchbrochen und darauf streichend auf ihr zu Felde gegangen. Das Gangverhalten war zwar dem auf den oberen Sohlen bekanten im Allgemeinen gleich, jedoch war die Mächtigkeit auf der 50-Lechr.-Sohle bedeutend geringer. In der 24-Lechr.-Sohle wurde der Gang in östlicher Richtung weiter untersucht. Derselbe zeigte sich aber fortwährend rau und nicht bauwürdig. Auf

der Grube Berzelius wurde, nachdem der Maschinenschacht bis zu 30 Lechr. Teufe abgeteuft war, nach dem III. und IV. Gangmittel querschlägig aufgeföhren und in östlicher Richtung auf denselben zu Felde gegangen. Die Mächtigkeit der Lagerstätte wechselte zwischen  $\frac{1}{2}$  bis 1 Lechr. und führte stellenweise 1 bis 2 Fuss derbe Blende und Bleierze, letztere mit einem Silbergehalt bis zu 105 Gramm im Centner. Auf der Grube Castor wurde von der tiefen Stollsohle aus der Gang mittelst Querschläge weiter untersucht. Die Aufschlüsse waren nicht günstig. Die Lagerstätte zeigte sich rauh und führte etwas Spatheisenstein mit eingesprengter Blende und Bleierzen. Auf der Grube Bergseggen wurde der Gang No. II von der 18-Lechr.-Sohle querschlägig untersucht, das südliche Feldort auf der 33-Lechr.-Sohle noch weiter auf der Lagerstätte zu Felde getrieben, das Hangende und Liegende an mehreren Punkten durchquert und auch noch mit einem Gesenke unter die 33-Lechr.-Sohle niedergegangen: aber alle Arbeiten blieben erfolglos. Nirgends wurde der Gang wieder bauwürdig aufgeschlossen.

#### B. Linksrheinische Landestheile.

In dem linksrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks wurden auf 37 Bleierzgruben mit 6178 Arbeitern 852629 Ctr. Bleierze im Werthe von 1,941160 Thlr. gewonnen. Die Förderung überstieg demnach die des Vorjahres um 138181 Ctr. oder 19,3 pCt. und dem Werthe nach um 347498 Thlr. oder 21,8 pCt. Von dieser ganzen Förderung kommen auf den Regierungsbezirk Aachen allein 712494 Ctr. oder 83,6 pCt.

##### Regierungsbezirk Coblenz.

Die Bleierzförderung des hierher gehörenden Theils dieses Regierungsbezirks belief sich auf 25817 Ctr. im Werthe von 60597 Thlr. Dieselbe gehört nur den Revieren Coblenz I und Coblenz II an.

Im Revier Coblenz I wurden 5480 Ctr. im Werthe von 18267 Thlr. auf der Zinkergrube Silberstrand gewonnen.

Im Revier Coblenz II wurden auf 10 Bleierzgruben, von denen jedoch nur zwei in Förderung standen, bei einer Belegschaft von 511 Mann neben 26238 Ctr. Blende 20337 Ctr. Bleierze im Werthe von 42330 Thlr., also 4692 Ctr. oder 18,7 pCt. und dem Werthe nach 22,9 pCt. weniger als im Vorjahre gefördert. An der Förderung participirt die Grube Gute Hoffnung mit 14616 Ctr. und Adolph und Helene mit 5721 Ctr. Bleierze. — Auf der Grube Adolph und Helene wurde das westliche Ort aus dem Gesenke des neuen Ganges nach dem Hauptschachte hin um 8 Lechr. erlangt und hierbei ein schönes, Kupferkies und Bleierze führendes Gangmittel aufgeschlossen. In der 3. Sohle wurde von dem Mariengesenke aus ein Versuchsort gegen Osten getrieben und hierdurch 2 Gangtrümmer aufgeschlossen, welche schöne Blei- und Kupfererze führten. In derselben Sohle wurde südlich vom Hauptschachte endlich noch auf 1 Lechr. Länge ein Erzmittel angehauen, welches schöne Bleierze enthielt und eine Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss besass.

##### Regierungsbezirk Cöln.

In dem linksrheinischen Theile dieses Regierungsbezirks lieferte die im Revier Commern belegene Grube Gottesseggen mit 281 Arbeitern 49621 Ctr. Bleierze im Werthe von 106685 Thlr. Ausserdem stand die Grube Glücksthal noch in Betrieb, hatte jedoch keine Förderung. Gegen das Vorjahr hat somit eine Zunahme der Production von nur 66 Ctr. oder 0,1 pCt., dahingegen dem Werthe nach von 19964 Thlr. oder 23,0 pCt. stattgefunden.

##### Regierungsbezirk Aachen.

Die Bleierzproduction, welche mit Ausnahme einer auf der Bleierzgrube Wohlfahrt bei Rescheid im Bergrevier Gemünd bei 12 Arbeitern erfallenen Förderung von 325 Ctr. Bleierzen im Werthe von 435 Thlr. ausschliesslich den Revieren Düren und Commern angehörte, betrug im Ganzen 712494 Ctr. im Werthe von 1,577471 Thlr. Die Förderung ist also wiederum der Menge nach gegen das Vorjahr und zwar um 131784 Ctr. oder 22,7 pCt. und ihrem Werthe nach um 309099 Thlr. oder 24,3 pCt. gestiegen.

Im Revier Düren wurden auf 9 Bleierzgruben, von denen indess nur 5 in Förderung standen, mit einer Belegschaft von 1404 Arbeitern 101183 Ctr. Bleierze und ausserdem auf mehreren Eisen- und Zink-

erzgruben 5856 Ctr., zusammen also 107039 Ctr. Bleierz im Gesamtwerte von 290897 Thlr. gefördert. Die Production pro 1867 hat demnach die des Vorjahres nm 12621 Ctr. Bleierz oder 13,4 pCt. und dem Geldwerthe nach um 29716 Thlr. oder 11,4 pCt. übertraffen. Die bedeutendste Bleierzförderung hatten wiederum die Gruben Diepenlinchen mit 51717 Ctr., Breinigerberg mit 35568 Ctr. und Albertsgrube mit 13286 Ctr. Auf der Grube Diepenlinchen wurden in der 80-Lehtr.-Sohle die Aufschlussarbeiten auf den Gängen Johann und Ludwig bis fast zur Grenze der jüngeren Grauwacke (90 Lehtr.) bei meistens guter Erzführung fortgesetzt. Die in der Gegend des Heinrich-Stockwerks vom Kohlengebirge aus in den Kalk hinein gangartig aufsetzenden kurzen Erzmittel wurden mit vielem Erfolge untersucht und Abbau-Arbeiten auf dem Brennessel-Stockwerk in der 72- und 80-Lehtr.-Sohle auf dem Schwefelkies-Stockwerk und auf den genannten Gängen über der letzteren Sohle betrieben. Auf der Grube Breinigerberg wurde im westlichen Felde zur Herstellung einer tieferen Sohle, die 18 Lehtr. unter der 52-Lehtr.-Sohle gefasst werden soll, der im Schiefer stehende Maria-(Emilia-) Schacht 13,5 Lehtr. und der Steffen-Schacht 3,7 Lehtr. im Kalke unter die genannte Sohle niedergebracht und zur Lösung des Nagelmacher Ganges aus dem östlichen Feldorte von Rainbeaux in derselben Sohle 19,6 Lehtr. querschlägig vorgegangen. Zwischen dem Hillmansgange und Erzgrube wurde ein im westliche Fortstreichen des Schlüsselganges gelegenes, bisher ganz unbekanntes Gangstück aufgeschlossen. Im östlichen Felde erreichte der zur Lösung des Königreich-Ganges im Niveau der 52-Lehtr.-Sohle aus dem Schachte Fetis angesetzte Querschlag mit 18,4 Lehtr. Länge sein Ziel. Der Gang, auf welchem noch 10½ Lehtr. aufgeföhren, war hier bis 10 Fuss mächtig und führte Blende, Schwefelkies und Bleierz in bauwürdiger Beschaffenheit. In der Gegend zwischen dem Steffenschacht und der südlichen Schieferbank wurde auf denselben ein stockwerkartiges Vorkommen von silberreichen Bleierzen von 60 Quadratleht. Ausdehnung überfahren und in Bau genommen. Die Fortsetzung der Vorrichtungsarbeiten auf dem Hermannstein-Gänge führten zu einem stockwerkartigen Aufsetzen von Bleierzen auf 15 Lehtr. Länge und  $\frac{1}{2}$  bis 2 Lehtr. Breite. Innerhalb dieser Ausdehnung treten derbe Bleiglanztrümmer bis zu 4 Fuss Dicke auf.

Im Revier Commern wurden auf 5 Bleierzgruben, von denen jedoch nur 3 in Förderung standen, und auf mehreren Haldenwäschereien mit einer Belegschaft von 3520 Arbeitern 605130 Ctr. Bleierz im Werthe von 1,286139 Thlr. gewonnen. Gegen das Vorjahr fand also eine Steigerung der Production um 119940 Ctr. oder 24,7 pCt. und dem Werthe nach um 280098 Thlr. oder 27,8 pCt. statt. Die Förderung vertheilte sich auf die Gruben Meinerzhagener Bleiberg mit 424244 Ctr., Günstersdorf mit 82955 Ctr., Neuschunk-Olligschläger mit 74955 Ctr., während der Rest von 22976 Ctr. auf die Haldenwäschereien mit 22974 Ctr. und auf den Collerstolln mit 2 Ctr. kommt. Auf der Grube Breinigerberg bestanden die Hauptarbeiten in der Aufföhren derjenigen Aus- und Vorrichtungstrerken, welche die Zukunft des jetzigen Haupt-Tagebaues sowie der unterirdischen Gewinnung sichern, sodann in der weiteren Abteufung der Schächte auf dem „Schaafberge“ zur Etablierung eines neuen Tagebaues und der Erlängung der Strecken zur Verbindung des letzteren mit dem jetzigen Tagebau. Der Transport der bedeutenden Abraum- und Sandmassen ging mit 5 Locomotiven in grosser Regelmässigkeit vor sich. Im östlichen Tagebau (in der sogenannten Pitsch) wurde eine neue Knottenerz-Separationsanstalt erbaut, welche bei ihrer demnächstigen Vollendung aus 36 Rindherden und den erforderlichen Separationströmmeln bestehen wird, zu deren Betriebe eine besondere Dampfmaschine arbeitet.

#### Regierungsbezirk Trier.

Es wurden nur in den Revieren Gemünd und Trier Bleierz gewonnen, und zwar belief sich die Gesamtproduction auf 64697 Ctr. im Werthe von 196407 Thlr.

Im Revier Trier wurden auf 6 unbedeutenden Bleierzgruben mit einer Belegschaft von 31 Arbeitern 288 Ctr. Bleierz, also 381 Ctr. oder 56,9 pCt. weniger als im Vorjahre, im Werthe von 684 Thlr. gefördert.

Im Revier Gemünd wurden auf der einzigen betriebenen Bleierzgrube Neue Hoffnung bei einer Belegschaft von 413 Arbeitern 64409 Ctr. Bleierz im Werthe von 195723 Thlr. producirt. Die Production ist demnach gegen das Vorjahr wiederum und zwar um 9254 Ctr. oder 16,8 pCt. und dem Werthe nach um 24172 Thlr. oder 14,1 pCt. gestiegen. Die Gewinnung ging auch in diesem Jahre nur auf dem Heinrich-Gänge im Bertha-Schachte, hauptsächlich auf den Firsten über der 54- und 65-Lehtr.-Sohle, um. Die



Gangmittel legten sich in ihrer südlichen Forterstreckung nach den alten Bauen der sogen. Bucheter Kunst zu, sowie auch in der Teufe immer mehr erzführend an, während nördlich des Bertha-Schachtes nur taube Mittel aufgeschlossen wurden. Bei der neuen Tiefbauanlage auf dem zweiten von der Grube bebauten Hauptgange, dem Richelsberger Gange, hat der Richelsberger Tiefbauschacht eine Teufe von 63,6 Lechr. erhalten, so dass ihm jetzt nur noch 1,4 Lechr. bis zum Ansetzen der ersten projectirten 65. Lechr.-Tiefbausohe fehlen. Das Maschinenhaus und die Fundamentirungsarbeiten der grossen, auf dem Schachte aufzustellenden Woolfschen Wasserhaltungsmaschine wurden ausgeführt, ausserdem auch schon mit Aufstellung der Maschintheile selbst begonnen, so dass man in Jahresfrist die ganze Montirung der Maschine und dann die Wiederaufnahme des Betriebes auf dem Richelsberger Gange erwarten darf. In der Aufbereitung wurde ein Pochwerk von 6 Stempeln neben den beiden Walzwerken aufgestellt. Die daselbst in Thätigkeit stehenden continüirlichen Setzsiebe nach Kley'schem System bewährten sich vortreflich.

Im ehemaligen Bezirke des Oberbergamts betrug hiernach die Bleierzgewinnung:

	Gruben	Arbeiter	Förderung Ctr.	Werth Thlr.
in der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein . . .	2	96	3745	11265
in den (alten) rechtsrheinischen Landestheilen . . . . .	98	4231	319911	798428
in den linksrheinischen Landestheilen . . . . .	37	6178	852629	1,941169
zusammen . . . . .	137	10505	1,166385	2,660853
dagegen im Jahre 1866 . . . . .	132	9502	1,031954	2,304597
Zu- (Ab-) nahme . . . . .	5	1003	134431	356256

#### Neue Landestheile.

Die Bleierzproduction der dem Oberbergamtsbezirk Bonn zugetheilten neuen Landestheile belief sich auf 132552 Ctr. im Werthe von 198006 Thlr., überstieg also diejenige des Vorjahres (118240 Ctr. bez. 194996 Thlr.) um 14312 Ctr. oder 12,1 pCt. und dem Werthe nach um 3010 Thlr. oder 1,5 pCt. Der bei Weitem grösste Theil der Förderung, nämlich 129206 Ctr. fällt dem Revier Diez zu, während der Rest in den Revieren Dillenburg, Wiesbaden und Wetzlar gewonnen wurde.

Im Revier Diez wurden auf 20 Bleierzgruben, von denen jedoch nur 7 in Förderung standen, mit einer Belegschaft von 1974 Mann 129206 Ctr. Bleierze im Werthe von 195900 Thlr. gefördert, so dass die Production gegen das Vorjahr um 16435 Ctr. oder 14,6 pCt. und dem Werthe nach um 4039 Thlr. oder 2,1 pCt. gestiegen ist. Die Production vertheilt sich auf die 7 Gruben in folgender Weise:

Mercur	Friedrichsseggen . . . . .	13875 Ctr.
Bergmannstrost } . . . . . 64570 Ctr.	Rosenberg . . . . .	1025 -
Holzappel . . . . . 49625 -	Gossengraben . . . . .	71 -
Beschertglück . . . . .		40 Ctr.

Auf der Grube Bergmannstrost wurde auf das vordere Gangmittel ein seigerer Schacht (von Tage aus), welcher zur Wasserhaltung dienen soll niedergebracht und bis unter die Tiefstollnsohle abgeteuft. Auf der Grube Holzappel wurden die Feldörter der 10-, 20-, 30-, 45- und 60-Lechr.-Sohle weiter fortgetrieben. Unter dem Stephanschacht wurde von der 30-Lechr.-Sohle aus mit dem Kind'schen Apparat ein Bohrloch begonnen, welches indessen schon bei 2 Lechr. Tiefe, wo eine Kluft angebohrt wurde und in Folge dessen Rollstücke des Nebengesteins fortwährend nachstürzten, wieder eingestellt wurde. Zur Lösung der starken Wasser, welche auf der 30-Lechr.-Sohle ausfallen, wurde ein Setzort bis auf die dort aufsetzende Kluft getrieben, und kann nunmehr das Abteufen des Stephanschachtes bis zur 60-Lechr.-Sohle schunghaft betrieben werden. Da der Adelheid-Stoll demnächst zur Pferdeförderung eingerichtet werden soll, so wurde mit der Einrichtung derselben vom Stephanschachte aus begonnen. Auf der Grube Friedrichsseggen wurde,

um den Gang in der Tiefe zu untersuchen und zugleich für die erste Gezeugstreckensole einen besseren Wetterwechsel herzustellen, der Heinrichs-Stolln mit der ersten Tiefbausole zum Durchschlag gebracht, Auf der 2. Sole wurde das östliche Feldort nach dem Gangmittel No. 18, auf der 3. Sole nach dem Gangmittel No. 15, so wie auch das westliche Feldort auf dieser Sole nach dem Gangmittel No. 11 erlangt. Auf der 1. und 2. Sole des Hauptmaschinenschachtes wurden die östlichen Feldörter fortgesetzt und auf letzterem das Gangmittel No. 4 sehr höflich angetroffen. Auf der 3. Gezeugstreckensole wurde bei den Gewinnungsarbeiten auf dem Gangmittel No. 11 eine Krystallschlotte aufgeschlossen, welche 2 Lchtr. lang, 1½ Lchtr. hoch und ¼ Lchtr. breit war und in welcher sowohl die beiden Stösse als die Firste mit Braunbleierzkrystallen, meist von ausgezeichnete Schönheit, bekleidet waren.

Im Revier Dillenburg wurden auf 2 Bleierzgruben mit 43 Arbeitern 2401 Ctr. Bleierze im Werthe von 1040 Thlr. gewonnen.

Im Revier Wiesbaden wurden auf 3 Bleierzgruben, von denen jedoch eine nicht in Förderung stand, bei einer Belegschaft von 120 Mann 935 Ctr. Bleierze im Werthe von 1060 Thlr. gefördert.

In dem zum Regierungsbezirk Wiesbaden gehörigen Theile des Reviers Wetzlar, dem sogenannten Hinterland-Kreise, wurden auf der Kupfererzgrube Amalie 10 Ctr. Bleierze im Werthe von 6 Thlr. gewonnen.

## 5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

### a. Staatswerke.

#### Berghauptmannschaft Clausthal.

1. Berginspektion Clausthal. Auf den Gruben derselben wird der Burgstädter Hauptzug, sowie der Rosenhöfer Zug, welche meist silberhaltigen Bleiglanz, seltener Kupferkies und Blende führen, gebaut. Gefördert wurden 1.142020 Ctr., und zur Aufbereitung abgegeben 1,086580 Ctr. Bleierze. Aus letzteren wurden gewonnen und an die Hütten verkauft 135935 Ctr. Blei- und Kupferschliche im Werthe von 701254 Thlr. Die Belegschaft betrug 105 Aufseher und 2207 Arbeiter incl. des Personals beim Aufbereitungshaushalt. Die Versuchsarbeiten beschränkten sich auf das Aufsuchen und Untersuchen von hangenden und liegenden Trümmern des Burgstädter Hauptganges in den tieferen Sohlen und haben zum Theil sehr günstige Resultate ergeben.

In den Gruben Dorothea und Karoline werden die nicht rein ausgebauten obren Baue der Alten einer nochmaligen Untersuchung mit gutem Erfolge unterworfen. Die gewonnenen Erze wurden auf der Clausthaler Hütte verschmolzen.

2. Berginspektion Zellerfeld. Es wurde in derselben vorwiegend silberhaltiger Bleiglanz auf den Zellerfelder, Haus Herzberger, Hütschenthaler und Schulenberg Gangzügen gewonnen. — Auf der Grube Ring und Silberschnur wurde die 4. und 6. Streckenfirste, auf Regenbogen die 3., 5. und 6. Firste und auf der Juliane die 7. und 8. Firste in Angriff genommen. Gefördert wurden 410520 Ctr. und zur Aufbereitung abgegeben 445060 Ctr. Erze. Durch die Aufbereitung wurden gewonnen 19677 Ctr. Schliche im Werthe von 98000 Thlr.. Verkauft an die Hütten sind 17931 Ctr. Schliche zum Preise von 89281 Thlr. Die Zahl der Belegschaft betrug beim Gruben- und Pochwerkshaushalt 26 Aufseher und 598 Arbeiter.

Von wichtigen Versuchsarbeiten ist zu erwähnen:

1. der Querschlag in der Ernst-August-Stolln-Sohle nach dem Spiegelthaler Gangzuge zur Wiederlösung der früher wegen Wasserdrang unflüssig gewordenen dortigen alten Grubenbaue,
2. der Versuchsbau Abendstern auf dem Hütschenthalerglückiger Gänge,
3. das Spitzigenberger Ort zur Untersuchung der am Iberge aufsetzenden Gänge, das indessen nach Erreichung des Devonkalkes, ohne ein nennenswerthes Resultat zu liefern, eingestellt wurde,
4. der Versuchsbau auf der Grube Ernst August. Sowohl in der Sole des tiefen Georg-Stollns, als auch des Ernst-August-Stollns wurde zur Untersuchung des 13-Lchtr.-Stollnganges und des Hütschenthaler Ganges ausgelängt, wobei vorzügliche Kupfererze, Schwerspath und spärliche Bleierze angetroffen wurden.
5. Die Versuchsbaue auf der Grube Haus Hannover und Braunschweig, in 2 Querschlägen in

der Sohle des Ernst-August-Stollns bestehend, haben mehrere Gangtrümmen mit anscheinend höflichen Pocherzen angefahren, deren weiter fortgesetzte Untersuchung auch wirklich gute Resultate erzielen liess.

6. Bereits durch das Bockswieser Flügelort des Ernst-August-Stollns wurde die Fortsetzung eines hangenden Ganges des Haus Herzberger Zuges erzführend überfahren, auch durch östliche und westliche Auslängungen die Erzführung auf 135 und 50 Lechr. Länge nachgewiesen und der Abbau dieses Mittels durch mehrere in höheren Sohlen getriebene Oerter vorzurichten begonnen.
7. Der Versuchsbau Gottes Glück im Gemkenthale unweit Altenau dient zur Eröffnung der auflässigen Kupfererzgrube „König Georg“.
8. Das auf Kosten der Lautenthaler Werkskasse getriebene Bockswieser Flügelort des Ernst-August-Stollns ist um 96½ Lechr. erlängt und dabei der Buscher Segener Gang taub überfahren worden. Die gewonnenen Erze wurden auf der Altenauer und Lautenthaler Hütte verschmolzen.

3. Berginspektion Lautenthal. Es wurden daselbst silberhaltiger Bleiglanz, Kupferkies und Blende gewonnen. Die Baue gehen in zwei Grubenabtheilungen, im Bockswieser und im Lautenthaler Reviere, um. Die Bockswieser Gänge führen hauptsächlich silberhaltigen Bleiglanz, dessen Gewinnung gegenwärtig in den Firsten der 6. bis 8. Strecke der Gruben Herzog August und Johann Friedrich auf dem Anguster und dem Piesthaler Hauptgange umgeht. Die Lautenthaler Gänge führen meistentheils Blende, Bleiglanz und Kupferkiese und wurden gegenwärtig in 130 bis 200 Lechr. Teufe gebaut. Gefördert sind 450000 Ctr. und zur Aufbereitung abgegeben 282000 Ctr. Roherze. Durch Aufbereitung wurden ausser der erfolgten Blende 29000 Ctr. Bleischliche, mit Kupferschlichen vermengt, im Werthe von 184431 Thlr. dargestellt und an die Hütten zu dem genannten Preise abgegeben. Die Belegschaft betrug für die ganze Production an Blei- und Kupfererzen, sowie für die Blende 39 Aufseher und 701 Arbeiter einschliesslich der Arbeiter beim Aufbereitingshaushalte.

Die Untersuchung des im Hoffnunger und tiefen Georg-Stolln edel angefahrenen Anguster Ganges mittelst Mittelstrecken und Auslängen wird stark betrieben und ist bis jetzt ein Erzmittel von 50 Fuss Höhe aufgeschlossen worden. Der Zellerfelder Hoffnunger Richtschacht wird mit ca. 8 Lechr. weiterem Aufsteigen die Sohle des tiefen Georg-Stollns erreichen und dann als Wetterschacht für die dortigen Baue dienen können.

Im Lautenthaler Reviere wird das derbe Blendetrümmen im liegenden Theile des Hauptganges und seine Vorrichtung behufs demnächstigen Abbaues eifrig betrieben und wird daselbst in 2 bis 3 Jahren ein 80 Lechr. hohes und 40 Lechr. langes edles Blendemittel zum Abbau vorgerichtet sein.

Der Umbruch der zweiten tiefen Wasserstrecke, in welcher die Tiefhauwasser nach dem Einbau der 2. Wassersäulenmaschine abgehoben werden sollen, ist mit Ort und Gegenort 96 Lechr. fortgebracht und wird nach etwa 50 Lechr. weiterer Erlängung beendet sein. Die gewonnenen Erze wurden auf der Lautenthaler Hütte verschmolzen.

4. Berginspektion Silbernaal. Es wurde im Felde der alten Gruben Bergwerkswohlfahrt, Neuer Bergstern, Knesebeckschacht, Hülf Gottes und Friedrich Wilhelm, von denen einzelne als Lichtschächte beim Betriebe des Ernst-August-Stollns in neuerer Zeit abgeteuft sind und durch umfassende Versuchsbaue gute Erzmittel des Silbernaaler Ganges oder zu denselben gehörige Trümmen angefahren haben, gebaut. — Die Grube Friedrich Wilhelm baut auf einem solchen liegenden Trümmen; von den auf derselben geförderten Erzen, soweit sie innerhalb der benachbarten Herzoglich Braunschweigischen Gebiete gewonnen werden, wird eine Abgabe von ⅓ des Bruttowerthes excl. der etwa vorkommenden Eisenerze und Kohlen an die Braunschweigische Regierung entrichtet. Abbau fand in der Erbtiefsten Firste, in der 7. bis 10. Firste der Bergwerkswohlfahrter Grube, in der 4. bis 6. Firste der Grube Hülf Gottes und in der 6. Firste der Grube Friedrich Wilhelm statt. Gefördert sind 394405 Ctr. und zur Aufbereitung abgegeben 281188 Ctr. Roherze, aus welchen 23236 Ctr. Bleischlieb im Werthe von 154012 Thlr. dargestellt sind. Der Verkauf an die Hütten betrug 24007 Ctr. Bleischliche im Werthe von 159122 Thlr. Die durchschnittliche Belegschaft war einschliesslich des Personals für die Aufbereitung 17 Aufseher und 449 Arbeiter.

Die gewonnenen Erze wurden auf der Clauthaler, Altenauer und Lautenthaler Hütte verschmolzen.

Versuchsarbeiten. Der Hauptquerschlag vom Knebeckschachte in der Sohle des Ernst-August-Stollns zur Untersuchung des Iberger Kalkes hat denselben bereits 16 Lehtr. lang ohne günstiges Resultat durchörtert. Die Untersuchungen des Silbernaaler Gangzuges am „Knebeckschachte“ und „Neuen Bergstern“ werden eifrig fortgesetzt.

5. Berginspektion St. Andreasberg. Auf dem sogenannten inwendigen Zuge bauen die Gruben Samson, Catharine Neufang, Abendröthe, Gnade Gottes und Bergmannstrost; auf dem auswendigen Zuge baut die Grube St. Andreas Kreuz. Die Gänge führten namentlich in der Vorzeit edle Silbererze und silberhaltige Bleierze. Der gegenwärtige Stand des Andreasberger Bergbaues ist ein ungünstiger.

Abbau wurde betrieben in Firsten des Samsoner, Gnade Gotteser, Julianer und Franz-Auguster, Jacobsglücker und Neufanger Ganges.

Gefördert und an die Aufbereitung abgegeben wurden 32565 Ctr. Roherze, aus welchen 2400 Ctr. Bleischliche und 265 Ctr. Silberschliche im Gesamtwerthe von 37117 Thlr. dargestellt sind. An die Hütte verkauft wurden 1789 Ctr. Schliche für 31117 Thlr. Die Belegschaft bestand einschliesslich des Aufbereitungspersonals aus 16 Aufsehern und 276 Arbeitern.

Zur Untersuchung des Samsoner Hauptganges ist in einer Teufe von 410 Lehtr. das 41. Streckenort um 16 Lehtr. ohne nennenswerthe Anbrüche erlängt und alsdann eingestell worden.

#### b. Communion-Werke.

Der Rammelsberger Bergbau förderte 187992 Ctr. Bleierze im Werthe von 22018 Thlr. (Siehe Kupfererze.)

#### Übersicht der Menge und des Werthes der Förderung der Bleierzwerke im Oberbergamtsbezirk Clausthal.

	Zahl der Arbeiter und Aufseher	Unaufbereitete Bleierz-Förderung		Blei- und Kupferschliche		Durchschnittl. Werth pro Ctr. Schlich pro Agr.
		Menge Ctr.	Geldwerth Thlr.	Menge Ctr.	Geldwerth Thlr.	
<b>a. Staatswerke.</b>						
<b>Provinz Hannover.</b>						
Berginspektion Clausthal . . . . .	2312	1,142020	} Siehe Schliche	135935	701254	154
- Zellerfeld . . . . .	624	410520		19677	98000	150
- Lautenthal . . . . .	740	450900		29000	134431	139
- Silbernaal . . . . .	466	394405		23236	154012	198
- St. Andreasberg . . . . .	292	32565		2665	37117	417
Summe a. . . . .	4434	2,429510	—	210513	1,124814	160
<b>b. Communion-Werke.</b>						
Rammelsberg . . . . .	110	187992	22018	—	—	pro Ctr. Erz 3,6
Summe Bleierze . . . . .	4544	2,617502	22018	210513	1,124814	—
Summe Werth der Förderung 1,146832 Thlr.						

## Zusammenstellung der Bleierzförderung im Jahre 1867 für den Umfang des Staates nach Regierungsbezirken:

Regierungsbezirk	Anzahl der Gruben	Arbeiter	Förderung	Geldwerth			
				im Ganzen		pro Centner	
				Thlr.	Sgr.	Thlr.	Pf.
Oppeln . . . . .	3	1411	198258	714155	3	18	0,8
Liegnitz . . . . .	—	—	1295	647	—	14	11,9
Merseburg . . . . .	1	53	—	—	—	—	—
Münster . . . . .	2	91	14865	36261	2	13	2,2
Arnsberg (Dortmund) . . . . .	3	12	2477	5130	2	2	1,6
Arnsberg (Bonn) . . . . .	55	2855	159974	360174	2	7	6,5
Düsseldorf (Dortmund) . . . . .	4	154	6400	21446	3	10	6,5
Cöln (rechtsrheinisch) . . . . .	27	723	99217	256591	2	17	7,0
Cöln (linksrheinisch) . . . . .	2	281	49621	106685	2	4	6,0
Coblenz (rechtsrheinisch) . . . . .	18	749	54665	102928	1	26	5,8
Coblenz (linksrheinisch) . . . . .	12	517	25817	60597	2	10	5,0
Wiesbaden . . . . .	25	2137	132552	198066	1	14	9,8
Aachen . . . . .	16	4936	712494	1,577471	2	6	5,0
Trier . . . . .	7	444	64697	196407	3	1	0,9
Berghauptmannschaft Clausthal . . . . .	5	4434	201513	1,124814	5	17	5,5
Comm. Harz . . . . .	1	126	107427	12582	—	3	6,2
Summe . . . . .	181	18923	1,831272	4,773894	2	18	2,5
im Jahre 1866 . . . . .	176	15554	2,472440	4,343644	1	22	8,5
Zu- (Ab-)nahme <sup>1)</sup> . . . . .	5	3369	(641168)	430250	—	25	6

## VI. Kupfererzbergbau.

## 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

In Oberschlesien fand gar kein Kupfererzbergbau statt. In Niederschlesien waren 6 Gruben gegen 4 im Jahre 1866 im Betriebe, der aber im Allgemeinen unbedeutend war. Die Gesamtförderung des Oberbergamtsbezirkes betrug

im Jahre 1867: 52240 Ctr. im Werthe von 7098 Thlr. mit 119 Arbeitern,

— — 1866: 10004 — — — — 3971 — — 106 —

im Jahre 1867 also mehr 42236 Ctr. 3127 Thlr. 13 Arbeiter.

Der Werth pro Ctr. stellt sich hiernach auf 4 Sgr., während er im Vorjahre noch 12 Sgr. und im Jahre 1865 sogar 2½ Thlr. ausmachte. Der Grund hiervon liegt darin, dass die bei Kupferberg betriebenen Gruben nur geringe Quantitäten reicherer Kupfererze (Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz und Fahlerz) lieferten, während die bei Hasel belegene Grube Stilles Glück allein 50535 Ctr. armen Kupferschiefer förderte, d. i. 97,4 der ganzen obigen Förderung. Die aus den letzteren Erzen dargestellten silberhaltigen Kupfersteine wurden nach Freiberg verkauft.

Die Erze der letzt genannten Grube wurden grösstentheils auf einer eigenen Hütte, die der übrigen Gruben auf der Hütte zu Rudelstadt theils zu Garkupfer, theils zu Kupferstein verarbeitet.

Beschäftigung fanden durch den Kupfererzbergbau 119 Arbeiter.

<sup>1)</sup> Wegen der bedeutenden Abnahme der Menge der Bleierze vergleiche Seite 27.

## 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Obwohl in Folge der starken Einfuhr von Kupfer aus Chili die Preise für Garkupfer und Raffina während des Jahres in fallender Bewegung waren und gegen Ende des Jahres bis auf 26 bis 27 Thlr. für den Centner gefallen waren, hat die Gewinnung von Erzen doch gegen das Vorjahr wieder zugenommen. Sie betrug nämlich

1867 auf 12 Werken mit 4613 Arbeitern	2,374357 Ctr.	mit 1,059788 Thlr. Werth,
1866 - 13 - - - 4088 -	1,990631 Ctr.	- - 892358 - -
Zu-(Ab-)nahme (1) Werk	525 Arbeiter	389726 Ctr.
		167430 Thlr. Werth.

## Regierungsbezirk Merseburg.

## Vom Staate verliehene Werke.

Die nachgewiesene Zunahme kommt lediglich auf Rechnung der Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, deren Betrieb stetig an Ausdehnung gewinnt. Es förderten

	die oberen Reviere	unteren Reviere	das Sangerhäuser Revier	zusammen
Kupferschiefer, Ctr. . . . .	1,114140	1,097040	157500	2,368680
dabei waren beschäftigt, Arbeiter . . . .	2262	1873	422	4557
Hauerleistung in der 8stünd. Schicht, Ctr. .	3,68		2,51	—
Verbaute Strebfläche, □ Lechr. . . . .	38927 <sup>1)</sup>	45710	4240	88877
durchschnittlicher Lohn, Sgr. . . . .	18,4	18,88	15,3	—

Zur Ausrichtung tieferer Abbausohlen sind 9 Schächte, und zwar 4 in den oberen, 5 in den unteren Revieren, im Abteufen begriffen gewesen. Von diesen ist nur der Ottoschacht bei Wimmelburg bis auf die Maschinenanlage über Tage vollendet worden; er ist 85 Lechr. tief und erreichte das Flötz bei einer Tiefe von 81 Lechr.

Der Schlüsselstolln wurde mittelst seiner zwei Feldörter und zwei Gegenörter weiter erlangt; auch der Zabenstedter Stolln, der vor Jahren bei 296 Lechr. vom 25. Schlüsselstollnlichtloche eingestellt worden war, wurde wieder belegt und bis zu 352 Lechr. Länge fortgesetzt, um den im vorigen Jahre mit dem Schlüsselstollnfeldort im Stockbacher Revier getroffenen wasserreichen Rücken anzufahren. Ausserdem wurden die in der Schlüsselstollnsohle angesetzten Querschläge nach den vorbezeichneten Tiefbauschächten entsprechend erlangt.

Im Ganzen wurden an Vorrichtungs- und Förderstrecken auf den oberen Revieren . 1416 $\frac{1}{2}$  Lechr.

- - unteren - . 1851 $\frac{1}{4}$  -

- dem Sangerhäuser Rev. 138 -

zusammen 3406 $\frac{1}{2}$  Lechr.

aufgefahren.

Zur Förderung und Wasserhaltung waren auf den Gruben der Mansfeld'schen Gewerkschaft 19 Wassermaschinen und 25 Dampfmaschinen mit 461 Pferdekräften und 38 Dampfkesseln vorhanden, darunter 1 Locomobile zur Wasserhaltung und 6 Locomobilen zur Förderung. 2 Wasserhaltungsdampfmaschinen waren unterirdisch in Thätigkeit, von denen aber die eine in dem Erdmannschachte durch die Anlage des Ottoschachtes entbehrt worden ist.

## Nicht vom Staate verliehene Werke.

Auf dem Wickeröder Kupferschieferbergwerk in der Grafschaft Stolberg-Stolberg gingen nur Ausrichtungsarbeiten um, bei denen 331 Ctr. Schiefer gewonnen wurden; das Stolberger Kupferschieferbergwerk war gar nicht im Betriebe.

## Regierungsbezirk Erfurt.

## Vom Staate verliehene Werke.

Die Förderung von Kupfererzen und silberhaltigen Fahlerzen in den Kreisen Schleusingen und Ziegenrück des Regierungsbezirks Erfurt betrug im Ganzen nur 5346 Ctr. gegen 6571 Ctr. im Vorjahre. Davon

<sup>1)</sup> Im vorigen Jahrgange ist an dieser Stelle S. 135 zu lesen: 28410 statt 28,410.

kommen 3899 Ctr. auf die vereinigten Reviere bei Kamsdorf im Kreise Ziegenrück, 597 Ctr. resp. 850 Ctr. auf die Gruben Ernestine und Grüne Hoffnung bei Goldlauter im Kreise Schleusingen. Auf letzterer Grube ist der Versuch gemacht und noch nicht beendet, die Erze mit Salzsäure auszulaugen und sie durch Darstellung von Cementkupfer zu verwerthen. Die vorgenommenen Untersuchungsarbeiten haben nennenswerthe Aufschlüsse nicht ergeben.

Im Ganzen waren bei der Kupfererzförderung im Regierungsbezirk Erfurt nur 34 Arbeiter beschäftigt.

### 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Arnberg.

Es gingen nur Versuchsarbeiten im Reviere Witten auf den Zechen Siegeskrone bei Dahl und Erzgebirge II in der Bräcke bei Iserlohn um.

Regierungsbezirk Düsseldorf.

Im Revier Werden wurden Versuchsarbeiten auf der Zeche Montana bei Wülfrath betrieben. Gewinnung von Kupfererzen hat in 1867 im Oberbergamtsbezirk nicht stattgefunden.

### 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Alte Landestheile.

#### A. Rechtsrheinische Landestheile.

##### a. Nicht vom Staate verliehene Werke.

Regierungsbezirk Arnberg.

In der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein wurden auf den bei dem Bleierzbergbau bereits erwähnten Gruben 40 Ctr. Kupfererze im Werthe von 207 Thlr. gewonnen.

##### b. Vom Staate verliehene Werke.

In den hierher gehörenden Revieren waren im Ganzen 23 Kupfererzgruben mit einer Belegschaft von 696 Arbeitern in Betrieb.

Die gesammte Kupfererzproduction, von welcher indess ein beträchtlicher Theil den Eisen- und Bleierzgruben angehört, belief sich auf 815645 Ctr. im Werthe von 114617 Thlr. Gegen das Vorjahr ergibt sich hieraus eine Abnahme von 129258 Ctr. oder 13,7 pCt. und dem Werthe nach von 25641 Thlr. oder 18,3 pCt.

Regierungsbezirk Arnberg.

Der hierher gehörende Theil dieses Regierungsbezirks producirte auf 9 Kupfererzgruben mit einer Belegschaft von 569 Arbeitern 786557 Ctr. Kupfererze im Werthe von 96720 Thlr., wobei 15376 Ctr. Fahl-erze im Werthe von 40827 Thlr. inbegriffen sind. Es wurden also 105359 Ctr. oder 11,8 pCt. und dem Werthe nach 14856 Thlr. oder 13,3 pCt. weniger als im Vorjahre gewonnen.

Im Revier Siegen I fand auf 8 Eisenerzgruben eine Kupfererzförderung von 7692 Ctr. im Werthe von 5352 Thlr. statt. Dasselbe hat sich gegen das Vorjahr mithin um 2269 Ctr. oder 22,8 pCt. und dem Geldwerthe nach um 2512 Thlr. oder 31,9 pCt. vermindert. Im Revier Siegen II wurden auf 5 Eisenerzgruben 2518 Ctr. Kupfererze im Werthe von 1928 Thlr. gewonnen. Auch hier ist die Production gegen das Vorjahr und zwar der Menge nach um 1650 Ctr. oder 39,6 pCt. und dem Geldwerthe nach um 2240 Thlr. oder 53,7 pCt. gesunken.

Im Revier Burbach wurden auf 5 Eisenerzgruben und einer Bleierzgrube 769 Ctr. Kupfererze im Werthe von 684 Thlr. gewonnen. Die Production ist wiederum gegen die des Vorjahres auf fast die Hälfte zurückgegangen.

Im Revier Müsen wurden auf drei mit 248 Arbeitern belegten Kupfererzgruben, von denen jedoch nur eine in Förderung stand, auf 2 Bleierzgruben und einer Eisenerzgrube 7061 Ctr. Kupfererze im Werthe von 11446 Thlr. und ausserdem 15376 Ctr. Fahlerze im Werthe von 40827 Thlr., zusammen also 22437 Ctr. Erze im Werthe von 52273 Thlr., mithin 3746 Ctr. oder 14,3 pCt. und dem Werthe nach für 7869 Thlr. oder 13,1 pCt. weniger als im Vorjahre gefördert. An der genannten Kupfererzförderung waren betheiligt die Kupfererzgrube Heinrichsseggen mit einer Förderung von 1696 Ctr. Kupfererzen und 10160 Ctr. Fahlerzen, die Bleierzgruben Silberart mit 3381 Ctr. Fahlerzen, Victoria mit 1295 Ctr. Fahlerzen, Wildermann mit 883 Ctr. Kupfererzen und 168 Ctr. Fahlerzen, Deutsche Einheit mit 390 Ctr. Kupfererzen und endlich die Eisenerzgrube Stahlberg und Beilehn mit 4092 Ctr. Kupfererzen und 372 Ctr. Fahlerzen.

Die Kupfererze wurden theils auf den Metallhütten im Reviere, theils auf der Niederfischbacher und Braubacher Hütte, so wie auf anderen rheinischen Hüttenwerken zu Gute gemacht. Die Verarbeitung der Fahlerze fand indessen nur auf den bei Müsen gelegenen Hütten statt. Auf der Grube Heinrichsseggen wurde in der 3. Gezeugstreckensohle des Hauptganges ein Ausrichtungsort gegen Südwesten von 33,8 Leht. Länge getrieben, und hierdurch ein Bleierze führendes Trumm ausgerichtet. Auf der 30-Leht.-Sohle wurde die Tiefbaustrecke auf dem Wernergange bei 1 Leht. durchschnittlicher Mächtigkeit und befriedigenden Fahle, Kupfer- und Bleierzanbrüchen 28,1 Leht. weiter aufgefahren. Die in der tiefen Stollensohle auf dem Wernergange zur Förderung und Wasserhaltung bestimmte Turbinenanlage wurde im Frühjahr vollendet und hat den Erwartungen vollkommen entsprochen.

Im Revier Olpe fand auf 3 Kupfererzgruben, welche mit 12 Arbeitern betrieben wurden, keine Förderung statt, dahingegen lieferten 6 Eisenerzgruben 1901 Ctr. Kupfererze im Werthe von 2039 Thlr. Es ist demnach eine Verminderung der Production gegen das Vorjahr um mehr als das Doppelte oder 61,5 pCt. und dem Werthe nach um 2227 Thlr. oder 52,2 pCt. eingetreten.

Im Revier Arnsberg fand auch im Jahre 1867 keine Kupfererzgewinnung statt.

Im Revier Brilon wurden auf der Kupfererzgrube Stadtberger Kupferdistrict, welche mit 302 Arbeitern belegt war, 740853 Ctr. Kupfererze im Werthe von 29251 Thlr. und auf der Bleierzgrube Vereinigte Bastenberg und Dörnberg 10387 Ctr. im Werthe von 5193 Thlr., zusammen also 751240 Ctr. im Werthe von 34444 Thlr. gewonnen. Die Production hat sich demnach der Menge nach um 94087 Ctr. oder 11,1 pCt. vermindert und dem Werthe nach um 787 Thlr. oder 2,3 pCt. gegen das Vorjahr vermindert.

#### Regierungsbezirk Coblenz.

In dem rechtsrheinischen Theile dieses Regierungsbezirks waren 10 Kupfererzgruben mit einer Belegschaft von 96 Arbeitern in Betrieb. Die Gesamtproduction von Kupfererzen, wovon der grössere Theil auf Eisen- und Bleierzgruben gewonnen wurde, belief sich auf 26998 Ctr. im Werthe von 16317 Thlr. Dieselbe ist somit gegen das Vorjahr um 21815 Ctr. oder 44,7 pCt. und ihrem Geldwerthe nach um 8868 Thlr. oder 35,2 pCt. gefallen.

Im Revier Daaden wurden auf 2 Kupfererzgruben mit 4 Arbeitern 158 Ctr. und ausserdem auf 10 Eisenerzgruben 1623 Ctr. Kupfererze, zusammen also 1781 Ctr. im Gesamtwerte von 2212 Thlr. gewonnen. Die Production hat also gegen die des Vorjahres um 1357 Ctr. oder 43,2 pCt. und ihrem Geldwerthe nach um 3002 Thlr. oder 57,6 pCt. abgenommen.

Im Revier Betzdorf (Kirchen) wurden auf 4 Eisenerz- und 2 Bleierzgruben 3702 Ctr. Kupfererze im Werthe von 1974 Thlr. gewonnen.

Im Revier Hamm wurden auf 2 Kupfererzgruben 347 Ctr. und daneben auf 17 Eisenerzgruben 6981 Ctr. Kupfererze, überhaupt also 7328 Ctr. im Gesamtwerte von 6040 Thlr. gewonnen. Die Förderung hat demnach gegen das Vorjahr um 2006 Ctr. oder 37,7 pCt. und dem Geldwerthe nach um 2204 Thlr. oder 57,4 pCt. zugenommen.

Im Revier Unkel waren 5 Kupfererzgruben, von denen indess nur drei in Förderung standen, mit einer Gesamtbelegschaft von 73 Mann in Betrieb. Dieselben förderten 9073 Ctr. Kupfererze im Werthe



von 4223 Thlr. Gegen das Vorjahr hat hiernach eine Productionsverminderung um 23122 Ctr. oder 71,8 pCt. und dem Werthe nach um 8028 Thlr. oder 65,5 pCt. statt gefunden. Diese grosse Verminderung erklärt sich dadurch, dass man den Tiefbau der Grube St. Josephsberg ersaufen liess und der Betrieb der Grube Clemenslust in Folge der niedrigen Erzpreise sehr eingeschränkt wurde. — Auf der Grube St. Josephsberg erfolgte der Betrieb wie im Vorjahre in der 80-Lchtr.-Sohle, besonders aber in der 5 Lchtr. tieferen Gesenkssohle, wo man fortgesetzt günstige Aufschlüsse machte. Die Mächtigkeit der derben Erze, und zwar vorherrschend Kupferkiese, betrug an verschiedenen Punkten  $\frac{1}{2}$  bis 2 Fuss; da aber der Gesenkbau namentlich durch die Wasserhaltung mit zu vielen Kosten verknüpft war und der alleinige Betrieb auf den nördlichen hangenden Trümmern über der 80-Lchtr.-Sohle, sich nicht so sehr lohnte, um eine Dampfmaschine betreiben zu können, so liess man die Grube trotz der schönen Aufschlüsse, wie schon bemerkt, im Tiefbau ersaufen. Ein schwunghafter Betrieb ist somit nur dann zu erwarten, wenn man sich endlich entschliesst, den Alexander-schacht weiter abzuteufen. — Auf der Grube Clemenslust bewegte sich der Betrieb vorzugsweise in der 3. Gezeugstrecke, welche um 35,4 Lchtr. weiter nach Süden fortgeführt wurde. Mit dem Abteufen zwischen der 2. und 3. Gezeugstrecke, so wie mit dem Auffahren des Querschlags zur Bildung der 3. Sohle wurde ein bis dahin unbekannter 2 Fuss mächtiger Blende-, Blei- und Kupfererzgang aufgeschlossen, in welchem ein 2 Fuss mächtiges Quarztrümm mit eingesprengten Kupferkiesen und 5 Blendetrümmern mit eingesprengten Bleierzen von 4 bis 16 Zoll Mächtigkeit auftraten. Dieser Gang streicht in h. 11 und fällt mit 70 Grad westlich ein und wird in seiner südlichen Fortsetzung mit dem Clemensluster Gange zusammentreffen.

Im Revier Wied wurden auf einer Kupfererzgrube mit 19 Mann Belegschaft 18 Ctr. Kupfererze im Werthe von 97 Thlr. und ausserdem auf 4 Eisenerzgruben 5096 Ctr. Kupfererze im Werthe von 1771 Thlr. gefördert. Die gesammte Kupfererzproduction betrug also 5114 Ctr. im Werthe von 1868 Thlr. Die Kupfererzgrube Iris wurde am 1. Juli wegen zu starker Wasserzuffüsse vorläufig eingestellt und soll nach Aufstellung einer stärkeren Dampfmaschine, mit deren Fundamentirung man bereits beschäftigt ist, wieder in Betrieb gesetzt werden.

#### Regierungsbezirk Cöln.

Die Gesamtkupfererzproduction des rechtsrheinischen Theiles dieses Regierungsbezirks belief sich auf 2090 Ctr. im Werthe von 1580 Thlr. und hlieb somit hinter der vorjährigen um 2084 Ctr. oder 49,9 pCt. und dem Werthe nach um 1917 Thlr. oder 54,8 pCt. zurück. Die Zahl der betriebenen Kupfererzgruben betrug 4 und deren Belegschaft 31 Mann.

Im Revier Deutz wurden auf einer Kupfererzgrube mit 7 Mann Belegschaft 60 Ctr. Kupfererze und ausserdem auf einer Zinkerzgrube 1088 Ctr., überhaupt also 1148 Ctr. Kupfererze im Gesamtwerte von 942 Thlr. gewonnen. Gegen das Vorjahr hat somit eine Verminderung der Production um 1507 Ctr. oder 56,8 pCt. und dem Werthe nach um 1236 Thlr. oder 56,7 pCt. stattgefunden.

Im Revier Ränderoth wurden auf einer Eisenerzgrube 233 Ctr. und auf 2 Bleierzgruben 700 Ctr., im Ganzen also 933 Ctr. Kupfererze im Werthe von 621 Thlr. gewonnen, so dass die Production gegen das Vorjahr um 453 Ctr. oder 94,4 pCt. und dem Werthe nach um 161 Thlr. oder 35 pCt. gestiegen ist.

Im Revier Unkel wurden auf einer Bleierzgrube 9 Ctr. Kupfererze im Werthe von 17 Thlr. gewonnen. Ausserdem waren noch 3 Kupfererzgruben mit zusammen 24 Arbeitern in Betrieb, dieselben standen jedoch nicht in Förderung.

#### B. Linksrheinische Landestheile.

In dem linksrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks wurden auf 4 Gruben mit 20 Mann Belegschaft 2642 Ctr. Kupfererze im Werthe von 2874 Thlr. gewonnen. Es hat also eine Verminderung der Production gegen das Vorjahr um 2727 Ctr. oder 50,8 pCt., dahingegen dem Werthe nach eine Steigerung von 665 Thlr. oder 30,1 pCt. stattgefunden.

#### Regierungsbezirk Coblenz.

In dem hierher gehörenden Theile dieses Regierungsbezirks beschränkte sich die Kupfererzproduction auf 253 Ctr. im Werthe von 445 Thlr. Diese Production stammt von drei dem Revier Coblenz II ange-Statistik. XVI.

hörenden Bleierzgruben. Ausserdem fand noch eine geringe Gewinnung von Kupfererzhaufwerk auf der im Revier Commern gelegenen mit 9 Arbeitern betriebenen Kupfererzgrube Elisabeth statt, welches indes noch unaufbereitet auf der Halde liegt.

Im Revier Coblenz I waren 2 Kupfererzgruben mit zusammen 4 Mann Belegschaft in Betrieb, hatten aber ebenfalls keine Förderung.

## Regierungsbezirk Cöln.

Auch im Jahre 1867 war nur die eine dem Revier Brühl angehörende Kupfererzgrube Emma Carolina bei Neunkirchen in Betrieb, welche mit 7 Arbeitern 84 Ctr. Kupfererze im Werthe von 168 Thlr., also 31 Ctr. und im Werthe 62 Thlr. weniger als im Vorjahre förderte.

## Regierungsbezirk Trier.

In diesem Regierungsbezirk beschränkte sich die Kupfererzproduction auf 2305 Ctr. Kupfererze im Werthe von 2261 Thlr., welche auf der im Revier Gemünd bei Bleialf gelegenen Bleierzgrube Neue Hoffnung gefördert wurden.

## Regierungsbezirk Aachen.

Im Regierungsbezirk Aachen fand auch in diesem Jahre keine Kupfererzgewinnung statt.

**Zusammenstellung der Kupfererzförderung der alten Landestheile des Oberbergamtsbezirks Bonn nach Regierungsbezirken.**

Regierungsbezirk	Zahl der Gruben	Arbeiter	Förderung Ctr.	Geldwerth		
				in Ganzen Thlr.	pro Centner Thlr.	Sgr. 1 Pf.
Arnsberg (einschliessl. der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein) . . . . .	9	569	786597	96927	—	3, 84
Cöln (rechtsrheinisch) . . . . .	4	31	2090	1580	—	22, 82
Cöln (linksrheinisch) . . . . .	1	7	84	168	2	—, —
Coblenz (rechtsrheinisch) . . . . .	10	96	26998	16317	—	18, 16
Coblenz (linksrheinisch) . . . . .	3	13	253	445	1	22, 02
Trier . . . . .	—	—	2305	2261	—	29, 51
Summe . . . . .	27	716	818327	117698	—	4, 38
Im Jahre 1866 . . . . .	36	838	953921	145866	—	4, 70
Zu- (Ab-)nahme . . . . .	(9)	(122)	(135594)	(28168)	—	—, 32

## Nene Landestheile.

In den zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörigen Theile des Regierungsbezirks Cassel wurden auf den zu dem Kupferwerke Thalitter gehörenden fiscalischen Kupferschiefergruben resp. auf den 10 Gewinnungspunkten 39043 Ctr. Kupfererze mit 4340 Thlr. Werth gewonnen, wobei 80 Arbeiter beschäftigt waren. Gegen das Vorjahr hat sich die Production um 3053 Ctr. gesteigert, doch war das Ausbringen ein geringeres.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden betrug die Kupfererzproduction 26361 Ctr. im Werthe von 40867 Thlr. gegen 20319 Ctr. im Werthe von 19450 Thlr. im Vorjahre. Die Production ist also um 6042 Ctr. oder 29,7 pCt., dem Werthe nach um 21417 Thlr. oder 110,1 pCt. gestiegen. Diese bedeutende Wertsteigerung rührt von der stärkeren Förderung reicher Kupfererze auf der Grube Stangenwaage her (durchschnittlich 3 Thlr. 16 Sgr. 5 Pf. für den Centner).

Im Revier Dillenburg wurden auf 6 Kupfererzgruben, von denen jedoch nur 2 in Förderung standen, bei einer Belegschaft von 166 Mann 23015 Ctr. Kupfererze im Werthe von 39718 Thlr. und ausserdem auf einer Nickelierzgrube 23 Ctr. im Werthe von 46 Thlr., im Ganzen also 23038 Ctr. im Werthe von 39764 Thlr. gewonnen. An dieser Production ist die Grube Oelberg mit 12028 Ctr. und die Grube Stangenwaage mit 10987 Ctr. betheilig. — Auf der Grube Oelberg wurde nach vollendetem Ausbau des Maschinenschachtes das Abteufen desselben weiter fortgesetzt und durch den Tiefbau der 2 $\frac{1}{10}$  Lechr. mächtige, 21 Zoll derbe Kupferkiese führende Gang aufgeschlossen. Die Aufbereitung wurde verbessert, die frühere Handwäsche beseitigt und dafür ein 18 Fuss hohes Wasserrad nebst einem Walzwerke, zwei Separationstrommeln mit fünf Setzkasten und einem Stossherde angelegt. Auf der Grube Stangenwaage wurde das östliche Stollfeldort des oberen Stollns auf dem Eisensteinlager, so wie das westliche Feldort im tiefen Stolln der Grube Gnade Gottes weiter erlängt und damit der Ländchesgang, sehr schöne derbe Kupfererze führend, durchfahren. Die Kupfererze wurden auf der der Gruben-Gewerkschaft gehörigen Isabellenhütte bei Dillenburg zu Gute gemacht.

Im Revier Diez wurden auf der bei den Bleierzen aufgeführten Grube Mercur 2976 Ctr. Kupfererze im Werthe von 689 Thlr. gewonnen.

In dem hierher gehörigen Theile des Reviers Wetzlar wurden auf 4 Kupfererzgruben mit einer Belegschaft von 50 Mann 345 Ctr. Kupfererze im Werthe von 410 Thlr. gefördert.

Im Revier Wiesbaden endlich wurden auf der Bleierzgrube Gute Hoffnung 2 Ctr. Kupfererze im Werthe von 4 Thlr. gewonnen.

## 5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

### a. Staatswerke.

Provinz Hannover.

Auf den oberharzer Bleierzgängen werden Kupfererze als Nebenproduct mitgewonnen und werden aus denselben durch die Aufbereitung die mit Kupferschliehen vermischten Bleischliehe dargestellt. Die Gewinnung geschieht namentlich auf dem Kupferkiestrumm der Grube Charlotte. Die gesammte Production wurde auf der Lautenthaler und Altenauer Hütte verschmolzen.

Regierungsbezirk Cassel.

Das Kupferschieferwerk bei Riechelsdorf baut auf seinem silberarmen, vielfach durch Sprünge verworfenen Kupferschieferflötze, das in der Nähe des Dorfes Nentershausen aufsetzt. Die Mächtigkeit der schmelzwürdigen Kupferschiefer beträgt ca. 4 Zoll, die der Sanderze 1 Zoll. Die selten schmelzwürdigen Noberge sind  $\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll stark. Der Abbau geschieht durch Strebau (Krummhölzerarbeit). Gefördert sind 70714 Ctr. Schiefer im Werthe von 19055 Thlr. durch 138 Arbeiter und 5 Aufseher mit einer durchschnittlichen Jahresleistung von 512 Ctr. pro Arbeiter.

### b. Communionwerke.

Im Rammelsberge sind 195623 Ctr. Kupfererze im Werthe von 51371 Thlr. durch 111 Arbeiter und Aufseher gewonnen worden. Die zur weiteren Untersuchung des dortigen, vor einigen Jahren neu aufgeschlossenen Erzmittels angesetzten Versuchsarbeiten sind fortgesetzt worden und haben in der Sohle des tiefen Julius Fortunatus-Stolln günstige Aufschlüsse gegeben. Auf der Bergesfahrter Strecke ist ein weiteres Erzmittel noch nicht gefunden, ebenso nicht in der Sohle der 3. Strecke. Die gewonnenen Erze werden zu Oker, Julius- und Sophienhütte verschmolzen.

## Uebersicht der Kupfererzproduction des Oberbergamtsbezirks Clausthal.

	Zahl der Grubenarbeiter und Aufseher	Förderung Erze	
		Menge Ctr.	Werth Thlr.
a. Staatswerke.			
1. Provinz Hannover.			
Berginspection Clausthal . . .	} Siehe Bleierze	Die in geringerer Menge bei- brechenden Kupfererze sind unter den Bleierzen mit ent- halten.	
- Zellerfeld . . .			
- Lautenthal . . .			
2. Provinz Hessen.			
Riechelsdorf . . . . .	143	70714	19055
Summe a.	143	70714	19055
b. Communionwerke.			
Rammelsberg . . . . .	111	195623	51371
Summe Kupfererze	254	266337	70426

## Zusammenstellung der Kupfererzförderung im Jahre 1867 für den Umfang des Staates nach Regierungsbezirken.

Regierungsbezirk	Zahl der Gruben	Arbeiter	Förderung	Geldwerth			
				im Ganzen		pro Centner	
				Ctr.	Thlr.	Sgr.	Pl.
Liegnitz . . . . .	6	119	52240	7098	—	4	0,9
Merseburg . . . . .	6	4583	2,369011	1,058070	—	13	4,8
Erfurt . . . . .	5	30	5346	1718	—	9	7,7
Arnsberg (Dortmund) . . . . .	1	3	—	—	—	—	—
Arnsberg (Bonn) . . . . .	9	569	786597	96927	—	3	8,4
Düsseldorf (Dortmund) . . . . .	1	3	—	—	—	—	—
Cöln (rechtsrheinisch) . . . . .	4	31	2090	1580	—	22	8,2
Cöln (linksrheinisch) . . . . .	1	7	84	168	2	—	—
Coblenz (rechtsrheinisch) . . . . .	10	96	26998	16317	—	18	1,6
Coblenz (linksrheinisch) . . . . .	3	13	253	445	1	22	9,2
Trier . . . . .	—	—	2305	2261	—	29	5,1
Wiesbaden . . . . .	10	216	26361	40867	1	16	6,1
Cassel (Bonn) . . . . .	10	80	39043	4340	—	3	4,0
Cassel (Clausthal) . . . . .	1	143	70714	19055	—	8	1,0
Com. Harz . . . . .	—	—	111785	29355	—	7	10,5
Summe . . . . .	67	5893	3,492827	1,278201	—	10	11,7
im Jahre 1866 . . . . .	69	5428	3,149324	1,226752	—	11	8,2
Zu- (Ab-) nahme . . . . .	(2)	465	343503	51449	(—	—	8,8)

## VII. Bergbau auf andere Erze.

### a. Silbererze.

Im Regierungsbezirk Liegnitz wurden auf den cons. Kupferberger Gruben bei Rudelstadt ausser den Kupfererzen 1588 Ctr. Silbererze (Fahlerze und Rothgültigerze) im Werthe von 2379 Thlr. als Nebenproduct gewonnen.

Auf der in der Standesherrschaft Wittgenstein-Wittgenstein, Regierungsbezirk Arnberg, betriebenen Bleierzgrube Gonderbach bei Fischelbach wurden 31 Ctr. Rothgültigerze im Werthe von 1860 Thlr. gewonnen, wohingegen im Vorjahre nur 8 Ctr. Rothgültigerze im Werthe von 206 Thlr. zur Gewinnung kamen.

Im Revier Wiesbaden kamen auf der Bleierzgrube Gute Hoffnung 8 Ctr. silberhaltiger Fahlerze im Werthe von 24 Thlr. zur Gewinnung.

### b. Quecksilbererze.

Im Regierungsbezirk Arnberg, Kreis und Bergrevier Olpe, wurden auf der mit 5 Arbeitern betriebenen Quecksilbererzgrube Neue Rhonard 707 Ctr. Quecksilbererze im Werthe von 895 Thlr. gewonnen und daraus 1074 Pfd. reines Quecksilber dargestellt. Der Tagesschacht und das vom Stolln aus entgegen getriebene Ueberbrechen wurden durchschlägig, wodurch ein vorzüglicher Wetterwechsel bewirkt wurde. Zur Untersuchung des Hangenden wurde vor dem nördlichen Flügelorte ein Querschlag angesetzt und vor dem südlichen Feldorte, weil sich im Rotheisenstein Zinnober eingesprengt vorfand, eine Eisensteingewinnung vorgeschrieben. Eine Schmelzprobe ergab, dass 13 Ctr. Rotheisenstein 2 Pfd. Quecksilber enthielten. Der Abbau hat über der Stollnssole nördlich vom Tagesschachte stattgefunden.

### c. Kobalterze.

Im Regierungsbezirk Cassel wurden zu Riechelsdorf auf den das Kupferschieferflötz durchsetzenden Klüften und Wecheln Kobalt- und Nickelerze in Nestern und Trümmern mittelst besonderen Abbaues gewonnen. Die Klüfte und Wechsel sind nur im Grauliegenden, nicht im Zechstein und Bothliegenden edel. Gefördert wurden 461 Ctr. Kobalterze im Werthe von 13444 Thlr.

In ähnlicher Weise wie zu Riechelsdorf brechen zu Bieber Kobalterze in schmalen Klüften, welche stockförmige Brauneisensteinvorkommnisse durchsetzen, die ihrerseits im Rauchkalk auftreten. Nebenbei bricht spärlich Bleiglanz und Fahlerz mit ein. Gewonnen wurden 95 Ctr. im Werthe von 2974 Thlr.

Die Erze wurden an das Blaufarbenwerk zu Schwarzenfels abgegeben.

Die gesammte Kobalterzgewinnung des Regierungsbezirks Cassel betrug 556 Ctr. im Werthe von 16418 Thlr.

### d. Nickelerze.

Regierungsbezirk Merseburg. Auf den vom Staate verliehenen Gruben des Sangerhäuser Kupferschieferreviers der Mansfeld'schen Gewerkschaft fand eine beiläufige Förderung von Nickelerzen statt; sie betrug 91 Ctr. im Werthe von 1661 Thlr.

Im Revier Dillenburg wurden auf 2 mit 16 Arbeitern belegten Nickelerzgruben 7658 Ctr. Nickelerze im Werthe von 8289 Thlr. producirt, während im Vorjahre 2662 Ctr. im Werthe von 3296 Thlr. gefördert wurden. Der Menge nach ist die Production um 4996 Ctr. oder 187,7 pCt., dem Werthe nach um 4993 Thlr. oder 151,5 pCt. gestiegen. Auf einer mit 15 Arbeitern betriebenen Nickelerzgrube im Revier Wetzlar fand keine Förderung statt.

Sowohl zu Riechelsdorf als Bieber wurden neben Kobalterzen auch Nickelerze, deren Menge diesmal nicht genau ermittelt worden ist, gefördert.

### e. Arsenikerze.

Regierungsbezirk Breslau. Die Grube Reicher Trost bei Reichenstein lieferte bei einer Belegschaft von 22 Mann 8509 Ctr. im Werthe von 1702 Thlr. gegen 5966 Ctr. im Vorjahre.

Regierungsbezirk Liegnitz. Die beiden Gruben Bergmannstrost bei Altenberg und Evelinenglück bei Rothenzschau förderten zusammen 6862 Ctr. im Werthe von 4575 Thlr. mit 35 Arbeitern. Gegen 1866 ergibt sich hieraus eine Minderförderung von 4750 Ctr., eine Erscheinung, welche in der geringen Nachfrage nach Arsenikalien und in der starken Concurrenz der Freiburger Arsenikfabrikate begründet ist.

#### f. Antimonerze.

Regierungsbezirk Arnsberg. Im Revier Arnsberg wurden bei einer Belegschaft von 25 Mann auf den Gruben Casparizeche 83 Ctr. und Casparizeche II 802 Ctr., zusammen also 885 Ctr. Antimonerze im Werthe von 1474 Thlr. producirt. Die Förderung ist somit hinter der des Vorjahres um 708 Ctr. oder 44,4 pCt. und dem Werthe nach um 1208 Thlr. oder 45,0 pCt. zurückgeblieben. Auf der Grube Casparizeche zeigte das 3. Mittel bei dem Treiben eines Versuchsstollns oberhalb des Glückauer Stollns recht elle Anbrüche. Die übrigen auf dieser Grube vorgenommenen Versuchsarbeiten blieben erfolglos.

Im Revier Brilon fand auf der mit 3 Arbeitern betriebenen Grube Passauf keine Förderung statt.

#### g. Manganerze.

Regierungsbezirk Liegnitz. Auf der erst im Jahre 1866 zur Verleihung gelangten Braunsteingrube Göppert bei Willmannsdorf wurden 200 Ctr. Manganerze im Werthe von 200 Thlr. durch zwei Arbeiter gewonnen.

In den alten Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn belief sich die Braunsteinproduction auf 65523 Ctr. im Werthe von 53174 Thlr. Sie ist gegen das Vorjahr um 20339 Ctr. oder 45,0 pCt. und dem Werthe nach um 15855 Thlr. oder 42,5 pCt. gestiegen. Diese bedeutende Steigerung hat vorzugsweise in den Revieren Coblenz II und Wetzlar stattgefunden.

Regierungsbezirk Arnsberg. Im Revier Brilon wurden auf der Grube Alslar durch Scheidung des in früheren Jahren geförderten Haufwerks 27 Ctr. Manganerze im Werthe von 22 Thlr. gewonnen.

Regierungsbezirk Coblenz. Im Revier Wetzlar wurden auf 4 Braunsteingruben, von denen jedoch 1 nicht in Förderung stand, mit 100 Arbeitern 13218 Ctr. Manganerze im Werthe von 16975 Thlr. gewonnen. Der Centner Braunstein wurde bei einem durchschnittlichen Gehalte von 65 pCt. mit 1½ Thlr. loco nächste Eisenbahnstation bezahlt. Auf der Grube Weidenstamm, auf welche allein 9381 Ctr. Braunstein kommen, wurde in der Nähe der früheren Baue beim Fundpunkt der Betrieb wieder aufgenommen. Die geförderten reichhaltigen Erze mussten auf der Wäsche in der School bei Burgsolms einer sehr sorgfältigen Aufbereitung unterzogen werden. — Auf der Grube Carolus wurde der Betrieb theils im Tagebau an der Grenze der Grube Neu-Tiefenbach, theils unterirdisch am Eulingsberge geführt. Die Aufbereitung erfolgte auf der Wäsche an der Dill bei Hermannstein. — Auf der Grube Braune Lisel wurde der Tagebau weiter nach Osten fortgesetzt und in etwas regelmässigeren Terrassen gelegt. Der unterirdische Abbau an der östlichen Feldegrenze, in welchem hauptsächlich manganhaltiger Brauneisenstein vorkam, wurde beendigt. Die Aufbereitung erfolgte auf der Wäsche an der Dill, dicht neben der Deutz-Giessener-Eisenbahn.

Im Revier Coblenz II wurden in dem bei Silberbach belegenen Tagebau der Grube Concordia durch 72 Arbeiter 50871 Ctr. Braunstein im Werthe von 33914 Thlr., also der Menge nach 11200 Ctr. oder 28,2 pCt. und dem Werthe nach 4822 Thlr. mehr als im Vorjahre gefördert. Der gewonnene Braunstein war theilweise mit Schwerspath versetzt und durch Thon verunreinigt, so dass ein grosser Theil desselben ausgeklaut und gewaschen werden musste. Der durch Waschen erhaltene Braunstein wurde auf der Hundt'schen Stromsetzmaschine bis zu 60 pCt. Manganhyperoxyd angereichert.

Regierungsbezirk Aachen. Im Revier Düren wurden auf der Eisenerzgrube Busbacherberg 377 Ctr. Manganerze im Werthe von 251 Thlr., im Revier Commern auf der Eisenerzgrube Heiligenberg 130 Ctr. im Werthe von 870 Thlr. und im Revier Gemünd endlich auf der Eisenerzgrube Königsberg 83 Ctr. Manganerze im Werthe von 83 Thlr. gewonnen.

Regierungsbezirk Köln. Im Revier Commern wurden auf der Eisenerzgrube Hoffnung 250 Ctr. im Werthe von 330 Thlr. gefördert.

Regierungsbezirk Trier. Im Revier St. Wendel lieferte die mit 22 Arbeitern betriebene Grube Grettlich 567 Ctr. Braunstein im Werthe von 1512 Thlr., mithin 116 Ctr. oder 17 pCt. weniger als im Vorjahre. Ausserdem war noch die Grube Friedrich Heinrich mit 4 Arbeitern im Betrieb, ohne indess zur Förderung zu gelangen.

In dem Regierungsbezirk Wiesbaden betrug die Manganerzproduction 958303 Ctr. im Werthe von 475455 Thlr. gegen 596707 Ctr. im Werthe von 294556 Thlr. im Vorjahre. Die Steigerung der Production beträgt mithin der Menge nach 361596 Ctr. oder 60,3 pCt., dem Werthe nach 180999 Thlr. oder 61,5 pCt. Von dieser Steigerung kommen auf:

das Revier Weilburg . . . . .	270797 Ctr.,	das Revier Diez . . . . .	27878 Ctr.,
- - - Wiesbaden . . . . .	52818 -	den Hinterland-Kreis . . . . .	5471 -
	das Revier Dillenburg . . . . .		4638 Ctr.

Im Revier Diez wurden auf 19 Gruben bei einer Belegschaft von 352 Mann 202833 Ctr. Manganerz im Werthe von 147950 Thlr. gewonnen.

An dieser Förderung waren betheiligt:

die Grube Schwarzenstein . . . . .	mit 70689 Ctr.,	die Grube Leckerfeld . . . . .	mit 4935 Ctr.,
- - - Kleinfeld . . . . .	32173 -	- - - Wachsen . . . . .	4465 -
- - - Unverzagt . . . . .	27460 -	- - - Bergerfeld . . . . .	3817 -
- - - Erzplatz . . . . .	14227 -	- - - Landgraben . . . . .	2851 -
- - - Risiko . . . . .	11919 -	- - - Neuwacht . . . . .	1041 -
- - - Krätzer . . . . .	10305 -	- - - Margaretha . . . . .	732 -
- - - Samuel . . . . .	8612 -	- - - Bismarck . . . . .	145 -
- - - Kahlbergsumfang . . . . .	8517 -	- - - Ibenstein . . . . .	145 -

Auf der im Revier Dillenburg gelegenen Manganerzgrube Freiherr wurden mit 6 Arbeitern 4920 Ctr. Manganerz im Werthe von 7380 Thlr. gefördert.

Im Revier Weilburg wurden auf 64 Gruben mit 1117 Arbeitern 626922 Ctr. Manganerz im Werthe von 241661 Thlr. gewonnen.

Eine Förderung von über 10000 Ctr. hatten folgende 14 Gruben:

Kröberfeld . . . . .	mit 182451 Ctr.,	Sonnenblume . . . . .	mit 18140 Ctr.,
David . . . . .	59974 -	Hofwannu . . . . .	16570 -
Jungesholz . . . . .	55824 -	Comet . . . . .	16080 -
Aspenstein . . . . .	34946 -	Zimmermann . . . . .	14617 -
Giesenburg . . . . .	34782 -	Schöne Aussicht . . . . .	13712 -
Kiefer . . . . .	28995 -	Glückauf . . . . .	12896 -
Waldecke . . . . .	20100 -	Vorsicht . . . . .	12439 -

Zwischen 10000 und 5000 Ctr. förderten 10 Gruben.

Im Revier Wiesbaden wurden auf 4 Gruben, von denen nur die beiden Gruben cons. Schlossberg und Hohnkopf in Förderung standen, mit 154 Arbeitern 118157 Ctr. Manganerz im Werthe von 71904 Thlr. gewonnen. Die Grube cons. Schlossberg förderte allein 99988 Ctr.

In dem hierher gehörenden Theile des Reviers Wetzlar (Hinterlandskreis) wurden auf 2 Gruben mit 40 Arbeitern 5471 Ctr. Manganerz im Werthe von 6560 Thlr. gefördert.

Im Oberbergamtsbezirk Clausthal wurden auf dem fiscalischen Werke König Wilhelm bei Elbingerode mit 30 Mann Belegschaft 6446 Ctr. Manganerz im Werthe von 5945 Thlr. gewonnen.

Im Kreise Schmalkalden waren 11 Privatbraunsteinwerke mit 15 Mann Belegschaft, die 237 Ctr. im Werthe von 1252 Thlr. gewonnen, in Betrieb.

## b. Schwefelkies und andere Vitriolerze.

### 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Regierungsbezirk Oppeln. Auf der Grube Leberecht bei Gläserndorf wurden 23457 Ctr. vitriolhaltiger Torf im Werthe von 1042 Thlr. durch 13 Arbeiter gewonnen. Ausserdem waren dort noch 4 Pferde beschäftigt. Die Erze wurden auf dem Kamniger Vitriolwerk zu Vitriol verarbeitet.

Regierungsbezirk Liegnitz. In den Tagebrüchen des Bergwerkes cons. Morgenstern bei Rohbau wurden durch 29 Arbeiter 6865 Ctr. schwefelkieshaltiges Haufwerk mit einem Werthe von 3432 Thlr.

gewonnen. Die Erze wurden auf dem der Gewerkschaft gehörigen Hüttenwerke zu Schwefel, Vitriol und rothen Farben verarbeitet. — Auf der Vitriolerzgrube bei Muskau wurden durch 4 Arbeiter 8550 Ctr. Vitriol-erze im Werthe von 190 Thlr. gewonnen.

Die Gesamtförderung an Vitriolerten betrug im Oberbergamtsbezirk Breslau 38872 Ctr. im Werthe von 4664 Thlr., d. h. 22092 Ctr. weniger als im Vorjahre.

## 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die Förderung von Schwefelkies und anderen Vitriolerten betrug:

1867: 17819 Ctr. mit 996 Thlr. Werth,

1866: 16315 - - 1310 - -

Zu- (Ab-) nahme: 1504 Ctr. (314) Thlr.

Regierungsbezirk Magdeburg. Auf der fiscalischen Braunkohlengrube zu Altenweddinge wurden 366 Ctr. derbe Kiese im Werthe von 31 Thlr. aus der Kohle ausgehalten.

Regierungsbezirk Merseburg. Die Tagebaugrube Neubescheerung Christi im Kreise Wittenberg gewann mit 7 Arbeitern 16670 Ctr. schwefelkiesreichen Torfes, welcher auf der mit der Grube verbundenen Hütte auf Eisenvitriol zu Gute gemacht wurde.

Regierungsbezirk Stettin. Auf der Insel Wollin wurden theils durch unterirdischen Betrieb der Grube Gottestreu bei Warnow, theils durch Handbaggerei am Strande 783 Ctr. Kies im Werthe von 965 Thlr. gewonnen und zur Darstellung von Schwefelsäure verwendet.

## 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Regierungsbezirk Arnsberg. Im Revier Spröckhövel wurde auf der Grube Schwelm in einem Gesenk ein mächtiges Schwefelkiesvorkommen aufgeschlossen. Bei 6 Mann Belegschaft sind 4345 Ctr. Schwefelkies mit einem Geldwerthe von 869 Thlr. gewonnen worden.

Regierungsbezirk Düsseldorf. Auf den Erzgruben Diepenbrock und Friedrichsglück im Revier Werden wurden im Ganzen 17630 Ctr. Schwefelkies zu einem Werthe von 5289 Thlr. gewonnen.

## 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

In dem früheren rechtsrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks fand, wie im Vorjahre, allein in dem Reviere Arnsberg (Regierungsbezirk Arnsberg) ein eigentlicher Schwefelkiesbergbau statt. Die Förderung dieses Theiles des Oberbergamtsbezirks betrug 1,444694 Ctr. im Werthe von 420083 Thlr. Von dieser Förderung kommen allein 1,436705 Ctr. auf das Revier Arnsberg, während 7989 Ctr. in den Revieren Wied, Brilon, Unkel und Kirchen als Nebenproduct fielen. Die Production überstieg hiernach die des Vorjahres um 427040 Ctr. oder 41,9 pCt. und dem Geldwerthe nach um 126265 Thlr. oder 42,9 pCt. Das Productionsquantum wurde zum grössten Theil (etwa  $\frac{3}{4}$ ) auf dem englischen Markte zu Newcastle abgesetzt.

Im Revier Arnsberg wurden mit einer Belegschaft von 606 Arbeitern 7 Gruben betrieben, von denen jedoch zwei nicht in Förderung standen. An der Förderung participirten die Gruben:

Philippine . . . . .	mit 943885 Ctr.,	Keller . . . . .	mit 143620 Ctr.,
Ernestus . . . . .	274100 -	Ermecke . . . . .	74200 -

Carolinenglücker Erbstoln mit 900 Ctr.

Auf der Grube Philippine wurden zur Aus- und Vorrichtung der Lagerstätte der 2., 3. und 4. Stolln erlangt und von diesen aus das Feld durch Querschläge zum Abbau vorgerichtet.

Das Schwefelkieslager besass eine durchschnittliche Mächtigkeit von 2 Lechn. und zeigte sich durchweg edel und bauwürdig.

In dem linksrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks fand, wie im Vorjahre, nur im Revier Düren (Regierungsbezirk Aachen) auf der Bleierzgrube Albertsgrube und der Zinkerzgrube Altenberg eine



Schwefelkiesgewinnung im Gesamtbetrage von 8477 Ctr. mit einem Werthe von 1554 Thlr. statt, während im Vorjahre auf verschiedenen Bleierzgruben desselben Reviers 8625 Ctr. im Werthe von 1491 Thlr. gefördert wurden.

#### 5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Im Regierungsbezirk Cassel wurden auf dem Privatwerke Dautenbach bei Oberkaufungen (unweit Cassel) 26115 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 7138 Thlr. als Nebenproduct bei der Braunkohlengewinnung gewonnen.

Auf den Kammelsberger Communionwerke wurden 10270 Ctr. Schwefelkies im Werthe von 1441 Thlr. gefördert.

Die gesammte Schwefelkiesgewinnung des Oberbergamtsbezirks betrug 36385 Ctr. im Werthe von 8579 Thlr.

#### i. Alaunerze.

Regierungsbezirk Merseburg. Die Gruben Neuglück bei Bornstedt im Kreise Sangerhausen und Gott meine Hoffnung im Kreise Bitterfeld förderten zusammen 236940 Ctr. Alaunthon mit 79 Arbeitern. Die Förderung, im Werthe von 8161 Thlr., diente auf den mit den Gruben verbundenen Hütten zur Darstellung von Alaun und Eisenvitriol.

Im Regierungsbezirk Köln förderte die im Revier Brühl gelegene Braunkohlengrube Godesberg 35418 Tonnen Alaunthon im Werthe von 3770 Thlr. Die Förderung hat die vorjährige um 13123 Tonnen oder 58,9 pCt. und dem Werthe nach um 1355 Thlr. oder 56,1 pCt. überstiegen.

### VIII. Gewinnung anderer Mineralien.

#### a. Graphit.

Im Regierungsbezirk Breslau wurde auf der erst im Jahre 1867 verliehenen Zeche Kriegsglück in der Gegend von Nimpsch sofort eine Gewinnung von Graphit etablirt, welche mit 2 Arbeitern 30 Ctr. gewaschenen und verkäuflichen Graphit im Werthe von 20 Thlr. ergab, während die Förderung rohen graphithaltigen Haufwerkes das Quantum von 8116 Ctr. erreichte.

#### b. Flussspath.

In den Regierungsbezirken Erfurt und Merseburg wurden 119593 Ctr. Flussspath im Werthe von 15972 Thlr. gewonnen, gegen 124169 Ctr. im Vorjahre. Von dieser Menge gingen 73000 Ctr., welche auf der Flussspathgrube bei Ufrungen gefördert wurden, nach den Mannfeld'schen Kupferhütten.

Im Kreise Schmalkalden sind auf der Flussspathgrube Hühn I bis II 1012 Ctr. Flussspath im Werthe von 113 Thlr. durch 4 Arbeiter gewonnen worden.

#### c. Dachschiefer.

Im Regierungsbezirk Erfurt wurden auf einem Werke durch 31 Arbeiter 11737 Ctr. Dachschiefer im Werthe von 3912 Thlr. gewonnen.

Im Revier Wied förderten 7 Dachschiefer-Gruben und Brüche durch 24 Arbeiter 1160 Reis Dachschiefer im Werthe von 1823 Thlr.

Im Regierungsbezirk Arnberg lieferte der unter Aufsicht der Bergbehörde stehende Dachschieferbergbau, wie umstehende Tabelle zeigt, einen Productionswerth von 21956 Thlr. an Schiefer und Platten und übersteigt dieser Betrag den des Vorjahres um 1601 Thlr.

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Dachschiefer	Förderung an Platten	Werth der Schiefer und Platten Thlr.
Olpe . . . .	1	4	728 Reis	1740 □ fss. Belegsteine	693
Arnsberg . .	8	53	1522 Fuder	4526 □ fss. -	5005
Brilon . . . .	7	139	323 Reis 3597 Fuder	97238 □ fss. -	16258
Summe	16	196	1051 Reis 5119 Fuder	103504 □ fss. Belegsteine	21956

Hierzu kommen noch 7 unter Aufsicht der Regierung stehende Dachschieferbrüche, welche zusammen 10894 Reis und 1974 Qu.-Fuss Belegplatten im Werthe von 40334 Thlr. liefern.

Die Production der unter der Aufsicht der Bergbehörde stehenden linksrheinischen Dachschiefer-Gruben und Brüche war folgende:

Regierungsbezirk	Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Dachschiefer	Förderung an Platten □ fss.	Werth Thlr.
Aachen . . . .	Düren	5	39	558500 Stück	—	6705
	Gemünd			115 Reis	315	156
Coblenz . . . .	Coblenz I.	91	633	30451 -	—	75112
	Coblenz II.			7111 -	5542	12655
	Coblenz I			568 -	—	1315
Trier . . . . .	Trier	87	398	15121 -	1596	35909
	St. Wendel			411200 Stück		
				786 Reis	—	1688
	Summe	183	1070	54152 Reis 969700 Stück	7453	133540

Im Vergleich mit dem Vorjahre ist somit der Werth der Dachschieferproduction in den alten Landtheilen des Oberbergamtsbezirks um 40243 Thlr. gestiegen.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden (Revier Wiesbaden) wurden auf 5 fiscalischen Dachschiefer-Gruben mit 114 Arbeitern 4512 Reis Dachschiefer im Werthe von 23680 Thlr. gefördert.

Die verliebten Werke des Regierungsbezirks Wiesbaden lieferten, wie nachstehende Tabelle zeigt, einen Productionswerth von 75690 Thlr. an Schiefer und Platten.

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Dachschiefer Reis	Förderung an Platten □ fss.	Werth der Schiefer und Platten Thlr.
Diez . . . . .	10	82	4004	2150	13239
Dillenburg . . . . .	10	27	1943	—	3795
Weilburg . . . . .	15	223	13830	141	24259
Wiesbaden . . . . .	72	367	8283	—	34397
Summe	107	699	28060	2291	75690

## d. Gyps.

Regierungsbezirk Arnberg. Im Revier Brilon lieferte eine mit 2 Arbeitern betriebene Gypsgrube 624 Tonnen Gyps im Werthe von 145 Thlr.

Provinz Hannover. Auf dem fiscalischen Gypsbruch zu Lüneburg sind in dem dortigen Kalkberge durch Tagebau 30788 Tonnen = 109913 Ctr. Gyps im Werthe von 36946 Thlr. durch 2 Aufseher und 60 Arbeiter gewonnen worden, im Gypsbruch bei Weensen, welcher unter der Berginspection am Osterwalde steht, dagegen 44544 Ctr. Gyps im Werthe von 580 Thlr.

Provinz Schleswig-Holstein. Zu Segeberg wurden durch 2 Aufseher und 9 Arbeiter 4266 Tonnen = 14931 Ctr. Baugyps im Werthe von 5960 Thlr. gewonnen.

Provinz Hessen. Ein Privatwerk im Kreise Schmalkalden förderte 700 Ctr. Baugyps und 4333 Ctr. Alabaster im Gesamtwerte von 1292 Thlr.

## e. Kalkstein und Marmor.

Regierungsbezirk Potsdam. Die Kalksteinbrüche zu Rüdersdorf lieferten:

1867:	95303 Klftr. Kalksteine und	22768 To. gebrannten Kalk,
1866:	77840 - - -	20827 - - -

Zunahme: 17463 Klftr. Kalksteine und 1941 To. gebrannter Kalk.

Abgesetzt wurden:

14 Klftr. rohe Werkstücke,	21619 Tonnen Stückkalk,
1277 - Extrabausteine,	954 - Mehlkalk,
1784: - gewöhnliche Bausteine,	3516 □ss. gefächte Kopfsteine,
51399 - Brennsteine,	139½ fhd. Fuss gerade gespitzte Treppenstufen,
13869 - Kothen (Brennsteine 2. Sorte),	99 - - - schräg - - -
4146 - Zwittersteine,	1 Stück Futtertröge,
487 - Kalksteingeröll,	4 - Anfangsteine,

welche zusammen einen Werth von 365853 Thlr. repräsentiren.

Die Ausrichtung des Tiefbaues ist im Jahre 1867 mit verstärkter Belegung betrieben worden; gleichzeitig wurden die Vorbereitungen zur Einrichtung einer definitiven Wasserhaltung, an Stelle der bisherigen provisorischen, getroffen.

Man hofft, mit dem Schlusse des Jahres 1870 mit der ganzen Tiefbauanlage fertig zu sein, deren Sohle 120 Fuss unter die jetzige Abbausohle zu liegen kommen wird. Der Tiefbauschacht ist bereits 150 Fuss tief und wird bei 193 Fuss Tiefe die projectirte Tiefbausohle erreichen.

Der Abbau in der oberen Sohle hatte seinen ungestörten Fortgang; es lieferten:

der Alvenslebenbruch linker Flügel . . .	63366 Klftr.,
- - - rechter - - -	14844 -
- Tiefbau . . . . .	17079 -

ohne Berücksichtigung der rohen Werkstücke.

Die für Brechen und Fördern der Steine verausgabten Löhne betragen für die Klawter beziehungsweise 25 Sgr. 3,7 Pf., 21 Sgr. 6,4 Pf. und 1 Thlr. 24 Sgr. 6,6 Pf., d. i. im Durchschnitt 29 Sgr. 11,5 Pf. oder 3 Sgr. 4,3 Pf. mehr als im Vorjahre.

Der Absatz von gebranntem Kalk war nur schwach; es wurden 21619 Tonnen Stückkalk und 954 Tonnen Mehlkalk dargestellt, wozu 1473 Klftr. Steine gebraucht wurden, so dass eine Klftr. 14,68 Tonnen Stückkalk und 0,65 Tonnen Mehlkalk, zusammen 15,33 Tonnen Kalk geliefert hat. Der Verbrauch an Braunkohlen betrug 0,82 Tonnen gegen 0,84 Tonnen im Vorjahre.

Regierungsbezirk Arnberg. Im Revier Brilon förderten 5 Marmorgruben mit 40 Arbeitern 4335 Cbfs. Marmor in Blöcken im Werthe von 2890 Thlr. Im Revier Olpe wurden in 1 Marmorbruch mit 5 Arbeitern 149 Cbfs. im Werthe von 174 Thlr. gewonnen.

Im Oberbergamtsbezirk Clausthal wurden in den Brüchen der Berginspection am Osterwalde 74 Faden Kalksteine zum Selbstgebrauch gewonnen.

## f. Bau-, Werk- und Mühlsteine.

Regierungsbezirk Arnberg. Im Revier Brilon standen 2 Mühlsteinbrüche mit 17 Arbeitern in Betrieb, welche zusammen 5600 Cbfs. Steine im Werthe von 1550 Thlr. lieferten.

Regierungsbezirk Coblenz. Die unter der Aufsicht der Bergbehörde stehenden linksrheinischen Basaltlavabrüche in dem Revier Coblenz I lieferten nachstehende Betriebsresultate:

O r t	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Production und deren Werth			
			Mühlsteine		Geldwerth der Hausteinarbeit Thlr.	Summe Geldwerth der Förderung Thlr.
			grosse	kleine		
Niedermendig . . . .	35	301	375	511	12203	—
Mayen . . . . .	95	646	333	376	43309	—
Ettringen . . . . .	5	34	—	—	3172	—
Cottenheim . . . . .	11	59	—	—	4314	—
St. Johann . . . . .	5	45	—	—	1410	—
Summe	151	1085	708	887	64408	80350
			1595			
im Jahre 1866	149	1018	1435		57463	72589
Zunahme	2	67	160		6945	7761

Hienach hat gegenüber dem Vorjahre die Production an Hausteinarbeit dem Werthe nach um 12,1 pCt. und die Gesamtproduction um 10,6 pCt. zugenommen.

Von den Tuff- und Backofensteinbrüchen im Revier Coblenz I waren in Betrieb:

in der Gemeinde Weibern . . . .	33 Brüche mit 96 Arbeitern
- - - - - Ettringen . . . . .	3 - - - 6 -
- - - - - Obermendig . . . . .	29 - - - 38 -
- - - - - Bell . . . . .	40 - - - 80 -
- - - - - Rieden . . . . .	1 - - - 24 -

Dieselben lieferten:

Mauersteine	25 Schachtrüben im Werthe von	88 Thlr.				Uebertrag	9081 Thlr.
Gesimse . . . . .	3080 laufende Fuss	- - - 1027 -	Mauerdeckel . . . . .	568 laufende Fuss im Werthe von	142 -		
Krippen . . . . .	3415 - - - - -	569 -	Fenstersteine . . . . .	1968 - - - - -	164 -		
Platten . . . . .	14967 Stück	- - - 2494 -	Feuerherde . . . . .	30 Stück	10 -		
Gewölbesteine	22614 - - - - -	452 -	Profilfenster . . . . .	18 - - - - -	486 -		
Quadersteine	51083 laufende Fuss	- - - 4257 -	Grabsteine . . . . .	4 - - - - -	20 -		
Röhren . . . . .	589 - - - - -	98 -	Urnen . . . . .	8 - - - - -	64 -		
Kesselmantel	41 Stück	- - - 96 -	Brüstungsplatten	130 - - - - -	1300 -		
		Summe	9081 Thlr.			Summe	11267 Thlr.

Gegen das Vorjahr ist der Werth dieser Production um 2409 Thlr. oder 27,2 pCt. gestiegen.

Der Gesamtwert der in den alten Landestheilen des Oberbergamtsbezirks Bonn gewonnenen Bau- und Mühlsteine betrug 93167 Thlr. oder 10590 Thlr. mehr als im Vorjahre.

Im Revier Dillenburg standen 2 Mühlsteinbrüche mit 8 Arbeitern in Betrieb, welche 3258 Stück Wetzsteine und 1960 Ctr. Gestellsteine im Gesamtwerthe von 1023 Thlr. lieferten.

Provinz Hannover. In Brüchen der Berginspection am Osterwalde wurden producirt:

35441 Cbkfs. Quadersteine,	49 laufende Fuss Krippen,
2316 - Mühlsteine,	58 Faden Mauersteine,
7667 Quadratellen Platten,	

die wegen ihrer vorzüglichen Qualität zum Theil in weite Ferne, wie beispielsweise zum Kölner Dombau, abgesetzt worden sind.

Regierungsbezirk Cassel. Das Helmarshäuser Steinplatten-Schleifwerk stellte aus Sandsteinen der bunten Sandsteinformation 48943 Ellen Plattensteine her, und wurden ausserdem noch 22187 Ellen Plattensteine besonders gekauft. Es wurden daraus dargestellt 56291 Ellen geschliffene Plattensteine. Ausserdem wurden 145 Ellen Dachschablonensteine, 96 Fuder gewöhnliche Dachsteine, 775 Quadratfuss Behangschablonensteine, 19 Ruthen Mauersteine, 1006 Cbss. Quadratsteine, 22467 Qu.-Fuss Pflastersteine producirt. Die Belegschaft betrug 95 Mann, der Werth der Production 19662 Thlr.

#### g. Trass und Trasssteine.

Die nachstehende Uebersicht ergibt die Gewinnung von Trass und Trasssteinen im Revier Coblenz I:

K r e i s	Anzahl der		Duck-	Geldwerth	Mergel	Geldwerth	Trass	Geld-	Gesamt-
	Brüche	Arbeiter	steine	To.	To.	Thlr.	To.	Thlr.	Thlr.
Coblenz . . . . .	2	14	28082	11073	5505	1468	—	—	12541
Mayen . . . . .	52	198	80067	33459	42962	11378	48346	4029	48866
Summe . . . . .	54	212	108149	44532	98467	12846	48346	4029	61407
im Jahre 1866 . . .	60	244	89846	35938	40266	10738	29074	2423	49099
Zu-(Ab-)nahme . .	(6)	(32)	18303	8594	8201	2108	19272	1606	12308

#### h. Phosphorit.

Regierungsbezirk Wiesbaden.<sup>1)</sup> Der Phosphoritbetrieb ist erst im vorigen Jahre auf verschiedenen Domanialgrundstücken auf Kosten des Staates eröffnet worden und hat bei einer Belegschaft von 98 Mann ein Productionsquantum von 34122 Ctr. im Werthe von 14981 Thlr. geliefert. Die 5 Betriebspunkte, auf welchen Förderung stattfand, liegen in den Gemeinden Essersau & Schottenbach, Elkerhausen, Dehrn und Offheim. Die 6 in den Gemeinden Gückingen, Catzenelhogen u. Allendorf, Ahlbach, Kirschhofen und Esserhausen gelegenen Betriebspunkte sind ohne Förderung geblieben.

Auf den beiden bedeutendsten in den Gemeinden Essersau und Schottenbach gelegenen Betriebspunkten setzte der Phosphorit in einer Teufe von 5 bis 10 Lechr. im verwitterten Schalstein und Hangenden des Dolomits auf. Die Mächtigkeit des Lagers bewegte sich in verschiedenen Grenzen und stieg bis zu 1 Lechr. Dieser Wechsel wiederholte sich in so kurzen Distanzen, dass die Anbrüche in geringen Zeiträumen die verschiedensten Stufen der Bauwürdigkeit durchmachten. Meist trat das Lager in geschlossenen derben Massen auf, doch fanden sich auch Stücke der verschiedensten Grösse in schaligem Letten zerstreut. An beiden Betriebspunkten wurden 13218 Ctr. Stückphosphorit und 14614 Maass (à 2 Cbss.) Haufwerk gewonnen, welches letztere ein Ausbringen von 14614 Ctr. ergab.

In dem Districte Essersau umfasste der Betrieb eine Fläche von 60 Lechr. Länge und 30 Lechr. Breite, bei Schottenbah hatte der Betrieb nur eine Ausdehnung von circa 30 Lechr. Länge und 6 Lechr. Breite. In diesem Flächenraume wurden 17 Schächte von 6 bis 10 Lechr. Teufe abgeteuft. In 11 derselben wurde der Phosphorit durchteuft, in 6 erreichte man den Kalk ohne Phosphoritlager. Ein Viertel des aufgeschlossenen Raumes von 1380 Qu.-Lechr. kann als abgebaut betrachtet werden, die noch unverritzten 1035 Qu.-Lechr. enthalten, den Betriebsresultaten gemäss, noch über 120000 Ctr. reinen Phosphorit. Als Abbaumethode fand der Streibebau Anwendung, zuweilen bedingte jedoch der Wechsel der Lagerverhältnisse den Firstenbau.

<sup>1)</sup> Es können hier nur über die vom Fiskus betriebene Phosphoritgewinnung Mittheilungen gemacht werden, da über die der Aufsicht der Bergbehörde nicht unterworfenen Gewinnung dieses Minerals durch Privatpersonen, keine Nachrichten vorliegen.

Der Betriebspunkt in der Gemeinde Elkerhausen musste seines nicht so günstigen Erfolges wegen und weil für den dort zu führenden Tagebau der Sommer die bessere Betriebszeit ist, bis auf Weiteres eingestellt werden. Der Phosphorit trat hier in der Dammerde auf, mit welcher er stellenweise zu Tage anstand und bis zu dem in einer Teufe von 1 bis 4 Lchtr. das Liegende bildenden Kalk mit der Dammerde, Thon und Schalstein derart vermengt war, dass eine reine Gewinnung unmöglich war. Es wurden 2170 Ctr. Phosphorit im Werthe von 868 Thlr. gewonnen.

Die Phosphoritlager in den Gemarkungen Dehrn und Offheim liegen in der Formation des Stringocephalenkalks, welcher sich mit kurzen Unterbrechungen über die beiden Gemarkungen hinzieht. In Uebereinstimmung mit der Mächtigkeit des den Dolomit überlagernden Gebirges variierte die Teufe der Schächte zwischen 8 und 30 Lchtr. Während das Lager an dem Betriebspunkt Dehrn durchschnittlich 8 bis 10 Lchtr. unter Tage anstand, lagerte der Phosphorit an dem Betriebspunkte Offheim in der grösseren Teufe von 11 bis 30 Lchtr. Aufgelöster Schalstein, Letten und Dammerde fanden sich übereinstimmend über den Phosphoritlagern beider Betriebspunkte und der Dolomit bildet, wie überall, so auch hier, das unmittelbare oder entferntere Liegende. An dem Betriebspunkte bei Dehrn wurden 3566 Ctr. im Werthe von 1812 Thlr. und bei Offheim 554 Ctr. im Werthe von 240 Thlr. gewonnen.

#### i. Schwerspath.

Die Schwerspathproduction des Regierungsbezirks Wiesbaden betrug im Jahre 1867 34164 Ctr. im Werthe von 4046 Thlr. gegen 26705 Ctr. im Werthe von 3706 Thlr. im Vorjahre. Es hat mithin eine Steigerung von 7459 Ctr. oder 27,9 pCt. und dem Werthe nach von 340 Thlr. oder 9,2 pCt. stattgefunden.

Im Revier Diez lieferte eine mit 2 Arbeitern betriebene Schwerspathgrube 1004 Ctr. im Werthe von 75 Thlr.

Im Revier Dillenburg wurden auf 4 Gruben bei einer Belegschaft von 23 Arbeitern 17169 Ctr. Schwerspath im Werthe von 1151 Thlr. gewonnen.

Im Revier Wiesbaden ergaben 2 Gruben, welche mit 12 Arbeitern belegt waren, 15991 Ctr. Schwerspath im Werthe von 2820 Thlr.

Provinz Hannover. In der Berginspection Silbernaal wurden 13950 Ctr. Schwerspath im Werthe von 3889 Thlr. als Nebenproduct bei der Bleierzgewinnung gefordert.

Regierungsbezirk Cassel. Im Kreise Schmalkalden förderten 5 Gruben 4462 Ctr. Schwerspath im Werthe von 1190 Thlr.

#### k. Thon- und Walkelerde.

Die Production an Thon- und Walkelerde im Regierungsbezirk Wiesbaden ergibt sich aus folgender Tabelle:

Revier	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung an Thon- und Walkelerde Ctr.	Werth der Förderung Thlr.
Diez . . . . .	46	110	354428	14843
Dillenburg . . . . .	36	57	180305	5699
Weilburg . . . . .	11	20	8586	1718
Wiesbaden . . . . .	8	10	34770	1080
Summe	101	197	578089	23940

Regierungsbezirk Cassel. Aus dem tertiären Thonlager bei Grossalmerode wurden durch den Bergfiscus an Thon 4251 Fuder, an Wascherde 40425 Stück und 77 Ctr. Brocken im Werthe von circa 17623 Thlr. bei 51 Mann Belegung dargestellt.

## Die Bohrarbeiten für Rechnung des Staates im Jahre 1867.

### A. In der Provinz Sachsen.

1. Bei **Schönebeck**. Auf dem Werkshofe der Saline Schönebeck wurde im Mai des verfloßenen Jahres behufs Auslaugung des dortigen Steinsalzlagers ein neues Bohrloch No. 10 mit einem Durchmesser von 20 Zoll angesetzt, welches nach Durchteufung von Schwimmsand, Braunkohlenthon und dem Mergel der Buntsandsteinformation im November eine Tiefe von 112 Fuss erreichte, bei welcher sich soviel Nachfall einstellte, dass der Betrieb vorläufig eingestellt und zur Betonirung des Bohrloches geschritten werden musste.

2. Das Bohrloch bei **Salbke**, etwa 1 Meile nördlich von Schönebeck, welches bereits im vorigen Jahre begonnen wurde, hatte gegen Jahresschluss eine Tiefe von 600 Fuss erreicht. Die Bohrlochssoole hatte bei 533 Fuss Tiefe bis zu 8,5 Pfd. Salz, jedoch nahm der Gehalt bei weiterm Fortschreiten der Bohrung wieder bis auf 5,5 Pfd. ab. Im Anfange des Jahres 1868 ist das Rothliegende erreicht, mithin der Beweis geliefert, dass in der Nähe dieses Punktes auch Steinsalz anstehen muss. Das Bohrloch wird zu Bereicherung der Kenntniss über die geognostischen Verhältnisse jener Gegend noch fortgesetzt.

3. Am **Vläming** wurde das schon 1866 begonnene Bohrloch No. 11 bei Ottmannsdorf unweit Zahna beendet. Das im vorigen Jahre bei 434 Fuss Tiefe eingestellte Bohrloch bei Blönsdorf wurde bis zu 561 Fuss weiter betrieben, alsdann aber wegen der eingetretenen Schwierigkeiten dauernd eingestellt. Das Bohrloch stand 260 Fuss im Diluvium, 241 Fuss in Tertiärschichten, ohne letztere durchteuft zu haben und mit seiner Sohle 131 Fuss unter dem Meeresspiegel.

Um die Mitte des verfloßenen Jahres wurde ein dritter Bohrversuch bei **Kroppstädt** begonnen und zur Vermeidung der durch das mächtige Diluvium bisher herbeigeführten Schwierigkeiten gleich im Tertiärgebirge angesetzt, zugleich in der Hoffnung, hier in verhältnissmässig geringerer Tiefe auf ältere Flözgebirgsschichten zu stossen, entsprechend dem Vorkommen der Grauwacke bei Magdeburg, Plötzky, Kl. Lühs bei Zerbst und ähnlichen in derselben Streichungslinie liegenden Punkten in der Lausitz. Bis zum Jahresschluss waren die Tertiärschichten, im Wechsel von Sand, Thon und Braunkohle, 277 Fuss mächtig durchbohrt. Trotz der hohen Lage des Bohrpunktes (circa 380 Fuss über dem Meere) hat sich bei 176 Fuss Tiefe eine aufsteigende Quelle gezeigt, deren Wasser an der Hängebank noch gegenwärtig ausfliessen.

### B. In der Provinz Brandenburg.

1. Bei **Rüdersdorf** sind für Rechnung der Steinbruchsocietät zur Aufsuchung von Braunkohlen kleinere Untersuchungen vorgenommen. Dabei ist mit dem 1. Bohrloch auf der Westseite des Mühlenbisses die Keuperformation in 136 Fuss Tiefe angetroffen. Es ist dies der erste Fall, wo in der Mark Brandenburg die Keuperformation zum Aufschluss gelangte.

Das 2. Bohrloch, weiter nordwestlich bei dem Dorfe Petershagen, ist bis zum Jahresschluss 96 Fuss tief geworden, ohne die Tertiärschichten zu erreichen.

2. Bei **Sperenberg**. Das Bohrloch wurde mit 15½ Zoll Durchmesser im Gyps angesetzt, traf bei 273½ Fuss Anhydrit, bei 278½ Fuss Anhydrit mit Steinsalz und Salzsoole und bei 284 Fuss das reine Steinsalz, in welchem bis zum Jahresschluss 164 Fuss weiter gebohrt wurde, so dass das Bohrloch eine Tiefe von 448 Fuss erreichte.<sup>1)</sup> Auch gegenwärtig geht die Arbeit noch in reinem Steinsalz ohne wesentliche Behinderung weiter. Die mit den Bohrschlämmen, der Soole und einigen Steinsalzkernen angestellten chemischen Analysen haben nachgewiesen, dass die Lagerstätte fast nur aus reinem Chloratrium besteht und von magnesiahaltigen Salzen nur unwägbarbare Spuren vorhanden sind. An fremden Beimengungen enthält das Steinsalz ohne äusserliche Erkennbarkeit 4,2 bis 4,6 pCt. und in Stücken mit äusserlich erkennbarer Einmischung 8,4 bis 12 pCt. Anhydrit.

Auf den Steinsalzfund ist für den Fiscus Muthung eingelegt.

<sup>1)</sup> Am 1. August 1868 hatte das Bohrloch eine Gesamttiefe von 566 Fuss erreicht und stand noch im Steinsalz an, so dass die durchteufte Mächtigkeit des letztern 672 Fuss betrug; seit dieser Zeit ist man mit Aufstellung der für den Betrieb mittelst Dampfkraft erforderlichen Vorrichtungen beschäftigt.

## C. In der Provinz Hessen.

1. Bei Orb. Dieser Bohrversuch bezweckte, die soofführenden Gebirgschichten an der Grenze zwischen der Buntsandstein- und Zechsteinformation in grösserer Tiefe, als in den am Ausgehenden befindlichen alten Bohrlöchern, aufzuschliessen und dadurch ein ausgedehnteres Speisefeld und besseren Abschluss gegen Wildwasser zu erzielen. Die vom Beginn der Arbeit am Anfang des Monats August bis Schluss des Jahres abgebohrte Teufe betrug 307 Fuss, die Leistung pro Tag circa 2 Fuss. Die Bohrlöcherwasser zeigten nur  $1\frac{1}{2}$  pCt. Salzgehalt.

2. Bei Nentershäusen. Das zur Aufsuchung von Steinkohlen bei Nentershäusen im Kreise Rotenburg, Regierungsbezirk Cassel, angesetzte Bohrloch, welches sich seit einer Teufe von 2770,18 Casseler Fuss = 2539,2 Rheinische Fuss im Steinkohlengebirge befindet, ist nur während eines Theils des Jahres 1867 im Betriebe gewesen, und wurde von 2899 Casseler Fuss = 2657 Rheinische Fuss bis zu 2935 Casseler Fuss = 2690 Rheinische Fuss Teufe fortgesetzt. Die durchbohrten Schichten waren vorwaltend feste graue Sandsteine; nur sehr selten traten schwache Schieferthonbänke auf.

3. Das ebenfalls zur Aufsuchung von Steinkohlen betriebene Bohrloch bei Klein-Schmalkalden wurde im Jahre 1867 von 768 Casseler Fuss = 704 Rheinische Fuss bis zu 918 Casseler Fuss = 841,5 Rheinische Fuss in Kohlensandstein und sodann bis zu 1034 Casseler Fuss = 948 Rheinische Fuss in porphyrischen Breccien niedergebracht.

Die Verunglückungen bei dem Bergwerksbetriebe Preussens im Jahre 1867.<sup>1)</sup>

Auf den unter Aufsicht der Bergbehörde stehenden Bergwerken, Steinbrüchen und Aufbereitungsanstalten waren im Jahre 1867 181503<sup>2)</sup> Arbeiter beschäftigt, von denen 159713 Mann auf die alten und 21790 Mann

<sup>1)</sup> An Stelle der chronologischen Uebersichten über die einzelnen Unglücksfälle, wie sie für die früheren Jahre in dieser Zeitschrift veröffentlicht worden sind, werden vom gegenwärtigen Jahrgange an systematische Zusammenstellungen mitgeteilt werden, welche die Zahl der Verunglückten, nach Oberbergbezirken, nach Mineralgewinnungen, sowie nach Art der Verunglückung klassificirt, angeben. Ueber solche Unglücksfälle, deren Veranlassung aus dieser Uebersicht nicht zu entnehmen ist, sind in 96 beigefügten Erläuterungen nähere Angaben enthalten.

<sup>2)</sup> Bei dem Betriebe der unter Abschnitt I., Bergwerke, der Productionsübersicht zusammengefassten Mineralgewinnungen waren beschäftigt . . . . . 181062 Arbeiter.

Davon kommen als nicht unter Aufsicht der Bergbehörde stehend in Abzug:

1. die Belegschaft vom Eisenerzbergbau der Provinz Schlesien, soweit derselbe nicht für die dortigen Königl. Hüttenwerke auf fiscalsche Rechnung betrieben wird, sowie ausschliesslich der auf den verliehenen Steinkohlengruben mit Eisenerzgewinnung beschäftigten 127 Arbeiter . . . . .	3106 Arbeiter
2. desgl. von der Raseneisenerzgewinnung im Regierungsbezirk Düsseldorf . . . . .	36 "
3. desgl. vom Eisenerzbergbau in den Hohenzollernschen Ländern . . . . .	129 "
4. desgl. vom Vitriol- und Alaunbergbau in der Oberlausitz . . . . .	4 "
5. desgl. vom Daeschleferbergbau in den Regierungsbezirken Erfurt und Arnberg . . . . .	483 "
zusammen . . . . .	3758 Arbeiter
bleiben . . . . .	177304 Arbeiter.

Dagegen treten von sonstigen, in der Productionsübersicht unter Abschnitt I. nicht enthaltenen Mineralgewinnungen, als unter Aufsicht der Bergbehörde stehend, hinzu:

1. von den fiscalschen Steinsalzbergwerken zu Stassfurt, Erfurt und Stetten . . . . .	498 Arbeiter
2. von den Gypsbrüchen im Regierungsbezirk Arnberg, sowie zu Lüneburg und Segeberg . . . . .	75 "
3. von den Kalksteinbrüchen bei Rüdersdorf und den Marmorgruben im Regierungsbezirk Arnberg . . . . .	939 "
4. von den Mülstein- und Trassbrüchen der linksrheinischen Landestheile, des Regierungsbezirks Wiesbaden und des Helmarshäuser Werks (Reg. Bez. Cassel) . . . . .	1661 "
5. von den fiscalschen Phosphorit-, den Schwerspath- und den Thon- und Walkerdegruben der Regierungsbezirke Wiesbaden und Cassel . . . . .	383 "
6. von den Oberkirchener Steinkohlengruben und den Communiunterharzischen Werken der in der Productionsübersicht nicht aufgeführte Theil der Belegschaft (vergl. Anm. 3 auf S. 11 und Anm. 2 auf S. 13) . . . . .	643 "
zusammen . . . . .	4199 Arbeiter
ergibt . . . . .	181503 Arbeiter.

(Fortsetzung hinter der Tabelle auf Seite 140.)



Beschäftigte Arbeiter	Bei der Schiessarbeit		Durch Steinfall						In Bergwerken und Bergschächten				
	überhaupt	unter 1000	beim Schürfen	durch Zurückgehen abgehauener Pfeiler	durch plötzlich niederkürzende Massen	zusammen		durch Sturz	durch den Bremsapparat	auf sonstige Weise	zusammen		
						überhaupt	unter 1000				überhaupt	unter 1000	
<b>1. Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>													
Beim Steinkohlenbergbau . . . .	25662	1	0,029	4	3	23	30	1,169	2	6	—	8	0,212
- Braunkohlenbergbau . . . .	978	—	—	—	1	—	1	1,023	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . . . .	9202	—	—	—	—	1	1	0,109	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 1. . . . .	35844	1	0,028	4	4	24	32	0,803	2	6	—	8	0,223
<b>2. Oberbergamtsbezirk Halle.</b>													
Beim Steinkohlenbergbau . . . .	436	—	—	—	—	1	1	2,394	—	—	—	—	—
- Braunkohlenbergbau . . . .	11635	—	—	—	2	28	30	2,578	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . . . .	4880	2	0,410	—	—	3	3	0,615	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen . .	1422	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 2. . . . .	18373	2	0,109	—	2	32	34	1,651	—	—	—	—	—
<b>3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>													
Beim Steinkohlenbergbau . . . .	49404	2	0,040	7	—	37	44	0,891	22	6	—	28	0,567
- Braunkohlenbergbau . . . .	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . . . .	3716	3	0,307	—	1	4	5	1,546	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen . .	53127	5	0,094	7	1	41	49	0,922	22	6	—	28	0,527
Summe 3. . . . .	53127	5	0,094	7	1	41	49	0,922	22	6	—	28	0,527
<b>4. Oberbergamtsbezirk Bonn.</b>													
Beim Steinkohlenbergbau . . . .	25081	5	0,180	2	—	26	28	1,116	1	1	—	2	0,080
- Braunkohlenbergbau . . . .	1292	—	—	—	—	2	2	1,548	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . . . .	33879	—	—	—	—	24	24	0,708	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen . .	4072	—	—	—	—	1	1	0,946	—	—	—	—	—
Summe 4. . . . .	64324	5	0,078	2	—	53	55	0,855	1	1	—	2	0,031
<b>5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</b>													
Beim Steinkohlenbergbau . . . .	2683	—	—	—	—	3	3	1,114	—	—	—	—	—
- Braunkohlenbergbau . . . .	1025	—	—	—	1	1	2	1,951	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . . . .	5894	1	0,170	—	—	1	1	0,170	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen . .	223	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 5. . . . .	9835	1	0,102	—	1	5	6	0,610	—	—	—	—	—
<b>Im ganzen Staate.</b>													
Beim Steinkohlenbergbau . . . .	103276	8	0,077	13	3	90	106	1,026	25	13	—	38	0,368
- Braunkohlenbergbau . . . .	14987	—	—	—	4	31	35	2,343	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . . . .	57571	6	0,104	—	1	33	34	0,991	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen . .	5719	—	—	—	—	1	1	0,175	—	—	—	—	—
Hauptsumme . . . . .	181593	14	0,077	13	8	155	176	0,970	25	13	—	38	0,369

	I n S c h ä c h t e n													
	B e i m F a h r e n								durch Sturz	durch in den Schacht gefallenen Gegen- stand	durch den Förder- korb	auf sonstige Weise		zusammen in Schächten
	auf der Fahrt	auf der Fahr- kunst	bei regel- mässig einge- richteter Seil- fahrt <sup>1)</sup>		bei aus- nahmweisem Fahren am Seile <sup>1)</sup>		zusammen					über- haupt	unter 1000	
<b>1. Oberbergamt</b>														
Beim Steinkohlenbergbau . . .	4	—	—	2	—	—	6	0,234	7	—	2	1	16	0,622
- Braunkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	1	—	6	0,622
Bei andern Mineralgewinnungen .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 1. . .	4	—	—	2	—	—	6	0,167	10	2	3	1	22	0,614
<b>2. Oberbergamt</b>														
Beim Steinkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Braunkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3	0,256
- Erzbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bei andern Mineralgewinnungen .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 2. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3	0,103
<b>3. Oberbergamt</b>														
Beim Steinkohlenbergbau . . .	—	3	—	4	3	3	13	0,363	12	2	6	1	34	0,600
- Braunkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Erzbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,369
Summe 3. . .	—	3	—	4	3	3	13	0,345	13	2	6	1	35	0,609
<b>4. Oberbergamt</b>														
Beim Steinkohlenbergbau . . .	—	1	—	2	—	—	3	0,180	7	2	2	—	14	0,558
- Braunkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,774
- Erzbergbau . . .	2	—	—	—	—	—	2	0,059	5	1	2	—	10	0,295
Bei andern Mineralgewinnungen .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 4. . .	2	1	—	2	—	—	5	0,078	12	3	4	1	25	0,589
<b>5. Oberbergamt</b>														
Beim Steinkohlenbergbau . . .	—	—	—	1	—	—	1	0,371	—	—	—	—	1	0,371
- Braunkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,374
- Erzbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	0,339
Bei andern Mineralgewinnungen .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 5. . .	—	—	—	1	—	—	1	0,108	3	—	—	—	4	0,407
<b>Im ganzen</b>														
Beim Steinkohlenbergbau . . .	4	4	—	9	3	3	23	0,323	26	4	10	2	45	0,629
- Braunkohlenbergbau . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	1	5	0,335
- Erzbergbau . . .	2	—	—	—	—	—	2	0,033	11	3	3	—	19	0,329
Bei andern Mineralgewinnungen .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hauptsumma . . .	6	4	—	9	3	3	25	0,138	39	7	13	3	89	0,486

<sup>1)</sup> Die Trennung der bei regelmässiger Seilfahrt von den bei ausnahmweisem Fahren am Seile Verunglückten konnte nach den vorliegenden Berichten nicht überall ausgeführt werden. Es sind daher für diesmal alle Fälle, in denen dies zweifelhaft war, in die ersten Spalten aufgenommen worden.

Bei der Streckenförderung				In schlagenden Wettern				In bösen Wettern		Durch Maschinen		Bei Wasserdurchbrüchen		Ueber Tage <sup>1)</sup>		Durch sonstige Unglücksfälle		Summe		
Bei maschineller Seilförderung	Bei Förderung mit menschlichen oder thierischen Kräften			durch Explosion	im Nachschwabben			überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	überhaupt	unter 1000	
	zusammen	überhaupt	unter 1000		zusammen	überhaupt	unter 1000													überhaupt
<b>bezirk Breslau.</b>																				
—	3	3	0,117	3	—	3	0,117	1	0,059	2	0,078	—	—	1	0,059	3	0,117	68	2,650	
—	1	1	1,022	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,022	—	—	3	3,067	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,217	—	—	2	0,217	—	—	11	1,196	
—	4	4	0,117	3	—	3	0,084	1	0,028	4	0,117	—	—	4	0,117	3	0,084	82	2,388	
<b>bezirk Halle.</b>																				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2,294	
1	—	1	0,205	—	—	—	—	3	0,258	1	0,098	—	—	4	0,244	—	—	41	3,294	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1,250	
1	—	1	0,054	—	—	—	—	3	0,167	1	0,054	—	—	4	0,218	—	—	48	2,617	
<b>bezirk Dortmund.</b>																				
—	3	3	0,061	15	4	19	0,386	6	0,121	2	0,040	5	0,101	1	0,020	4	0,080	148	2,906	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	2,427
—	3	3	0,056	15	4	19	0,208	6	0,115	2	0,058	5	0,094	1	0,019	4	0,075	157	2,905	
<b>bezirk Bonn.</b>																				
—	1	1	0,040	4	13	17	0,678	2	0,080	—	—	—	—	3	0,120	—	—	72	2,871	
—	1	1	0,030	—	—	—	—	2	0,050	2	0,050	—	—	1	0,030	1	0,030	41	1,310	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,491	—	—	3	0,737	
—	2	2	0,051	4	13	17	0,264	4	0,067	2	0,051	—	—	6	0,093	1	0,016	119	1,850	
<b>bezirk Clausthal.</b>																				
—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,276	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1,485	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,170	—	—	1	0,170	—	—	6	1,018	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,109	1	0,109	—	—	1	0,109	—	—	14	2,429	
<b>Staate.</b>																				
—	7	7	0,068	22	17	39	0,378	9	0,087	4	0,030	5	0,048	5	0,048	7	0,068	293	2,887	
—	1	1	0,067	—	—	—	—	4	0,267	1	0,067	—	—	5	0,265	—	—	51	3,414	
1	1	2	0,035	—	—	—	—	2	0,035	5	0,087	—	—	4	0,069	1	0,017	73	1,808	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,350	—	—	3	0,585	
1	9	10	0,056	22	17	39	0,215	15	0,083	10	0,055	5	0,028	16	0,088	8	0,044	420	2,514	

<sup>1)</sup> Diese Spalte führt alle über Tage Verunglückte auf mit Ausnahme derer, die in Tagebauen verschüttet und von Tage in einen Schacht gestürzt sind und welche durch den Betrieb über Tage stehender Maschinen ums Leben gekommen sind. Diese sind in den Spalten „durch Steinfall“, „durch Sturz“ in den Schacht und „durch Maschinen“ aufgeführt.

auf die neuen Landestheile kommen. Davon sind im Ganzen 420 Mann oder 2,314 pro Mille, nämlich in den alten Landestheilen 398 Mann oder 2,492 pro Mille und in den neuen Landestheilen 22<sup>1)</sup> Mann oder 1,010 pro Mille durch Unglücksfälle zu Tode gekommen. Im Ganzen Staate kommt daher auf 432, in den alten Landestheilen auf 401 und in den neuen Landestheilen auf 991 Mann ein durch Unglücksfall zu Tode gekommen. Im Jahre 1866 sind in den alten Landestheilen von 148155 Arbeitern 349<sup>2)</sup> Mann oder 2,366 pro Mille d. i. einer von 425 Arbeitern, also 49 Mann oder 0,136 pro Mille weniger verunglückt.

Nach den Oberbergamtsbezirken und der Art der Mineralgewinnung vertheilen sich die Unglücksfälle in der aus den Tabellen auf Seite 137 bis 139 hervorgehenden Weise.

Zur Erläuterung dieser Tabelle, sowie über die Art der Unglücksfälle ist Folgendes anzuführen:

#### 1. Oberbergamtsbezirk Breslau.

Von den in Bremsbergen und Bremschächten durch den Bremsapparat verunglückten Arbeitern wurden drei durch frei herabrollende Förderwagen überfahren, einer wurde durch einen herabgekommenen gefüllten Förderwagen in der Fortsetzung des Bremsberges bildenden Strecke erfasst, einer von einem leer den Bremsberg hinaufgehenden Seilhaken am Kopfe tödtlich verletzt und einer wurde durch den in Folge der Drehung eines Bremsaspels umhergeschleuderten Anschlaghaken an Kopf und Brust getroffen und sofort getödtet. — Die beiden bei der Seilfahrt zu Tode gekommenen Arbeiter verunglückten dadurch, dass sie die bereits in Bewegung befindliche Förderschale noch zu besteigen versuchten. — Von den in Schächten durch den Förderkorb Verunglückten wurden 2 durch die herabkommende und einer durch die hinaufgehende Förderschale zerquetscht. — Der „auf sonstige Weise“ im Schachte verunglückte Arbeiter wurde in einem tonnlägigen Schachte durch einen seillos herabrollenden Wagen getödtet. — Eine Explosion schlagender Wetter auf der Steinkohlengrube Glückhoff bei Hermsdorf verursachte 3 Opfer an Menschenleben. — Durch Maschinen kamen 2 Arbeiter dadurch ums Leben, dass sie über Tage von Riemscheiben erfasst und zerquetscht wurden, einer wurde durch das Horn einer grossen Schachtwinde fortgeschleudert und schwer verwundet, und einer durch ein Pumpengestänge zerquetscht. — Von den über Tage verunglückten Arbeitern fiel einer in einen Braunkohlentagebau, einer wurde beim Ausschachten einer auf abgebautem Grubenfelde befindlichen Halde von der in Folge einer Bodensenkung nachfallenden Gebirgsmasse verschüttet, einer stürzte beim Beladen eines Eisenbahnwagens von einer Bohle und einer wurde beim Wagenstossen zwischen einer Galmeiwäsche und dem Schachte zwischen zwei Förderwagen gequetscht. — Unter den „sonstigen Unglücksfällen“ befindet sich einer, bei welchen 2 Arbeiter dadurch ums Leben kamen, dass sie beim Zubruchegehen eines Pfeilers auf der Steinkohlengrube Louisensglück bei Rosdezin, wobei sie hinter einen 15 Lechr. entfernten, mit einer Thür versehenen Mauerdamm geflüchtet waren, durch den Luftdruck 8 Lechr. weit fort und zu Boden geschleudert wurden, so dass der eine auf der Stelle todt war, während der andere nach einiger Zeit im Lazareth starb.

Die Zahl der Unglücksfälle, welche Opfer an Menschenleben verursachten, belief sich im ganzen Oberbergamtsbezirke auf 78, nämlich einer (die oben erwähnte Explosion schlagender Wetter) bei dem 3, ferner zwei (einer durch Steinfall, der andere, oben erwähnte, durch den Luftdruck beim Zusammenbrechen eines Pfeilers veranlasst), bei denen je 2 und 75, bei denen je ein Arbeiter ums Leben kam.

Beim Betriebe der fiscalischen Hütten des Oberbergamtsbezirks Breslau ereignete sich ein Unfall, durch den ein Arbeiter (durch Springen eines Schleifsteins auf der Eisengiesserei zu Gleiwitz verletzt) ums Leben kam.

Eine Person, welche nicht beim Bergbau beschäftigt war und deshalb in die Tabelle nicht mit aufgenommen ist, verunglückte durch Sturz in einen Schacht.

<sup>1)</sup> Davon kommen auf den Oberbergamtsbezirk Clausthal 14 und auf die den Oberbergamtsbezirken Dortmund und Bonn zugeschlagenen Landestheile bez. 2 und 6 Mann. Für die neuen Landestheile des Oberbergamtsbezirks Bonn ist jedoch die Zahl der im 1. Quartal Verunglückten nicht mit eingeschlossen.

<sup>2)</sup> Auf Seite 54 des statistischen Theiles des vorjährigen Bandes der Zeitschrift ist die Zahl der Verunglückten zu 346 angegeben. Zu diesen treten jedoch noch 3 aus dem Oberbergamtsbezirke Breslau hinzu, welche in Folge von Verletzungen, die sie sich beim Bergwerksbetriebe zugezogen hatten, später gestorben sind. Hiernach sind die vorjährigen Angaben zu berichtigen.

## 2. Oberbergamtsbezirk Halle.

Die beiden bei der Schiessarbeit verunglückten Arbeiter wurden auf dem Hirschwinkler Revier der Mansfeld'schen Kupferschieferwerke durch Explosion von Sprengöl, welches sich aus einem wiederholt weggethanen Bohrloche in das zerklüftete Gebirge gezogen hatte, erschlagen. — Unter die durch Zubruchgehen abgebauter Pfeiler verunglückten Arbeiter ist einer mit aufgenommen, welcher auf der Königlichen Braunkohlengrube zu Eggersdorf in aus dem alten Mann hervorquellenden Schlämmen umkam. — Von den durch plötzlich hereinbrechende Massen zu Tode gekommenen verunglückten 4 in Tagebauen, darunter 3 bei einem Unfall auf der Grube Concordia bei Nachterstedt, die übrigen in unterirdischen Bauen. — Der durch Sturz in den Schacht Verunglückte fuhr mit dem Förderwagen in Folge einer Verwechslung in das offene Schachttrümma. — Der in der Spalte „bei maschineller Seilförderung“ als verunglückt aufgeführte Arbeiter wurde im Burgörner Revier der Mansfeld'schen Kupferschieferwerke durch einen gefüllten Förderwagen, der sich in einem Flachen vom Zuge losgelöst hatte, gegen den Streckenstoss gequetscht. — Der in der Spalte „durch Maschinen“ aufgeführte Arbeiter wurde beim Einhängen des Pumpengestänges von einer Rundbaumspeiche erfasst und über den Haspel hinweggeschleudert und starb in Folge der erhaltenen Verletzung. — Von den über Tage Verunglückten ist einer von einer Abraumsbrücke, einer beim Ausstürzen eines Fördergefässes vom Fördergerüst gestürzt, einer wurde im Tagebau durch herabstürzende Mauerstücke erschlagen und einer, welcher sich schlafend bei einem Feuer niedergelegt hatte, erlitt durch Verbrennung seiner Kleider so erhebliche Verletzungen, dass er in Folge derselben starb.

Die Zahl der vorgekommenen Unglücksfälle betrug 42; bei einem (durch Steinfall veranlasst) verloren 3, bei vier (drei durch Steinfall und einer durch Explosion von Sprengöl veranlasst) je 2 und bei 37 je ein Arbeiter das Leben.

Ausser den in der Tabelle Aufgeführten verunglückte noch eine zur Zeit der Verunglückung beim Bergwerksbetriebe nicht beschäftigte Person durch Ertrinken im Redentunnel des Rüdersdorfer Kalksteinbruches.

## 3. Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Bei der Schiessarbeit ereigneten sich 3 Unfälle; bei einem derselben, welcher auf der Galmeizeche Stahlschmiede bei Iserlohn durch Explosion von Nitroglycerin verursacht wurde, fanden 3 Arbeiter den Tod; ein anderer Unfall wurde durch Losgehen eines Schusses während des Besetzens des Bohrlochs und der dritte durch Entzündung einer Patrone hervorgerufen. — Von den durch den Bremsapparat zu Tode gekommenen wurden 4 durch das Fördergefäss verletzt, nämlich einer, der während der Förderung durch einen Bremschacht fuhr, einer, der während der Förderung sich aus einer Strecke in einen Bremsberg bog und durch das herunterkommende Fördergestell erfasst wurde, und zwei, welche am Fusse von Bremsbergen durch Förderwagen, die in Folge stattgefundener Seilbrüche herabrollten, gequetscht wurden. Einer wurde beim verbotswidrigen Befahren eines Bremsberges von dem durch Reissen des Seiles frei gewordenen Contregewicht tödtlich verletzt und einer wurde an einer Bremse mit zerschmettertem Schädel gefunden. — Unter den beim Fahren am Seile Verunglückten sind 2, welche beim verbotswidrigen Ausfahren auf einem mit Bergen gefüllten Kübel in Folge Reissens der Zwisselkette in den Schacht stürzten, einer verunglückte bei der Ausfahrt in Folge Reissens des Seiles, einer stürzte aus dem Förderkorbe und einer, als er von einer schwebenden Arbeitsbühne in den Kübel steigen wollte, in den Schacht, einer wurde vom aufgehenden Förderkorbe, dessen er sich bei Revision eines undicht gewordenen Pumpenrohres bediente, mit dem Kopfe gegen den Einstrich gedrückt und einer wurde beim Springen in den Förderkorb, nachdem schon das Signal zum Aufziehen gegeben war, gegen den Schachtstoss zu Tode gequetscht. Auf der Zeche Oberhausen kamen bei der Seilfahrt 3 Häuer, welche nach dem Abbrennen eines Schusses im Förderkübel wieder auf die Schachtsoble herabgelassen wurden, dadurch ums Leben, dass der zur Leitung des Kübels dienende Rahmen, welcher sich in oberer Höhe festgeklemmt hatte, plötzlich los wurde und auf sie herabfiel. — Der „auf sonstige Weise“ im Schachte verunglückte Arbeiter wurde durch einen Wasserkasten, auf

welchem er, um die Zwißelkette in Ordnung zu bringen, gestiegen war, bei dessen Anheben gegen die Zimmerung gedrückt. — Explosionen schlagender Wetter kamen 10 vor: eine auf dem Hörder Kohlenwerke bei Aplerbeck, bei welcher 6 Arbeiter (drei durch die Explosion und drei durch Ersticken im Nachschwaden bei Anstellen von Rettungsversuchen), eine auf der Zeche Shamrock bei Herne, bei welcher 3 Arbeiter, eine, bei welcher 2 und sechs, bei welchen je ein Arbeiter ums Leben kam. Unter die im Nachschwaden Ersticken ist ausserdem ein Arbeiter mit aufgenommen, welcher in einem mit schlagenden Wettern gefüllten Ueberhauen erstickt gefunden wurde. — Die beim Maschinenbetriebe Verunglückten sind bei Arbeiten an Kesseln durch ausströmenden Dampf und siedendes Wasser verbrannt. — Durch Wasserdurchbrüche wurden 2 Unglücksfälle herbeigeführt; einer davon, welcher 4 Menschenleben als Opfer forderte, ereignete sich auf der Steinkohlengrube Franziska Tiefbau bei Witten beim Abzapfen eines Gesenkes der Zeche Frischau. — Ueber Tage verunglückte ein Arbeiter dadurch, dass er vom Fördergefässe des Hebeschachtes einer Siebvorrichtung, in welchen er verbotswidrig den Kopf steckte, tödlich verletzt wurde. — Von den auf „sonstige Weise“ Verunglückten fanden 2 durch Ertrinken in einem Speisebassin resp. in einem Schachtsumpfe den Tod, einer wurde beim Pfeilerbetriebe durch einen herabfallenden Strossbaum tödlich verletzt und einer hieb sich beim Zurichten eines Stempels mit dem Beile ins Knie und starb in Folge Verblutung.

Im ganzen Oberbergamtsbezirke ereigneten sich 140 Unglücksfälle: einer (Explosion schlagender Wetter) bei welchem 6, einer (Wasserdurchbruch) bei welchem 4, drei (einer durch Explosion schlagender Wetter, einer durch Explosion von Nitroglycerin veranlasst und einer bei der Seilfahrt), bei welchen je 3, drei (einer durch Steinfall, einer durch verbotswidriges Fahren an Seile und einer durch Explosion schlagender Wetter veranlasst), bei welchen je 2 und 132, bei welchen je ein Mensch das Leben verlor.

#### 4. Oberbergamtsbezirk Bonn.

Bei der Schiessarbeit verunglückten 4 Arbeiter in Folge zu frühen Losgehens des Schusses, darunter einer, welcher durch den Schuss nur leicht verletzt und wahrscheinlich in Folge eines Schlagflusses gestorben ist; ein Arbeiter verunglückte beim Aufbohren eines Schusses durch dessen Explosion. — Bei der Seilfahrt fiel ein Arbeiter während der Ausfahrt vom Förderkorb und einer, als er in den an ihm vorbeigehenden, schon besetzten Förderkorb springen wollte, in den Schacht. — Von den durch Sturz in den Schacht Verunglückten fuhren 3 mit dem leeren Förderwagen in das offene Trumm, 3 fielen beim Pompeinbau und einer beim Öffnen des Gatters, bevor das Fördergestell über Tage angekommen war, in den Schacht. — Durch den Förderkorb kam ein Arbeiter dadurch ums Leben, dass er den Kopf in den Förderschacht steckte und vom Förderkorbe erfasst wurde, zwei wurden bei der Ankunft des Förderkorbes am Füllorte gequetscht und einer wurde, während er bei Schachtreparaturarbeiten beschäftigt war, vom aufwärtsgehenden Korbe zu Tage gezogen und gegen die Seilscheibe gedrückt. — Der „auf sonstige Weise“ im Schachte verunglückte Arbeiter wurde beim Ausbau der Zimmerung aus einem Schachte einer Braunkohlengrube durch hereinbrechenden Sand verschüttet. — Durch Explosion schlagender Wetter wurden 3 Unfälle herbeigeführt; von dem einen derselben, auf der Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm, bei welchem 13 Personen im Nachschwaden ersticken, ist in der Abtheilung B der Zeitschrift eine genaue Beschreibung gegeben. Bei den beiden anderen Explosionen kamen je 2 Menschen ums Leben. — Ueber Tage verunglückte ein Arbeiter durch Sturz von einer Ladebühne, einer durch Quetschung zwischen den Puffern zweier Eisenbahnwagen, einer wurde durch das Umstürzen eines Fördergestells erschlagen, einer stürzte in einen Dachschieferbruch und einer von der Strosse einer Trassgrube, und einer wurde in einer Aufbereitungsanstalt von einem Kübel, auf welchen er springen wollte, erschlagen. — Der in der Spalte „durch sonstige Unglücksfälle“ Aufgeführte wurde auf einer Eisensteingrube in einer Rolle, in welcher er verbotswidrig Weise Eisenstein rauben wollte, verschüttet.

Im ganzen Oberbergamtsbezirke ereigneten sich 101 Unglücksfälle; bei einem derselben kamen 13, bei einem (Herabfallen von Gebirgsmasse auf der Eisensteingrube Hohegrethe bei Wickhausen) 3, bei vier (2 durch Explosion schlagender Wetter, einer durch Erstickung in bösen Wettern und einer durch Hereinbrechen von Gebirgsmasse) kamen je 2 und bei 95 je eine Person ums Leben.

Ausser den in der Tabelle aufgeführten Personen wurde noch ein nicht beim Bergbau beschäftigter Knabe in der Radstube eines über Tage befindlichen Wasserrades, dem er sich wahrscheinlich unvorsichtiger Weise genähert hatte, todt gefunden.

#### 5. Oberbergamtsbezirk Clausthal.

Der bei der Schiessarbeit Verunglückte wurde durch einen beim Besetzen eines Bohrloches losgegangenen Schuss tödtlich verletzt. — Der beim Ansfahren am Seile zu Tode gekommene fiel vom Förderkorbe durch eine schmale Oeffnung zwischen dieser und dem Schachtstosse in den Schacht. — Von den durch Sturz in den Schacht Verunglückten fielen 2 bei Ausführung von Reparaturen an den Künsten in den Schacht und einer stürzte in Folge unvollständigen Verschlusses der Fallthür von Tage in den Förderschacht. — Der beim Maschinenbetriebe zu Tode gekommene Arbeiter fiel von dem Wasserkasten eines Treibwerkes in den Radstubenraum. — Ueber Tage wurde ein Arbeiter bei Anlage eines Pochwerksgrabens durch einen unterschrämten Abrammstoss verschüttet.

Die Zahl der vorgekommenen Unglücksfälle betrug 14, bei deren jedem 1 Arbeiter ums Leben kam.

Auf dem Steinkohlenwerke zu Obernkirchen stürzte eine nicht beim Bergbau beschäftigte Person von der Hängebank in einen Schacht.

Nach den vorstehenden Angaben ereigneten sich im ganzen Staate 375 Unglücksfälle, welche Opfer an Menschenleben verursachten, nämlich einer, bei welchem 13, einer, bei welchem 6, einer bei welchem 4, sechs, bei welchen je drei, 13, bei welchen je 2 und 353, bei welchen je eine beim Bergbau beschäftigte Person das Leben verlor. Vertheilt man die Anzahl der Verunglückten auf die geförderten Mengen und den Geldwerth der Hauptproducte des Bergbaues, so kommt im Durchschnitt einer derselben

		beim Steinkohlenbergbau			
im Oberbergamtsbezirk	Breslau	auf	1,729178	Ctr. mit	125015 Thlr. Werth,
- - -	Dortmund	-	1,447863	- -	125584 - -
- - -	Bonn	-	1,131353	- -	154433 - -
- - -	Clausthal	-	1,839852	- -	250383 - -
		im ganzen Staate	auf 1,440157	Ctr. mit	134436 Thlr. Werth;
		beim Braunkohlenbergbau			
im Oberbergamtsbezirk	Breslau	auf	1,777046	Ctr. mit	81856 Thlr. Werth,
- - -	Halle	-	2,387644	- -	112054 - -
- - -	Bonn	-	1,275331	- -	58474 - -
- - -	Clausthal	-	805290	- -	54735 - -
		im ganzen Staate	auf 2,162305	Ctr. mit	102632 Thlr. Werth;
		beim Erzbergbau			
im Oberbergamtsbezirk	Breslau	auf	654058	Ctr. mit	253084 Thlr. Werth,
- - -	Halle	-	475850	- -	180415 - -
- - -	Dortmund	-	1,140798	- -	82769 - -
- - -	Bonn	-	766754	- -	203055 - -
- - -	Clausthal	-	503467	- -	246207 - -
		im ganzen Staate	auf 750338	Ctr. mit	197450 Thlr. Werth;
		beim Kohlen- und Erzbergbau zusammen			
im Oberbergamtsbezirk	Breslau	auf	1,586706	Ctr. mit	140616 Thlr. Werth,
- - -	Halle	-	2,125623	- -	122047 - -
- - -	Dortmund	-	1,430298	- -	123130 - -
- - -	Bonn	-	1,006210	- -	169136 - -
- - -	Clausthal	-	971527	- -	192694 - -
		im ganzen Staate	auf 1,407718	Ctr. mit	141577 Thlr. Werth.

## Die Ein- und Ausfuhr von Kohlen im Preussischen Staate im Jahre 1867.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr von Steinkohlen und Koks im Jahre 1867:

Provinz	Hauptzollamtsbezirk	Einfuhr		Ausfuhr	
		von	Menge Ctr.	nach	Menge Ctr.
1. Schlesien.	Landsberg . . . . .	—	—	Russland	329
	Myslowitz . . . . .	—	—	Russland	4,246,010
	Ratibor . . . . .	Oesterreich	9814	Oesterreich	2,872,371
	Neustadt . . . . .	desgl.	923	desgl.	2,566,304
	Mittelwalde, Schweidnitz, Liebau u. Görlitz	desgl.	96,327	desgl.	1,356
	Summe 1. . . . .	—	<b>107,064</b>	—	<b>10,316,206</b>
2. Posen.	Podzamcze, Strzalkowo, Pogorzelle u. Skalmierzyce . . . . .	—	—	Russland	26356
		—	—	—	—
3. Preussen.	Pillau . . . . .	England	808,290	—	—
	Memel . . . . .	desgl.	816,988	—	—
	Danzig . . . . .	Schweden u. Norwegen	617	Russland	268
	Schmaleningken, Rydkuhnen u. Thorn	England	3,373,226	—	—
	Summe 3. . . . .	—	<b>4,998,251</b>	—	<b>239,268</b>
4. Pommern.	—	England	5,190,150	Mecklenburg	5745
	—	Mecklenburg	170	—	—
	Summe 4. . . . .	—	<b>5,190,320</b>	—	<b>5745</b>
5. Brandenburg.	Wittenberge . . . . .	Hamburg	2,911,412	Hamburg	14
	Granssee, Warnow und Prenzlau . . . . .	Hamburg u. Mecklenburg	4023	Mecklenburg	22338
	Summe 5. . . . .	—	<b>2,915,435</b>	—	<b>22352</b>
6. Sachsen.	—	Hamburg	819	—	—
7. Schleswig-Holste.n.	Itzehoe, Ottensen, Tönning, Rendsburg, Hadersleben, Neustadt, Wandseeck, Kiel, Flensburg, Heide, Schleswig und Tondern . . . . .	auf der Elbe landwärts	35,7055	—	—
	—	seewärts	55,1378	—	153
	—	—	2,776,831	—	54,984
		Summe 7. . . . .	—	<b>3,684,764</b>	—
8. Hannover. 1)	—	Bremen	200	Bremen	112,220
9. Westfalen.	Vreden . . . . .	Holland	840	Holland	27,845
10. Rheinprovinz.	Emmerich . . . . .	desgl.	1,193	desgl.	23,686,474
	Cleve . . . . .	desgl.	136	de-gl.	4356
	Kaldenkirchen . . . . .	desgl.	1,169	desgl.	760,790
	Wassenberg . . . . .	desgl.	145,49	desgl.	676
	Aachen . . . . .	Belgien	66,781	Belgien	1,127,579
	Malmesdy . . . . .	Holland	5439	Holland	631,760
	Trier . . . . .	desgl.	194,79	—	—
	Trier . . . . .	Frankreich	34	Frankreich	62,196
	Saarbrücken . . . . .	desgl.	97	—	—
	—	—	—	Zollvereinsstaaten	27,135,944
	—	—	—	Schweiz	13,206,578
Düsseldorf, Cöln und Duisburg . . . . .	Holland	1544	—	2,173,180	
Ueber Coblenz von und nach Süddeutschland . . . . .	—	—	—	11,704,961	
	Summe 10. . . . .	—	<b>146,871</b>	—	<b>80,536,404</b>
	Hauptsumme . . . . .	—	<b>17,044,564</b>	—	<b>91,336,529</b>

1) Für die Provinz Hannover ist nur die Einfuhr von und die Ausfuhr nach Bremen nachgewiesen. Die gesammte Steinkohleneinfuhr dieser Provinz betrug nach den Zollvereins-Commerzialnachweisungen 3,934,916 Ctr. In die obige Nachweisung ist diese Zahl deshalb nicht aufgenommen worden, weil davon wahrscheinlich, wie dies in früheren Jahren der Fall war, ein grosser Theil wieder ausgeführt worden ist, der die Ausfuhr enthaltende Theil der Zollvereins-Commerzialnachweisungen aber noch nicht erschienen ist.



Nach dieser Tabelle beläuft sich die gesammte Einfuhr auf 17,044564 Ctr., worunter 16,788972 Ctr. englische Steinkohlen. Da sich jedoch annehmen lässt, dass die aus den Provinzen Preussen und Posen nach Russland, die aus den Provinzen Pommern und Brandenburg nach Mecklenburg und die aus der Provinz Schleswig-Holstein ausgeführten Steinkohlen englische gewesen sind, welche vorher in die betreffenden Provinzen eingeführt waren, so stellt sich nach Abzug dieser, die zum inländischen Consum eingeführte Steinkohlenmenge auf 16,701400 Ctr., worunter 16,445808 Ctr. oder 98,47 pCt. englische Steinkohlen. Auf die alten Provinzen, in welche im Jahre 1866 12,992177 Ctr. Steinkohlen eingeführt wurden, kommen hiervon 13,071573 Ctr., mithin 79396 Ctr. oder 0,611 pCt. mehr, als im Vorjahre.

Die Ausfuhr betrug dagegen nach Abzug der oben bezeichneten Kohlenmengen, welche nach ihrer Einführung aus dem Auslande wieder ausgeführt sind, 90,993365 Ctr. und übertrifft somit die Einfuhr etwa um das 5,4fache und die Ausfuhr des Jahres 1866 im Betrage von 83,334971 Ctr. um 7,658394 Ctr. oder 9,19 pCt. An dieser Ausfuhr sind nur die Kohlengruben der alten Landestheile beteiligt, da die in der Tabelle verzeichnete Ausfuhr der neuen Landestheile ausschliesslich in fremden, vorher eingeführten Kohlenmengen bestanden hat. Ueber die Ausfuhr aus den einzelnen Kohlenbecken ist Folgendes zu bemerken.

Dem oberschlesischen Becken entstammen die durch die Hauptzollamtsbezirke Landsberg, Myslowitz, Ratibor und Neustadt nach Russland und Oesterreich ausgeführten Kohlen im Betrage von 10,076964 Ctr. Im Jahre 1866 wurden von Oberschlesien 6,264129 Ctr. Steinkohle in das Ausland abgesetzt, so dass sich eine Zunahme von 3,812835 Ctr. oder 60,87 pCt. ergibt. Dieselbe ist hauptsächlich eine Folge der Steigerung des im Jahre 1866 durch den Krieg gestörten Absatzes nach Oesterreich um 2,772407 Ctr., doch weist auch die Ausfuhr nach Russland, die beträchtliche Zunahme von 1,040428 Ctr. auf.

Die niederschlesischen Steinkohlengruben setzten 239242 Ctr. von ihrer Production nach Oesterreich ab.

Die Ausfuhr von Ruhrkohlen hat sich von 33,797460 Ctr. im Jahre 1866 auf 35,575566 Ctr. erhoben und hat mithin um 1,778106 Ctr. oder 5,26 pCt. zugenommen. Diese Zunahme rührt fast ausschliesslich von der Steigerung des Absatzes nach Holland her, während der Absatz nach Süddeutschland, wahrscheinlich in Folge der Concurrenz der Saarkohlen, eine geringe Abnahme zeigt; nach Holland gingen nämlich 23,757665 Ctr., gegen 21,126858 Ctr. im Vorjahre 2,630807 Ctr. mehr, nach Süddeutschland 11,704981 Ctr., gegen 12,640662 Ctr. im Vorjahre 935681 Ctr. weniger, und nach Bremen 112920 Ctr., gegen 29940 Ctr. im Vorjahre 82980 Ctr. mehr. Von dem Absatze nach Holland ging der grösste Theil über Emmerich, nämlich 23,686474 Ctr., davon 18,716322 Ctr. auf dem Rheine, 4,956998 Ctr. auf der Eisenbahn und 14054 Ctr. auf Landwegen; durch den Hauptzollamtsbezirk Cleve gingen 43356 Ctr. und durch den Hauptzollamtsbezirk Vreden 27835 Ctr. Von den nach Süddeutschland ausgeführten Kohlenmengen wurden 11,642981 Ctr. auf dem Rheine verschifft und 62600 auf der Eisenbahn über Coblenz hinaus versandt.

Nachfolgende Zahlen gewähren eine Uebersicht über die Verschiffung der Ruhrkohlen auf dem Rheine:

I. Zu Berg.	
Von Ruhrort bis Coblenz und weiter . . . . .	9,817895 Ctr.
Von Duisburg bis Coblenz und weiter . . . . .	9,213664 -
überhaupt zu Berg . . . . .	19,031559 Ctr.
II. Zu Thal.	
Von Ruhrort bis Emmerich und weiter . . . . .	15,188660 Ctr.
Von Duisburg bis Emmerich und weiter . . . . .	5,113988 -
überhaupt zu Thal . . . . .	20,302648 -
	Summe . . . . .
	39,334207 Ctr.
Davon sind ausgeführt: a. über Coblenz . . . . .	11,642981 Ctr.
b. über Emmerich . . . . .	18,716322 -
	zusammen . . . . .
	30,359303 -
mithin im Inlande zwischen Emmerich und Coblenz verblieben . . . . .	
	8,974904 Ctr.

Die Ausfuhr der Kohlegruben der Gegend von Aachen, welche im Jahre 1866 423864 Ctr. betrug, hat sich in Folge des Kohlenmangels in Belgien auf 2,527285 Ctr., also um 2,103421 Ctr. vermehrt. Davon wurden nach Belgien 1,127979 Ctr., gegen 153953 Ctr. im Vorjahre 974026 Ctr. mehr, und nach Holland 1,399306 Ctr., gegen 269911 Ctr. im Vorjahre 1,129395 Ctr. mehr, abgesetzt. Die nach Belgien ausgeführten Mengen gingen sämtlich durch den Hauptzollamtsbezirk Aachen und davon 1,055355 Ctr. auf der Eisenbahn und 72624 Ctr. auf Landwegen. Von den nach Holland versandten Kohlen gingen 631760 Ctr. ebenfalls durch den Hauptzollamtsbezirk Aachen (501723 Ctr. auf der Eisenbahn und 130937 Ctr. auf Landwegen), 760790 Ctr. durch den Hauptzollamtsbezirk Kaldenkirchen, davon 758670 Ctr. auf der Eisenbahn und 2120 Ctr. auf Landwegen, und 6756 Ctr. auf Landwegen durch den Hauptzollamtsbezirk Wassenberg.

Die Steinkohlenausfuhr des Saarbeckens belief sich im Jahre 1867 auf 42,574308 Ctr. und hat sich gegen das Vorjahr, in welchem sie 42,849518 Ctr. betrug, um 275210 Ctr. oder 0,64 pCt. vermindert. Die geringere Nachfrage nach Kohlen von Seiten der Eisenindustriellen an der Mosel und in der Haute Marne ist der hauptsächlichste Grund dieser Abnahme. Der Absatz nach Frankreich betrug im Ganzen 27,194540 Ctr., wovon 19,433915 Ctr. auf der Eisenbahn, 6,839348 Ctr. auf der Saar und 858366 Ctr. auf Landwegen, zusammen 27,132344 Ctr. durch den Hauptzollamtsbezirk Saarbrücken und 61481 Ctr. auf der Mosel und 715 Ctr. auf Landwegen, zusammen 62196 Ctr. durch den Hauptzollamtsbezirk Trier gingen. Nach der Schweiz wurden 2,173190 Ctr., gegen 2,380590 Ctr. im Vorjahre 207400 Ctr. oder 8,71 pCt. weniger, nach den ausserpreussischen Zollvereinsstaaten 12,835085 Ctr. auf der Eisenbahn und 371493 Ctr. auf Landwegen, zusammen 13,206578 Ctr., gegen 10,747217 Ctr. im Vorjahre 2,459361 Ctr. oder 22,88 pCt. mehr, ausgeführt.

Die Steinkohleproduction Preussens belief sich nach Seite 11 im ganzen Staate auf 420,571116 Ctr. und in den alten Landestheilen auf 412,874393 Ctr., wovon 90,993365 Ctr. oder 21,64 bez. 22,04 pCt. ausgeführt sind, während die Einfuhr von 16,701400 Ctr. im Vergleich zur Production 3,97 pCt. betrug. Rechnet man von der Production die Ausfuhr ab und die Einfuhr zu, so ergibt sich für den ganzen Staat der Consum an Steinkohlen zu 346,279151 Ctr. und für die alten Landestheile, unter der Annahme, dass in diese aus den neuen Landestheilen keine Steinkohle ein- oder aus diesen in die neuen Landestheile ausgeführt ist, zu 334,952581 Ctr.; gegen das Jahr 1866, für welches der Steinkohlenconsum der alten Landestheile zu 302,228163 Ctr. ermittelt ist, ergibt sich demnach eine Zunahme von 32,724418 Ctr. oder 10,83 pCt.

Ueber die Ausfuhr der einzelnen Kohlenbecken, deren Verhältnis sowohl zur Production derselben als auch zur Gesamtausfuhr in Procenten und über die Länder, wohin die Ausfuhr gerichtet war, gibt die nachstehende Tabelle eine Uebersicht:

	Rheinland Ctr.	Oesterreich Ctr.	Holland Ctr.	Belgien Ctr.	Frankreich Ctr.	Schweiz Ctr.	Zollvereinsstaaten Ctr.
Oberschlesien . . .	4,246330	5,830634	—	—	—	—	—
Niederschlesien . .	—	239242	—	—	—	—	—
Ruhrbecken . . . .	—	—	23,757665	—	—	—	11,817901
Worm- u. Inderevier .	—	—	1,399306	1,127979	—	—	—
Saarbecken . . . .	—	—	—	—	27,194540	2,173190	13,206578
zusammen	4,246330	6,069876	25,156971	1,127979	27,194540	2,173190	25,024479
im Jahre 1866	3,058227	3,265922	21,396769	153953	29,721711	2,890690	23,417819
Zu-(Ab-)nahme	1,188103	2,803954	3,760202	974026	(2,527171)	(207400)	1,606660
	zusammen		Von der Prod. des Kohlenbeckens		Von der Gesamtausfuhr		
	Ctr.		Ctr.		Ctr.		
Oberschlesien . . .	10,076964		10,98		11,07		
Niederschlesien . .	239242		0,96		0,98		
Ruhrbecken . . . .	35,575566		16,74		39,10		
Worm- u. Inderevier .	2,527285		15,15		2,75		
Saarbecken . . . .	42,574308		65,78		46,79		
zusammen	90,993365		21,84		100		
im Jahre 1866	83,384971		22,37		100		
Zu-(Ab-)nahme	7,608394		(0,73)		—		

Braunkohlen und Torf sind nur in sehr geringen Mengen ein- und ausgeführt. Von ersteren sind durch den Hauptzollamtsbezirk Görlitz 78045 Ctr. aus Oesterreich, nach der Provinz Schleswig-Holstein 18983 Ctr. und nach der Provinz Hannover 640 Ctr., zusammen 97668 Ctr. eingeführt, während als ausgeführt (über Coblenz auf der Eisenbahn) nur 100 Ctr. nachgewiesen sind. Wahrscheinlich ist jedoch ein Theil der 8,862303 Ctr. böhmischer Braunkohle, welche den Zollvereinsmierzollnachweisungen zufolge in Sachsen eingeführt sind, in Preussen consumirt worden, ohne dass sich ermitteln lässt, wie viel von jener Menge über die Preussische Grenze gekommen ist. — An Torf sind 3507 Ctr. in die Provinz Preussen aus Russland und 62799 Ctr. in die Provinz Hannover, zusammen 66306 Ctr. eingeführt.

Zum Schluss dieser Notizen folgt im Nachstehenden eine Uebersicht über die Ein-, Durch- und Ausfuhr Berlins an Steinkohlen, Braunkohlen und Koks im Jahre 1867:

Bezeichnung der Verkehrsstrasse	E i n f u h r									
	Steinkohlen				Braunkohlen		K o k s			
	britische Ctr.	königl. sächsische Ctr.	schle- sische Ctr.	west- fälische Ctr.	böh- mische Ctr.	in- ländische Ctr.	britische Ctr.	ruhr- tische Ctr.	schle- sische Ctr.	sonstige inlän- dische Ctr.
<b>A. Zu Wasser.</b>										
1. Oberspree . . . . .	—	—	959504	—	—	504928	—	—	—	11761
2. Unterspree . . . . .	793686	13076	5770	—	147385	1901	128766	—	—	—
3. Spandauer Canal . . . .	1,097986	—	—	—	—	—	114216	—	—	—
Summe A.	1,891672	13076	965274	—	147385	506829	242982	—	—	11761
<b>B. Zu Eisenbahn . .</b>										
Summe A. u. B. im Jahre 1866	905	82830	8,122700	—	415727	639768	296	400	22280	2560
Zu- (Ab-)nahme	1,822577	95906	9,087974	—	563112	1,146567	248278	400	22280	14361
	3,305017	81860	6,971832	228200	509260	189764	232455	800	49674	15017
	1,410449	14046	2,116142	(228200)	66852	296838	19828	(500)	(27294)	(756)

D u r c h f u h r								A u s f u h r															
Steinkohlen				Braunkohlen				K o k s				Steinkohlen				Braunkohlen				K o k s			
bri- tische Ctr.	böh- mische Ctr.	schle- sische Ctr.	westfä- liche Ctr.	böh- mische Ctr.	in- ländische Ctr.	bri- tische Ctr.	westfä- liche Ctr.	bri- tische Ctr.	kgl. sächs. Ctr.	schle- sische Ctr.	westfä- liche Ctr.	böh- mische Ctr.	inlän- dische Ctr.	bri- tische Ctr.	schle- sische Ctr.	sonst. inlän- dische Ctr.							
—	—	—	—	18422	—	—	—	21573	—	—	—	—	22213	—	—	—							
80484	—	—	—	—	—	—	—	68443	404	78377	1816	15649	26525	518	—	—							
58972	—	—	—	—	—	900	—	—	—	29113	—	—	4656	—	—	—							
139456	—	—	—	18422	900	—	90016	404	108490	1816	15649	53394	518	—	3488								
—	—	900311	—	6320	—	—	—	4962	—	263821	—	—	1017	3000	—	4686							
139456	—	900311	—	6320	18422	900	—	94978	404	372811	1816	15649	54411	3518	—	8174							
105899	499	697174	5	1339	79049	1296	63200	36150	72530	184986	20628	23633	40260	11957	481	20021							
33557	(469)	203137	(5)	4981	(60627)	(396)	(63200)	58828	(72126)	187325	(18512)	(7984)	14151	(8439)	(481)	(11847)							

	Preussen.				Hannover.			
	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth der Prod. am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter
<b>I. Gruben.</b>								
Steinkohlen . . . . . Ctr.	409	371,842299	33,039210	89152	35	6,592192	840782	2854
Braunkohlen . . . . .	511	100,429921	4,736265	14137	2	121891	7592	36
Eisenerze . . . . .	1071	34,484135	3,927573	17766	98	3,145388	112821	751
Gold- und Silbererze . . . . .	—	22	477	—	3	4950	51504	39
Quecksilbererze . . . . .	1	5394	2109	25	—	—	—	—
Bleierze . . . . .	168	1,156171	2,780784	10469	17	1,933650	996825	222
Kupfererze . . . . .	69	2,867311	1,052074	5292	2	18675	15560	43
Zinkerze . . . . .	77	6,538899	2,283430	10840	—	25000	23937	—
Zinnerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kobalt- und Nickelerze . . . . .	2	229	1830	9	—	—	—	—
Arsenikerze . . . . .	3	24526	12338	69	—	—	—	—
Antimonerze . . . . .	3	2041	4093	34	—	—	—	—
Manganerze . . . . .	9	13238	11610	157	2	5029	3626	2
Alaun- und Vitriolerze . . . . .	16	1,066405	119627	490	—	—	—	—
Graphit und Asphalt . . . . .	2	126	45	4	9	16400	10100	55
Flusspath und Schwespath . . . . .	3	96696	13191	52	—	3930	843	—
Summe I. . . Ctr.	2344	518,526413	47,978346	148370	161	11,911686	2,038530	622
<b>II. Salinen.</b>								
Steinsalz . . . . . Ctr.	3	1,728318	225522	457	—	—	—	—
Kochsalz . . . . .	17	2,371313	1,266633	1235	16	798732	399856	411
Schwarzes und gelbes Salz . . . . .	—	—	—	—	—	17337	5263	—
Düngerps . . . . .	—	—	—	—	—	1133	103	—
Summe II. . . Ctr.	20	4,099631	1,492155	1296	16	817202	405222	414
<b>III. Hütten.</b>								
Eisen. 1. Roheisen in Güssen . . . Ctr.	119	13,862750	18,005711	11861	12	1,208788	1,468365	797
2. Rohstahlisen . . . . .	6	941700	1,541004	231	—	—	—	—
3. Gusswaaren aus Erzen . . . . .	31	639302	1,761687	3350	6	45988	167074	446
4. — aus Roheisen . . . . .	254	3,115603	11,220819	12122	24	230894	867161	1444
5. Stab- u. gewalztes Eisen . . . . .	258	8,085894	26,693444	23258	23	22644	104001	125
6. Eisenblech . . . . .	31	1,569393	7,069007	4164	1	21000	94500	240
7. Eisendraht . . . . .	82	661735	2,816221	2229	1	496	5170	8
8. Stahl . . . . .	158	1,950606	16,059102	12831	1	918	15921	20
Gold . . . . . Pfd.	—	0,35	42	—	—	—	—	—
Silber (Quecksilber) . . . . .	3	544638	1,538572	94	4	21344	633185	483
Kaufblei und gewalztes Blei . . . Ctr.	11	568214	3,314847	1306	—	94870	579290	—
Glätte . . . . .	—	31463	166516	—	—	6680	40080	—
Kupfer. 1. Garkupfer . . . . .	11	59633	1,823534	1042	—	907	27210	—
2. Verarbeitetes Kupfer . . . . .	27	47566	1,826221	589	—	—	—	—
Messing . . . . .	32	36905	1,289371	514	—	—	—	—
Zink (Cadmium) . . . . .	49	1,482534,78	9,549804	5830	—	—	—	—
Zinkweiss . . . . .	2	40183	294234	21	—	—	—	—
Zinn . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Blaufarbenwerkproducte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Nickel- und Nickelfabrikate . . . . .	5	6490	406600	107	—	170	4668	—
Arsenik- und Arsenikfabrikate . . . . .	3	4758	21905	72	—	—	—	—
Antimon . . . . .	1	1290	15600	4	—	—	—	—
Alaun . . . . .	6	49746	134025	241	1	500	1500	10
Vitriol . . . . .	7	52967	93477	234	—	2200	15850	—
Schwefel . . . . .	—	2035	6595	—	—	—	—	—
Summe III. . . Ctr.	1096	33,141992	105,641248	80470	73	1,636268	4,029305	2583
Hauptsumme . . Ctr.	3460	555,768036	155,111749	230532	250	14,365165	5,361016	10199



	Anhalt.				Lippe, Waldeck und Pyrmont			
	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Tblr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Tblr.	Anzahl der Arbeiter
<b>I. Gruben.</b>								
Steinkohlen . . . . . Ctr.	—	—	—	—	—	—	—	—
Braunkohlen . . . . .	13	10,305681	483,559	889	—	—	—	—
Eisenerze . . . . .	—	1260	180	—	1	18495	925	15
Gold- und Silbererze . . . . .	—	1145	—	239	—	—	—	—
Quecksilbererze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Bleierze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kupfererze . . . . .	—	60	—	—	—	—	—	—
Zinkerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinnerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kobalt- und Nickelerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Arsenikerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Antimonerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Manganerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Alaun- und Vitriolerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Graphit und Asphalt . . . . .	—	191	6	—	—	—	—	—
Flussspath und Schwerspath . . . . .	1	23165	4272	6	—	—	—	—
Summe I. . . . . Ctr.	17	10,341802	488,917	1134	1	18495	925	15
<b>II Salinen.</b>								
Steinsalz . . . . . Ctr.	1	1,154329	194867	288	—	—	—	—
Kochsalz . . . . .	1	12096	9580	12	2	25612	21914	28
Schwarzes und gelbes Salz . . . . .	—	947	250	—	—	1496	551	—
Düngegyps . . . . .	—	170	16	—	—	602	258	—
Summe II. . . . . Ctr.	2	1,167842	204713	300	2	27740	22723	28
<b>III. Hütten.</b>								
Eisen. 1. Roheisen in Gängen . . . . . Ctr.	—	—	—	—	1	5227	7840	—
2. Rohstahleisen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Gusswaaren aus Erzen . . . . .	—	—	—	—	—	1260	2891	37
4. — — — — — Roheisen . . . . .	2	28873	111538	130	—	—	—	—
5. Stab- und gewalztes Eisen . . . . .	1	4577	15878	12	2	3046	13292	11
6. Eisenbleh . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Eisendraht . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Stahl . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Gold . . . . . Pfd.	—	—	—	—	—	—	—	—
Silber (Quecksilber) . . . . .	1	898,221	26737	16	—	—	—	—
Kaufblei und gewalztes Blei . . . . . Ctr.	—	—	—	—	—	—	—	—
Glätte . . . . .	—	4974	28816	—	—	—	—	—
Kupfer. 1. Garkupfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Verarbeitetes Kupfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Messing . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zink (Cadmium) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinkweiss . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinn . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Blaufarbenwerkproducte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Nickel und Nickelabrikate . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Arsenik und Arsenikabrikate . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Antimon . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Alaun . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Vitriol . . . . .	1	35	205	2	—	—	—	—
Schwefel . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe III. . . . . Ctr.	5	38467	187174	160	3	9533	28833	51
Hauptsumme . . . . . Ctr.	24	11,548113	879905	1594	6	55768	47518	84

Luxemburg				Bayern.				Sachsen.			
Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter
—	—	—	—	121	5,890587	929675	2427	93	48,251609	5,365697	12968
—	—	—	—	43	1,193741	46246	395	163	10,209862	565562	4673
8	9,136928	363050	1065	249	1,547214	147971	768	124	538583	80867	531
—	—	—	—	18	0,522	336	11	174	571474	1,088251	9943
—	—	—	—	5	—	—	6	—	—	350585	—
—	—	—	—	7	59884	38349	140	—	—	20290	—
—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3398	—
—	—	—	—	—	—	—	—	46	3127	56036	579
—	—	—	—	5	3098	1003	28	—	—	4985	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13681	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	10253	—
—	—	—	—	13	33058	7266	59	—	—	4761	—
—	—	—	—	39	15700	14357	146	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	15071	—
8	9,136928	363050	1065	546	8,707272	1,178223	3980	600	59,652799	7,560103	28054
—	—	—	—	1	49235	9359	162	—	—	—	—
—	—	—	—	7	998578	627676	892	—	—	—	—
—	—	—	—	—	47634	24652	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	20729	3630	—	—	—	—	—
—	—	—	—	8	1,116476	665317	1054	—	—	—	—
8	546243	509900	399	75	710875	1,045332	1170	7	272523	—	238
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	96602	317123	136	6	35523	—	—
2	18600	60000	85	15	173441	748248	863	12	126147	671699	1321
—	—	—	—	30	773321	2,630125	1462	16	369707	1,301056	714
—	—	—	—	2	5330	28668	12	2	4592	24687	35
—	—	—	—	4	18940	82251	51	4	—	201290	198
—	—	—	—	1	16143	75936	4	2	1526	11450	11
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	61794	—
—	—	—	—	—	253	7533	20	2	62911,337	1,874089	1172
—	—	—	—	—	1698	9669	—	1	80749	463804	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6835	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	217	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	8416	328439	60
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	8	1824	58317	—
—	—	—	—	—	—	—	—	2	7328	235118	177
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1177	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	9829	27170	42
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	43	172	25	—	—	—	—
—	—	—	—	1	7204	17172	24	—	—	19893	—
10	564843	569900	484	131	1,802199	4,962229	3767	65	938008	5,530670	8976
18	9,701771	932950	1549	645	11,626045	6,305779	8801	665	60,590807	13,090773	32030

	Württemberg.				Baden.			
	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Tblr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Tblr.	Anzahl der Arbeiter
<b>I. Gruben.</b>								
Steinkohlen . . . . . Ctr.	—	—	—	—	3	204032	31281	134
Braunkohlen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenerze . . . . .	17	507818	66014	339	—	—	—	—
Gold- und Silbererze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Quecksilbererze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Bleierze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kupfererze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinkerze . . . . .	—	—	—	—	2	69732	8270	48
Zinnerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kobalt- und Nickelерze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Arsenkerze . . . . .	—	—	—	—	1	300	100	5
Antimonerze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Manganerze . . . . .	—	—	—	—	3	370	490	5
Alaun- und Vitriolerze . . . . .	1	1550	297	2	—	—	—	—
Graphit und Asphalt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Flussspath und Schwefspath . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe I. . . . . Ctr.	18	509968	66311	341	9	265434	40141	199
<b>II. Salinen.</b>								
Steinsalz . . . . . Ctr.	2	471542	107781	142	—	—	—	—
Kochsalz . . . . .	6	404257	277205	199	2	386490	368086	185
Schwarzes und gelbes Salz . . . . .	—	10140	2318	3	—	19817	18873	—
Düngegyps . . . . .	1	81805	9372	36	—	4732	285	—
Summe II. . . . . Ctr.	9	967744	396676	380	2	411039	387244	185
<b>III. Hütten.</b>								
Eisen. 1. Roheisen in Gänzen . . . . . Ctr.	7	121236	213296	134	1	21409	40622	18
2. Rohstabeisen . . . . .	—	3637	8930	2	—	—	—	—
3. Gusswaaren aus Erzen . . . . .	—	75629	263422	335	1	20871	72254	72
4. — — — — — Roheisen . . . . .	10	44697	191153	182	14	73104	287488	331
5. Stab- und gewalztes Eisen . . . . .	16	166512	842425	562	18	68498	341900	233
6. Eisenblech . . . . .	1	408	6482	—	—	5058	35238	10
7. Eisendraht . . . . .	—	—	—	—	2	4650	32629	121
8. Stahl . . . . .	5	6973	49694	24	—	—	—	—
Gold . . . . . Pfl.	—	—	—	—	—	—	—	—
Silber (Quecksilber) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaufblei und gewalztes Blei . . . . . Ctr.	—	—	—	—	—	—	—	—
Glätte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kupfer. 1. Garkupfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Verarbeitetes Kupfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Messing . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zink (Cadmium) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinkweiss . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinn . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Blaufarbenwerksproducte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Nickel und Nickel-fabrikate . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Arsenik und Arsenikfabrikate . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Antimon . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Alaun . . . . .	1	75	243	2	—	—	—	—
Vitriol . . . . .	—	570	897	—	—	—	—	—
Schwefel . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe III. . . . . Ctr.	40	419047	1,606542	1241	36	199590	808181	845
Hauptsumme . . . . . Ctr.	67	1,896159	2,069529	1962	47	870063	1,285516	1229



Grossherzogthum Hessen.				Thüringische Vereinigten Staaten.				Braunschweig.			
Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsorte Thlr.	Anzahl der Arbeiter
—	—	—	—	4	120198	15628	97	—	—	—	—
26	741067	87171	329	91	4,970900	229763	1120	5	2,892595	144295	308
—	648965	51624	284	47	135083	19000	149	6	332620	24764	176
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	79	135	4	1	441	1515	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	883	1257	20	—	—	—	—
1	96817	62880	237	153	50850	69310	525	—	—	—	—
—	—	—	—	—	547	104	2	—	—	—	—
—	—	—	—	2	1396	133	4	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
35	1,486849	201675	850	301	5,279990	335390	1921	12	3,226056	170574	490
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	244334	75334	289	6	209938	184961	163	1	64624	32912	32
—	10350	2957	—	—	44888	31603	—	—	27473	4579	—
—	240	68	—	32	28653	1768	25	—	—	—	—
2	254924	78359	280	28	283479	218332	188	1	92097	36891	32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	209413	283569	160	11	45904	73148	308	8	195132	284301	309
—	—	—	—	—	1000	2000	—	—	—	—	—
1	23739	80298	153	1	6267	14586	10	—	27779	107251	211
2	8314	34562	59	4	20012	71341	82	—	58408	234883	328
7	8746	36318	30	11	43455	148150	148	—	86024	296412	215
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	7500	51428	20	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1215	13527	—	—	821	3672	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	110	4903	2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	87	1000	2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	257712	486175	422	29	118050	328655	552	6	367164	926519	959
51	1,999485	766209	1561	358	5,681519	877876	2661	21	3,655317	1,183984	1481

154 Tabelle über die Production des Bergwerks-, Hütten- und Säainenbetriebes im Zollvereine für das Jahr 1865.

	Oldenburg				Summe.			
	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsort. Thlr.	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der Werke	Menge der Förderung u. Production (Zollgewicht)	Geldwerth d. Production am Ursprungsort. Thlr.	Anzahl der Arbeiter
<b>I. Gruben.</b>								
Steinkohlen . . . . .	1	40	4	1	667	435,894109	40,676364	10867
Braunkohlen . . . . .	—	—	—	—	891	135,161139	6,594571	23132
Eisenerze . . . . .	3	25606	1135	31	2220	60,289861	5,789438	2892
Gold- und Silbererze . . . . .	—	—	—	—	195	632591,833	1,140688	1003
Quecksilbererze . . . . .	—	—	—	—	6	5334	2109	31
Bleierze . . . . .	—	—	—	—	223	3,421400	4,458617	1592
Kupfererze . . . . .	—	—	—	—	94	3,002724	1,222757	564
Zinkerze . . . . .	—	—	—	—	79	6,706959	2,362764	1082
Zinernerz . . . . .	—	—	—	—	46	3127	56036	59
Kobalt- und Nickelerze . . . . .	—	—	—	—	13	24388	107023	39
Arsenikerze . . . . .	—	—	—	—	4	38507	19641	71
Antimonerze . . . . .	—	—	—	—	5	2924	5340	94
Manganerze . . . . .	—	—	—	—	234	519466	317676	146
Alaun- und Vitriolerze . . . . .	—	—	—	—	30	1,105965	129464	381
Graphit und Asphalt . . . . .	—	—	—	—	45	32573	24696	210
Flussspath und Schwefel . . . . .	—	—	—	—	17	148257	22459	94
Summe I. . . . .	4	25646	1139	32	4769	646,997590	62,921348	20416
<b>II. Salinen.</b>								
Steinsalz . . . . .	—	—	—	—	7	3,403424	537529	169
Kochsalz . . . . .	—	—	—	—	63	5,724169	3,608667	372
Schwarzes und gelbes Salz . . . . .	—	—	—	—	—	180352	91046	7
Düngegyps . . . . .	—	—	—	—	23	138424	15500	61
Summe II. . . . .	—	—	—	—	93	9,446369	4,252742	469
<b>III. Hütten.</b>								
Eisen. 1. Roheisen in Gängen . . . . .	—	—	—	—	273	17,656932	22,589263	1828
2. Rohestahlisen . . . . .	—	—	—	—	7	1,011896	1,682995	24
3. Gusswaaren aus Erzen . . . . .	1	7028	18975	113	47	1,095091	3,260482	532
4. — — — — — Roheisen . . . . .	5	50452	233713	920	344	3,973816	14,817367	1785
5. Stab- und gewalztes Eisen . . . . .	—	174850	603384	—	403	9,864549	33,278988	2769
6. Eisenblech . . . . .	—	—	—	—	39	1,563279	7,338959	474
7. Eisendraht . . . . .	—	—	—	—	94	692721	3,188979	267
8. Stahl . . . . .	—	—	—	—	169	1,998861	16,269116	1297
Gold . . . . .	—	—	—	—	2	61,8888	32662	308
Silber (Quecksilber) . . . . .	—	—	—	—	13	149865	4,376326	1318
Kaufblei und gewalztes Blei . . . . .	—	—	—	—	15	802285	4,737690	1318
Glätte . . . . .	—	—	—	—	—	72067	1,401074	137
Kupfer. 1. Garkupfer . . . . .	—	—	—	—	14	68279	2,071421	1173
2. Verarbeitetes Kupfer . . . . .	—	—	—	—	31	58909	2,258908	66
Messing . . . . .	—	—	—	—	33	38108	1,335151	536
Zink (Cadmium) . . . . .	—	—	—	—	50	1,482676	9,550765	589
Zinkweiss . . . . .	—	—	—	—	2	40183	294234	21
Zinn . . . . .	—	—	—	—	8	1824	58317	—
Blaufarbenwerksproducte . . . . .	—	—	—	—	2	7928	235118	17
Nickel und Nickelfabrikate . . . . .	—	—	—	—	6	8432	525188	114
Arsenik und Arsenikfabrikate . . . . .	—	—	—	—	4	14587	43975	6
Antimon . . . . .	—	—	—	—	3	1387	16393	6
Alaun . . . . .	—	—	—	—	9	50954	135290	28
Vitriol . . . . .	—	—	—	—	12	98768	388145	283
Schwefel . . . . .	—	—	—	—	1	2422	7215	—
Summe III. . . . .	6	292330	856072	1033	1581	40,606278	198,918867	9913
Hauptsumme . . . . .	10	257976	857211	1065	6443	697,050339	194,543542	30871

## Der Steinsalzbergbau und Salinenbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1867.

Bei günstigen Absatzverhältnissen sowohl für Steinsalz als auch für Kalisalze weist die Production der drei für Rechnung des Staates betriebenen Steinsalzbergwerke im Jahre 1867 eine beträchtliche Zunahme auf, wie die nachstehende Vergleichung der Betriebsergebnisse mit denen des Jahres 1866 ergibt:

im Jahre	Förderung an Steinsalz			an Kalisalzen, Kieserit u. Boracit			im Ganzen		
	Menge	Werth	Werth p. Ctr.	Menge	Werth	Werth p. Ctr.	Menge	Werth	Werth p. Ctr.
1867	1,438688 Ctr.	142074 Thlr.	2,96 Sgr.	1,467822 Ctr.	226980 Thlr.	4,44 Sgr.	2,906510 Ctr.	369064 Thlr.	3,81 Sgr.
1866	1,249915 -	125589 -	3,03	1,301913 -	186333 -	4,30	2,551828 -	311922 -	3,67 -
Zu-(Ab-)nahme	188773 Ctr.	16485 Thlr. (0,06) Sgr.		165909 Ctr.	40647 Thlr.	0,36 Sgr.	354682 Ctr.	57132 Thlr.	0,14 Sgr.
	im Jahre		Zahl der Arbeiter		Production auf 1 Arbeiter				
	1867	. . . . .	498	5836 Ctr.	741 Thlr.				
	1866	. . . . .	487	5240 -	640 -				
	Zunahme		11	596 Ctr.	101 Thlr.				

Von der Mehrproduction an Steinsalz kommen auf das Stassfurter Werk, hauptsächlich in Folge Zunahme des überseeischen Exports über Hamburg und Lübeck nach Dänemark, Schweden und Amerika, ca. 120000 Ctr. und auf das Erfurter Werk, dessen Absatz nach dem Königreich Sachsen, sowie an inländische Salinen sich beträchtlich vermehrt hat, ca. 63000 Ctr. Auch die Förderung des Stassfurter Werkes an kali- und magnesiabehaltigen Salzen ist erheblich gestiegen, obgleich das Chlorkaliumgeschäft noch immer unter gedrückten Preisen litt. Trotz der bedeutenden Steigerung der Kalisalzproduction, welche sich gegen das Jahr 1864 auf 297772 Ctr. beläuft, ist der Werth dieser Production in Folge der im Jahre 1865 erfolgten Herabsetzung des Preises der Kalisalze doch noch immer um 109326 Thlr. geringer als der der Production des Jahres 1864.

Von dem geförderten Steinsalz wurden 190279 Ctr.<sup>1)</sup> im Werthe von 10994 Thlr. auf inländischen Salinen zur Umsiedlung wieder aufgelöst. Nach Abzug dieser Menge und derjenigen der kali- und magnesiabehaltigen Salze, sowie der bei der Förderung der letztern beschäftigten 218 Arbeiter betrug die Production an Steinsalz für den Debit und an Siedesalz, sowie die Arbeiterzahl:

### 1. Im ganzen Staate.

im Jahre	im Ganzen		darunter Siedesalz						
	Menge	Werth	Menge	Werth	Werth p. Ctr.	Arb.	Werth p. Ctr.	Arb.	Werth p. Ctr.
1867	4,738091 Ctr.	2,130674 Thlr.	2325 Arb.	3,489682 Ctr.	73,7 pCt.	1,999594 Thlr.	93,9 pCt.	2045 7/8 Arb.	88,0 pCt.
1866	4,428793 -	1,978826 -	2161 -	3,286133 -	74,2 -	1,859613 -	94,0 -	1894 -	87,4 -
Zu-(Ab-)nahme	309298 Ctr.	151848 Thlr.	164 Arb.	203549 Ctr.	(0,5) pCt.	139981 Thlr.	(0,1) pCt.	151 Arb.	0,4 pCt.

### 2. In den alten Landestheilen.

im Jahre	im Ganzen		darunter Siedesalz						
	Menge	Werth	Menge	Werth	Werth p. Ctr.	Arb.	Werth p. Ctr.	Arb.	Werth p. Ctr.
1867	3,792818 Ctr.	1,440751 Thlr.	1626 Arb.	2,544409 Ctr.	67,1 pCt.	1,309671 Thlr.	90,3 pCt.	1346 Arb.	82,3 pCt.
1866	3,635609 -	1,423466 -	1563 -	2,493239 -	68,6 -	1,304253 -	91,8 -	1296 -	82,9 -
Zu-(Ab-)nahme	156919 Ctr.	17285 Thlr.	63 Arb.	51170 Ctr.	(1,5) pCt.	5418 Thlr.	(0,7) pCt.	50 Arb.	(0,1) pCt.

### 3. In den neuen Landestheilen.

im Jahre	Siedesalz		Arbeiter	
	Menge	Werth	Menge	Werth
1867	945273 Ctr.	689923 Thlr.	699 Arbeiter	
1866 <sup>2)</sup>	792894 -	555360 -	598 -	
Zunahme	152379 Ctr.	134563 Thlr.	101 Arbeiter.	

<sup>1)</sup> Ausser den in der Productionsübersicht aufgeführten 86200 Ctr. sind noch auf der Saline Königsborn 30000 Ctr. Erfurter Steinsalz aufgelöst, welches dort aufzuführen unterlassen ist.

<sup>2)</sup> Die Productionsübersicht (S. 20) gibt die Zahl der Salinenarbeiter zu 2069 an, wobei 24 Arbeiter des Steinsalzbergwerkes zu Stetten mit eingerechnet sind.

<sup>3)</sup> Die Production der am 12. September 1866 an das Grossherzogthum Hessen abgetretenen Saline Naubeim, welche in der Uebersicht über die Production der Salinen des ehemaligen Kurfürstenthums Hessen für das Jahr 1866 (Bd. XV. S. 233) mit aufgenommen war, ist in diesen Zahlen nicht eingerechnet.

Die Production an Kochsalz hat demnach der Menge nach im ganzen Staate um 6,98 pCt. und in den alten Landestheilen um 4,32 pCt. und dem Werthe nach um 7,67 bez. 1,21 pCt. zugenommen; beim Siedesalz für sich betrug die Zunahme der Menge nach im ganzen Staate 6,19, in den alten Landestheilen 2,06 und in den neuen Provinzen 19,22 pCt. und dem Werthe nach bez. 7,53, 0,42 und 24,23 pCt. Auf einen Arbeiter kamen im Jahre 1867 bei der Kochsalzgewinnung überhaupt im ganzen Staate 2038 Ctr. und 916 Thlr. und in den alten Landestheilen 2333 Ctr. und 886 Thlr. und bei der Gewinnung von Siedesalz allein im ganzen Staate 1706 Ctr. und 978 Thlr., in den alten Landestheilen 1890 Ctr. und 973 Thlr. und in den neuen Landestheilen 1352 Ctr. und 987 Thlr. Im Jahre 1866 betrug die Production eines Arbeiters bei der Kochsalzgewinnung im ganzen Staate 2049 Ctr. und 916 Thlr. und in den alten Provinzen 2326 Ctr. und 911 Thlr., so dass sich für den ganzen Staat eine Abnahme von 11 Ctr. und in den alten Landestheilen in der Menge eine Zunahme um 7 Ctr. und im Werthe eine Abnahme von 25 Thlr. ergibt; bei der Siedesalzproduction dagegen, bei welcher im Jahre 1866 auf einen Arbeiter im ganzen Staate eine Production von 1735 Ctr. mit 982 Thlr. Werth, in den alten Landestheilen eine solche von 1924 Ctr. mit 1006 Thlr. Werth und in den neuen Landestheilen eine solche von 1326 Ctr. mit 929 Thlr. Werth kam, zeigt sich im ganzen Staate eine Abnahme von 29 Ctr. und 4 Thlr., in den alten Provinzen eine solche von 34 Ctr. und 32 Thlr. und in den neuen Provinzen eine Zunahme von 26 Ctr. und 58 Thlr.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Siedesalzproduction des Jahres 1867:

S a l i n e n	Ganze Production		Davon sind dargestellt				Arbeiter	Auf 1 Arbeiter
			aus gradirter Soole		aus ungradirter Soole			
	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	pCt.	Ctr.	
A. des Staates . . .	2,134376	83,88	998908	39,26	1,135468	44,62	1009	2115
B. der Privaten . . .	410033	16,12	321557	12,64	88475	3,48	337	1217
Summe . . .	2,544409	100	1,320465	51,90	1,223944	48,10	1346	1890
Im Jahre 1866	2,493239	100	1,435736	57,59	1,057503	42,41	1296	1924
Zu-(Ab-)nahme	51170	—	(115271)	(5,69)	166441	5,69	50	(34)
Mit Hinzurechnung der Salinen der neuen Landestheile im ganzen Staate:								
A. des Staates . . .	2,362577	67,70	1,209858	34,67	1,152719	33,03	1356	1742
B. der Privaten . . .	1,127105	32,30	359781	10,31	767324	21,99	689	1636
Summe . . .	3,489682	100	1,569639	44,98	1,920043	55,02	2045	1706

Nach dieser Tabelle zeigt sich für den ganzen Staat eine weit stärkere Beteiligung der Privatsalinen an der Gesamtproduction an Siedesalz, als dies in den alten Landestheilen der Fall war. Dieselbe ist durch den Hinzutritt des ehemaligen Königreichs Hannover veranlasst, in welchem schon früher ein freier Handel mit Salz stattfand und wo in Folge dessen eine grössere Anzahl von Privatsalinen existirt, welche meist sehr reiche Soolen zu Gebote stehen.

In den alten Landestheilen hat die Darstellung von Siedesalz aus ungradirter Soole erheblich zugenommen, während die Versiedung gradirter Soole eine Verminderung erfahren hat; der hauptsächlichste Grund davon ist der, dass der Saline Schönebeck, nachdem im Februar 1867 das Soolbohrloch Nr. 9 auf dem Coctrhofe in Betrieb gesetzt ist, gegenwärtig eine grössere Menge reicher Bohrlochsoole zu Gebote steht; ausserdem hat auch die Umsiedung von Steinsalz eine grössere Ausdehnung erfahren. Die drei Salinen Schönebeck, Dürrenberg und Stetten, welche schon in früheren Jahren ihre Soolen theilweise mit Steinsalz anreicherten, haben im letzten Jahre grössere Mengen davon zur Umsiedung aufgelöst und zu ihnen ist noch die Saline Königsborn hinzugesetzt, welche zur Deckung des durch ungünstiges Gradirwetter herbeigeführten Ausfalls in der Siedesoolenproduction 30600 Ctr. Steinsalz zur Umsiedung von Erfurt bezog; in Folge dessen hat sich die Menge des zur Umsiedung wieder aufgelösten Steinsalzes von 107255 Ctr. im Jahre 1866 im letzterflossenen Jahre auf 190279 Ctr., also um 83024 Ctr. oder 77,4 pCt. vermehrt.

## I. Steinsalzbergbau.

## 1. Steinsalzbergwerk zu Stassfurt.

Die Absatzverhältnisse gestalteten sich im Jahre 1867 in so erfreulicher Weise, dass die Förderung des Werkes gegen das Vorjahr wieder beträchtlich gesteigert werden konnte.

Es wurden gefördert an Steinsalz, kali- und magnesiahaltigen Salzen und Boracit							
im Jahre 1867	2,542000 Ctr.	im Werthe von	338707 Thlr.	durch	382 Arbeiter,		
- - 1866	2,256000	- - - -	286928	- - -	392	-	

mithin 1867 mehr (weniger) 286000 Ctr. 51779 Thlr. (10) Arbeiter.

Die Zunahme gegen das Vorjahr beträgt demnach 12,7 pCt. der Menge und 18 pCt. dem Werthe nach. Die, abgesehen von den ungünstigen Ergebnissen des Jahres 1865, seither zu beobachtende stetige Zunahme des Absatzes berechtigt im Hinblick auf den nunmehr eingetretenen freien Salzverkehr für die Zukunft zu den besten Erwartungen für die weitere gedeihliche Entwicklung des Werkes.

## An Steinsalz allein wurden

1867 in der Grube gewonnen	1,031109 Ctr.,	gefördert	1,074000 Ctr.,
1866 - - -	- 367000 -	- -	953800 -
mithin 1867 mehr gewonnen	664109 Ctr.,	gefördert	120200 Ctr.

Die Gewinnungsarbeiten erstreckten sich auf den Betrieb einiger 10 bis 11 Lchtr. breiter Abbaustrecken und die zur Durchführung des Abbausystems mit weiten Oertern nöthigen Erweiterungen älterer Strecken. Nach Räumung der in den Grubenräumen lagernden Bestände aus früheren Jahren konnten die Firsten stärker als früher belegt werden, wodurch eine wesentliche Steigerung der Hauerleistungen erzielt wurde.

## Der Steinsalzabsatz betrug:

	in das Inland	in das Ausland	überhaupt
Fördersteinsalz . . . . .	93848 Ctr.	249995 Ctr.	343843 Ctr.
Krystallsalz (gemahlen) . . . . .	76752 -	5546 -	82298 -
Fabriksalz (gemahlen) . . . . .	300278 -	252296 -	552573 -
Vielsalz und Vielsalzlecksteine . . . . .	109466 -	727 -	110193 -
Gewerbesalz (denaturirt) . . . . .	9611 -	100 -	9711 -
im Jahre 1867 zusammen	589955 Ctr.	508963 Ctr.	1,098918 Ctr.
dagegen im Jahre 1866	536742 -	416487 -	953229 -
Zunahme	53213 Ctr.	92176 Ctr.	145389 Ctr.

Der Gesamtabsatz übertraf hiernach den des Vorjahres um 15,3 pCt., eine Steigerung, die hauptsächlich durch den Verkauf grösserer Mengen an Fördersteinsalz und Fabriksalz in das Inland wie ins Ausland hervorgerufen ist.

Der Absatz an Vielsalz und Vielsalzlecksteinen blieb gegen das Vorjahr bedeutend zurück, da das Königreich Sachsen seinen Bedarf ausschliesslich von dem Erfurter Steinsalzwerke bezog; auch der Verbrauch an Gewerbesalz hat abgenommen.

Die Ausfuhr in das Ausland in der Richtung über Hamburg und Lübeck hinaus hat zwar an Ausdehnung gewonnen, doch nicht in der erwarteten Weise. Dagegen hat der überseeische Export grosse Fortschritte gemacht. Durch Vermittelung von Lübecker und Hamburger Handlungshäusern sind feingemahlene Fabriksalze als Speisesalz nach Ostindien, Russland und Finnland, gemahlene Krystallsalze gröbster Körnung versuchsweise nach den vereinigten Staaten Nordamerikas ausgeführt worden.

## An kali- und magnesiahaltigen Salzen und Boracit wurden

1867 in der Grube gewonnen	1,933364 Ctr.,	gefördert	1,468000 Ctr.
1866 - - -	- 1,564760 -	- -	1,302200 -
mithin 1867 mehr gewonnen	368604 Ctr.,	gefördert	165800 Ctr.

## Der Absatz betrug im Jahre 1867

an Kalisalzen (Carnallit)	1,431,580	Ctr. mit	221,960	Thlr. Werth,
- - (Kainit)	1,964	- -	428	- -
- Abfallsalzen (Kieserit)	33,088	- -	1,672	- -
Boracit	178	- -	2,670	- -
<b>zusammen</b>	<b>1,466,810</b>	<b>Ctr. mit</b>	<b>226,730</b>	<b>Thlr. Werth,</b>
<b>1866</b>	<b>1,298,258</b>	<b>- -</b>	<b>189,901</b>	<b>- -</b>
mithin 1867 mehr	168,552	Ctr. mit	37,829	Thlr. Werth.

Die Zunahme beträgt demnach 12,9 pCt. der Menge und 20 pCt. dem Werthe nach.

Der Betrieb der in der Umgegend von Stassfurt befindlichen chemischen Fabriken, der Hauptabnehmer der Kalisalze, nahm im Jahre 1867 in ungestörter Weise seinen Fortgang.

Das Chlorkaliumgeschäft litt im Allgemeinen unter gedrückten Preisen und erfreute sich daher eines Aufschwunges gegen das Vorjahr nicht. Der Absatz von aus Kieserit- und kainithaltigen Rohsalzen dargestellten schwefelsauren Kali- und Magnesiumsalzen als künstliche Düngemittel entsprach auch nicht den gehegten Erwartungen.

Niedrige Zuckerpreise hielten die Zuckerfabriken von Einkäufen ab, der Debit nach Sachsen wurde durch den Vertrieb gemahlener Kainitsalze seitens des anhaltischen Werkes herabgedrückt; ungünstige Tarifsätze traten der Ausdehnung des Düngergeschäftes nach Osten entgegen. Unklarheit in den Zollbestimmungen und Hindernisse in der Douane waren der Ausfuhr nach Oesterreich und Frankreich nachtheilig. Dagegen wurde schwefelsaure Magnesia für die Zwecke der Baumwollenindustrie und Chlormagnesium zum Conserviren der Häute vom englischen Märkte her lebhaft begehrt.

Die Glaubersalzarstellung war durch die herrschenden Froste begünstigt worden, doch hatte die erhöhte Production einen bedeutenden Rückgang des Preises zur Folge.

Die Production von Brompräparaten, hauptsächlich in einer Fabrik betrieben, erreichte die Höhe von 15000 Pfd., das dreifache von der des Vorjahres. Abgesetzt wurden davon nur etwa zwei Drittel. Die Preise gingen von 2½ Thlr. auf 1½ Thlr. für das Pfund zurück, eine Folge der Ueberfüllung des Marktes. Die Fabrikate zeichnen sich übrigens vor den englischen und französischen durch Reinheit aus und haben wegen ihrer Vorzüglichkeit auf der Pariser Ausstellung Aufsehen erregt.

Der bei der Kalisalzgewinnung ausgehaltene Boracit war weniger gesucht als früher, doch gelang es, eine Quantität von 178 Ctr. zu dem hohen Preise von 17 Thlr. für den Centner zu verkaufen. Bei dem geringen Preise der Borsäure von 27 Thlr. für den Centner wird ein Heruntergehen des Preises des rohen Boracites indessen unvermeidlich sein.

Von der oben angeführten gesammten Belegschaft des Werkes wurden 4 Aufseher und 160 Arbeiter bei der Gewinnung des Steinsalzes, 3 Aufseher und 215 Mann bei der Gewinnung der kali- und magnesiashaltigen Salze beschäftigt.

Die durchschnittlich in der 10ständigen Schicht verdienten Löhne betragen:

für den Häuer . . . . .	25	Sgr.	4	Pf.	gegen	24	Sgr.	6	Pf.	im	Vorjahre.
- - Lehrhäuer . . . . .	22	-	2	-	-	22	-	6	-	-	-
- - Fördermann . . . . .	19	-	8	-	-	18	-	1	-	-	-
- - Jungen . . . . .	11	-	5	-	-	12	-	5	-	-	-

hielten sich also im Ganzen auf gleicher Höhe.

Das Abteufen des im Jahre 1866 begonnenen, nordöstlich von Alt-Stassfurt angesetzten, neuen Förder-schachtes musste unüberwindlicher Hindernisse wegen eingestellt werden. Nachdem man nämlich längere Zeit bei einer Verstärkung der Wasserhaltung bis zu 100 Pferdekräften in der Minute 600 Cbfs. Wasser gehoben hatte, ohne den Wasserspiegel tiefer als auf 8 Lehr. niederzuziehen, gewann man durch das Niedergehen eines Bruches in dem Bodeflusse die Ueberzeugung, dass die Wassermassen im Schachte mit der Bode in Verbindung standen und daher nicht zu bewältigen sein würden. Man gab daher den bereits im Gypse anstehenden Schacht auf und hat einen neuen Schacht punkt nordwestlich von Alt-Stassfurt in Aussicht genommen.

Im Steinsalzlager wurde die Ausrichtung ins Liegende lebhaft betrieben und günstige Resultate über die Salzbeschaffenheit erhalten.

In der Kalisalzagerstätte ergab der Betrieb der Ausrichtungsarbeiten in nördlicher Richtung ergiebige Feldesaufschlüsse, während er auf dem Südfügel gestörte Lagerungsverhältnisse erschloss. Kainit- und sylvinreiche Lagen wurden hier am Hangenden aufgefunden und boten einigen Ersatz für die fehlende Mächtigkeit der Lagerstätte.

Das Aushalten des Krystalsalzes und das Scheiden der Kalisalze von Steinsalz- und Kieseritschichten erfolgte wie früher durchweg im Gedinge, vorherrschend durch 14 bis 16jährige Jungen. Der durchschnittliche Gehalt der geschiedenen Kalisalze an Chlorkalium betrug nahe 17 pCt.

Die Mahlwerke verarbeiteten:

das Kalisalmahlwerk	das Steinsalzmahlwerk
— Ctr.	728994 Ctr. Steinsalz und
983503 -	24000 - Kalisalz.

Im Steinsalzmahlwerke waren wie im Vorjahre 5 Schrotmühlen und 8 Steingänge im Betriebe. In jeder Betriebsstunde wurden 24,2 Ctr. Salz von einem Steingange vermahlen und zu je 45,7 Ctr. Mahlgut wurde 1 Tonne Kohlen verbraucht.

Die 9 Kalisalzschrotmühlen lieferten jede in der Betriebsstunde 23 Ctr. Mahlgut bei einem Aufwand von einer Tonne Kohlen auf 40,1 Ctr.

## 2. Steinsalzbergwerk bei Erfurt.

Der Absatz des Werkes gewann im vergangenen Jahre eine weitere Ausdehnung. Gefördert wurden 341539 Ctr., also gegen 278138 Ctr. im Vorjahre 63401 Ctr. oder 22,8 pCt. mehr; der Absatz betrug 347917 Ctr. und übertraf den des Vorjahres von 270605 Ctr. um 77312 Ctr. d. i. 28,6 pCt.

Nach den einzelnen Salzsorten vertheilt sich derselbe in folgender Weise:

Fördersteinsalz in Stücken zur Anreicherung der

Soole auf Salinen . . . . .	132800 Ctr.,
Krystalsalz in Stücken . . . . .	12 -
desgl. (gemahlen) . . . . .	9076 -
Fabrikalsalz (rein) . . . . .	53299 -
(desgl.) (denaturirt) . . . . .	16978 -
Gewerbesalz . . . . .	27323 -
Viehsalz . . . . .	106893 -
Viehsalzlechteine . . . . .	1250 -
Düngesalz . . . . .	286 -

Es wurden überhaupt verkauft:

	1866	1867	mehr	weniger
in die Provinz Sachsen . . . . .	82672 Ctr.	113107 Ctr.	30435 Ctr.	— Ctr.
in die rheinischen Provinzen . . . . .	119635 -	93759 -	— -	25876 -
in das Ausland . . . . .	68298 -	141051 -	72753 -	— -

Der Debit in die westlichen Provinzen erlitt dadurch eine erhebliche Einbusse, dass die grossen Sodafabriken zu Barmen ihren Salzbedarf von Württembergischen Salzwerken entnahmen, da der Transport auf der Wasserstrasse den Bezug von dort zu billigeren Preisen ermöglichte.

Dessen ungeachtet war das Resultat des Gesamtabsatzes, wieweil es den gehegten Erwartungen noch nicht entsprach, günstiger als im Vorjahre, da der Absatz an Fördersalz, Viehsalz und Gewerbesalz eine sehr bedeutende Vermehrung dadurch erfahren hatte, dass die Saline Dürrenberg eine weit grössere Menge Fördersalz als im Vorjahre zur Anreicherung der Siedesoole bezog, die Saline Königsborn als neue Abnehmerin von Fördersalz zu gleichem Zwecke auftrat, und der Consum des Königreichs Sachsen an Viehsalz und Gewerbesalz ausschliesslich vom Erfurter Salzwerke bestritten wurde.

Für das laufende Jahr steht nach Ermässigung der Eisenbahnfrachten für Steinsalz nicht nur die Wiedergewinnung des verlorenen Absatzes in den rheinischen Provinzen, sondern auch eine bedeutende Erweiterung des Absatzgebietes zu erhoffen.

Der Abbau wurde wie früher firstenartig geführt. Die Einführung der Benutzung von Handbohrmaschinen beim Betriebe war von günstigem Erfolge und bewirkte eine Steigerung der Hauerleistungen und Niedergehen der Gedingesätze.

Im Tiefsten des Nordschachtes wurde zur Untersuchung des Liegenden ein Bohrloch in Angriff genommen, aber bei einer Teufe von 300,  $\frac{1}{2}$  Fuss wieder eingestellt, bis zu welcher nur Muschelkalkbänke durchteuft waren.

Die Belegschaft der Grube bestand aus 2 Aufsehern und 90 Arbeitern. Für die zehnstündige Schicht betrug der durchschnittliche Verdienst eines Häuers 25 Sgr., eines Lehrhäuers 18 Sgr., eines Schleppers 10 bis 15 Sgr.!

Die Scheidung des Salzes von dem anhaftenden Anhydrit wurde mit der Hand theils in der Grube, theils über Tage bewirkt. Die neu aufgestellte Separationsanstalt kam noch nicht in dauernden Betrieb, doch liess sich bereits übersehen, dass die Absicht möglicher Reinigung des Salzes vom Anhydrit ziemlich vollkommen erreicht ist.

Im Mahlwerke wurden

9778 Ctr. Krystallsalz,
198409 - Fördersalz und
260 - Anhydrit
<hr style="width: 100%;"/> zusammen 208447 Ctr. vermahlen.

### 3. Das Steinsalzbergwerk zu Stetten.

Auf dem Steinsalzbergwerke zu Stetten wurde die nördliche Ausrichtungstrecke, mit welcher der nördliche Flügel des bis jetzt bekannten Salzlagers aufgeschlossen werden soll, um 14,75 Lechr. weiter zu Felde gebracht, ein Salzaufschluss bis dahin jedoch nicht erzielt. Um darüber Gewissheit zu erlangen, das nicht über das Steinsalzlager weggefahren wurde, durchbohrte man die unter der Streckensohle liegenden Gebirgsschichten in zweckentsprechenden Abständen. Die östliche Salzstrecke wurde einbruchsweise, d. h. in einer Breite von ca. 1 Lechr. und einer von der Mächtigkeit des bauwürdigen Theiles des Salzlagers bedingten, 16 bis 18 Fuss betragenden Höhe um 14 Lechr. weiter erlangt und auf diese Weise das erforderliche Steinsalzhauwerk gewonnen. Das Salzlager ist durch einen bald mehr, bald minder horizontal gelagerten Gypstreifen in zwei Theile geschieden, von denen der oberliegende am mächtigsten und auch am edelsten ist, während der weniger mächtige unterliegende Theil sich selten abbauwürdig zeigt.

Bei dem im verfloessenen Jahre überfahrenen Feldestheile befand sich der gedachte Gypstreifen nicht über 2 bis 3 Fuss von der Sohle entfernt und besass der abbauwürdige Theil des Salzlagers eine Mächtigkeit von 16 bis 18 Fuss. Die Anbrüche waren derartig, dass etwa 75 pCt. des gewonnenen Hauwerks als Mahlgut verwendet werden konnten.

Die Förderung bestand aus 23149 Ctr. Steinsalzhauwerk, welches in folgender Weise verwendet wurde:

1. zur Darstellung von reinem Steinsalz für den Verkauf	3919 Ctr.,
2. zu Soole aufgelöst . . . . .	15979 -
3. zur Fabrikation von 39359 Kübel Hallerde . . . . .	3251 -
	<hr style="width: 100%;"/> Summe 23149 Ctr.

Die Belegschaft bestand aus 24 Mann.



## II. Salinenbetrieb.

## A. Staatswerke.

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Production der fiscalischen Salinen:

Werke	Arbeiter	Weisses Salz	Kehrsalz	Gewerbesalz	Viehsalz	Siedesalzproduction	
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	überhaupt Ctr.	auf einen Arbeiter Ctr.
Schönebeck . . . . .	390	1,212878	1212	—	15910	1,230000	3154
Halle . . . . .	45	91273	—	—	4804	96077	2135
Dürrenberg . . . . .	227	372101	—	351	7292	379744	1673
Artern . . . . .	99	130755	—	—	6068	136823	1381
Königsborn . . . . .	161	167478	—	6486	2273	176237	1095
Neusalzwerk . . . . .	64	96000	—	—	—	96000	1500
Münster am Stein . . . . .	17	7886	—	—	—	7886	464
Stetten . . . . .	6	11411	198	—	—	11609	1902
zusammen . . . . .	1009	2,089782	1410	6837	36347	2,134376	2115
dagegen 1866 . . . . .	965	2,034620	2205	239	38209	2,075273	2151
Zu- (Ab-) nahme . . . . .	44	55162	(795)	6598	(1862)	59103	(36)
Hierzu aus den neuen Landestheilen:							
Rothenfelde . . . . .	62	33309	—	—	—	33309	539
Sülbeck . . . . .	9	16128	—	—	1123	17251	2464
Sooden . . . . .	130	67149	—	38028	6126	111303	898
Rodenberg . . . . .	52	29338	—	6127	2097	37562	817
Orb . . . . .	94	27550	—	210	926	28686	346
Hauptsumme . . . . .	1356	2,263346	1410	51202	46619	2,362577	1742

1. Saline zu Schönebeck. Der gesammte Absatz an Salz betrug im Jahre 1867 1,198610 Ctr., im Jahre 1866 1,265088 Ctr., in ersterem also 66478 Ctr. oder 5,3 pCt. weniger.

Die Soolförderung aus den beiden Soolschächten lieferte 11,679235 Cbfs. 5,028 pfündiger Soole mit 587244 Ctr. Rohsalz. Davon wurden 650000 Cbfs. an die fiscalische Badeanstalt zu Elmen und 362 Cbfs. an Private abgegeben. Zur Gradirung gelangten unter Mitverwendung vorjähriger Bestände 7,979374 Cbfs. Soole mit 468851 Ctr. Rohsalz; hieraus ergeben sich bei einer Verflüchtigung von 20,837 Cbfs. auf den Qu.-F. Dornwandfläche 2,311697 Cbfs. 17,61 pfündiger Siedesole mit 407081 Ctr. Rohsalz. Dazu lieferten die auf den Steinsalzlagerstehenden Bohrlöcher No. 4, 5, 6 bei Elmen und No. 9 auf dem Cocturhofe 5,407268 Cbfs. 19,289 pfündiger Soole mit 987833 Ctr. Rohsalz. Ausserdem wurden durch Auflösung von 57500 Ctr. Stassfurter Steinsalz in 6,515 pfündiger Brunnen- und 9,704 pfündiger Mittelssole 487663 Cbfs. 17,476 pfündiger Soole mit 85234 Ctr. Rohsalz dargestellt.

Im Ganzen wurden der Siedung 8,071390 Cbfs. 17,992 pfündiger Soole mit 1,452181 Ctr. Rohsalz zugeführt.

Die Production an Siedesalz betrug 1,230000 Ctr., also gegen die des Jahres 1866 von 1,190100 Ctr. 39900 Ctr. mehr. Der Siedeverlust betrug 15,3 pCt. des Rohsalzgehaltes der Siedesole; der des Vorjahres von 14,47 pCt. war um 0,83 pCt. kleiner. Die Ursachen dieses ausserordentlich hohen Verlustes sind noch nicht hinreichend aufgeklärt, da derselbe der scharfen Anspannung des Siedebetriebs und den langen Röhrenfahrten nicht wohl allein zugeschrieben werden kann. Im Laufe der ersten 11 Monate waren 26 Pfannen mit 27520 Qu.-F. Pfannenfläche für den Siedebetrieb benutzt; Anfang December traten 4 Pfannen mit

4200 Qu.-F. Fläche hinzu, so dass sich die Gesamtfläche der Pfannen auf 31720 Qu.-F. belief. Auf 100 Qu.-F. Pfannenfläche wurden in einem Betriebstage 12,4 Ctr. gegen 12,71 Ctr. im Jahre 1866 ausgebracht. Das geringere Ausbringen erklärt sich theils durch die Vermehrung der Production von grobkörnigem Salze, theils dadurch, dass 4200 Qu.-F. Pfannenfläche erst im letzten Monate des Jahres in Benutzung genommen wurden. Die Siedesalzproduction auf einen Sieder ist hingegen von 10011 Ctr. im Jahre 1866 auf 10250 Ctr. gestiegen.

Der Brennstoff-, bez. Eisenverbrauch stellte sich auf 0,471 Tonnen Braunkohlen (von Eggersdorf) und bez. 0,087 Pfl. Eisen auf jeden Centner Siedesalz. Das Gedinge berechnete sich für den Centner Product auf 11,4 Pf. gegen 11,5 Pf. im Vorjahre, also um 0,1 Pf. niedriger.

Die 4 Pfannen des neu in Betrieb gesetzten Siedehauses Itzenplitz, deren jede 1050 Qu.-F. Fläche hat, dienen zur Darstellung von feinkörnigem Salze.

Die Belegschaft bestand aus 18 Aufsehern und 372 Arbeitern.

Das bereits oben angeführte Absatzquantum von 1,198610 Ctr. setzte sich zusammen aus 1,181417 Ctr. Speise- und 17193 Ctr. Kebr- und Viehsalz.

Von ersterem gingen 73679 Ctr. an die Monopolverwaltung in der Provinz Sachsen, 944069 Ctr. an die in den östlichen Provinzen und 163552 Ctr. nach Hamburg, Mecklenburg und dem sonstigen Ausland, während im Jahre 1866 bez. 67123 Ctr., 1,090037 Ctr. und 92311 Ctr. an die genannten Stationen abgesetzt waren. Während also der Absatz an die contractlichen Niederlagen in der Provinz nur um ein geringes gestiegen ist, hat die Ausfuhr nach dem Auslande einen höchst erfreulichen Aufschwung genommen.

Trotzdem ging der Gesamtabsatz gegen das Vorjahr zurück, da der Absatz in die östlichen Provinzen eine bedeutende Verminderung erfuhr, einmal weil der Versand von Salz nach Königsberg wegen der nicht zu besiegenden Concurrenz des englischen Salzes daselbst aufgegeben wurde, dann weil die Steuerverwaltung für die Magazine nur geringere Salz mengen bezog, um im Hinblick auf die bevorstehende Monopolaufhebung eine Ueberfüllung der Magazine am Jahreschluss zu vermeiden.

2. Königliche Saline zu Halle. Die für die fiscalische und die pflänerschaftliche Saline zugleich vom Königlichen Thalante zu Halle betriebene Soolförderung aus dem Gutjahrbrunnen lieferte für die fiscalische Saline 827141 Cbfs. 13,116 pfündiger Soole mit 108488 Ctr. Rohsalz. Zur Versiedung kamen 799520 Cbfs. von demselben Gehalt mit 104865 Ctr. Rohsalz, woraus 96077 Ctr. Siedesalz dargestellt wurden.

Der Sieverlust betrug demnach 8,5 pCt. des Rohsalzgehaltes, d. i. 0,9 pCt. weniger als im Vorjahre, welche Verminderung durch theilweises Auflösen der Siedeabgänge bewirkt wurde. An Braunkohlen (von Zscherben) wurden auf jeden Centner Siedesalz 0,710 Tonnen, d. i. 0,026 Tonnen weniger als im Vorjahre verbrannt. Die früher betriebene Fabrikation von Badesalzen aus der Mutterlauge wurde der sehr gedrückten Preise dieser Producte wegen gänzlich eingestellt.

Die Belegschaft bestand aus 3 Aufsehern und 42 Arbeitern; das durchschnittlich in der Schicht verdiente Lohn belief sich auf 23 Sgr. 3 Pf.

Abgesetzt wurden 86005 Ctr. weisses Salz an die inländische Monopolverwaltung und 4808 Ctr. Viehsalz, zusammen also 90813 Ctr., gegen 93803 Ctr. im Jahre 1866 2990 Ctr. weniger.

3. Saline Dürrenberg. Aus dem Borlachschachte wurden 38,231040 Cbfs. 5,661 pfündiger Soole gefördert; an Beständen aus dem Vorjahre waren vorhanden 94040 Cbfs. 5,738 pfündiger Brunnensoole. Davon sind abgegeben zu Bädern 9402 Cbfs., unbenutzt flossen ab 32,346538 Cbfs. Zur Dorngradirung kamen 5,883500 Cbfs. 5,721 pfündiger Soole mit 336605 Ctr. Rohsalz und 194020 Cbfs. 8,762 pfündiger in Bestand verbliebener Mittelsoole mit 17000 Ctr. Rohsalz. Die Gradirung lieferte bei einer Verfüchtigung von 22,356 Cbfs. auf den Quadratfuss Dornwandfläche 2,035868 Cbfs. 13,288 pfündiger Siedesole mit 270119 Ctr. Rohsalz und 346210 Cbfs. 9,208 pfündiger Mittelsoole mit 31863 Ctr. Rohsalz.

Durch Auflösung von 86200 Ctr. Erfurter Steinsalz traten hierzu bei 12 pCt. Verlust an Rückständen (Anhydrit und Thon) 75856 Ctr. Salz. Die dabei erhaltenen 2,082667 Cbfs. 16,612 pfündiger Soole mit 345975 Ctr. Rohsalz wurden auf der Dachgradirung bei einer Verdunstung von 1,181 Cbfs. auf jeden Quadratfuss Dachfläche zu 1,970480 Cbfs. 17,47 pfündiger Soole mit 345825 Ctr. Rohsalz concentrirt.

Die Siedung stellte in 9 Pfannen mit zusammen 9520 Qu.-F. Fläche aus 2,385700 Cbfs. 17,197pfündiger Soole mit 410274 Ctr. Rohsalz 369100 Ctr.<sup>1)</sup> Siedesalz dar. Der Siedeverlust betrug demnach 10,04 pCt., 0,09 pCt. mehr als im Vorjahre.

Auf jeden Centner Product wurden hierbei 0,53 Tonnen Braunkohle (von Tollwitz) und 0,071 Pfd. Eisen verbraucht. Das Siedegedinge stand bei 17,197pfündiger Soole auf 1 Sgr. 0,06 Pf., bei 16,508pfündiger Soole auf 1 Sgr. 0,74 Pf.

Die gesammte Belegschaft bestand aus 14 Aufsehern und 213 Arbeitern. Der Absatz betrug 365654 Ctr., gegen 386126 Ctr. im Vorjahre 20472 Ctr. weniger. Die Verminderung war eine Folge geringeren Bezuges der Debitsverwaltung des Königreichs Sachsen, welches wie früher der Hauptabnehmer war.

Der gesammte Absatz vertheilt sich in folgender Weise: Es wurden ins Inland 59819 Ctr., an das Königreich Sachsen 293783 Ctr., an das Fürstenthum Reuss-Plauen 4248 Ctr., ausserdem 7529 Ctr. Vieh- und 245 Ctr. Gewerbesalz abgegeben.

4. Saline Artern. Aus dem Soolschachte wurden 797200 Cbfs. 18,75pfündiger Soole mit 149475 Ctr. Rohsalz gefördert; 50000 Cbfs. mit 9375 Ctr. waren aus dem Vorjahre in Bestand geblieben. Zur Siedung kamen 797500 Cbfs. mit 149531 Ctr. Rohsalz.

Hier wurden in 3 Pfannen mit zusammen 3454 Qu.-F. Fläche 135611 Ctr.<sup>2)</sup> Siedesalz dargestellt, so dass sich der Siedeverlust auf 9,32 pCt., 0,14 pCt. weniger als im Vorjahre, berechnet. Der Verbrauch an Braunkohlen (von Voigtstedt) und Eisen betrug auf den Centner Product 0,537 Tonnen, bez. 0,086 Pfd. und war gegen das Vorjahr um 0,073 Tonnen bez. 0,021 Pfd. grösser.

Das Siedegedinge stand auf 1 Sgr. 2,24 Pf. für den Centner Siedesalz.

Abgesetzt wurden 150744 Ctr. Speisesalz und 5720 Ctr. Viehsalz.

Die Belegschaft bestand aus 6 Aufsehern und 84 Arbeitern.

5. Saline zu Königsborn. Die Soolförderung fand fast nur auf dem Rollmannsbrunnen und dem Bohrloch Lit. V. statt. Der nur 4,068 Pfd. betragende Gehalt von Bohrloch No. 26 bewirkte, dass man bei der schlechten Gradirwitterung von dessen Benutzung absah.

Die neue Soolförderung aus dem Rollmannsbrunnen begann erst am 27. März, da erst zu diesem Zeitpunkt die Legung einer neuen 950 Fuss langen Röhrentour beendet wurde. Der Gehalt der Quelle schwankte zwischen 2,997 und 2,677 Pfd. und war mit 2,763 Pfd. mittlerem Gehalt um 0,120 Pfd. höher als im Vorjahre, weil ihr weniger Soole entnommen wurde. Die Soolförderung betrug im Ganzen 7,822784 Cbksfs. mit 208706 Ctr. Rohsalz gegen 8,777822 Cbksfs. mit 225362 Ctr. Rohsalz im Vorjahre; die Verminderung ist der schlechten Gradirwitterung zuzuschreiben, welche nur eine Verfüchtigung von 20,316 Cbksfs. Wasser pro Quadratfuss Dornwandfläche gestattete, während dieselbe in dem auch sehr ungünstigen Vorjahre immer noch 21,455 Cbksfs. betrug. Der Verlust an festen Bestandtheilen stellte sich auf 17,246 pCt. gegen nur 13,319 pCt. im Vorjahre. Es wurde durch die Gradirung eine Siedesoole von nur 11,387 Pfd. mit 172619,05 Ctr. Rohsalz erzeugt, während das Vorjahr eine 12,105 pfündige Siedesoole mit 173246 Ctr. Rohsalz erreichte. Zur möglichsten Deckung dieses Ausfalles wurden von Erfurt 30600 Ctr. Fördersalz zur Auflösung bezogen, wobei 8,25 pCt. Auflösungsverlust sich ergaben, und wurden ausserdem 1471 Ctr. Fabriksalz wieder aufgelöst. Zur Bespeisung der Gradirung und zum Transport der Soolen waren 6 Dampfmaschinen, eine Wasserkunst und 16 Windkünste in Betrieb.

Zur Siedung standen 24 Pfannen mit 29180 Qu.-F. Fläche in Betrieb mit einer mittleren Betriebszeit von 295 Tagen, während diese im Vorjahre sich nur auf 266 Tage belief. Aus der bis zu 12,960 Pfd. angereicherten Siedesoole wurden 183167 Ctr. Salz dargestellt, 15067 Ctr. mehr als im Vorjahre. Der Siedeverlust betrug 13,40 pCt.

Bei der Geringhaltigkeit der Siedesoole betrug der Kohlenverbrauch 22,396 Tonnen Gruskohlen auf 100 Ctr. Salz, gegen 22,74 Tonnen im Vorjahre. Unter Berücksichtigung des hierbei nicht in Betracht ge-

<sup>1)</sup> Ausserdem wurden von der chemischen Fabrik von Heun 10644 Ctr. Salz übernommen.

<sup>2)</sup> Ausserdem wurden aus der chemischen Fabrik von Engelke 1212 Ctr. übernommen.

zogenen früheren Magazinverlustes von  $2\frac{1}{2}$  pCt. würde der Kohlenverbrauch sich auf 21,85 Tonnen pro 100 Ctr. reduciren. Die zweite Sturzpflanze No. 24 wurde ebenso wie die frühere Sturzpflanze No. 25 so viel höher gelegt, dass die Garsoole direct in alle Soggepfannen einfließen kann.

Die Anlage zur Auflösung des von Erfurt bezogenen Steinsalzes wurde im Jahre 1867 völlig beendert und für genügenden Schutz des Steinsalzes gegen nasse Witterung hierbei gesorgt.

Die Kosten der im Jahre 1867 zum Siedebetrieb bezogenen Steinkohlen stellen sich pro Tonne auf 11 Sgr. 0,96 Pf., während dieselben im Jahre 1866 11 Sgr. 1,98 Pf. betragen. Der Ankaufspreis war mithin im Jahre 1867 um 1 Pf. pro Tonne niedriger. Im Ganzen wurden für 16210 Thlr. 11 Sgr. 10 Pf. Kohlen angekauft und von den Zechen Am Schwaben, Schürbank und Hellweg bezogen.

6. Saline zu Neusalzwerk. Die ungünstige Gradirwitterung machte sich auf dieser Saline bei den mangelhaften Betriebsvorrichtungen in noch höherem Grade geltend, als in Königsborn. Die unveränderte 6,1 pfündige Soole des Bülow-Brunnens konnte nur bis durchschnittlich 10 Pfd. angereichert werden und blieb dies Resultat gegen das in dem ebenfalls sehr schlechten Vorjahre erhaltene noch um 0,4 Pfd. zurück. Es kamen 2,392960 Cbkfss. Brunnensoole mit 145970 Ctr. Rohsalz zur Gradirung, wobei die Verflüchtigung pro Quadratfuß einseitiger Dornwandfläche nur 20,117 Cbkfss. betrug.

Zur Versiedung kamen 1,121380 Cbkfss. 10,029 pfündiger Soole mit 112467 Ctr. Rohsalzgehalt und wurden aus derselben in 300 Siedetagen und 262 Siedewerken 96000 Ctr. weisses Salz dargestellt, wobei sich ein Siedeverlust von 14,64 pCt. ergibt. Bei einem gesammten Kohlenverbrauch von 21960 Tonnen Steinkohlen stellt sich derselbe für 100 Ctr. Siedesalz auf 22,90 Tonnen oder 0,64 Tonnen weniger als im Vorjahre heraus; dagegen war der Preis der Kohlen höher und betrug im Durchschnitt 21 Sgr. 9 $\frac{1}{2}$  Pf. pro Tonne gegen 20 Sgr. im Vorjahre, was der allgemeinen Preissteigerung entspricht.

Die Leistung der Arbeiter blieb mit 889 Pfd. grobes Salz in 24 Stunden Betriebszeit der des Vorjahres im Wesentlichen gleich. Die Löhnung derselben geschah fast durchweg im Gedinge nach dem Satze von 1 Sgr. 6,39 Pf. für den Centner grobes Salz.

7. Saline zu Rothenfelde. Die Gradirung erhielt aus dem Soolbrunnen im Durchschnitt 6,145 procentige Soole und wurden aus derselben bei einer Verdunstung von 10,83 Cbkfss. pro Quadratfuß einseitiger Dornwandfläche 275628 Cbkfss. 21,41 procentiger Siedesoole dargestellt. Aus derselben wurden mit einem Aufwande von etwa 8828 Tonnen Borgloher Steinkohlen 33398 Ctr. grobkörniges weisses Salz hergestellt, so dass sich der Kohlenverbrauch für 100 Ctr. Salz auf 26 $\frac{1}{2}$  Tonnen stellt. Der Grund dieses hohen Brennmaterialaufwandes ist in der mangelhaften Disposition der Feuerungsanlagen, sowie in der geringen Grösse der Siedepfannen von nur 400 bis 500 Qu.-F. Fläche zu suchen.

Zur Soolförderung diente eine Dampfmaschine von 5 Pferdekraften, zur Bespeisung der Gradirung eine Dampfmaschine von 10 Pferdekraften, 3 Windkünste und eine Wasserradkünst.

8. Auf der Saline zu Münster am Stein wurden in 294 Betriebstagen 2,065214 Cbkfss. 1,062 procentiger Soole gefördert, wovon 1,930639 Cbkfss. zur Gradirung gelangten. Die Gradirung lieferte 88624 Cbkfss. 15,776 procentiger Soole. Zur Siedung gelangten 86788 Cbkfss. 15,713 procentiger Soole, aus welcher 7886 Ctr. Salz im Werthe von 5577 Thlr. dargestellt sind. Ausserdem wurden noch 163006 $\frac{1}{2}$  Quart Mutterlange im Werthe von 5414 Thlr. gewonnen. Auf der Saline waren 17 Arbeiter beschäftigt.

9. Saline zu Stetten. Die Siederei empfing 83839 Cbkfss. 26,3 procentiger Soole und lieferte hieraus 11609 Ctr. Kochsalz. Als Brennmaterial wurden, ausser einigem Holz, Grieskohlen von der Steinkohlengrube Reden bei Saarbrücken verwendet. Die Belegschaft bestand aus 6 Mann.

10. Saline zu Sülbeck. Die Soolförderung aus dem Soolbrunnen lieferte 91335 Preussische Cbkfss. 20,20608 pfündiger Soole mit 18454,3 Ctr. Rohsalz, aus welchen 17251 Ctr. verkäufliches Salz dargestellt wurden. Der Verlust war also 6,6 pCt. des Rohsalzgehaltes der Siedesoole. Gegen das Vorjahr ist eine Productionserhöhung um 1255 Ctr. Salz eingetreten.

Bei einer im Betriebe stehenden Siedepfannenfläche von 2021 Preussische Qu.-F. wurden auf 100 Qu.-F. in einem Arbeitstage 2,84 Ctr. Siedesalz dargestellt.

Die Brennmaterialkosten auf 1 Ctr. Salz stellten sich auf 3 Sgr. 1,79 Pf. Der Absatz betrug 18087 Ctr. gegen 13137 Ctr. im Vorjahre und es wurde ein Durchschnittspreis von 19 Sgr. 4,028 Pf. für den Centner Salz erzielt.

11. Saline zu Sooden. Aus 3 Bohrlöchern wurden 2,107398 Preussische Cbfs. 6,141 pfündiger Rohsoole mit 130430 Ctr. Rohsalz gefordert. Die Gradirung empfing 2,776827 Cbfs. durchschnittlich 7,047 pfündiger Roh- und Mittelsoole mit 195682 Ctr. Rohsalz und lieferte 628528 Cbfs. Mittelsoole mit 65334 Ctr. und 605179 Preussische Cbfs. 19,025 pfündiger Siedesoole mit 115139 Ctr. Rohsalz. Der Verlust an festen Theilen betrug 7,772 pCt.

Der Siedung gingen 618859 Preussische Cbfs. 18,931 pfündiger Siedesoole mit 117161 Ctr. Rohsalz zu, welche darans 111303 Ctr. Koch- und Viehsalz producirte. Der Verlust betrug 5,305 pCt.

Bei 6214 Qu.-F. benutzter Pfannenbodenfläche und 289 Arbeitstagen wurden auf 100 Qu.-F. in einem Tage 6,86 Ctr. Siedesalz dargestellt. Auf einen Centner Siedesalz sind verbraucht 0,3705 Maass Braunkohlen vom Meisner gegen 0,3602 Maass Braunkohlen im Vorjahre; ferner 0,0858 Pfd. Eisen und Blech gegen 0,1425 Pfd. im Vorjahre. Abgesetzt wurden 110591 Ctr. Salz, 1529 Ctr. Pfannenstein und 613 Ctr. Mutterlauge.

12. Saline zu Rodenberg. An Rohsoole wurden aus 3 Bohrlöchern überhaupt 1,013970 Preussische Cbfs. mit einem Gehalte von 46669 Ctr. Rohsalz gefordert, wovon 164964 Cbfs. mit 2307 Ctr. Rohsalz an das Bad Nenndorf abgegeben wurden. Die Gradirung empfing incl. der vorrätigen Mittelsoole 868898 Cbfs. 5,3 pfündiger Soole mit 46045 Ctr. Rohsalz und lieferte 278525 Cbfs. 13,716 pfündiger Siedesoole mit 39438 Ctr. Rohsalz und 28700 Cbfs. Mittelsoole mit 2339 Ctr. Rohsalz. Der Verlust an festen Theilen belief sich auf 7110 Ctr. = 14,54 pCt. Die Siedung verarbeitete in 270 Siedetagen 278525 Cbfs. 13,716 pfündiger Siedesoole mit 39438 Ctr. Rohsalz und lieferte 37562 Ctr. Siedesalz, hatte einen Verlust von 4,75 pCt. und producirte in einem Arbeitstage auf 100 Qu.-F. Pfannenbodenfläche 5,73 Ctr. Siedesalz. Auf einen Centner Siedesalz sind verbraucht 0,738 Ctr. Kohlen gegen 0,533 Ctr. im Vorjahre, oder im Geldwerthe 3 Sgr. 5,46 Pf. gegen 1 Sgr. 11,5 Pf. im Vorjahre. Dieser hohe Brennmaterialverbrauch ist in der durch die sehr nasse Witterung des Jahres bedingten geringen Leistung der Gradirung begründet.

Abgesetzt sind 47020 Ctr. Salz, 296 Ctr. Pfannenstein, 63 Ctr. Düngegyps, 4,5 Cbfs. Mutterlauge und 82 Ctr. Düngegalz.

13. Die Saline Orb. Die Gradirung empfing 2,393218 Preussische Cbfs. 2,63 pfündiger Rohsoole und lieferte zurück 257364 Cbfs. 13,87 pfündiger Siedesoole, und hatte also einen Verlust an festen Bestandtheilen von 43,34 pCt. Der Siedung gingen 225367 Cbfs. 13,88 pfündiger Siedesoole mit 31322 Ctr. Rohsalz zu, woraus 28686 Ctr. Siedesalz dargestellt wurden. Der Siedeverlust betrug 8,41 pCt.

Auf 100 Qu.-F. Pfannenbodenfläche wurden an einem Arbeitstage, 3,32 Ctr. Siedesalz ersonnen. Zu einem Centner Siedesalz berechnet sich der Brennmaterial-(Holz-) Aufwand auf 11 Sgr. 8 Pf. Bei einem Versuche mit Steinkohlen beliefen sich die Kosten der Feuerung auf 5 Sgr. 2 Pf. pro Centner Siedesalz.

Verkauft sind 24420 Ctr. Kochsalz, 210 Ctr. Gewerbesalz, 106 Ctr. Chlorkalium haltiges Salz, 27 Cbfs. Mutterlauge und 6393 Ctr. Düngegalz.

#### B. Privatwerke.

Die Productionsverhältnisse der Privatsalinen sind aus nachstehender Uebersicht (Seite 166 oben) zu ersehen.

Die pfännerschaftliche Saline zu Halle a. S. producirte in 8 Pfannen von zusammen 2870 Qu.-F. Fläche 88476 Ctr. Salz durch Versiedung der auch von der fiscalischen Saline benutzten Soole aus dem Gutjahrbrunnen. Sie verkaufte 86103 Ctr. an die inländische Monopolverwaltung.

Die Saline zu Greifswald stellte in 1 Siedepfanne von 900 Qu.-F. Fläche 14668 Ctr. Salz dar und setzte 13636 Ctr. ab.

Saline Sassendorf. Die Ausdehnung des Gradirwerkes, ebenso wie die Grösse und der Fassungsraum der 8 Siedepfannen sind unverändert geblieben. Dagegen hat sich die Zahl der Arbeiter von 46 auf 30 vermindert, die ihrer Familienmitglieder von 172 auf 121. Dargestellt wurden 56782 Ctr. Salz aller Art im Geldwerth von 36493 Thlr.

W e r k e	Arbeiter	Weisses Salz	Kehrsalz	Gewerbesalz	Viehsalz	Siedesalzproduction	
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	überhaupt	auf einen Arbeiter
		Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Greifswald . . . . .	32	13552	—	—	1136	14688	459
Halle . . . . .	61	87870	—	606	—	88476	1450
Salzkotten . . . . .	26	32700	—	—	—	32700	1258
Gottesgabe . . . . .	23	13175	—	—	—	13175	572
Sassendorf . . . . .	30	50554	—	—	3114	53068	1789
Westernkotten . . . . .	30	34568	—	—	—	34568	1152
Werl, Neuwerk und Höppe . . . . .	93	151323	—	—	1837	153160	1647
Kreuznach . . . . .	42	19598	—	—	—	19598	467
Salzhemmendorf . . . . .	4	2520	—	400	—	2920	730
Egestorffshall . . . . .	124	212348	—	2822	—	215170	1735
Neuhall . . . . .	27	72202	—	3271	—	75473	2795
Stadt Mänder . . . . .	6	4587	—	639	—	5226	871
Bockenem (Rühden) . . . . .	2	506	—	63	—	569	284
Gronau (Heyersum) . . . . .	1	361	—	78	—	439	439
Liebenburg (Liebenhalle) . . . . .	8	15090	—	1500	—	16500	2063
Marienburg (Salzdetfurt) . . . . .	16	9128	—	1507	—	10635	665
Einbeck (Salzderhelden) . . . . .	12	17574	—	1300	—	18874	1573
Summe . . . . .	537	737566	—	12186	6087	755839	1408

Auf der Saline Salzkotten betrug die benutzbare einseitige Dornwandfläche der Gradirung 92496 Qu.-F. die Bodenfläche der 6 Siedepfannen 9412 Qu.-F., deren Inhalt 18751 Cbfss. Die Zahl der Arbeiter und Beamten blieb sich mit 26 gegen das Vorjahr gleich; ihre Familienmitglieder vermehrten sich von 94 auf 101. Es sind im Ganzen 32700 Ctr. Kochsalz zu einem Geldwerthe von 27000 Thlr. dargestellt worden.

Auf der Saline Gottesgabe bei Rheine sind ebenfalls die Verhältnisse unverändert geblieben. Die Zahl der Arbeiter verminderte sich von 24 auf 23 mit 114 Familiengliedern. Die Gesamt-Product betrug 13174 Ctr. Kochsalz im Geldwerthe von 12864 Thlr.

Auf den Salinen Werl, Neuwerk und Höppe betrug die im Ganzen auf 25 Pfannen mit zusammen 22596 Qu.-F. Fläche und 38115 Cbfss. Inhalt durch 93 Arbeiter erzielte Production 151323 Ctr. weisses Salz im Werthe von 100074 Thlr., 1837 Ctr. Viehsalz im Werthe von 1065 Thlr. und 1122 Scheffel Pfannenstein (Scherberde) im Werthe von 198 Thlr.

Auf der Saline Westernkotten waren 9 Pfannen mit 7314 Qu.-F. Fläche und 11887 Cbfss. Gesamtinhalt in Betrieb. Durch 30 Arbeiter wurden 34568 Ctr. Salz im Werthe von 22949 Thlr. producirt.

In der Provinz Hannover stellten 12 Privatsalinen zusammen 345806 Ctr. Siedesalz im Werthe von 125425 Thlr. mit 200 Arbeitern dar. Die bedeutendsten unter diesen Salinen sind die zu Egestorffshall mit einer Production von 212348 Ctr. und die zu Neuhall mit einer solchen von 72202 Ctr. Beide beziehen gesättigte Soole aus Bohrlöchern von ca. 420 Fuss Tiefe.

#### C. Saline im gemeinschaftlichen Besitz des Staates und von Privaten.

Die Saline zu Lüneburg, an welcher der Fiskus mit etwa einem Drittel theilhaftig ist, bezog ihre Soole aus 2 Schächten, einer von 49½ Fuss Tiefe auf dem Hauptsalinenhofe, der andere von 62½ Fuss Tiefe in der Nähe der Nebensaline gelegen. Auf dem ersteren, welcher eine Soole von 25 bis 25½ pCt. Salzgehalt liefert, dient ein 10 pferdekraftige Dampfmaschine zur Soolhebung, auf dem andern, dessen Soole 23,5 bis 24,75 pCt. Kochsalz enthält, ein Pferdewagen; die Soolzufüsse betragen 5 bez. 3 Cbfss. in der Minute. Ein dritter an der Neunsülze mitten in der Stadt gelegener Soolschacht, welcher 15 Cbfss. Soole von 25 pCt. Salzgehalt in der Minute zu liefern im Stande ist, wird gegenwärtig nicht benutzt.

Zur Siedung gelangten 2,282745 Cbfss. Soole, aus welchen mit 152 Arbeitern 365974 Ctr. Kochsalz und 5292 Ctr. Kehrsalz, zusammen im Werthe von 184310 Thlr. producirt wurden. Der Absatz betrug 413346 Ctr. Kochsalz, 10330 Ctr. Kehrsalz und 8399 Ctr. Pfannenstein. Für einen Centner Kochsalz wurde ein Preis von 15 Sgr. erzielt.

### Production der Hütten in dem Preussischen Staate im Jahre 1867.<sup>1)</sup>

Provinz	Regierungsbezirk Landkreis- Bezirk	Production		Anzahl der		g. Hähfen in Hütten-Bezirk	Davon wurden dargestellt mit						
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Frauen u. Kinder desziblen		Koks		Holzkohle		Holz u. Koks		
							Cent.	Thlr.	Cent.	Höh- öfen	Cent.	Höh- öfen	Cent.
<b>1. Eisen, und zwar a) Roheisen in Masseln u. Bruchstücken.</b>													
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>													
Schlesien	Oppeln	3,687,893	4,216,206	37	3545	7325	59 (56)	3,395,949	39 (27)	291,944	20 (33)	—	—
	Breslau	95,994	1,279,92	1	119	275	2 (3)	95,994	2 (5)	—	—	—	—
	Liegnitz	10,107	15,095	a	4	(unter 1 c. u. d.)	1 (5)	—	—	10,107	1 (5)	—	—
	<i>Summe A.</i>	<b>3,793,994</b>	<b>4,359,293</b>	<b>42</b> (36)	<b>3664</b>	<b>7600</b>	<b>62</b> (66)	<b>3,491,943</b>	<b>41</b> (25)	<b>302,051</b>	<b>21</b> (41)	—	—
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>													
Sachsen	Magdeburg	13,500	20,250	b	1	26	68	1 (1)	—	—	13,500	1 (1)	—
	Merseburg	15,592	31,184	†	1	(unter 1 d.)	(1 c.)	—	—	15,592	1 (1 c.)	—	—
	Erfurt	950	1,450	†	1	(desgl.)	1	—	—	950	1 (1)	—	—
	<i>Summe B.</i>	<b>30,042</b>	<b>52,884</b>	<b>3</b> (—)	<b>26</b>	<b>68</b>	<b>2</b> (2)	—	—	<b>30,042</b>	<b>2</b> (5)	—	—
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>													
Westfalen	Minden	92,102	1,102,31	c	3	160	311	3 (1 c.)	76,827	2	4,728	1 (1 c.)	10,547
	Münster	108,29	1,300,7	d	2	28	84	—	—	108,29	—	—	—
	Arnsberg	2,342,886	2,748,103	e	7	1,418	2,924	16 (3)	2,342,886	16 (5)	—	—	—
	Düsseldorf	2,757,830	2,992,211	f	10	2,230	4,622	24 (7)	2,757,830	24 (7)	—	—	—
Rhein rechts Hannover	Osnabrück	829,466	1,124,885	2	613	1,820	5	829,466	5	—	—	—	
<i>Summe C.</i>	<b>6,033,113</b>	<b>6,988,437</b>	<b>24</b> (17)	<b>4,449</b>	<b>9,261</b>	<b>48</b> (19)	<b>6,007,009</b>	<b>47</b> (35)	<b>15,557</b>	<b>—</b> (1)	<b>10,547</b>	<b>1</b>	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Westfalen	Arnsberg	1,566,074	1,706,966	g	24	695	1,442	23 (10)	716,671	8	128,220	4 (8)	5,211,83
	Düsseldorf	5,119,77	6,588,58	1	258	575	3	5,119,77	3	—	—	—	—
	Cöln	429,990	504,924	5	312	733	7	411,320	5	186,70	2 (4)	—	
	Coblenz	714,442	921,206	h	14	397	885	15 (5)	486,748	7	—	—	227,694
Hohenzollern	Sigmaringen	12,567	18,850	1	51	82	1 (1)	—	—	12,567	1 (1)	—	—
	Wiesbaden	475,778	613,179	i	18	583	1,320	—	s. Anmk. **)	—	—	—	—
	Düsseldorf	212,681	250,000	1	110	321	2	212,681	2	—	—	—	—
	Aachen	486,175	534,689	k	6	262	779	9 (7)	447,275	3	3,890	6 (5)	—
Nassau Rhein links	Coblenz	33,283	40,049	l	4	18	70	1 (1)	—	—	9,925	1 (1)	23,358
	Trier	1,618,313	1,811,104	=	7	666	760	17 (8)	1,601,237	15 (1)	1,500	15 (5)	15,576
	<i>Summe D.</i>	<b>5,861,280</b>	<b>7,059,825</b>	<b>81</b> (57)	<b>3,352</b>	<b>6,967</b>	<b>78</b> (39)	<b>4,387,909</b>	<b>43</b> (27)	<b>20,978</b> (27)	<b>78,781</b>	<b>20</b> (5)	

Unter der Anzahl der betriebenen Werke befinden sich bei \* 2 zu 1 c., 2 zu 1 d., bei † 1 zu 1 c., bei † 1 zu 1 c., bei † 1 zu 1 d., bei † 1 zu 1 e., bei † 3 zu 1 c., bei † 1 zu 1 b. u. 1 zu 1 c., bei † 6 zu 1 c., 2 zu 1 d., 2 zu 1 e., bei † 1 zu 1 e., bei † 3 zu 1 c., bei † 1 zu 1 c., 1 zu 1 d., 3 zu 1 c. gehörige Werke.

<sup>1)</sup> Die Mittheilungen über den Betrieb der Hütten wurden im ersten Hefte des nächsten Bandes nachfolgen.

<sup>2)</sup> Bei Summe Ia. A. sind 2 Holzkohlenhöfen im Reg.-Bezirk Bromberg, 1 desgl. im Reg.-Bezirk (Gumbinnen, bei Summe B. 1 bei 3 zu 1 c., im Reg.-Bezirk Berlin bez. Frankfurt und bei Summe D. 1 desgl. im Reg.-Bezirk Cöln (Rhein, linke), demnach bei der Hauptsumme Ia. 8 Höfen — als neuer Betrieb stehend — mitgerechnet.

<sup>3)</sup> Bei Wiesbaden sind die Spalten: Höfen, Puddelöfen und Frischfeuer, sowie über die Art des verwendeten Brennmaterials unangefüllt geblieben, da hierüber noch keine Nachrichten vorliegen.

<sup>4)</sup> Wegen Erklärung dieser Zeichen vergl. Seite 34.

Provinz	Regierungs- bez. Landrostrei- Bezirk	Production		Anzahl der			Davon wurden dargestellt mit						
		Menge Ctr.	Werth Thlr.	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder dazwischen	Hütten in (unser) Betrieb	Koks		Holzkohle		Holz u. Loks	
								Ctr.	Hoh- öfen	Ctr.	Hoh- öfen	Ctr.	Hoh- öfen
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>													
Hannover	Hildesheim	464350	417838	* 2	208	350	3	455235	3	9115	(1 c.)	—	—
	Clausthal	34198	58943	† 3	(unter 1 c.)	—	1 c.)	—	—	34198	(1 c.)	—	—
Hessen	Com. Harz <sup>1)</sup>	6023	13483	1	9	27	1	—	—	6023	1	—	—
	Cassel	17587	28778	† 2	(unter 1 c.)	—	(1 c.)	—	—	17587	(1 c.)	—	—
Summe E.		522158	519042	8	217	377	4	455235	3	66923	1	—	—
Summe 1a.		16,240587	18,979481	158	11708	24273	194	14,342096	134	624355	39	798358	21
							(114)	(111)	(4)	(12)	(12)	(14)	(14)
<i>b. Rohstahleisen.</i>													
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>													
Westfalen	Arnsberg	374723	487140	† 1	(—)	(unter 1 a.)	(1 a.)	374723	(1 a.)	—	—	—	—
<i>C. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>													
Westfalen	Arnsberg	548506	831602	* 8	286	737	5	356701	2	107368	3	54437	(1 a.)
Rhein rechts	Düsseldorf	29074	48457	† 1	(unter 1 a.)	—	(1 a.)	29074	(1 a.)	—	—	—	—
	Coblenz	379975	512125	<sup>b</sup> 4	404	743	5	335363	5	—	—	44612	(1 a.)
Summe D.		957555	1,392184	13	690	1480	10	721138	7	137968	3	99049	—
							(1)	(1)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>													
Hessen	Cassel	82555	142876	5	63	150	5	—	—	82555	5	—	—
Summe 1b.		1,414833	2,022200	19	753	1630	15	1,095861	7	219923	8	99049	—
							(11)	(12)	(7)	(8)	(8)	(8)	(8)
<i>c. Gusswaren aus Erzen.</i>													
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>													
Schlesien	Oppeln	45668	109653	* 11	143	315	(1 a.)	23180	(1 a.)	22488	(1 a.)	—	—
	Liegnitz	131916	401512	<sup>b</sup> 12	598	1301	12	—	—	131916	12	—	—
Summe A.		177584	511165	23	741	1616	(9)	23180	(1 a.)	154404	12	—	—
							(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>													
Sachsen	Magdeburg	18800	75200	1	140	175	(1 a.)	—	—	18800	(1 a.)	—	—
	Mersburg	20480	88747	† 1	(unter 1 d.)	—	1	—	—	20480	1	—	—
Summe B.		39280	163947	2	140	175	1	—	—	39280	1	—	—
							(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>													
Westfalen	Minden	13040	37058	<sup>c</sup> 2	80	153	1	—	—	11400	1	1640	(1 a.)
	Münster	14720	42504	<sup>d</sup> 3	291	267	3	—	—	14720	3	—	—
Rhein rechts Hannover	Arnsberg	16832	33696	† 3	(unter 1 a.)	—	(1 a.)	16832	(1 a.)	—	—	—	—
	Düsseldorf	57678	96629	† 4	(unter 1 a., d. u. c.)	—	(1 a.)	57678	(1 a.)	—	—	—	—
	Osnabrück	3819	5715	1	2	5	1	3819	1	—	—	—	—
Summe C.		106089	215602	13	373	425	(5)	78329	1	26120	4	1640	—
							(3)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Darunter befinden sich bei <sup>a</sup> 11 zu 1 a., bei <sup>b</sup> 5 zu 1 d., bei <sup>c</sup> 1 zu 1 a., bei <sup>d</sup> 2 zu 1 d. gehörige Werke.													

<sup>1)</sup> Von der Production der Communion-Unterharzischen Werke sind nur 4<sup>1)</sup> in Ansatz gebracht. (Vergl. Anm. 2 auf S. 13.)



Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Hilfskräfte in (ausser) Betrieb	Davon wurden dargestellt mit															
		Menge	Werth	betrie- blichen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder Gesamtes		Koks		Holzkohle		Holz u. Koks											
								Ctr.	Thlr.	Ctr.	Hoh- öfen	Ctr.	Hoh- öfen	Ctr.	Hoh- öfen								
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>																							
Westfalen	Arnsberg	54253	150232	<sup>a</sup> 4	323	322	3	—	—	54253	3	—	—	—	—	—	—						
Rhein rechts	Düsseldorf	3754	9385	† 1	(unter 1a.)	(1a.)	3754	(1a.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Cöln	1284	2100	† 1	(unter 1a.)	(1a.)	1284	(1a.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Coblenz	272	594	† 1	(unter 1a.)	(1a.)	272	(1a.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Nassau	Wiesbaden	94403	277317	<sup>b</sup> 8	562	1029	siehe Anmk. ** bei Roheisen						—	—									
Rhein links	Coblenz	42763	113042	3	651	1349	5	—	—	—	—	—	42763	5	0	1	2						
	Trier	79871	192189	<sup>c</sup> 8	216	560	3	32612	(1a.)	16011	1	31248	7	0	1	2	2						
<i>Summe D.</i>		276600	744859	26	1752	3260	11	37922	—	70264	4	74011	7	0	1	2	2						
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>																							
Hannover	Hildesheim	6146	29357	† 1	(unter 1a.)	1	—	—	6146	1	—	—	—	—	—	—	—						
	Clausthal	27055	117794	3	417	1005	3	—	27055	3	—	—	—	—	—	—	—						
Hessen	Com. Harz	61	182	† 1	(unter 1a.)	(1a.)	—	—	61	(1a.)	—	—	—	—	—	—	—						
	Cassel	25124	83224	2	277	560	2	—	25124	2	—	—	—	—	—	—	—						
<i>Summe E.</i>		58386	230537	7	694	1571	6	—	—	58386	6	—	—	—	—	—	—						
<i>Summe 1c.</i>		657939	1866130	71	3700	7047	35	139431	1	348454	27	75651	7	0	1	2	2						
<b>d. Gusswaaren aus Roheisen.</b>																							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>																							
Schlesien	Oppeln	278769	684447	<sup>a</sup> 19	635	1312	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Breslau	124323	429847	<sup>b</sup> 14	612	914	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Liegnitz	211170	679760	<sup>c</sup> 17	968	1374	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Posen	Bromberg	13908	53896	9	76	138	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Preussen	Gumbinnen	11394	32230	5	58	115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Königsberg	29805	102872	5	130	246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Danzig	57177	219298	8	240	456	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	Marienwerder	6225	32960	3	26	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
<i>Summe A.</i>		732771	2,226,220	80	2745	4607	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						

Darunter befinden sich bei <sup>a</sup> 2 zu 1a., bei <sup>b</sup> 1 zu 1a., 1 zu 1e., bei <sup>c</sup> 2 zu 1a., 1 zu 1d. und 2 zu 1c. gehörige Werke.

Unter den Werken befinden sich bei <sup>a</sup> 12 zu 1a., bei <sup>b</sup> 1 zu 1a., bei <sup>c</sup> 4 zu 1c. gehörige Werke.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der		
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>						
Pommern	Cöslin	15680	73320	5	151	343
	Stettin	36140	141699	5	172	515
	Stralsund	13383	94510	5	105	179
Brandenburg	Frankfurt a. O.	43008	145025	9	263	400
	P.-B. Berlin	327985	1,373411	19	1087	3189
Sachsen	Potsdam	18400	67333	2	82	143
	Magdeburg	218331	938008	26	737	1755
	Merseburg	59795	250931	10	996	1674
	Erfurt	13400	53600	3	55	84
	<i>Summe B.</i>	<b>746122</b>	<b>3,137837</b>	<b>84</b>	<b>3648</b>	<b>8282</b>
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>						
Westfalen	Minden	27019	87469	9	337	654
	Münster	98104	309476	8	411	723
	Arnsberg	398166	1,330946	46	1185	2403
Rhein rechts Hannover	Düsseldorf	262436	686535	14	539	759
	Osnaabrück	44765	132261	4	128	243
	Aurich	38483	140540	2	156	447
	<i>Summe C.</i>	<b>868973</b>	<b>2,687227</b>	<b>83</b>	<b>2756</b>	<b>5229</b>
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen	Arnsberg	133096	368935	12	242	726
	Düsseldorf	28356	107500	7	144	257
Rhein rechts	Cöln	57780	153000	5	149	304
	Coblenz	24551	101950	3	26	51
	Sigmaringen	4522	15704	1	(unter 1a)	
Hohenzollern	Wiesbaden	75238	230195	11	457	631
Rhein links	Düsseldorf	27920	103040	14	144	197
	Aachen	106751	318377	30	363	739
	Cöln	165740	531120	6	485	1470
	Coblenz	66197	197445	4	2	9
	Trier	106669	301328	10	252	415
	<i>Summe D.</i>	<b>796820</b>	<b>2,428594</b>	<b>103</b>	<b>2264</b>	<b>4799</b>
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>						
Hannover	Hildesheim	4228	19857	1	54	139
	Hannover	74845	277044	4	402	810
	Lüneburg	26738	120320	1	90	180
	Stade	12398	53341	6	83	124
	Clausthal	7384	33443	2	(unter 1c)	
Hessen	Cassel	26196	84901	10	391	825
	<i>Summe E.</i>	<b>151789</b>	<b>588906</b>	<b>24</b>	<b>1020</b>	<b>2078</b>
	<i>Summe I d.</i>	<b>3,296475</b>	<b>11,068784</b>	<b>374</b>	<b>12433</b>	<b>24995</b>
Von der unter Ia. bis d. angegebenen Production wurden auf Staatswerken dargestellt:						
Hütten in Hannover	Menge	Brenn- stoff	Werth	Werke	Arbeiter	u. Kinder d. s. Brennstoffes
	Cr.	Thlr.	Thlr.			
<i>a. Roheisen (in Massen u. Bruchstücken). Reg.-Bez. Oepeln.</i>						
7	743328	K.	826423	4	1110	1534
2	12659	H.				
<i>b. Rohestählen.</i>						
Reg.-Bez. Cassel.						
1	24788	H.	46276	1	11	34
<i>c. Gusswaaren aus Erzen.</i>						
Reg.-Bez. Oepeln.						
(1a.)	20583	K.	93294	4	143	315
	15793	H.				
<i>d. Gusswaaren aus Roheisen.</i>						
Reg.-Bez. Cassel.						
2	25124	H.	83224	2	277	596
6	94762	—	828851	11	857	1886
(1)						
<i>d. Gusswaaren aus Roheisen.</i>						
Reg.-Bez. Oepeln.						
	123155	Cr.	310098	3	303	677
Gumbinnen	2727		4166	1	14	56
Danzig	7725		3090	1	36	24
P.-B. Berlin	20259		114646	1	140	339
L. Hildesheim	4228		19857	1	54	138
Berzhamtschaft Clausthal	7384		33443	2	(unter 1c)	
R.-B. Cassel	7140		20981	3	164	428
	<i>Summe d.</i>	<b>173318</b>	<b>634091</b>	<b>12</b>	<b>711</b>	<b>1663</b>

Unter den Werken befinden sich bei 1 zu 1e, bei 11 zu 1a. u. 1 zu 7b, bei 1 zu 1c, bei 41 zu 1a. u. 1 zu 1c, bei 1 zu 1a, 5 zu 1a. u. 1 zu 1c, bei 1 zu 1a, bei 11 zu 1a. u. 1 zu 1c, bei 1 zu 1a. u. 1 zu 1c, bei 1 zu 1a. u. 1 zu 1c, bei 1 zu 1a, 1 zu 1c, u. 1 zu 1e, bei 1 zu 1a. u. 3 zu 1e, bei 3 zu 1c, bei 1 zu 1a, 2 zu 1c, 3 zu 1e, 1 zu 1f. u. 1 zu 1i, bei 2 zu 2c. gehörige Werke.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Pundlöden	Frischfeuer	Davon wurden dargestellt mit			
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder darunter			Steinkohle	Holz- kohle	Holz u. Stein- kohle (koks)	
												Ctr.
<b>e. Stabeisen (einschliesslich Eisenbahnschienen).</b>												
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>												
Schlesien	Oppeln	2,071907	6,484677	57	6484	14517	302	70	1,988811	83096	—	
	Breslau	2582	10809	a 3	11	33	—	8	—	2682	—	
	Leignitz	10350	39770	b 9	28	81	—	12	—	10359	—	
Posen	Posen	1254	4898	2	12	27	—	2	—	1254	—	
	Bromberg	2500	8750	1	10	4	—	—	—	2500	—	
Preussen	Gumbinnen	2399	10456	c 3	10	21	—	3	—	2399	—	
	Königsberg	31900	124200	8	93	201	—	—	—	31900	—	
	Danzig	41213	164708	d 31	132	258	—	88	—	41213	—	
	Marienwerder	9759	42150	6	36	38	—	9	—	9759	—	
<i>Summe A.</i>		<b>2,173873</b>	<b>6,890418</b>	<b>120</b> (111)	<b>6816</b>	<b>15180</b>	<b>302</b>	<b>137</b>	<b>1,988811</b>	<b>180662</b>	—	
Unter den Werken befinden sich bei * 1 zu 1 d., bei b 1 zu 1 c, u. 5 zu 1 d., bei c 1 zu 1 d., bei d 1 zu 1 l. gehörige Werke.												
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>												
Pommern	Cöslin	11374	45364	11	42	102	—	14	—	11374	—	
	Stettin	5668	23554	e 3	26	92	—	1	—	5668	—	
Brandenburg	Frankfurt a. O.	5393	22417	f 5	15	46	—	4	—	5393	—	
	P.-B. Berlin	103800	432500	1	800	1920	16	—	108800	—	—	
Sachsen	Potsdam	1282	3815	† 1	(unter 1 l.)	—	—	(1 l.)	—	1282	—	
	Magdeburg	34573	122703	v 2	65	106	6	1	33023	—	2550	
	Merseburg	855	3654	h 2	1	1	—	2	—	855	—	
	Erfurt	4630	19830	i 7	24	66	2	5	2070	2560	—	
<i>Summe B.</i>		<b>167575</b>	<b>673837</b>	<b>32</b> (28)	<b>973</b>	<b>2333</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>137893</b>	<b>27132</b>	<b>2550</b>	
Unter den Werken befinden sich bei * 2 zu 1 d., bei † 2 zu 1 d., bei † 1 zu 1 c, bei † 1 zu 1 d., bei † 1 zu 1 d. u. 1 zu 1 l. gehörige Werke.												
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>												
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	2,450496	7,319031	k 25	6748	14545	352	1	2,448996	1500	—	
	Düsseldorf	1,212374	3,403825	7	3185	7747	129	—	1,212374	—	—	
<i>Summe C.</i>		<b>3,662870</b>	<b>10,722856</b>	<b>32</b> (28)	<b>9933</b>	<b>22292</b>	<b>481</b>	<b>1</b>	<b>3,661370</b>	<b>1500</b>	—	
Unter den Werken befinden sich bei * 1 zu 1 d., 1 zu 1 l. u. 2 zu 1 l. gehörige Werke.												
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>												
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	606841	1,699453	l 48	1540	2912	89	4	602995	3846	—	
	Düsseldorf	73800	304000	m 3	302	668	14	—	73800	—	—	
Hohenzollern Nassau Rhein links	Cöln	88750	378785	n 4	326	697	21	—	88750	—	—	
	Coblenz	49300	144690	1	129	258	10	—	49300	—	—	
	Sigmaringen	11252	49609	† 1	(unter 1 a.)	—	—	3	—	11252	—	
	Wiesbaden	70934	225369	o 13	322	524	—	—	—	—	—	
Nassau Rhein links	Aachen	795587	2,789558	p 11	2561	5510	108	3	788662	6925	167	
	Coblenz	47085	201191	q 2	155	500	8	—	44962	2133	—	
	Trier	1,389337	4,017700	r 9	2987	6313	92	3	1,387187	2150	—	
<i>Summe D.</i>		<b>3,132886</b>	<b>9,810355</b>	<b>92</b> (76)	<b>8322</b>	<b>17382</b>	<b>342</b>	<b>13</b>	<b>3,035646</b>	<b>26906</b>	—	
Unter den Werken befinden sich bei l 1 zu 1 a., 3 zu 1 l. u. 1 zu 1 h., bei m u. n je 1 zu 1 l., bei o 2 u. bei p u. q je 1 zu 1 a., bei r 1 zu 1 c. u. 1 zu 1 l. gehörige Werke.												

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Puddelöfen	Fräschöfen	Davon wurden dargestellt mit			
		Menge	Werth	betrie- benen (Werke)	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben			Stainkoble	Holz- koble	Holz- u. Stein- koble (Koks)	
												Ctr.
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>												
Hannover	Hildesheim	12007	52997	a 2	181	303	—	5	—	19007	—	
	Clausthal	6537	24721	b 1	17	62	—	4	—	6537	—	
Hessen	Cassel	23170	92674	c 18	122	339	1	22	2873	20297	—	
	Summe E.	41714	170392	21 (116)	320	704	1	31	2873	36841	—	
	Summe 1e.	9,178918	28,267858	297 (156)	26364	57891	1150	209	8,826593	278841	2550	
<i>f. Schwarzblech (Sturz-, Dampfkesselbleche etc.).</i>												
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>												
Schlesien	Oppeln	109100	503349	d 9 (3)	79	310	(1e.)	—	109100	—	—	
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>												
Brandenburg	P.-B. Berlin	67000	312700	† 1	(unter 1e.)	633	(1e.)	—	67000	—	—	
	Potsdam <sup>1)</sup>	17936	86941	1	424	633	—	4	—	—	17386	
Sachsen	Magdeburg	6439	32475	* 1	107	267	—	—	6439	—	—	
	Erfurt	527	4743	2	10	36	—	—	—	527	—	
	Summe B.	91902	436859	5 (3)	541	936	—	4	73489	527	17386	
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>												
Westfalen	Arnsberg	154275	631419	† 8	606	1933	(1e.)	—	154275	—	—	
Rhein rechts	Düsseldorf	284274	1,011053	‡ 8	550	631	27	—	284274	—	—	
Hannover	Osnabrück	1832	9160	1	43	102	—	—	1832	—	—	
	Summe C.	440381	1,651632	17 (9)	1199	2666	27	—	440381	—	—	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>												
Westfalen	Arnsberg	190543	740528	b 13	359	778	11	—	185043	5500	—	
Rhein rechts	Düsseldorf	62000	240000	1	170	190	10	—	62000	—	—	
	Cöln	56950	193750	1	2	294	(1e.)	—	56950	—	—	
	Coblenz	81203	302440	b 3	467	946	7	—	81203	—	—	
Nassau	Wiesbaden	16676	66704	1	2	181	—	—	—	—	167	
Rhein links	Aachen	18099	66363	= 1	25	90	—	—	18099	—	—	
	Trier	207622	692886	1	415	1075	(1e.)	7	147062	60560	—	
	Summe D.	633093	2,302671	23 (14)	1617	3554	28	7	550357	60600	—	
	Summe 1f.	1,274476	4,894511	54 (27)	3436	7466	55	11	1,173277	66587	17386	
<i>g. Weissblech (verzinkt und verbleit).</i>												
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>												
Westfalen	Arnsberg	26100	240810	a 3 (1)	186	321	—	—	—	—	—	
Darunter befinden sich bei a 2 zu 1e. gehörige Werke.												

Unter den Werken befinden sich bei a 1 zu 1d., bei b 1 zu 1c., bei c 1 zu 1b., 1 zu 1c. u. 1 zu 1d. gehörige Werke.

Darunter befinden sich bei d 7 zu 1e. gehörige Werke.

<sup>1)</sup> Hierunter 5150 Ctr. erzeugte Röhren. Darunter befindet sich bei e 1 zu 1e. geb. Werk.

Darunter befinden sich bei f 5 zu 1e., 1 zu 1i., bei g 1 zu 1d. u. 2 zu 1e. gehörige Werke.

siehe Anmerkung \*\* bei Roheisen S. 167

Darunter befinden sich bei h 3 zu 1e., 1 zu 1g., 1 zu 1h., bei i 1 zu 1e., bei k u. l je 1 zu 1a. und bei m 1 zu 1e. gehörige Werke.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der		
		Menge	Werth	betrie- bende Arbeiter Werke	Frauen u. Kin- der fern	
						Ctr.
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen Rhein rechts Rhein links	Arnsberg	8599	92000	1	175	550
	Coblenz	19900	195600	a 2	242	426
	Trier	49846	387412	b 1	234	565
	<b>Summe D.</b>	<b>78246</b>	<b>675012</b>	<b>4</b>	<b>651</b>	<b>1541</b>
	Summe 1g.	104346	915822	7	837	1862
<i>h. Eisendraht.</i>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	69516	294790	3	273	432
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>						
Sachsen	Magdeburg	150	1050	c 1	10	45
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>						
Westfalen Hannover	Arnsberg	309970	1,311890	d 76	1363	3512
	Osnabrück	3590	16000	e 1	10	7
	<b>Summe C.</b>	<b>313470</b>	<b>1,327890</b>	<b>77</b>	<b>1373</b>	<b>3519</b>
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	109646	583068	4	421	902
	Düsseldorf	3090	145000	f 1	(unter 1e.)	—
Rhein links	Coblenz	15808	85892	2	160	214
	Aachen	32946	146725	f 3	62	181
	<b>Summe D.</b>	<b>291400</b>	<b>966685</b>	<b>10</b>	<b>643</b>	<b>1297</b>
<i>E. Oberbergamtsbezirk Claustral.</i>						
Hannover Hessen	Hildesheim	372	3740	† 1	(unter 1e.)	—
	Cassel	34	187	1	1	—
	<b>Summe E.</b>	<b>406</b>	<b>3927</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>—</b>
	Summe 1h.	604942	2,588342	93	2300	5293
<i>i. Rohstahl (ord. Cementstahl u. dgl., auch Puddelstahl).</i>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	3097	13032	g 2	(unter 1e. u. 1l.)	—
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>						
Sachsen	Erfurt	237	1304	2	7	46
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>						
Westfalen	Arnsberg	493262	2,045653	h 36	1580	4114
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	48839	167453	i 9	77	192
	Düsseldorf	13000	62000	k 2	2	5
Rhein links	Cöln	9600	35000	2	17	63
	Aachen	73032	328745	2	190	375
	Trier	13381	59352	1	147	278
	<b>Summe D.</b>	<b>157832</b>	<b>625350</b>	<b>16</b>	<b>433</b>	<b>913</b>

Von der von 1e. an angegebenen Production wurden auf Staatswerken dargestellt:  
(Fortsetzung der Specialtabelle auf Seite 178.)

Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Menge	Werth	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kin- der fern	
	Ctr.	Thlr.				
<i>1e. Stabeisen (einschl. Eisenbahnschienen).</i>						
Oppeln St.	827602	1,223384	1	1208	2478	
Gumbinnen II.	1041	4306	1	4	6	
Potsdam II.	1282	3815	† 1	(unter 1f.)	—	
Hildesheim II.	12007	52997	2	181	303	
Claustral II.	6587	24721	0	1	62	
Cassel II.	11192	43718	5	53	290	
	<b>Summe 1e.</b>	<b>419661</b>	<b>1,262941</b>	<b>11</b>	<b>1463</b>	<b>3069</b>
<i>f. Schwarzblech.</i>						
Oppeln St.	31932	133871	† 1	(unter 1e.)	—	
Potsdam Gem.	17936	82941	1	424	633	
	<b>Summe 1f.</b>	<b>49868</b>	<b>236812</b>	<b>2</b>	<b>424</b>	<b>633</b>
<i>h. Eisendraht.</i>						
Hildesheim	372	3740	† 1	(unter 1e.)	—	
<i>i. Rohstahl.</i>						
Hildesheim	219	1181	† 1	(unter 1e.)	—	
<i>k. Gusstahl.</i>						
Oppeln	80212	129260	1	31	51	
Hildesheim	809	17509	1	22	59	
	<b>Summe 1k.</b>	<b>81021</b>	<b>146769</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>110</b>
<i>l. Raffinirter Stahl.</i>						
Cassel	26	197	† 1	(unter 1e.)	—	
<i>2 Zink.</i>						
<i>a. Rohzink.</i>						
Oppeln	17570	111084	1	98	260	
Com. Harz	9	65	† 1	(unter 4.)	—	
	<b>Summe 2a.</b>	<b>17579</b>	<b>111139</b>	<b>2</b>	<b>98</b>	<b>260</b>
<i>3. Gold.</i>						
Com. Harz	5,688 ff	2623	1	1	2	
<i>4. Silber.</i>						
Oppeln	9579 M	287957	1	(unter 6a.)	—	
Claustral	21778,99 M	646108	4	59	100	
Com. Harz	1100,30 M	32642	† 1	(unter 7a.)	—	
	<b>Summe 4.</b>	<b>32458,29 M</b>	<b>966707</b>	<b>6</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Darunter befinden sich bei <sup>a</sup> 1 zu 1e., 1 zu 1f., bei <sup>b</sup> 1 zu 1f., bei <sup>c</sup> 1 zu 1e., bei <sup>d</sup> 2 zu 1e., bei <sup>e</sup> 1 zu 1f., bei <sup>f</sup> 1 zu 1e., bei <sup>g</sup> 1 zu 1e. u. 1 zu 1h., bei <sup>h</sup> 7 zu 1e. u. 1 zu 1f., bei <sup>i</sup> 3 zu 1e., bei <sup>k</sup> 1 zu 1e. u. bei <sup>l</sup> 2 zu 1e. gehörige Werke.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrost- Bezirk	Production		Anzahl der		
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder dortselbst
<b>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</b>						
Hannover	Hildesheim	219	1181	† 1		
	Cassel	16519	51920	* 4	49	71
	<b>Summe E.</b>	<b>16738</b>	<b>53101</b>	<b>5</b>	<b>49</b>	<b>71</b>
	<b>Summe Ii.</b>	<b>671186</b>	<b>2.765640</b>	<b>61</b>	<b>2069</b>	<b>5144</b>
<b>k. Gusstahl.</b>						
<b>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>						
Schlesien	Oppeln	1 <sup>1)</sup> 30212	129260	1	31	51
<b>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</b>						
Brandenburg	P.-B. Berlin	16700	167000	† 1		(unter 1e.)
	Potsdam	60	600	1	15	4
	<b>Summe B.</b>	<b>16760</b>	<b>167600</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
<b>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>						
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	3337585	2.673755	b 13	2423	5205
	Düsseldorf	1.250400	12.504000	2	6873	10800
	<b>Summe C.</b>	<b>1.587985</b>	<b>15.177755</b>	<b>15</b>	<b>9296</b>	<b>16005</b>
<b>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</b>						
Rhein rechts	Düsseldorf	339500	226000	5	165	302
Rhein links	Cöln	450	4050	1	5	7
	Trier	1286	12680	† 1		(unter 1i.)
	<b>Summe D.</b>	<b>41236</b>	<b>242730</b>	<b>7</b>	<b>170</b>	<b>309</b>
<b>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</b>						
Hannover	Hildesheim	809	17509	* 1	22	59
	<b>Summe I k.</b>	<b>1.677002</b>	<b>15.734854</b>	<b>26</b>	<b>9534</b>	<b>16428</b>
<b>l. Raffinirter Stahl (Reckstahl).</b>						
<b>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>						
Schlesien Preussen	Oppeln	2704	28464	a 2	35	80
	Danzig	421	4631	* 1	3	14
	<b>Summe A.</b>	<b>3125</b>	<b>33095</b>	<b>3</b>	<b>38</b>	<b>94</b>
<b>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>						
Westfalen	Arnsberg	55088	477470	89	351	767
<b>C. Oberbergamtsbezirk Bonn.</b>						
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	1220	8938	† 1		(unter 1i.)
	Düsseldorf	22250	198050	32	109	247
Rhein links	Cöln	11411	114616	21	65	126
	Trier	1028	14392	† 1		(unter 1i.)
	<b>Summe D.</b>	<b>35909</b>	<b>335996</b>	<b>55</b>	<b>174</b>	<b>373</b>
<b>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</b>						
Hessen	Cassel	645	4519	† 2	6	9
	<b>Summe II.</b>	<b>94767</b>	<b>851080</b>	<b>149</b>	<b>569</b>	<b>1243</b>
<b>6. Bleische Producte.</b>						
<b>a. Kaufblei.</b>						
Oppeln	71923	430341	1	212	525	
	Clausthal	120904	729533	4	620	1120
Com. Harz	3792	22509	† 1		(unter 7a.)	
	<b>Summe 6a.</b>	<b>1.96619</b>	<b>1.182383</b>	<b>6</b>	<b>832</b>	<b>1645</b>
<b>b. Gewaltes Blei.</b>						
Potsdam	286	1989	† 1		(unter 7b.)	
Com. Harz	1679	11791	† 1	21	65	
	<b>Summe 6b.</b>	<b>1965</b>	<b>13780</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>65</b>
<b>c. Kaufglätte.</b>						
Oppeln	16544	95450	† 1		(unter 6a.)	
Clausthal	4900	27048	† 1		(unter 6a.)	
Com. Harz	1596	9576	† 1		(unter 7a.)	
	<b>Summe 6c.</b>	<b>23040</b>	<b>132074</b>	<b>3</b>	—	—
<b>7. Kupfer.</b>						
<b>a. Garkupfer.</b>						
Clausthal	1137	30495	† 3		(unter 6a.)	
Com. Harz	2492	65651	† 1	134	386	
Cassel	1433	39715	1	27	134	
	<b>Summe 7a.</b>	<b>5062</b>	<b>135861</b>	<b>5</b>	<b>161</b>	<b>529</b>
<b>b. Grobe Kupferwaren.</b>						
Potsdam	1907	62364	1	30	51	
Com. Harz	815	27451	† 1		(unter 7a.)	
Cassel	1173	38433	1	37	70	
	<b>Summe 7b.</b>	<b>3895</b>	<b>128448</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>131</b>
<b>8. Messing.</b>						
Com. Harz	341	11194	† 1		(unter 7a.)	
Cassel	547	18132	† 1		(unter 7b.)	
	<b>Summe 8.</b>	<b>888</b>	<b>29326</b>	<b>2</b>	—	—
<b>9. Nickel und Nickefabrikate.</b>						
Cassel	49	2940	† 1		(unter 10.)	
<b>10. Smalte.</b>						
Cassel	2271	21317	1	56	271	
Darunter befinden sich bei * 1 zu 1b., bei † 2 zu 1e., 1 zu 1i., bei † 1 zu 1d., bei † 1 zu 1e., bei * 1 zu 1e. u. bei † 1 zu 1e. gehör. Werke.						
1) Bessemerstahl.						
2) einsehl. 63415 Ctr. Bessemerstahl, Werth 443905 Thlr. die auf einem Werk von 100 Arbeitern (mit 200 Familien- gliedern) dargestellt sind.						
3) einsehl. 30000 Ctr. Bessemerstahl, Werth 105000 Thlr. die auf einem Werk von 120 Arbeitern (mit 175 Familien- gliedern) dargestellt sind.						

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der		
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter u. Kinder derselben	Frauen derselben
<b>2. Zink, und zwar a. Rohzink (Barren- und Plattenzink.)</b>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	738216	4,715907	37	4087	6321
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>						
Westfalen Rhein rechts	Arnsberg	142146	860879	2	618	1156
	Düsseldorf	209140	1,275333	2	710	1552
Summe C.		351286	2,136212	4	1328	2708
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Rhein rechts Rhein links	Cöln	40000	200000	1	300	600
	Aachen	146107	930226	2	539	1127
Summe D.		186107	1,130226	3	839	1727
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>						
Hannover	Com. Harz	9	55	† 1 (-)	(unter 4.)	
Summe 2a.		1,275618	7,982400	45	6254	10736
<b>b. Zinkweiss.</b>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	15070	105115	1	27	50
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>						
Rhein rechts	Düsseldorf	33837	282522	† 2 (-)	(unter 2a. u. c.)	
Summe 2b.		48907	387637	3	27	50
<b>c. Zinkblech.</b>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	161689	1,137992	3	200	319
	Breslau	39650	337025	1	45	112
Summe A.		201339	1,475017	4	245	431
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>						
Rhein rechts	Düsseldorf	97825	731087	2	182	437
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Rhein links	Aachen	52292	424213	† 4 (3)	35	106
Summe 2c.		351456	2,630317	10	462	974
P f u n d.						
<b>3. Gold.</b>						
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>						
Hannover	Com. Harz	5,882	2523	1 (-)	1	2
<b>4. Silber.</b>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	12129	364120	† 2 (-)	(unter 6a.)	

Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Menge	Werth	Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
	Ctr.	Thlr.			
<b>14. Vitriol.</b>					
<b>a. Kupfervitriol.</b>					
Clausthal	8012	23092	† 1 (-)	(unter 6a.)	
Com. Harz	4609	35337	1 (-)	7	17
Summe IIIa.	7621	58429	2 (-)	7	17
<b>b. Eisenvitriol.</b>					
Com. Harz	1756	2194	1 (-)	3	9
<b>c. Gemischter Vitriol.</b>					
Com. Harz	3052	9054	1 (-)	6	13
<b>d. Zinkvitriol.</b>					
Com. Harz	3425	5593	1 (-)	5	11
<b>15. Schwefel.</b>					
Com. Harz	222	556	† 1 (-)	(unter 7a.)	
<b>16. Kadmium.</b>					
Oppeln	60 H	91	† 1 (-)	(unter 2a.)	
Summe III.	2,890409 32523,897 H	6,761872	92 (35)	6142	12359

Darunter befinden sich bei \* 1 zu 1 c., 1 zu 1 f., 1 zu 2a., bei † 1 zu 2a. gehörige Werke.

Dies Werk ist bei 4 hauptsächlich betheilig.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der		Erläuterungen.
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Frauen Arbeiter u. Kinder derselben	
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>						
Sachsen	Merseburg	25637,583	766136	† 1 (-)	(unter 7 a.)	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen	Arnsberg	6733,720	201337	* 5	108   263	Darunter befinden sich bei * 1 zu 6a., 1 m 7a. und bei † 3 zu 6a. gebürige Werke.
Rhein rechts	Coblenz	2672	80100	† 1	(unter 6a.)	
Nassau	Wiesbaden	8670	262100	† 3	(unter 6a. u. c.)	
Rhein links	Aachen	12336	369755	† 4	(unter 6a.)	
	Cöln	1145½	34097	† 1	(unter 6a.)	
	Summe D.	31557,220	947449	14	108   263 (3)	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>						
Hannover	Clausthal	21778,99	646108	b 4	59   100	
	Com. Harz	1100,30	32642	† 1	(unter 7 a.)	
	Summe E.	22879,29	678750	5	59   100 (1)	
	Summe 4.	92203,093	2,756455	22	167   363 (4)	
<b>5. Quecksilber.</b>						
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen	Arnsberg	1074	895	1	5   18	
Centner.						
<b>6. Bleische Producte, und zwar a. Kaufblei.</b>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Oppeln	101429	603889	2	248   590	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>						
Westfalen	Arnsberg	34518	205916	* 5	67   142	Darunter befinden sich bei * 8 zu 4, 1 zu 7a. und bei † 1 zu 4 gehörige Werke.
Rhein rechts	Coblenz	16600	101260	† 1	149   246	
Nassau	Wiesbaden	35514	213054	2	121   275	
Rhein links	Aachen	396563	2,470633	5	750   1657	
	Cöln	65503	393018	1	66   133	
	Summe D.	548698	3,383881	14	1153   2453 (10)	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>						
Hannover	Clausthal	120904	729533	b 4	620   1120	
	Com. Harz	3792	22509	† 1	(unter 7 a.)	
	Summe E.	124696	752042	5	620   1120 (3)	
	Summe 6a.	774823	4,739812	21	2021   4163 (15)	
<b>b. Gewalztes Blei und Bleiröhren.</b>						
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>						
Schlesien	Breslau	3000	21000	1	10   15	
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>						
Brandenburg	Potsdam	286	1989	† 1	(unter 7b.)	
Sachsen	Magdeburg	4369	30576	† 1	(unter 7b.)	
	Summe B.	4655	32565	2	—   — (-)	



Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter u. Kinder	Frauen (derselben)	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>							
Rhein rechts	Düsseldorf	3300	22500	1	7	20	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Com. Harz	1679	11791	1 (-)	21	65	Dies Werk ist bei 7a. hauptsächlich theilhaftig.
	Summe 6b.	12634	87856	5 (8)	38	100	
<i>c. Kaufglätte.</i>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
Schlesien	Oppeln	16544	95450	† 1 (-)		(unter 6a.)	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>							
Westfalen	Arnsberg	21435	118320	† 4		(unter 4 u. 6a.)	
Rhein rechts	Coblenz	4765	26084	† 1		(unter 6a.)	
Nassau	Wiesbaden	39000	234000	2	1450	3500	
	Summe D.	65200	379004	7 (1)	1450	3500	Darunter befindet sich bei a 1 zu 6a. ge- höriges Werk.
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Clausthal	4900	27048	† 1		(unter 6a.)	
	Com. Harz	1596	9576	† 1		(unter 7a.)	
	Summe E.	6496	36624	2 (-)			
	Summe 6c.	88240	511078	10 (1)	1450	3500	
<b>7. Kupfer. a. Garkupfer.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
Schlesien	Liegnitz	19	570	1	3	9	
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>							
Sachsen	Merseburg	53215	1,458003	1	875	1560	
	Erfurt	15	328	1	4	15	
	Summe B.	53230	1,458331	2	879	1575	
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>							
Rhein rechts	Düsseldorf	1500	37500	1	8	15	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>							
Westfalen	Arnsberg	10524	275328	a 5	200	556	Darunter befinden sich bei a 4 zu 4 und bei b 1 zu 6a. gehörige Werke.
Rhein rechts	Coblenz	996	26930	2	23	76	
Hessen	Cassel	400	10000	1	15	30	
Nassau	Wiesbaden	2005	51214	b 2	30	60	
Rhein links	Coblenz	746	20515	1	15	7	
	Summe D.	14671	383987	11 (6)	283	729	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Clausthal	1137	30495	† 3		(unter 6a.)	
	Com. Harz	2492	65651	1	134	395	
Hessen	Cassel	1433	39715	1	27	134	
	Summe E.	5062	135861	5 (8)	161	529	
	Summe 7a.	74482	2,016249	20 (12)	1334	2857	

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.	
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben		
								Ctr.
<b>b. Grobe Kupferwaaren.</b>								
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>								
Schlesien	Oppeln	15	750	1	2	7	Darunter befinden sich bei <sup>a</sup> 1 zu 1d., bei <sup>b</sup> 1 zu 7a. gehörige Werke.	
	Breslau	1000	40000	1	18	47		
Preussen	Gumbinnen	68	2720	1	4	15		
	Königsberg	634	23900	<sup>a</sup> 3	6	26		
	Mariewerder	100	4666	1	3	2		
	<i>Summe A.</i>	1817	72036	7	33	97		
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>								
Pommern Brandenburg	Stettin	370	11400	3	9	16		
	Frankfurt	600	19000	1	3	8		
	P.-B. Berlin	12500	412500	1	55	174		
Sachsen	Potsdam	1907	62364	1	30	61		
	Magdeburg	3480	129355	2	26	71		
	Merseburg	12025	402702	<sup>b</sup> 1	67	147		
	<i>Summe B.</i>	30882	1,037321	9	190	477		
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>								
Westfalen	Münster	200	6400	1	6	3		
	Arnsberg	2025	68950	3	15	42		
	<i>Summe C.</i>	2225	75350	4	21	45		
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>								
Westfalen Rhein rechts Nassau	Arnsberg	2800	92400	1	24	63		
	Düsseldorf	3000	100000	1	15	54		
	Wiesbaden	7000	250000	1	70	137		
	<i>Summe D.</i>	12800	442400	3	109	254		
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>								
Hannover	Hildesheim	800	30000	1	5	12		
	Com. Harz	815	27451	† 1	(unter 7a.)			
Hessen	Cassel	1173	38633	1	37	70		
	<i>Summe E.</i>	2788	96084	3	42	82		
	<i>Summe 7b.</i>	50512	1,723191	26	395	955		
<b>8. Messing.</b>								
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>								
Preussen	Königsberg	240	9600	† 1	(unter 1d.)			
	Danzig	321	13336	† 3	(unter 1d.)			
	<i>Summe A.</i>	561	22936	4	—	—		

Provinz	Regierungs- bez. Landröstei- Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.	
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Präsen- Arbeiter u. Kinder denselben			
					Ctr.	Thlr.		
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>								
Pommern	Cöslin	6	200	† 1	(unter 1 d.)		Darunter befinden sich bei * 2 zu 1 d., 1 zu 6 b., 1 zu 9, bei † 1 zu 1 d. gehörige Werke.	
	Stettin	909	36610	† 2	(unter 1 d.)			
	Stralsund	197,5	6347	† 2	(unter 1 d.)			
Brandenburg Sachsen	P.-B. Berlin	14780	478020	* 9	83	130		
	Magdeburg	35	1680	† 1	(unter 1 d.)			
	<i>Summe B.</i>	<i>15927,5</i>	<i>522857</i>	<i>15</i> (5)	<i>83</i>	<i>130</i>		
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>								
Westfalen Rhein rechts	Münster	150	4100	1	4	4		
	Arnsberg	11410	346525	† 17	141	248		
	Düsseldorf	275	12280	† 2	(unter 1 d.)			
	<i>Summe C.</i>	<i>11835</i>	<i>362905</i>	<i>20</i> (17)	<i>145</i>	<i>252</i>		
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>								
Westfalen Rhein links	Arnsberg	3350	104200	4	92	179		
	Aachen	6738	177615	6	81	215		
	Cöln	480	48000	† 1	(unter 1 d.)			
	Coblenz	30	1500	† 1	(unter 1 d.)			
		<i>Summe D.</i>	<i>10598</i>	<i>331315</i>	<i>12</i> (10)	<i>173</i>	<i>394</i>	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>								
Hanover Hessen	Com. Harz	341	11194	† 1	(unter 7 a.)			
	Cassel	547	18132	† 1	(unter 7 b.)			
		<i>Summe E.</i>	<i>888</i>	<i>29326</i>	<i>2</i> (—)	—	—	
	<i>Summe 8.</i>	<i>39809,5</i>	<i>1,269339</i>	<i>53</i> (32)	<i>401</i>	<i>776</i>		
<b>9. Nickel- und Nickelfabrikate.</b>								
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>								
Schlesien	Liegnitz	200	26000	1	9	31		
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>								
Brandenburg	P.-B. Berlin	5900	270000	2	41	32		
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>								
Westfalen	Arnsberg	300	50000	1	41	74		
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>								
Hessen	Wiesbaden	968	37316	* 2 (1)	11	31		
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>								
Hessen	Cassel	49	2940	† 1 (—)	(unter 10.)			
	<i>Summe 9.</i>	<i>7417</i>	<i>386256</i>	<i>7</i> (5)	<i>102</i>	<i>168</i>		

1) Glocken.

Darunter befindet sich bei \* 1 zu 7 a. gehöriges Werk.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Primo- Arbeitze u. Kinder dortselbst	Primo- dortselbst	
<b>10. Smalte.</b>							
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hessen	Cassel	2271	21317	1	56	271	
<b>11. Arsenikfabrikate.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
Schlesien	Breslau	2994	11931	1	25	52	
	Liegnitz	1737	6928	2	36	41	
	Summe 11.	4731	18859	3	61	93	
<b>12. Antimon.</b>							
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>							
Westfalen	Arnsberg	1200	15600	1	4	14	
<b>13. Alann.</b>							
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>							
Brandenburg Sachsen	Potsdam	5000	15000	1	20	75	
	Merseburg	19817	53443	2	101	175	
	Summe B.	24817	68443	3	121	250	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>							
Rhein rechts	Cöln	12220	35639	1	39	90	
	Coblenz	7000	17500	1	55	190	
Rhein links	Cöln	12400	33067	1	47	127	
	Summe D.	31620	86206	3	141	407	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Hildesheim	1200	4000	1	4	7	
	Summe 13.	57637	158649	7	266	664	Dies Werk ist hauptsächlich bei 14a be- theiligt.
<b>14. Vitriol und zwar a. Kupfervitriol.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
Schlesien	Liegnitz	76	760	† 1	(-)	(unter 14b.)	
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>							
Brandenburg	P.-B. Berlin	1000	8666	† 1	(-)	(unter 14b.)	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Hildesheim	2000	15000	1	6	35	
	Clausthal	3012	23092	† 1	(unter 6a.)		
	Com. Harz	4609	35337	* 1	7	17	
	Summe E.	9621	73429	3	13	52	
	Summe 14a.	10697	82855	5	13	52	Darunter befindet sich bei * 1 zu 7a. ge- höriges Werk.

Provinz	Regierungs- bez. Landrostei- Bezirk	Production		Anzahl der		Erläuterungen.	
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter u. Kinder daranben		Frauen u. Kinder daranben
<b>b. Eisenvitriol.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
Schlesien	Liegnitz	12858	17591	2	59	104	
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>							
Brandenburg	P.-B. Berlin	10000	13300	1	164	403	
	Potsdam	12000	16000	1	7	24	
Sachsen	Merseburg	313	261	1	(unter 13.)		
	Summe B.	22313	29561	3	171	427	
				(1)			
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>							
Westfalen	Minden	800	800	1	5	13	
Rhein rechts	Düsseldorf	19500	22000	1	56	153	
	Summe C.	20300	22800	2	61	166	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>							
Westfalen	Arnsberg	5720	3780	2	(unter 1g. u. 7a.)		
Rhein rechts	Coblenz	7000	5600	1	(unter 13.)		
Rhein links	Cöln	1650	1100	1	(unter 13.)		
	Summe D.	14370	10480	4	—	—	
				(—)			
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Hildesheim	800	800	1	(unter 14a.)		
	Com. Harz	1756	2194	1	3	9	
	Summe E.	2556	2994	2	3	9	
				(—)			
	Summe 14 b.	72397	83426	13	294	706	
				(5)			
<b>c. Gemischter Vitriol.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
Schlesien	Liegnitz	180	900	1	(unter 14 b.)		
				(—)			
<i>B. Oberbergamtsbezirk Halle.</i>							
Brandenburg	P.-B. Berlin	3000	10000	1	(unter 14 b.)		
				(—)			
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
Hannover	Hildesheim	300	900	1	(unter 14 a.)		
	Com. Harz	3052	9054	1	6	13	
	Summe E.	3352	9954	2	6	13	
				(—)			
	Summe 14 c.	6532	20854	4	6	13	
				(—)			

Darunter befinden sich bei \* 1 zu 13 und bei \* 1 zu 7a. gehöriges Werk.

Darunter befindet sich bei \* 1 zu 7a. gehöriges Werk.

Provinz	Regierungs- bez. Landdrostei- Bezirk	Production		Anzahl der			Erläuterungen.
		Menge	Werth	betrie- benen Werke	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	
<b>d. Zinkvitriol.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
<b>Brandenburg</b>	P.-B. Berlin	500	1250	† 1 (-)	(unter 14 b.)		
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>							
<b>Westfalen</b>	Arnsberg	500	1000	1 (-)	1	3	Dies Werk ist bei 2a. hauptsächlich betheiligt.
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
<b>Hannover</b>	Com. Harz	3425	5593	1 (-)	5	11	Dies Werk ist bei 7a. hauptsächlich betheiligt.
	Summe 14 d.	4425	7843	3 (-)	6	14	
<b>15. Schwefel.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
<b>Schlesien</b>	Liegnitz	1945	5652	† 1 (-)	(unter 14 b.)		
<i>C. Oberbergamtsbezirk Dortmund.</i>							
<b>Westfalen</b>	Minden	180	600	1	10	26	
<i>D. Oberbergamtsbezirk Bonn.</i>							
<b>Rhein links</b>	Aachen	1212	3636	1	10	—	
<i>E. Oberbergamtsbezirk Clausthal.</i>							
<b>Hannover</b>	Com. Harz	222	556	† 1 (-)	(unter 7 a.)		
	Summe 15.	3559	10444	4 (-)	20	26	
<b>16. Kadmium.</b>							
<i>A. Oberbergamtsbezirk Breslau.</i>							
<b>Schlesien</b>	Oppeln	60 u	91	† 1 (-)	(unter 2 a.)		

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Breslau.					Oberbergamtsbezirk Halle.						
	Menge	Werth	über- haupt hauptsäch- lich	Anzahl der		Menge	Werth	über- haupt hauptsäch- lich	Anzahl der			
	der Production			betheiligte	Arbeiter	der Production			betheiligte	Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	
	Ctr.	Thlr.	Werke			Ctr.	Thlr.	Werke				
<b>III. Hütten.</b>												
<b>1. Eisen.</b>												
Gusseisen.												
a) Roheisen in Gängen . . . . .	3,799994	4,359293	42	38	3664	7600	30042	52884	3	—	26	68
b) Rohstahleisen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) Gusssaaren aus Erzen . . . . .	177584	511165	23	7	741	1616	39280	163947	2	1	140	175
d) Gusssaaren aus Roheisen . . . . .	732771	2,226220	80	63	2745	4607	746122	3,137897	84	80	3648	8282
Schmiedeeisen.												
e) Stabeisen . . . . .	2,173873	6,890418	120	111	6816	15180	167575	673837	32	23	973	2333
f) Schwarzblech . . . . .	109100	503349	9	2	79	310	91902	436859	5	3	541	396
g) Weisblech . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h) Eisendraht . . . . .	69516	294790	3	3	273	432	150	1650	1	—	10	45
Stahl.												
i) Rohstahl . . . . .	3697	13632	2	—	—	—	237	1304	2	2	7	46
k) Gusstahl . . . . .	30212	129290	1	1	31	51	16760	167600	2	1	15	4
l) Raffinirter Stahl . . . . .	3125	33095	3	1	38	94	—	—	—	—	—	—
<b>2. Zink.</b>												
a) Rohzink . . . . .	738216	4,715907	37	37	4087	6321	—	—	—	—	—	—
b) Zinkweiss . . . . .	15070	106115	1	1	27	50	—	—	—	—	—	—
c) Zinkblech . . . . .	201339	1,475017	4	1	245	431	—	—	—	—	—	—
<b>3. Gold . . . . . Pfd.</b>												
<b>4. Silber . . . . .</b>												
—	12129	364120	2	—	—	—	25637,588	766196	1	—	—	—
<b>5. Quecksilber . . . . .</b>												
<b>6. Bleische Products.</b>												
a) Kaufblei . . . . .	101429	603889	2	2	248	590	—	—	—	—	—	—
b) Gewalztes Blei . . . . .	3000	21000	1	1	10	15	4655	32565	2	—	—	—
c) Kaufglätte . . . . .	16544	95450	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>7. Kupfer.</b>												
a) Garkupfer . . . . .	19	570	1	1	3	9	53290	1,458331	2	2	879	1575
b) Grobe Kupferwaaren . . . . .	1817	7,836	7	6	33	97	36882	1,037321	9	8	190	477
<b>8. Messing . . . . .</b>												
—	561	22936	4	—	—	—	15927,5	522857	15	5	83	190
<b>9. Nickel und Nickelfabrikate</b>												
—	200	26000	1	1	9	31	5900	270000	2	2	41	32
<b>10. Smalte . . . . .</b>												
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>11. Arsenikfabrikate . . . . .</b>												
—	4731	18859	3	3	61	93	—	—	—	—	—	—
<b>12. Antimon . . . . .</b>												
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>13. Alaun . . . . .</b>												
—	—	—	—	—	—	—	24817	68443	3	3	121	250
<b>14. Vitriol.</b>												
a) Kupfervitriol . . . . .	76	760	1	—	—	—	1000	8696	1	—	—	—
b) Eisenvitriol . . . . .	12858	17591	2	2	59	104	22313	29561	3	1	171	427
c) Gemischter Vitriol . . . . .	180	900	1	—	—	—	3000	10000	1	—	—	—
d) Zinkvitriol . . . . .	—	—	—	—	—	—	500	1250	1	—	—	—
<b>15. Schwefel . . . . .</b>												
—	1945	5652	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>16. Cadmium . . . . . Pfd.</b>												
—	60	91	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe III.	8,191257	22,506515	363	281	19169	37631	1,354292,3	8,840448	171	131	6845	14780
u. 12189 76	—	—	—	—	—	—	u. 25637,588	—	—	—	—	—

Zusammenstellung	Oberbergamtsbezirk Dortmund.					Oberbergamtsbezirk Bonn.						
	Menge	Werth	über- haupt betheiligte Werke	Anzahl der Arbeiter Frauen u. Kinder daneben		Menge	Werth	über- haupt betheiligte Werke	Anzahl der Arbeiter Frauen u. Kinder daneben			
	der Production					der Production						
	Ctr.	Thlr.				Ctr.	Thlr.					
<b>III. Hütten.</b>												
<b>1. Eisen.</b>												
Gusseisen.												
a) Roheisen in Gänzen . . . . .	6.033113	6,988437	94	17	4449	9961	5,861290	7,059825	81	57	3352	6967
b) Rohstahleisen . . . . .	374723	487140	1	—	—	—	957555	1,392184	13	7	690	1480
c) Gusswaren aus Erzen . . . . .	109089	915602	13	3	373	425	276600	744859	26	14	1752	3299
d) Gusswaren aus Roheisen . . . . .	868973	2,687227	83	72	2856	5229	796820	2,428594	103	77	2264	4739
Schmiedeeisen.												
e) Stabeisen . . . . .	3,662870	10,722856	32	28	9933	22292	3,132886	9,810355	92	78	8322	17382
f) Schwarzblech . . . . .	440981	1,651632	17	8	1199	2666	633093	2,302671	23	14	1617	3554
g) Weisblech . . . . .	26100	240810	8	1	186	321	78246	675012	4	1	651	1541
h) Eisendraht . . . . .	313470	1,327890	77	74	1373	3519	248400	960685	10	8	643	1297
Stahl.												
i) Rohstahl . . . . .	493362	2,045653	36	28	1580	4114	157852	652550	16	10	433	913
k) Gussstahl . . . . .	1,587985	15,177755	15	12	9296	16005	41236	942730	7	6	170	309
l) Raffinirter Stahl . . . . .	56088	477470	89	89	351	767	35909	336996	55	53	174	373
<b>2. Zink.</b>												
a) Rohzink . . . . .	351286	2,136212	4	4	1828	2708	186107	1,130226	3	3	839	1727
b) Zinkweiss . . . . .	33837	285522	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) Zinkblech . . . . .	97825	731087	2	2	182	437	52292	434213	4	3	35	196
<b>3. Gold.</b> . . . . . Pfd.												
—												
<b>4. Silber.</b> . . . . .												
—												
<b>5. Quecksilber.</b> . . . . .												
—												
<b>6. Bleiische Producte.</b>												
a) Kaufblei . . . . .	—	—	—	—	—	—	548698	3,398381	14	10	1153	2453
b) Gewalztes Blei . . . . .	—	—	—	—	—	—	3300	22500	1	1	7	20
c) Kaufglätte . . . . .	—	—	—	—	—	—	65200	379004	7	1	1450	3500
<b>7. Kupfer.</b>												
a) Garkupfer . . . . .	1500	37500	1	1	8	15	14671	383987	11	6	283	729
b) Grobe Kupferwaren . . . . .	2225	75350	4	4	21	45	12900	442400	3	3	109	254
8. Messing . . . . .	11835	362905	20	17	145	252	10598	331315	12	10	173	334
9. Nickel und Nickelfabrikate . . . . .	300	50000	1	1	41	74	968	57316	2	1	11	31
10. Smalte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Arsenikfabrikate . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. Antimon . . . . .	1200	15600	1	1	4	14	—	—	—	—	—	—
13. Alaun . . . . .	—	—	—	—	—	—	31520	86206	3	3	141	407
<b>14. Vitriol.</b>												
a) Kupfervitriol . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Eisenvitriol . . . . .	20300	22800	2	2	61	166	14370	10480	4	—	—	—
c) Gemischter Vitriol . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d) Zinkvitriol . . . . .	500	1000	1	—	1	3	—	—	—	—	—	—
15. Schwefel . . . . .	180	600	1	1	10	26	1212	3636	1	1	10	—
16. Kadmium . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe III.	14,433042	45,738048	429	365	33297	68339	13,161713	34,189969	510	371	24392	51777
							u. 32631,220 56					



Oberbergamtsbezirk Clausthal.						Summe aller Bezirke.					
Menge	Werth	über- haupt	hau- pt- sächlich	Anzahl der		Menge	Werth	über- haupt	hau- pt- sächlich	Anzahl der	
der Production		betheiligte Werke		Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben	der Production		betheiligte Werke		Arbeiter	Frauen u. Kinder derselben
Ctr.	Thlr.					Ctr.	Thlr.				
522158	519042	8	2	217	377	16,240587	18,979481	158	114	11708	24273
82555	142876	5	5	63	150	1,414833	2,022300	19	12	753	1630
56886	230567	7	5	694	1871	657939	1,866130	71	30	3700	7047
151789	588906	24	20	1020	2078	3,296475	11,068764	374	312	12433	24995
41714	170392	21	16	330	704	9,178918	28,267858	297	256	26364	57891
—	—	—	—	—	—	1,274476	4,894511	54	27	3436	7466
—	—	—	—	—	—	104346	915822	7	2	837	1862
406	3927	2	1	1	—	631942	2,588342	93	86	2300	6298
16738	53101	5	3	49	71	671186	2,765640	61	43	2069	5144
809	17509	1	—	22	59	1,677002	15,734854	26	20	9534	16428
645	4519	2	1	6	9	94767	851080	149	144	569	1243
9	55	1	—	—	—	1,275618	7,982400	45	44	6254	10756
—	—	—	—	—	—	48907	387637	3	1	27	50
—	—	—	—	—	—	351456	2,630317	10	6	462	974
5,000	2523	1	—	1	2	5,000	2523	1	—	1	2
22879,29	678750	5	1	59	100	92203,000	2,756456	22	4	167	363
—	—	—	—	—	—	1074	895	1	1	5	18
124686	752042	5	3	620	1120	774823	4,739812	21	15	2021	4163
1679	11791	1	—	21	65	12634	87856	5	2	38	100
6496	36624	2	—	—	—	88240	511078	10	1	1450	3500
5062	135861	5	2	161	529	74489	2,016249	20	12	1334	2857
2788	96084	3	2	42	82	50512	1,723191	26	23	396	955
888	29326	2	—	—	—	39809,5	1,269339	58	32	401	776
49	2940	1	—	—	—	7417	386256	7	5	102	168
2271	21317	1	1	56	271	2271	21317	1	1	56	271
—	—	—	—	—	—	4731	18859	3	3	61	93
—	—	—	—	—	—	1200	15600	1	1	4	14
1200	4000	1	—	4	7	57637	158649	7	6	286	664
9621	73429	3	1	13	52	10697	82855	5	1	13	52
2556	2994	2	—	3	9	72397	83426	13	5	294	706
3352	9954	2	—	6	13	6532	20854	4	—	6	13
3435	5593	1	—	5	11	4425	7843	3	—	6	14
222	556	1	—	—	—	3559	10444	4	2	20	26
—	—	—	—	—	—	60	91	1	—	—	—
1,039514	8,594668	112	63	3383	7280	38,129818,5	114,888648	1575	1211	87086	179807
u. 22884,972 ₰						u. 93842,775 ₰					

## Statistik der Knappschaftsvereine in dem Preuss. Staate im Jahre 1867.

Nachdem bereits bei Veröffentlichung der Statistik der Knappschaftsvereine für die Jahre 1862 und 1863 im XII. Bande Abth. A. Seite 289 dieser Zeitschrift auf die Nothwendigkeit der Erweiterung der tabellarischen Uebersichten hingewiesen worden ist, wenn dieselben die Grundlage zu einer richtigen Beurtheilung der knappschaftlichen Verhältnisse und zur Vergleichung der Lage der einzelnen Vereine bilden sollen, erscheint die Statistik des Jahres 1867 in einer den dort ausgesprochenen Grundsätzen gemäss erweiterten Form. Die seitherigen statistischen Zusammenstellungen haben Gelegenheit gegeben, die Mängel des zu denselben benutzten Formulars hervortreten zu lassen, zugleich aber auch in der bereitwilligen Betheiligung der Vereinsvorstände die Möglichkeit dargethan, diesen Mängeln durch den sachgemässen weiteren Ausbau eines für das Gedeihen des Bergwesens und das Wohl der dabei beschäftigten Arbeiter so wichtigen Zweiges der Statistik abzuhelfen. Namentlich stellte es sich als eine dringende Nothwendigkeit heraus, Angaben über die Beschäftigung und die Altersverhältnisse der Knappschaftsgenossen in die Zusammenstellungen aufzunehmen; denn nur auf der Grundlage hieauf bezüglicher eingehender Nachweisungen gewährt die Darstellung der Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse und die dadurch bedingte Lage des Personalbestandes der Vereine im Vergleich zu dem Vereinsvermögen statistisch brauchbare Zahlen. Ausser der Erweiterung der Personalstatistik enthalten jedoch die neuen Zusammenstellungen noch in vielen anderen Beziehungen speciellere Angaben, als die früheren; im Einzelnen ist hierüber Folgendes zu sagen:

Tabelle I. (Allgemeine und örtliche Verhältnisse der Vereine) gewährt einen Ueberblick über die lokalen eigenthümlichen Elemente, welche die Vereine zusammensetzen und auf die Verhältnisse derselben einen wesentlichen Einfluss ausüben. Die erste Abtheilung enthält Angaben über die Verwaltungsanstalten der Vereine und das Personal der Vereinsverwaltung, die zweite führt die Werke der Vereine nach den Gegenständen, auf deren Gewinnung bez. Darstellung ihr Betrieb gerichtet ist, sowie die Belegschaft derselben im Jahresmittel auf.

Tabelle II. behandelt die Personalverhältnisse der Vereinsmitglieder; sie zerfällt in drei Abtheilungen. die erste für die voll beitragenden Mitglieder, die zweite für die beurlaubten, welche während der Urlaubszeit keine vollen Beiträge zahlen, und die dritte für die kur- und arzneiberechtigten sonstigen Personen, nämlich die Invaliden und die Angehörigen derselben sowie der Mitglieder. Zu bemerken ist hierbei, dass das einzige Kriterium dafür, ob ein Knappschaftsgenosse in die erste oder in die zweite Abtheilung gehört, das ist, ob derselbe volle Beiträge zur Knappschaftskasse entrichtet, oder nicht; die Beurlaubten derjenigen Vereine, bei welchen während der Urlaubszeit volle Beiträge gezahlt werden, sind daher in der ersten Abtheilung für voll beitragende Mitglieder aufzuführen, während sie bei solchen Vereinen, wo dies nicht der Fall ist, in die zweite Abtheilung für beurlaubte, nicht, oder nicht voll beitragende Mitglieder gehören. Da den ständigen Mitgliedern beim Eintritt ihrer Invalidität und ihren Familiengliedern nach dem Tode derselben ein statutenmässiger Anspruch auf Unterstützung an die Knappschaftskasse zusteht, ist deren Alter, welches für die Beurtheilung der Lage des Vereins von grösster Wichtigkeit ist, sowie das Alter der im Laufe des Jahres verstorbenen nach 10 jährigen Altersklassen angegeben. Die unständigen Mitglieder, welche nur Anspruch auf Krankenpflege haben, sind dagegen nur summarisch aufgeführt, da deren Altersverhältnisse für die Vereine nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Bei Tabelle III., Personalverhältnisse der Unterstützungsberechtigten, ist eine besondere Ausführlichkeit der Nachweisungen über Invaliden und Wittven erforderlich, weil diese Angaben zur Beurtheilung der Vermögenslage der Vereine unerlässlich sind. Es sind deshalb hier mit je 5 Jahren steigende Altersklassen gewählt und obgleich schon dadurch der Umfang der Tabelle sehr gewachsen ist, erscheint es doch erforderlich, auch die Zahl der in Zugang gekommenen Invaliden nach eben solchen Altersklassen anzugeben, um

das Lebensalter, in welchen die Invalidität eintrat, ersichtlich zu machen. Hinsichtlich der Waisen ist die Aufnahme der Lebensaltersklassen unterblieben, weil die Belastung der Vereine durch Waisenunterstützungen weit geringer ist, als durch Wittven- und Invalidenpensionen.

Die Nachweisung IV., Kranke der Vereine, ist in zwei Abtheilungen für die beitragenden Mitglieder und für die sonstigen kur- und arzneiberechtigten Personen getheilt. Obgleich nicht zu verkennen ist, dass auch hier das Lebensalter der Kranken, sowie eine Specialisirung nach Betriebspunkten und Krankheitsformen von Wichtigkeit sein würde, ist doch von der Aufnahme so detaillirter Angaben in die Uebersicht als zu weit führend Abstand genommen worden. Zu allgemeinen Vergleichen in diesen Beziehungen bieten die Angaben der Nachweisungen I. und II. einige Grundlagen. Von einigen Vereinen sind specielle Uebersichten über den Gesundheitszustand im Laufe des Jahres nach Krankheitsformen angefertigt worden, welche hinter der Hauptübersicht veröffentlicht werden. Es wäre recht erwünscht, wenn die Vorstände aller Knappschaftsvereine sich entschliessen möchten, ähnliche Uebersichten aufzustellen.

Für die Krankheitsfälle und die Krankheitstage der Mitglieder sind zwei von einander unabhängige Nachweisungen aufgestellt worden, von welchen die eine nach dem Journal des Arztes alle vorgekommenen behandelten Erkrankungsfälle und die Tage der Krankheitsdauer, die andere aber nur diejenigen Erkrankungsfälle und Krankheitstage, für welche Krankenlohn gezahlt worden ist, angibt, weil aus jener der Gesundheitszustand überhaupt, einschliesslich der rasch vorübergehenden Affectionen, aus dieser aber, da bei den meisten Vereinen erst bei Krankheiten von längerer Dauer, gewöhnlich vom 3. oder 6. Tage der Erkrankung ab, Krankenlohn gezahlt wird, die langwierigen Krankheitsfälle sich beurtheilen lassen.

In der Geldrechnung (Tabelle V.) sind die Einnahmen und Ausgaben, sowie der Vermögensbestand in ähnlicher Weise, wie in dem bisherigen Schema, jedoch etwas ausführlicher specialisirt, nachgewiesen, die Nachweisung des Vermögens am Jahreschlusse aber ist in Form eines rechnungsmässigen Abschlusses gegeben. Bei den Einnahmen sind die etatsmässigen von den ausseretatsmässigen (Rückzahlungen ausgeliehener Capitalien, Verkäufe von Immobilien und Werthpapieren u. s. w.) getrennt; ebenso ist bei der Ausgabe in einer besonderen Spalte angegeben, welche Summen für ausserordentliche Ausgaben (Ankauf von Immobilien, Erbanung von Lazarethen, Anschaffung von Inventariengegenständen) verwendet sind. Da der grössere Theil der ausseretatsmässigen Einnahmen, wie die zurückgezählten Capitalien, die Verkäufe von Immobilien u. s. w. keine wirklichen, sondern nur rechnungsmässige Einnahmen bilden, welche, da ihr Betrag schon im Vermögensbestande nachgewiesen ist, zur Vermehrung des Vermögens nicht beitragen, so ist in der Bilanz nur die etatsmässige Einnahme der Gesamtsumme der Ausgaben gegenübergestellt.

Bei der Durchschnittsberechnung am Schlusse der Geldrechnung sind die Activa und Passiva auf die am Jahreschlusse vorhandene Anzahl von ständigen Mitgliedern, da nur diese dauernde Ansprüche an das Vereinsvermögen haben, die Einnahmen und Ausgaben dagegen auf die Gesamtzahl der ständigen und unständigen Vereinsgenossen nach dem Jahresdurchschnitt vertheilt worden.

Ist nun auch nicht zu verkennen, dass die neu eingeführten Uebersichten weit gehende Anforderungen an die Knappschaftsvereine stellen, und dass den Beamten derselben durch die Erhebung und Zusammenstellung des weitläufigen Tabellenwerkes eine sehr erhebliche Arbeit erwächst, so ist doch diese mühevollen Arbeit durchaus unerlässlich, um einen klaren Einblick in die Lage der Knappschaftsvereine zu gewinnen. Denn die Statistik allein ist, wie ein Artikel in der Zeitschrift Glück auf (Jahrgang 1865 No. 51) sagt, „die Leuchte, welche den Weg durch das Labyrinth der im Knappschaftswesen vorliegenden Zahlen zeigen kann; sie allein vermag eine klare Uebersicht über die Erfolge der Kassen im Einzelnen wie im Ganzen und die daraus folgenden Fingerzeige für die Zukunft zu geben; ohne ihre Hülfe können die Vorstände wohl die einzelnen Verwendungen, Ausgabeposten u. s. w. prüfen, niemals aber klar übersehen, wie die Maschine in ihren einzelnen Theilen arbeitet. Wenn der Freiburger Knappschaftsverein vor einem Jahrzehnt es nicht zu kostspielig gefunden hat, durch einen ausgezeichneten Mathematiker, den jetzigen Professor Dr. Zeuner, umfangreiche Berechnungen hinsichtlich der Mortalitäts- und Invaliditätsverhältnisse des dortigen Bergmannsstandes anfertigen zu lassen, so dürfen unsere Kassen . . . auch die Kosten und Mühen nicht scheuen, welche

(Fortsetzung hinter den Tabellen.)

## Die Statistik der Knappschaftsvereine in den Oberbergamtsbezirken

## I. A. Allgemeine und örtliche

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Sitz der Knappschaftsvereine	Verwaltungsanstalten der Vereine					
			Lazarethe	Siechen- und Versorgungshäuser	Vereinsapotheken	Vereins- Elementarschulen	Arbeitschulen	Waisenhäuser
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>								
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein . . . . .	Tarnowitz . . . . .	8	—	—	—	—	1
2.	Niederschlesischer . . . . .	Waldenburg . . . . .	2	—	—	—	—	—
3.	Muskauer . . . . .	Muskau . . . . .	—	—	—	—	—	—
4.	Fürstlich Plessler . . . . .	Nicolai . . . . .	1	—	—	—	—	—
	Summe A. . . . .	4 Vereine . . . . .	11	—	—	—	—	1
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>								
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein . . . . .	Halle . . . . .	—	—	—	1	—	—
2.	Saalkreiser . . . . .	Halle . . . . .	—	—	—	—	—	—
3.	Halberstädter . . . . .	Halberstadt . . . . .	1	—	—	—	—	—
4.	Kamsdorfer . . . . .	Kamardorf . . . . .	—	—	—	—	—	—
5.	Henneberger . . . . .	Suhl . . . . .	—	—	—	—	—	—
6.	Brandenburg-Pommerscher Knappschaftsverein . . . . .	Neustadt-Ebersw. . . . .	—	—	—	—	—	—
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . . . . .	Guben . . . . .	—	—	—	—	—	—
8.	Mansfeld'scher . . . . .	Risleben . . . . .	1	—	—	—	—	—
9.	Erfurter . . . . .	Erfurt . . . . .	—	—	—	—	—	—
10.	Stolberger . . . . .	Stolberg a. H. . . . .	—	—	—	—	—	—
11.	Rüdersdorfer . . . . .	Rüdersdorf . . . . .	1	—	—	—	—	—
12.	Lauchhammer'scher . . . . .	Lauchhammer . . . . .	—	—	—	—	—	—
13.	Tangerhütter . . . . .	Tangerhütte . . . . .	—	—	—	—	—	—
14.	Berliner . . . . .	Berlin . . . . .	—	—	—	—	—	—
15.	K.-V. der Werke am Finowcanal . . . . .	Eisenspalterei N.-E. . . . .	—	—	—	2	—	—
16.	Schönebecker Knappschaftsverein . . . . .	Schönebeck . . . . .	—	—	—	—	—	—
17.	Dürrenberger . . . . .	Dürrenberg . . . . .	—	—	—	—	—	—
18.	Artern'scher . . . . .	Artern . . . . .	—	—	—	—	—	—
19.	K.-V. der Saline Halle . . . . .	Halle . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Summe B. . . . .	19 Vereine . . . . .	3	—	—	3	—	—
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>								
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . . . .	Bochum . . . . .	—	—	—	—	—	1
2.	Essen-Werdener Knappschaftsverein . . . . .	Essen . . . . .	—	—	—	—	—	—
3.	Mülheimer Knappschaftsverein . . . . .	Mülheim . . . . .	—	—	—	—	—	—
4.	Ibbenbürener . . . . .	Ibbenbüren . . . . .	—	—	—	1	—	—
5.	Borgloh-Oeseder . . . . .	Borgloh . . . . .	—	—	—	—	—	—
6.	Piesberger . . . . .	Piesberg bei Osnabrück . . . . .	—	—	—	—	—	—
7.	Minden-Ravensberg'scher Knappschaftsverein . . . . .	Böhlhorst . . . . .	—	—	—	—	—	—
8.	Altenbekener Knappschaftsverein . . . . .	Altenbeken . . . . .	—	—	—	—	—	—
9.	Königsborner . . . . .	Königsborn . . . . .	—	—	—	2	—	—
10.	Neusalzwerker . . . . .	Neusalzwerk . . . . .	—	—	—	1	—	—
11.	Rothenfelder . . . . .	Rotheufelde . . . . .	—	—	—	—	—	—
12.	Salzkottener . . . . .	Salzkotten . . . . .	7	—	—	—	—	—
13.	Gottesgabener . . . . .	Rheine . . . . .	—	—	—	—	—	—
14.	Sassendorfer . . . . .	Sassendorf . . . . .	—	—	—	—	—	—
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsverein . . . . .	Osnabrück . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Summe C. . . . .	15 Vereine . . . . .	—	—	—	4	—	2
	Zu obigen Summen A., B. u. C., Summe D.	47 Vereine . . . . .	14	—	—	32	13	1
	Hauptsumme . . . . .	85 Vereine . . . . .	28	—	—	39	13	4

## Breslau. Halle und Dortmund für das Jahr 1867.

## Verhältnisse der Vereine.

Vereinsmitglieder	Personal der Vereinsverwaltung								Bemerkungen (über Krankenpflegeanstalten, in welchen Vereinsmitglieder untergebracht werden, besondere Inventari Gegenstände etc.)	
	Knappschaffthalter	Knappschaffsärzte	Vereinsapotheker	Krankenwärter		Kassenbeamte	Oeconomie-Beamte			Sonstige Angestellte
				männliche	welbliche		männliche	welbliche		
6	62	27	—	19	—	2	4	8	7	ad 1. 6 Lazareth gehören dem Verein, 2 sind gemiethet, 2 fernere sind im Bau begriffen.
4	33	40	—	2	—	1	—	—	4	ad 4. Der Verein besitzt zwar kein eigenes Lazareth, jedoch hat Se. Durchlaucht der Fürst von Pless gestattet, dass das zu solchem Zwecke angekaufte Gebäude ohne Miethentschädigung auf unbestimmte Zeit benützt werden darf; die Vereinskasse hat nur die baulichen Unterhaltungskosten desselben zu tragen. — Der Kassenbeamte ist gleichzeitig Vorstands-Mitglied.
4	5	1	—	—	—	1	—	—	—	
4	5	1	—	1	—	1	—	—	—	
30	105	69	—	22	—	5	4	8	11	
0	36	30	—	—	—	1	—	—	2	ad 3. Als Lazareth sind die Stässfurter Krankenstuben aufgeführt.
0	14	14	—	—	—	1	—	—	1	ad 6. Zur Aufnahme von kranken Mitgliedern ist bisher das städtische Krankenhaus zu Frankfurt a. O. benützt worden.
6	37	18	—	—	—	1	—	—	—	ad 7. Die Krankenhäuser der Städte Sorau und Guben und die Anstalt Bethanien in Berlin sind benützt worden.
4	2	1	—	—	—	1	—	—	—	ad 8. Das Lazareth ist städtisches Eigenthum und ein Theil davon dem Vereine gegen Miethzins zur Miethbenützung überlassen.
5	1	—	—	—	—	1	—	—	—	ad 9. Bei schweren Verletzungen, welche sich nicht gut in der Bebazung behandeln lassen, können die Kranken im evangelischen resp. katholischen Krankenhaus zu Erfurt Aufnahme finden.
4	38	28	—	—	—	1	—	—	—	ad 11. Das Lazareth hat 18 Betten nebst den erforderlichen chirurgischen Instrumenten.
6	15	11	—	—	—	1	—	—	—	ad 14. In dringenden Fällen werden Kranke in der Charité zu Berlin oder in Special-Hellanstalten untergebracht.
6	27	17	—	—	—	1	—	—	—	ad 16. Die Medicamente werden aus der Orts-Apotheke entnommen und für die knappschafflichen Schulkinder die Schulen des Orts benützt. Bei schweren Erkrankungen, Operationen etc. wird das städtische Krankenhaus zu Hagelberg resp. die Graefesehe Augenheilanstalt in Halle benützt.
3	1	—	—	—	—	1	—	—	—	
4	4	2	—	—	—	1	—	—	—	
4	7	4	—	—	—	1	—	—	—	
4	6	1	—	—	—	1	—	—	—	
3	3	1	—	—	—	1	—	—	—	
6	9	1	—	—	—	1	—	—	—	
4	4	3	—	—	—	1	—	—	—	
3	4	1	—	—	—	1	—	—	—	
3	4	1	—	—	—	1	—	—	—	
3	2	1	—	—	—	1	—	—	—	
84	225	137	—	1	—	19	—	—	3	
20	43	43	—	—	—	8	—	—	—	ad 1. Der Verein besitzt weder eigene Krankenhäuser noch Apotheken, steht aber mit 13 Krankenhäusern und 36 Apotheken in Verbindung.
20	30	27	—	—	—	4	—	—	1	ad 2. Desgl.; steht mit 90 Schulen, 25 Apotheken und mehreren Krankenhäusern in Verbindung.
19	5	3	—	—	—	2	—	—	—	ad 3. Desgl.; steht mit 15 Schulen und 2 Apotheken in Verbindung.
4	6	2	—	—	—	2	—	—	—	ad 4. Vom Verein wird das katholische Krankenhaus gegen Vergütung mit benützt.
2	3	2	—	—	—	1	—	—	—	ad 5. Der Kassenbeamte ist zugleich Vorstands-Mitglied.
2	2	2	—	—	—	1	—	—	—	ad 6. Desgleichen.
6	5	5	—	—	—	1	—	—	—	ad 9 u. 10. Die Gebäude gehören dem Fiscus.
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—	
4	5	1	—	—	—	1	—	—	—	
3	2	1	—	—	—	1	—	—	—	
2	2	2	—	—	—	1	—	—	—	
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—	
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—	
2	1	1	—	—	—	1	—	—	—	
3	5	1	—	—	—	1	—	—	—	
86	112	93	—	2	1	27	—	—	1	
257	369	222	138	10	6	64	—	4	82	
447	811	521	138	35	7	115	4	12	97	

## I. B. Anzahl, Art und Belegschaft

Bezeichnung	Bergwerke und Aufbereitungsanstalten																					
	Steinkohlen			Braunkohlen			Eisenerze		Sonstige Erze		Steinsalz		Steinbrüche		Ueberhaupt							
	Anzahl der Werke	Arbeiterzahl		Anzahl d. Werke	Arbeiterzahl		Anzahl d. Werke	Arbeiterzahl		Anzahl d. Werke	Arbeiterzahl		Anzahl d. Werke	Arbeiterzahl		Anzahl d. Werke	Arbeiterzahl					
		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige		ständige	unständige	ständige	unständige		
A. Knappschaftsvereine des Oberbergamtsbez. Breslau . . .	125	11216	14376	28	190	670	—	46	134	41	2390	4047	—	—	—	—	—	—	194	13842	19221	
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>																						
Neupreussischer . . . . .	1	63	21	172	1128	2337	—	—	—	2	30	17	—	—	—	—	—	—	175	1221	2335	
Saalkraiser . . . . .	9	238	116	51	791	918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53	1029	1604	
Halberstädter . . . . .	—	—	—	42	1329	1392	—	—	—	—	—	—	1	223	173	—	—	—	43	1552	1565	
Kamsdorfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	35	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	35	—	
Henneberger . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	6	6	—	—	—	—	—	—	3	7	7	
Brandenburg-Pommerscher Niederlausitzer . . . . .	—	—	—	70	810	948	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	71	811	950	
Mansfeld'scher . . . . .	—	—	—	58	296	676	—	—	—	9	2778	1761	—	—	—	—	—	—	10	2933	1800	
Erfurter . . . . .	—	—	—	1	156	58	—	—	—	—	—	—	2	74	—	—	—	—	1	29	71	
Stolberger . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	76	49	—	—	—	—	—	—	4	76	49	
Rüdersdorfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	3	6	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	545	349	
Lauchhammer'scher . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Tangerhütter . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	6	27	
Berlmer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K.-V. der Werke am Finowkanal . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schönebecker . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dürrenberger . . . . .	—	—	—	1	39	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	39	17	
Artern'scher . . . . .	—	—	—	1	60	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	60	12	
K.-V. der Saline Halle . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Summe B.	3	301	137	396	4538	6359	5	42	28	20	2891	1835	2	252	247	1	545	349	427	8563	8563	
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>																						
Märkischer Knappschafts- Essen-Werdenscher . . . . .	160	11893	13574	—	—	—	12	661	309	6	221	305	—	—	—	—	—	—	178	12775	14188	
Mülheimer . . . . .	79	7012	7354	—	—	—	9	384	168	4	42	102	—	—	—	—	—	—	92	7498	7934	
Bergarbeiter . . . . .	8	1474	1753	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1473	1754	
Ibbenbürener . . . . .	3	499	186	—	—	—	1	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	499	186	
Borgloh-Oeseder . . . . .	2	199	105	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	199	105	
Priesberger . . . . .	1	391	128	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	391	128	
Minden-Ravensberger . . . . .	2	41	72	—	—	—	5	3	134	1	—	79	—	—	—	—	—	—	8	44	255	
Altenbekener . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	13	—	
Königsborner . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Neusalzwerker . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Rothenfelder . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Salzkottener . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gottesgabener . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sassendorfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Georg-Marienhütter . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Summe C.	255	21509	23172	—	—	—	29	1185	1083	11	263	486	—	—	—	—	—	—	216	22667	24713	
Zu obig. Summen A., B. u. C. Summe D.	39	11746	12655	50	264	238	7	12	4521	5948	237	4045	9255	1	22	18	144	574	53	1183	21172	25112
Hauptsumme	422	44772	50340	474	4992	7267	746	5794	7189	309	9589	15618	3	274	265	145	1119	402	2099	6540	81091	



## II. Personalverhältnisse

No.	Namen der Knappschaftsvereine	I. Vollbeiträge														
		A. Ständige Mitglieder														
		Be- stand am 1. Ja- nuar 1867	Zu- gang vom 1. Jan. bis 31. De- cemb. 1867	Inva- lide ge- wor- den	Aus- ge- schie- den	Gestorben										Zu- sam- men- gang
						Mit der Ar- beit ver- glichen	Inver- einer- ge wor- den	Überhaupt gestorben in den Lebensaltern von						56 u. mehr Jahr.	Zu- sam- men	
unter 16 Jahr.	16-25 Jahr.	26-35 Jahr.	36-45 Jahr.	46-55 Jahr.	56 u. mehr Jahr.											
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>																
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	10255	2100	219	157	39	163	—	3	62	84	32	14	195	571	
2.	Niederschlesischer	8751	526	54	24	12	28	—	2	2	9	13	14	40	118	
3.	Muskauer	111	4	—	7	—	—	—	—	1	—	—	—	1	8	
4.	Fürstlich Plesser	275	5	5	12	—	4	—	—	1	—	2	1	4	21	
	Summe A. . . . .	14392	2635	278	200	44	196	—	5	66	93	47	29	240	716	
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>																
1.	Neupreußischer Knappschaftsverein	1298	107	13	48	5	10	—	3	4	5	3	—	15	76	
2.	Saalkreuzer	1140	57	21	88	4	9	—	4	4	4	1	—	13	122	
3.	Halberstädter	1444	306	17	73	7	6	—	1	5	5	2	—	13	100	
4.	Kamsdorfer	90	—	3	85	—	1	—	—	—	—	1	—	1	98	
5.	Henneberger	19	—	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
6.	Brandenb.-Pommerscher Knappschafts.	763	83	7	21	1	6	—	1	1	4	1	—	7	35	
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	225	55	—	23	3	—	—	—	3	—	—	—	3	26	
8.	Mansfeld'scher	3538	224	32	21	8	38	—	—	12	14	14	6	46	59	
9.	Erfurter	31	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
10.	Stolberger	79	5	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	
11.	Rüdersdorfer	544	15	2	1	—	6	—	—	1	1	—	4	6	9	
12.	Lauchhammer'scher	545	74	7	5	—	8	—	2	1	2	2	1	8	30	
13.	Tangerhütter	269	35	3	—	—	2	—	1	—	1	—	—	2	5	
14.	Berliner	62	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal	192	27	7	9	—	4	—	1	—	2	—	1	4	20	
16.	Schönebecker Knappschaftsverein	300	39	6	7	—	5	—	—	—	—	2	3	5	18	
17.	Dürrenberger	171	6	1	1	—	5	—	—	—	—	1	4	5	7	
18.	Artern'scher	160	1	1	1	1	1	—	—	2	—	—	—	2	4	
19.	K.-V. der Saline Halle	34	2	1	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1	5	
	Summe B. . . . .	10904	1027	132	398	29	102	—	13	33	38	28	19	131	661	
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>																
1.	Märkischer Knappschaftsverein	11592	2348	176	250	71	111	—	19	84	56	19	4	182	617	
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	6744	1711	142	775	24	76	—	11	42	26	20	1	100	1017	
3.	Mülheimer Knappschaftsverein	1580	178	28	237	4	10	—	2	5	5	1	1	14	279	
4.	Ibbenbürener	508	—	2	3	1	2	—	—	—	1	1	1	3	8	
5.	Borgloh-Oeseder	200	11	1	9	2	1	—	—	—	2	1	—	3	13	
6.	Piesberger	394	29	12	14	1	9	—	2	1	4	1	2	10	36	
7.	Minden-Ravensberger Knappschafts.	49	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	7	8	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
9.	Königsborner	132	2	8	1	—	2	—	—	—	—	2	2	11	6	
10.	Neusalzwerker	62	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	6	
11.	Rothenfelder	40	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	6	
12.	Salzkottener	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13.	Gottesgabener	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14.	Saasendorfer	32	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
15.	Georg-Marieuhütter Knappschafts.	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe C. . . . .	21562	4298	375	1305	103	213	—	34	182	94	43	13	316	1396	
	Zu obigen Summen A., B. u. C.	25597	4089	303	2318	69	311	—	22	85	115	90	68	330	3001	
	Summe D. . . . .	25597	4089	303	2318	69	311	—	22	85	115	90	68	330	3001	
	Hauptsumme . . . . .	72455	12040	1088	4221	245	822	—	74	316	340	208	129	1067	3376	



der Vereinsmitglieder.

gande Mitglieder

Bestand an ständigen Mitgliedern am 31. December 1867						B. Unständige										Bemerkungen	
in dem Lebensalter von						Bestand am 1. Januar 1867	Zugang vom 1. Jan. bis 31. Decemb. 1867	Abgang vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1867					Gesamt-abgang	Reservirte unständigen Mitglieder am 31. December 1867	Gesammte Mitglieder-Unständige am 31. Dec. 1867		
unter 16 Jahren	16-25 Jahren	26-35 Jahren	36-45 Jahren	46-55 Jahren	56 und mehr			Invalide geworden	Ausgeschieden	Gestorben	Res. d. Arbeit vorüberl. Andersw. Zuversamten	Zusammen					
16-25	26-35	36-45	46-55	56 und mehr	Zusammen	1. Januar 1867	31. Decemb. 1867	Invalide geworden	Ausgeschieden	Gestorben	Zusammen	Gesamt-abgang	Reservirte unständigen Mitglieder am 31. December 1867	Gesammte Mitglieder-Unständige am 31. Dec. 1867			
—	1273	4588	4118	1596	269	11784	17208	2100	36	2671	44	296	340	3037	16271	280655	
—	496	1783	1169	580	131	4159	3720	2825	—	2456	15	13	28	2484	4061	8220	
—	5	33	40	27	2	107	87	35	—	1	—	—	—	1	121	228	
—	4	66	100	69	20	259	218	155	—	107	—	—	—	107	266	625	
—	1778	6470	5427	2212	422	16309	21233	5115	26	5285	59	369	368	5629	30719	37028	
—	126	577	468	144	14	1329	3103	274	27	2295	7	16	23	276	3101	4430	
—	176	372	324	155	46	1075	1148	578	3	475	1	3	4	482	1294	2279	ad 2. Unter A. sind die Beurlaubten mit einbegriffen.
—	278	626	523	188	32	1647	1637	—	3	108	8	5	13	124	1513	3169	
—	—	—	—	—	1	1	1	17	—	17	—	—	—	17	—	1	
—	2	6	1	1	1	11	8	—	—	1	—	—	—	1	7	18	
—	88	347	270	87	9	811	—	—	—	—	—	—	—	—	960	1761	
—	35	132	73	14	—	254	675	52	—	45	4	1	5	50	677	931	ad 6. Bestand, sowie Zu- und Abgang der Unständigen war nicht zu ermitteln.
—	376	1402	1067	630	234	3663	2147	1526	2	1076	2	15	17	1095	2578	6241	
—	—	11	14	2	1	28	67	73	—	74	—	—	—	74	66	94	
—	2	39	25	13	2	72	46	8	—	15	—	—	—	16	38	110	
—	48	167	182	103	50	550	269	173	—	130	—	3	3	123	319	869	ad 7. Unter A. sind die Beurlaubten mit einbegriffen.
—	183	196	141	92	37	399	285	72	—	143	—	1	1	144	213	812	
—	59	98	101	19	12	280	87	—	—	11	—	—	—	11	76	265	
—	5	17	18	12	9	61	22	—	2	4	—	—	—	4	20	81	
—	30	79	40	26	24	199	—	—	—	—	—	—	—	—	91	290	ad 15. Wie bei 6.
—	24	85	77	77	57	321	104	41	—	46	—	—	—	46	99	420	
—	—	6	71	52	41	170	62	79	—	9	—	1	1	10	131	301	
—	—	19	57	54	27	157	9	13	—	5	—	—	—	5	17	174	ad 18. Unter A. sind die Beurlaubten mit einbegriffen.
—	1	2	9	12	9	33	12	—	—	1	—	—	—	1	11	44	
—	1393	4173	3401	1681	622	11270	—	—	—	—	—	—	—	—	11111	92381	
—	1570	7026	3480	1119	128	13323	12262	2509	2	—	96	22	118	120	14741	128064	ad 1. Der Zu- und Abgang an unständigen Mitgliedern, sowie die Zahl der Todesfälle kann nicht genau angegeben werden.
—	1128	3510	2946	652	102	7438	6987	1610	2	945	25	—	25	973	7624	15062	
—	346	652	360	87	34	1479	1754	222	—	216	4	—	4	220	1756	3235	
—	25	249	169	56	6	485	175	11	—	—	—	—	—	—	186	681	
—	46	78	49	21	4	198	79	52	—	—	—	—	—	—	131	329	
12	130	122	77	34	12	387	122	100	1	86	—	1	1	88	134	521	
—	—	2	19	15	10	46	252	269	—	60	—	—	—	60	461	507	
—	3	5	5	—	2	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	
—	—	10	32	43	36	123	—	22	10	—	—	—	—	—	32	173	
—	1	4	16	17	18	56	—	—	6	—	—	—	—	—	6	62	
—	—	3	8	15	12	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	
—	—	6	9	7	3	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	
—	—	—	—	—	—	10	14	—	—	2	—	—	—	2	12	22	ad 13. Lebensalter nicht bekannt.
—	—	5	11	9	7	32	16	—	—	13	1	—	1	14	2	34	ad 15. Lebensalter nicht bekannt.
—	—	—	—	—	—	192	1008	—	—	—	—	—	—	—	1008	1200	
12	3249	11672	6269	2975	376	32905	22691	4879	5	1333	126	23	149	1477	26993	44948	
33	3189	11253	8412	3918	1181	27589	35391	16738	50	15402	62	287	349	15501	37333	64922	
—	—	—	—	—	—	79023	—	—	—	—	—	—	—	—	96295	174279	

## II. Personalverhältnisse

No.	Namen der Knappschaftsvereine	2. Beurlaubte, nicht oder nicht voll beitragslos											
		Be- stand am 1. Ja- nuar 1867	Zugang vom 1. Jan. bis 31. De- cember 1867	Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1867					Gestorben				Gesamt- abgang
				Zur Werk- arbeit zurück- ge- kehrt	Inva- lide ge- wor- den	Aus- ge- schie- den	im Lebensalter von				Zu- sam- men		
							unter 16 Jah- ren	16-30 Jah- ren	30-45 Jah- ren	45-55 Jah- ren		56 und mehr	
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>													
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2.	Niederschlesischer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3.	Muskauer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4.	Fürstlich Plessner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>													
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein	86	407	376	—	27	—	—	1	—	1	404	
2.	Saalkreiser	114	71	33	4	54	—	3	—	—	3	54	
3.	Halberslädter	75	73	47	2	8	—	—	—	—	—	7	
4.	Kamadorfer	—	89	—	3	4	—	—	—	—	—	8	
5.	Henneberger	12	—	1	—	7	—	—	—	—	—	8	
6.	Brandenb.-Pommerscher Knappschafts-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	8	38	27	—	1	—	—	—	—	—	28	
8.	Mansfeld'scher	20	12	23	—	2	—	—	—	—	—	25	
9.	Erfurter	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10.	Stölberger	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	2	
11.	Rüdersdorfer	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	2	
12.	Lauchhammer'scher	30	43	44	—	—	—	—	—	—	—	44	
13.	Tangerhütter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14.	Berliner	—	3	2	—	1	—	—	—	—	—	3	
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16.	Schönebecker Knappschaftsverein	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17.	Dürrenberger	—	4	—	2	—	—	—	—	—	—	2	
18.	Artern'scher	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19.	K.-V. der Saline Halle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>													
1.	Märkischer Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3.	Mühlheimer Knappschaftsverein	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	2	
4.	Ibbenbürener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5.	Borglob-Oeseder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6.	Piesberger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7.	Minden-Ravensberger Knappschafts-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9.	Königsborner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10.	Neusalzwerker	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11.	Rothenfelder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12.	Salzkottener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13.	Gottesgabener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14.	Sassendorfer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15.	Georg-Marienhütter Knappschafts-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe C.	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	2	
	Zu obigen Summen A., B. u. C.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe D.	476	533	251	2	292	—	1	1	2	1	5	
	Hauptsumme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	





der Unterstützungsberechtigten.  
liden.

Bestand am 31. December 1867														Bemerkungen				
Ganzinvaliden							zu- sam- men	Halbinvaliden							zu- sam- men			
im Lebensalter von								im Lebensalter von										
unter 20 Jahren	20-35 Jahren	36-40 Jahren	41-45 Jahren	46-50 Jahren	51-55 Jahren	56-60 Jahren	41-65 Jahren	über 65 Jahren	unter 20 Jahren	20-35 Jahren	36-40 Jahren	41-45 Jahren	46-50 Jahren	51-60 Jahren	über 60 Jahren			
13	20	52	111	216	298	225	180	282	1927	12	—	—	12	—	—	—	5	ad 2. Die vier ausgeschledenen Invaliden sind wieder activ geworden.
3	6	16	25	42	54	64	46	108	364	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	2	2	5	6	3	2	4	9	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	26	70	138	263	288	306	230	406	1747	2	—	—	2	—	—	—	5	
2	8	11	15	16	13	19	22	33	141	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 1. Halbinvaliden waren nicht vorhanden.
5	4	10	13	19	16	21	19	34	141	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 2. Desgl.
7	8	18	29	18	8	14	16	28	146	—	1	1	4	—	1	—	7	ad 3. Halbinvaliden giebt es erst seit dem 1. Mai 1867.
—	—	—	1	1	—	—	2	9	13	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 6. Halbinvaliden giebt es nicht.
—	6	7	3	4	7	4	5	4	40	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 7. Desgl.
—	1	—	1	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	4	4	12	13	33	80	67	111	326	26	8	1	3	4	1	3	1	ad 9. Halbinvaliden giebt es nicht.
—	2	—	1	1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	2	2	4	3	1	1	13	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 11. Halbinvaliden giebt es nicht.
—	—	1	1	1	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 12. Desgl.
—	1	1	2	4	—	2	2	4	19	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 13. Desgl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 14. Desgl.
—	—	—	—	—	—	—	3	3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	8	13	21	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 15. Desgl.
—	—	1	2	—	—	—	—	25	32	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 16. Desgl.
—	4	1	1	4	4	—	7	36	57	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 17. Desgl.
—	2	1	5	1	1	—	—	4	14	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 18. Desgl.
—	—	—	—	2	3	1	3	11	20	—	—	—	—	—	—	—	—	
1-1	34	58	83	89	96	156	156	329	1017	26	3	2	4	8	1	4	1, 9, 58	
21	53	57	90	112	144	168	185	228	1058	6	30	34	36	32	24	9	4	ad 2. Der Bestand an Halbinvaliden im 1867 nicht mehr geführt, ist in Zu- und Abgang gebracht bei Ganz- u. Halbinvaliden.
4	31	56	120	125	156	149	103	152	896	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	5	6	14	18	20	27	17	36	146	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	2	4	12	7	9	7	41	—	—	—	2	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	1	—	1	2	3	6	5	2	21	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	5	6	3	2	1	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	1	7	15	—	—	—	1	—	—	—	—	
—	—	—	1	2	1	5	9	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 12. Invalidengelder sind nicht gezahlt.
—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
29	90	119	232	268	341	392	334	454	2250	6	30	34	33	33	24	9	5	ad 15. Invalidengelder werden nicht gezahlt.
62	78	101	126	169	236	394	287	394	1777	6	5	7	4	13	17	10	8	
128	228	348	579	789	961	1218	1007	1513	6787	40	38	43	48	54	43	23	14	

## III. Personalverhältnisse

B. Wittwen.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Be- stand am 1. Ja- nuar 1867	Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1867									Abgang vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1867						
			im Lebensalter von									zu- sam- men	wie- der verheiratet	sonst ausgeschieden	gestorben	zusammen		
			unter 20 Jahren	20—25 Jahren	26—30 Jahren	31—35 Jahren	36—40 Jahren	41—45 Jahren	46—50 Jahren	51—55 Jahren	56—60 Jahren						über 60 Jahren	
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>																		
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein . . .	1617	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	309	72	—	66	138
2.	Niederschlesischer . . .	676	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	14	1	31	36
3.	Muskauer . . .	30	—	—	9	8	9	9	12	7	6	9	—	—	—	—	1	1
4.	Fürstlich Plessner . . .	52	—	—	—	1	1	—	2	1	4	—	—	9	1	—	3	4
	Summe A. . .	2375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	389	87	1	101	138
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>																		
1.	Neupreuussischer Knappschaftsverein . . .	181	—	1	1	6	—	4	4	1	6	5	28	6	1	5	12	14
2.	Saalkreuzer . . .	155	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Häufersdäcker . . .	169	—	—	4	12	4	—	—	2	—	—	18	9	—	2	12	12
4.	Kamsdorfer . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	—	—	—	2	2
5.	Henneberger . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
6.	Brandenb.-Pommerscher Knappschafts- verein . . .	51	—	—	—	2	3	2	2	—	—	1	10	2	—	—	2	4
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . . .	15	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	1	3
8.	Mansfeld'scher . . .	623	—	2	2	10	6	6	8	7	3	9	53	20	4	32	56	—
9.	Erfurter . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Stolberger . . .	26	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—
11.	Rüdersdorfer . . .	83	—	—	—	1	—	—	—	1	3	7	3	1	—	—	5	—
12.	Lauchhammer'scher . . .	67	—	—	2	—	3	—	—	1	1	7	—	7	—	—	2	2
13.	Tangerhütter . . .	11	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
14.	Berliner . . .	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	K.-V. der Werke am Flinowkanal . . .	48	—	—	—	—	—	2	—	—	1	3	6	—	—	—	1	1
16.	Schönebecker Knappschaftsverein . . .	103	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	5	4	—	—	6	10
17.	Dürrenberger . . .	75	—	—	—	—	1	—	—	1	5	8	1	—	—	—	4	6
18.	Artern'scher . . .	36	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	4	2	—	—	4	6
19.	K.-V. der Saline Halle . . .	9	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Summe B. . .	1790	—	5	18	25	20	16	22	13	19	30	168	63	6	74	133	—
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Burtmund.</b>																		
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . .	1131	—	10	24	29	32	30	15	14	10	21	175	96	—	—	48	117
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein . . .	735	—	—	2	13	12	23	24	16	9	11	12	127	51	—	35	85
3.	Mülheimer Knappschaftsverein . . .	117	—	3	2	1	—	2	3	3	2	7	26	6	—	—	5	11
4.	Ibentbürener . . .	69	—	—	—	—	1	—	—	2	—	1	4	—	—	—	4	4
5.	Borglob-Osader . . .	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	2	2
6.	Piesberger . . .	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	3	—	—	4	7
7.	Minden-Ravensberger Knappschafts- verein . . .	30	—	—	1	1	1	—	2	2	1	—	—	1	—	—	2	3
8.	Altenbekener Knappschaftsverein . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
9.	Königsbornener . . .	37	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	4	—	—	—	—
10.	Neusalzwerker . . .	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
11.	Rothenfelder . . .	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
12.	Salzkottener . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	Gottesgebener . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	Sastendorfer . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
15.	Georg-Marienbütter Knappschafts- verein . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
	Summe C. . .	2228	—	15	45	43	59	47	40	29	26	43	357	157	2	102	251	—
	Zu obigen Summen A., B. u. C.																	
	Summe D. . .	3006	—	13	34	48	59	59	60	44	58	46	416	61	8	105	171	—
	Hauptsumme . . .	9809	—	35	105	125	148	151	136	94	108	128	1330	358	17	382	757	—

## der Unterstützungsberechtigten.

## B. Wittwen.

Bestand am 31. December 1867										zu- sam- men	Bemerkungen
im Lebensalter von											
unter 20 Jahren	20—25 Jahren	26—30 Jahren	31—35 Jahren	36—40 Jahren	41—45 Jahren	46—50 Jahren	51—55 Jahren	56—60 Jahren	über 60 Jahren		
—	29	76	103	198	235	284	251	211	401	1788	ad 1. Das Alter der in Zugang kommenden Wittwen kann erst von 1868 ab mitgeteilt werden.
—	2	21	27	36	68	73	76	84	314	701	
—	—	—	2	1	1	4	6	3	12	29	
—	—	2	5	8	3	12	7	9	11	57	
—	31	99	137	243	307	373	340	307	738	2575	
—	2	8	13	13	25	23	26	30	57	197	
—	1	10	14	16	22	18	14	22	34	151	
—	2	13	14	18	23	22	18	16	40	166	
—	—	—	—	—	—	5	4	8	12	29	
—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	
—	—	—	—	—	14	10	7	2	5	57	
—	1	3	7	1	3	1	—	—	—	16	
—	1	6	20	36	41	76	88	88	264	630	
—	—	—	—	9	1	—	—	—	—	3	
—	—	1	2	1	5	3	3	7	7	29	
—	—	1	4	4	7	10	12	11	36	85	
—	—	5	2	8	5	10	11	7	24	72	
—	1	—	2	1	3	2	2	1	—	12	
—	—	—	—	1	2	1	5	3	11	23	
—	—	—	—	2	3	1	3	4	9	31	
—	—	1	1	4	5	6	15	15	51	98	
—	—	—	2	3	1	5	15	9	43	78	
—	—	1	4	2	7	7	2	2	9	34	
—	—	—	—	1	2	2	1	1	3	10	
—	8	50	93	126	168	204	227	232	627	1735	
—	16	59	65	84	98	120	136	177	404	1159	
—	6	32	52	79	96	89	100	115	207	776	
—	4	5	7	10	16	12	20	14	44	132	
—	—	—	—	3	3	9	5	14	35	69	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	
—	—	1	1	1	3	6	11	8	17	48	
—	—	—	—	7	12	3	2	3	—	27	
—	—	—	—	—	—	2	1	—	2	5	
—	—	—	—	4	5	6	5	21	—	41	
—	1	—	—	—	1	1	—	3	11	17	
—	—	—	—	—	2	1	2	3	2	10	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
—	27	97	125	188	236	249	282	358	723	2324	
—	38	135	224	304	399	516	484	472	770	3342	
—	104	381	579	861	1110	1342	1333	1369	2858	9976	

ad 1. Das Alter der in Zugang kommenden Wittwen kann erst von 1868 ab mitgeteilt werden.

ad 5. Das Lebensalter der Wittwen konnte nicht angegeben werden.

ad 12 u. 13. Wittwen-Unterstützungen sind nicht gezahlt.

ad 15. Das Lebensalter der Wittwen konnte nicht angegeben werden.

## III. Personalverhältnisse

## C. Waisen und Kinder, für

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Bestand am 1. Januar 1867			Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1867		
		Vater- lose	Vater- und Mutter- lose	zu- sammen	Vater- lose	Vater- und Mutter- lose	zu- sammen
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>							
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein . . . . .	1528	86	1614	524	104	628
2.	Niederschlesischer . . . . .	360	94	454	72	13	85
3.	Muskauer . . . . .	13	1	14	2	—	2
4.	Fürstlich Plessner . . . . .	76	4	80	5	3	8
	Summe A. . . . .	1977	185	2162	603	120	723
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>							
1.	Neupreußischer Knappschaftsverein . . . . .	185	8	193	41	6	47
2.	Saalkreiser . . . . .	156	25	181	33	8	41
3.	Halberstädter . . . . .	378	21	399	106	4	109
4.	Kamsdorfer . . . . .	13	2	15	2	—	2
5.	Heinseberger . . . . .	—	—	—	—	—	—
6.	Brandenburg-Pommerscher Knappschaftsverein . . . . .	96	7	103	30	2	32
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . . . . .	43	2	45	9	5	7
8.	Mansfeld'scher . . . . .	429	61	490	102	2	104
9.	Erfurter . . . . .	5	—	5	—	3	3
10.	Stolberger . . . . .	24	—	24	4	—	4
11.	Rüdersdorfer . . . . .	48	5	53	4	1	5
12.	Lauchhammer'scher . . . . .	71	4	75	16	4	20
13.	Tangerhütter . . . . .	14	—	14	—	—	—
14.	Berliner . . . . .	9	1	10	—	—	—
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal . . . . .	15	2	17	7	—	7
16.	Schönebecker Knappschaftsverein . . . . .	44	10	54	—	1	1
17.	Dürrenberger . . . . .	39	4	43	3	—	3
18.	Artern'scher . . . . .	40	11	51	10	—	10
19.	K.-V. der Saline Halle . . . . .	7	—	7	—	—	—
	Summe B. . . . .	1616	163	1831	359	36	385
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>							
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . . . .	2792	68	2860	568	161	729
2.	Essen-Werdener Knappschaftsverein . . . . .	2167	151	2318	528	48	576
3.	Mülheimer Knappschaftsverein . . . . .	330	16	346	60	52	112
4.	Ibbenbürener . . . . .	86	11	97	15	—	15
5.	Borgloh-Oeselder . . . . .	—	—	—	—	—	—
6.	Piesberger . . . . .	25	3	29	15	3	18
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsverein . . . . .	42	—	42	—	—	—
8.	Altenbekener Knappschaftsverein . . . . .	3	—	3	1	—	1
9.	Königsborner . . . . .	25	7	32	—	—	—
10.	Neusalzwerker . . . . .	15	—	15	—	6	6
11.	Rothenfelder . . . . .	5	—	—	—	—	—
12.	Salzkottener . . . . .	—	—	—	—	—	—
13.	Gottesgabener . . . . .	—	—	—	—	—	—
14.	Saasdorfer . . . . .	—	1	1	—	1	1
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsverein . . . . .	18	—	18	9	—	9
	Summe C. . . . .	5609	257	5761	1226	271	1497
	Zu obigen Summen A., B. u. C., Summe D. . . . .	3898	320	4218	866	99	965
	Hauptsumme . . . . .	13000	925	13972	3064	526	3680



## der Unterstützungsberechtigten.

welche Schulgeld gezahlt wird.

Abgang vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1867			Bestand am 31. December 1867			Anzahl der Kinder für welche Schulgeld gezahlt wird	B e m e r k u n g e n
Vater- lose	Vater- und Mutter- lose	zu- sam- men	Vaterlose	Vater- und Mutter- lose	zu- sam- men		
960	17	277	1792	173	1965	11245	
57	12	69	375	95	470	—	ad 2. Schulgeld wird vom Jahre 1867 ab nicht mehr gezahlt.
3	—	3	12	1	13	74	
9	1	10	72	6	78	314	
829	30	359	2251	275	2526	11633	
16	1	11	216	13	229	36	
18	—	18	171	33	204	—	
58	3	61	425	22	447	1822	ad 3. Unter den vaterlosen Waisen sind 195 Kinder von Invaliden mit aufgeführt.
—	—	—	15	2	17	92	
—	—	—	—	—	—	10	
8	1	14	118	8	173	853	ad 6. Beim Bestande und Abgange sind in den Spalten „zusammen“ 52 und 47 bez. 5 Kinder von Invaliden, welche die gleichen Unterstützungen wie Waisen erhalten, eingerechnet.
5	1	6	40	6	46	—	ad 8. Schulgeld wird aus der Mansfelder Knappschaftskasse nicht gezahlt.
80	16	96	451	47	498	—	ad 9. Schulgeld wird für die Waisen nicht gezahlt, aber Unterstützungen.
2	1	3	5	2	7	—	
2	—	2	26	—	26	—	
5	—	5	47	6	53	495	
12	2	14	75	6	81	—	
—	—	—	14	—	14	2	
4	—	4	5	1	6	54	
3	—	3	19	2	21	149	ad 17. Das Schulgeld wurde für sämtliche Kinder der ständigen Mitglieder nur bis Schluss I. Semesters 1867 gezahlt; im II. Semester zahlte dasselbe die Kasse statutenmäßig nur noch an die schulpflichtigen vater- und mütterlosen Waisen.
9	1	10	35	10	45	274	
5	—	5	37	4	41	273	
7	2	9	43	9	52	222	ad 19. Seit dem 1. October 1867 wird freier Schulunterricht nicht mehr ertheilt.
1	—	1	6	—	6	67	
227	28	260	1748	171	1966	4349	
372	26	398	3018	203	3221	—	ad 1. Für Schulunterricht zahlt der Verein nichts. Unter den vaterlosen Waisen sind auch die Kinder der Invaliden.
267	22	289	2428	177	2605	6489	
30	16	46	360	52	412	1589	
8	1	9	93	10	103	103	
—	—	—	—	—	—	—	ad 5. Für Waisenkinder und für Schulgeld wird vom Verein nichts gezahlt.
11	1	12	30	5	35	—	ad 6. Schulgeld wird nicht gezahlt für Kinder. Den Lehrern ist aber für 1867 ein Zuschuss von 50 Thirn. bewilligt.
7	—	7	35	—	35	113	ad 8. Schulgeld wird nicht gezahlt.
2	—	2	2	—	2	—	
1	3	4	24	4	28	111	
8	—	8	7	6	13	76	
—	—	—	5	—	—	—	ad 11. Desgleichen.
—	—	—	—	—	—	—	ad 12. Für Waisenkinder und für Schulgeld wird nichts gezahlt.
—	—	—	—	—	—	—	ad 13. Desgleichen.
—	1	1	—	1	1	—	ad 14. Schulgeld wird nicht gezahlt.
1	—	1	26	—	26	—	ad 15. Zahl der Schulkinder ist noch nicht festgestellt.
707	79	777	6028	458	6481	8481	
489	62	551	4343	365	4708	12876	
1152	190	1947	14370	1269	15681	37339	

## IV. Kranke

No.	Namen der Knappschaftsvereine	A. Beitragende										
		Bestand am 1. Jan. 1867		Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1867				Abgang vom 1. Jan. bis 31. Decbr. 1867			Bestand am 31. Decbr. 1867	
		Stän- dige	Un- stän- dige	Beschädigt bei der Arbeit		Sonstige Krankheitsfälle		durch Tod	wegen Ge- ne- sung	wegen an- derer Ur- sachen	Stän- dige	Un- stän- dige
				im La- zareth behand- elt	in der Woh- nung behand- elt	im La- zareth behand- elt	in der Woh- nung behand- elt					
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>												
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein . . . . .	114	179	1387	533	6228	3447	381	10946	223	127	211
2.	Niederschlesischer . . . . .	23	31	53	392	1109	3525	68	4787	54	154	70
3.	Muskauer . . . . .	—	—	—	14	—	45	—	59	—	—	—
4.	Fürstlich Plessner . . . . .	4	1	28	—	110	—	3	133	5	2	—
	Summe A. . . . .	141	211	1468	939	7447	7017	452	15925	282	283	281
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>												
1.	Neupreußischer Knappschaftsverein . . . . .	18	50	6	581	7	1193	23	1731	27	21	53
2.	Saalkreiser . . . . .	26	12	2	72	3	1526	9	1559	22	30	21
3.	Halberstädter . . . . .	23	20	—	310	2	2474	26	2759	—	25	19
4.	Kamsdorfer . . . . .	3	—	—	2	—	28	1	32	—	—	—
5.	Henneberger . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	Brandenb.-Pommerscher Knappschafts- v. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . . . . .	3	8	—	56	1	551	2	605	—	4	7
8.	Mansfeld'scher . . . . .	139	66	31	499	30	3757	63	4203	37	138	81
9.	Erfurter . . . . .	1	3	1	8	1	81	—	95	—	—	—
10.	Stolberger . . . . .	7	1	—	1	—	56	—	60	—	3	2
11.	Rüdersdorfer . . . . .	2	3	6	62	15	224	9	292	—	8	3
12.	Lauchhammer'scher . . . . .	12	3	—	83	—	606	8	678	—	14	4
13.	Tangerhütter . . . . .	—	—	—	118	—	177	2	283	—	—	—
14.	Berliner . . . . .	3	1	—	14	1	153	—	166	—	5	1
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal . . . . .	—	—	—	18	—	93	4	107	—	—	—
16.	Schönebecker Knappschaftsverein . . . . .	2	2	—	49	—	444	5	480	—	11	1
17.	Dürrenberger . . . . .	10	3	—	5	—	134	5	130	—	9	8
18.	Arten'scher . . . . .	3	—	—	1	—	217	2	241	—	8	—
19.	K.-V. der Saline Halle . . . . .	1	—	—	1	—	26	1	27	—	—	—
	Summe B. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>												
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . . . .	367	334	588	3120	556	12949	300	16881	178	294	261
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein . . . . .	277	189	154	1907	48	14349	208	16117	144	263	192
3.	Mülheimer Knappschaftsverein . . . . .	39	39	9	322	19	2480	36	2793	17	24	38
4.	Ibbenbürener . . . . .	14	6	2	104	1	305	3	405	6	14	4
5.	Borghol-Oeseder . . . . .	5	—	—	2	—	77	3	57	7	17	—
6.	Piesberger . . . . .	—	—	4	—	8	607	10	555	26	—	28
7.	Minden-Ravensberger Knappschafts- v. . . . .	4	—	—	7	—	111	—	121	—	1	—
8.	Altenbekener Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
9.	Königsborner . . . . .	8	4	—	—	—	33	2	41	—	1	1
10.	Neusalzwecker . . . . .	1	—	—	6	—	22	—	25	—	4	—
11.	Rothenfelder . . . . .	—	—	—	1	—	35	1	34	—	1	—
12.	Salzkottener . . . . .	—	—	—	—	—	4	—	3	—	1	—
13.	Gottesgabener . . . . .	—	—	—	—	—	13	—	13	—	—	—
14.	Sassendorfer . . . . .	—	—	—	—	—	17	—	17	—	—	—
15.	Georg-Marienhütter Knappschafts- v. . . . .	—	—	59	175	55	207	10	450	2	—	34
	Summe C. . . . .	715	572	816	5644	687	31211	573	37514	380	—	1178
	Zu obig Summen A., B. u. C. Summe D.	672	100	700	4619	800	34054	729	38430	665	754	864
	Hauptsumme . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## der Vereine.

## Mitglieder

Gesundheitszustand nach der Bewegung											
Krankheitsfälle überhaupt (nach dem Journal des Arztes)						Krankheitsfälle, für welche Krankenlohn gezahlt worden ist					
Anzahl der Krankheits- fälle		Anzahl der Krankheitstage		Krankheitsstage auf einen Krankheitsfall		Anzahl der Krankheits- fälle		Anzahl der Krankheitstage		Krankheitsstage auf einen Krankheitsfall	
Stän- dige	Un- ständige	Stän- dige	Un- ständige	Stän- dige	Un- ständige	Stän- dige	Un- ständige	Stän- dige	Un- ständige	Stän- dige	Un- ständige
4751	7187	53182	89409	11,9	13,6	4735	7103	52962	89161	11,9	12,5
						4960		78390		15,07	
42	45	244	319	5,8	7,1	34	25	244	319	7,2	12,7
78	65	1462	898	18,8	13,8	78	65	1240	761	15,9	11,7
						16949		220107		13,16	
603	1268	8501	18243	14,1	14,4	597	1300	8001	17329	13,8	14,4
817	786	11916	9008	14,5	11,4	629	570	8284	5926	13,8	10,4
159	1369	15419	12131	9,06	8,98	989	1006	10590	9556	11,28	9,5
64	10					29	1	462	6	15,2	6
3	1	73	5	24,33	5	3	1	73	5	24,33	5
						538	607	3890	4418	7,37	7,87
157	451	2153	3794	14	8,5	102	305	1988	3362	19,5	11
4217	2294					2362	2190	4304	2837	18,8	13
24	101	266	716	12	7	14	54	246	622	17,37	11,53
48	17	1270	182	26,5	10,08	36	14	1035	124	28,78	8,86
159	129	2884	1873	15,9	15,3	185	122	2385	1726	12,5	14,1
559	130	18756	3501	34	27	293	125	3279	1334	11	13,1
223	72	2788	728	12,5	10,4	223	72	2788	728	12,5	10,4
132	36	2170	542	16,4	15	89	20	249	178	6,59	8,9
87	24	1214	223	14	9,8	67	24	1214	223	14	9,8
387	106	3362	750	8,7	7,1	133	62	5971	684	22,3	11
122	42	1353	409	11,4	9,7	87	29	634	206	14,4	10,3
223	18	1592	99	6,8	5,8	57	6	950	55	16,8	9,8
85	11	645	171	18	16	25	2	405	22	16	11
						6291	6401	91128	74861	14,43	11,09
						16069		219666		13,7	
7501	6848	120436	73970	16,06	10,71	5961	4893	86528	51244	16,14	10,51
1387	1159	25446	11982	18,35	10,34	876	856	16789	9991	18,09	11,07
						483	165	5190	1069	10,74	6,29
						81		1967		23,8	
						425	89	5213	1114	12,3	13,6
						9	113	184	1507	20,4	13,2
						2		48		21,5	
						35	5	773	194	22	39
63		290		5		51		238		5	
35	1	175		5		6		175		29	
4		149		37,25		3		57		19	
8	5	130	20	18,7	4,0		1		10		10
						7	10	65	223	9,3	22,2
						496		8908		17,4	
8996	8018	146646	85372	16,3	10,85	9002		408843		13,26	
15071	19209	164128	254414	12,48	13,03	11325	16216	192971	285246	16,99	17,09
						87184		1,97656		14,61	

## Bemerkungen

ad 4. Es fehlen die nöthigen Notizen über die Krankheitsstage.

ad 6. Die grosse Zahl der Krankheitsfälle hat ihren Grund darin, dass schon für einen eintägigen Tag Krankenlohn gezahlt wird. Es konnten nur die Krankheitsfälle, für welche Krankenlohn gezahlt ist, ermittelt werden.

ad 10. 15 Kranke waren während der Krankheit in Arbeit.

ad 1. Die Krankheitsfälle können nicht getrennt für ständige und unständige Mitglieder angegeben werden, ebenso auch die Krankheitsfälle nicht nach den Journalen der Aerzte.

ad 4—9. Die Krankheitsfälle etc. nach den Journalen der Aerzte können für 1867 noch nicht angegeben werden.

ad 14. Wie vor

ad 15. Wie vor.

## IV. Kranke

No.	Namen der Knappschaftsvereine	B. Kur- und Arzneiberechtigte						
		Bestand am 1. Januar 1867		Zugang vom 1. Jan. bis 31. Decbr. 1867		Abgang vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1867		
		Invaliden und sonstige Pensio- näre	Angehö- rige der Mitglie- der und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensio- näre	Angehö- rige der Mitglie- der und Invaliden	durch Tod	wegen Ge- nesung	wegen andere Ursachen
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>								
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein . . . . .	5	520	918	28577	3038	26481	—
2.	Niederschlesischer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
3.	Muskauer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
4.	Fürstlich Plessner . . . . .	—	—	5	—	2	3	—
	Summe A. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>								
1.	Neupreussischer Knappschaftsverein . . . . .	222		2349		51	2833	—
2.	Saalkreiser . . . . .	5	26	177	1721	111	1785	1
3.	Halberstädter . . . . .	44		3267		78	3169	—
4.	Kamsdorfer . . . . .	—	—	12	—	4	8	—
5.	Heinseberger . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
6.	Brandenburg-Pommerscher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . . . . .	1	9	8	163	13	160	—
8.	Mansfeld'scher . . . . .	—	—	194	4322	241	4149	—
9.	Erfurter . . . . .	—	—	3	6	—	9	—
10.	Stolberger . . . . .	—	—	2	2	—	4	—
11.	Rüdersdorfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
12.	Lauchhammer'scher . . . . .	—	—	10	—	—	2	—
13.	Tangerhütter . . . . .	—	—	1	434	18	417	—
14.	Berliner . . . . .	1	6	38	242	5	269	—
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal . . . . .	—	—	4	—	—	1	—
16.	Schönebecker Knappschaftsverein . . . . .	2	7	33	388	16	402	—
17.	Dürenberger . . . . .	6	26	29	311	6	338	—
18.	Artern'scher . . . . .	—	12	30	497	24	487	—
19.	K.-V. der Saline Halle . . . . .	1	2	29	75	4	101	—
	Summe B. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>								
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
2.	Essen-Werdn'scher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	117	—	19	64	—
3.	Mülheimer Knappschaftsverein . . . . .	—	—	23	—	2	21	—
4.	Ibbenbürener . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
5.	Borgloh-Oeseder . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
6.	Piesberger . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
8.	Altenbeker Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
9.	Königsborner . . . . .	—	3	24	151	2	167	—
10.	Neusalzwerker . . . . .	—	—	2	65	2	51	—
11.	Rothenfelder . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
12.	Salzottenener . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
13.	Gottesgabener . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
14.	Sassendorfer . . . . .	—	—	—	45	1	44	—
15.	Georg-Marienhütter Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	Summe C. . . . .	—	3	166	261	26	347	—
	Zu obigen Summen A., B. u. C., Summe D.	54	—	444	—	137	288	—
	Hauptsumme . . . . .	—	—	—	—	—	—	—

der Vereine.

sonstige Personen										Bemerkungen	
Bestand am 31. Decbr. 1867		Gesundheitszustand nach der Bewegung									
Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Anzahl der Krankheitsfälle				Anzahl der Krankheitstage					Krankheitstage auf einen Krankheitsf.
		Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden		
4	497	923	29097	5797	229667	6,3	7,9			ad 2. Ueber die Gesundheitspflege der Angehörigen werden keinerlei Journale geführt.	
—	—	5	—	208	—	40,6	—				
—	—	—	—	—	—	—	—				
4	187	2571	1721	3648	26846	20,5	15,7			ad 1. Kann erst von 1868 ab getrennt angegeben werden.	
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 3. Kann erst von 1868 ab getrennt angegeben werden.	
—	—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 6. Ueber die hierher gehörigen Krankheitsfälle ist bis jetzt eine genaue Controlle nicht geführt worden.	
1	7	8	163	553	1421	69	8,75				
7	119	194	4322	106	106	58	53				
—	—	8	8	64	112	8	14				
—	—	2	2	106	106	58	53				
—	—	—	—	—	—	—	—				
8	—	10	—	1120	—	112	—			ad 11. Wie bei 6.	
—	—	1	434	21	5060	21	11,66				
—	13	36	248	546	3116	15,17	12,66				
—	—	4	—	149	—	37,25	—				
3	9	33	388	—	—	—	—				
4	24	31	327	506	4805	16,3	14,7				
—	18	20	509	85	2286	4,3	4,5				
—	2	30	77	529	1663	18	22				
—	—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 1 u. 2. Ausser den beitragenden Mitgliedern sind nur noch die Invaliden kur- etc. berechtigt.	
34	—	114	—	1613	—	14,15	—			Ueber die Krankheitsfälle derselben werden besondere Notizen, nicht geführt und sind unter IV. A. mit enthalten.	
—	—	27	—	259	—	9,6	—				
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 5—8. Die Angehörigen der Mitglieder sind nicht kur- und arzneiberechtigt, und Erkrankungen bei Invaliden sind nicht vorgekommen.	
—	—	—	—	—	—	—	—				
—	7	—	—	—	—	—	—				
—	14	2	72	40	435	20	6				
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 11. Wie vor.	
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 12. Desgl.	
—	—	—	—	—	—	—	—			ad 13. Desgl.	
—	—	—	—	—	—	—	—				
34	21	143	72	1912	435	13,4	6				
77	3	496	—	14167	—	32,57	—				
—	—	—	—	—	—	—	—				

## V. Geld.

## A. Stand des Vermögens

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Activa am 1. Januar 1877																	
		Baarbestand			Zinsbar angelegtes Vermögen			Werth						Sonstige Activa (unverzinliche Forderungen und Ausstände)					
								der Immobilien			der Mobilien								
		fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>																			
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein . . . . .	27296	13	—	364532	28	5	199905	24	8	296394	5	4	—	—	—	—	—	
2.	Niederschlesischer . . . . .	2359	6	6	81855	—	—	37227	—	—	8200	—	—	1168	28	3	—	—	
3.	Muskauer . . . . .	6	10	4	1175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4.	Fürstlich Plessener . . . . .	113	10	7	—	—	—	—	—	—	750	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe A. . . . .	29775	10	5	447562	28	6	237132	24	8	386644	5	4	1168	28	3	—	—	
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>																			
1.	Neupreußischer Knappschaftsverein . . . . .	291	4	11	44000	—	—	—	—	—	500	—	—	190	7	1	—	—	
2.	Saalkreiser . . . . .	548	27	4	39705	—	—	1100	—	—	350	—	—	211	5	8	—	—	
3.	Halberstädter . . . . .	325	21	1	103435	22	6	—	—	—	250	—	—	5292	11	—	—	—	
4.	Kamsdorfer . . . . .	9	—	9	11408	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5.	Henneberger . . . . .	106	10	11	1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6.	Brandenb.-Pommerscher Knappschafts- Verein . . . . .	36	25	4	42034	10	2	—	—	—	338	17	—	2365	4	11	—	—	
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein . . . . .	306	8	—	7400	—	—	—	—	—	180	—	—	178	15	8	—	—	
8.	Mansfeld'scher . . . . .	—	—	—	55522	15	—	19389	9	9	850	—	—	108	18	4	—	—	
9.	Erfurter . . . . .	260	34	4	4900	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	
10.	Stölberger . . . . .	44	—	1	4533	—	—	—	—	—	99	15	—	50	29	—	—	—	
11.	Rüdendorfer . . . . .	324	—	5	23800	—	—	—	—	—	187	6	9	—	—	—	—	—	
12.	Lauchhammer'scher . . . . .	505	23	11	15049	12	7	—	—	—	161	5	—	40	17	6	—	—	
13.	Tangerhütter . . . . .	22	20	2	4900	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	
14.	Berliner . . . . .	252	16	1	1200	—	—	—	—	—	14	20	—	43	18	—	—	—	
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal . . . . .	617	7	8	11200	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	
16.	Schönebecker Knappschaftsverein . . . . .	744	25	2	8040	—	—	—	—	—	317	24	6	—	—	—	—	—	
17.	Därrenberger . . . . .	21	18	—	15599	17	8	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	
18.	Artern'scher . . . . .	—	—	—	9586	11	1	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—	—	
19.	K.-V. der Saline Halle . . . . .	—	—	—	3825	—	—	—	—	—	17	15	—	—	—	—	—	—	
	Summe B. . . . .	4417	24	2	413338	29	—	20489	9	9	4801	13	3	8798	6	2	—	—	
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>																			
1.	Märkischer Knappschaftsverein . . . . .	43683	12	5	387711	1	—	94094	21	—	—	—	—	2139	22	6	—	—	
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein . . . . .	49	18	9	160928	15	9	37500	—	—	—	—	—	8371	25	—	—	—	
3.	Mühlheimer Knappschaftsverein . . . . .	11351	26	6	45550	—	—	—	—	—	496	—	—	273	15	—	—	—	
4.	Ibbbürenere . . . . .	381	27	6	25326	—	—	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5.	Borglob-Oeseder . . . . .	251	28	2	3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6.	Pitsberger . . . . .	40	19	2	7659	1	2	—	—	—	120	—	—	207	28	4	—	—	
7.	Minden-Ravensberger Knappschafts- Verein . . . . .	450	23	4	12687	—	—	—	—	—	220	—	—	154	—	—	—	—	
8.	Altenbekener Knappschaftsverein . . . . .	21	1	3	1050	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9.	Königsborner . . . . .	—	—	—	1550	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	
10.	Neussener . . . . .	15	17	7	5450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11.	Rothenfelder . . . . .	110	11	7	10754	26	10	—	—	—	5	13	—	—	—	—	—	—	
12.	Salzkottener . . . . .	111	15	1	847	14	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13.	Gottgabener . . . . .	116	22	6	88	15	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	
14.	Sassendorfer . . . . .	—	—	—	1897	27	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15.	Georg-Marionhütter Knappschafts- Verein . . . . .	190	26	9	13699	27	5	—	—	—	721	26	5	2527	5	6	—	—	
	Summe C. . . . .	56776	10	7	677899	9	2	62504	21	—	1775	9	6	13673	6	4	—	—	
	Zu obigen Summen A., B. u. C. Summe D. . . . .	25754	27	9	1,051,174	34	6	224641	26	6	23167	17	5	2670	4	5	—	—	
	Hauptsumme . . . . .	116724	12	11	2,589,976	1	1	544858	21	11	68388	15	5	26310	15	2	—	—	

rechnung.  
bei Jahresanfang.

Bemerkungen über Activa, die sich nicht zur Ziffer bringen lassen.	Passiva am 1. Januar 1867												Bemerkungen			
	Summe der Activa			S ch u l d e n						Summe der Passiva						
	fl.	gr.	sch.	auf Immobilien			sonstige Schulden			fl.	gr.	sch.				
	621429	11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 2. Bei den sonstigen Activen sind Ausgaben für 1868 eingeschlossen.
	150810	4	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1181	10	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	863	10	7	—	—	—	500	—	—	—	—	500	—	—	—	
	754284	7	1	—	—	—	500	—	—	—	—	500	—	—	—	
	44911	12	—	—	—	—	587	17	10	—	—	587	17	10	—	ad 3. Der Summe der Activa sind 5271 Thlr. 26 Sgr. Resto an Beitragsnachzahlungen hinzutreten.
	41915	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	109303	24	7	—	—	—	21	26	—	—	—	21	26	—	—	
	11417	—	9	—	—	—	3189	19	3	—	—	3189	19	3	—	
	1396	10	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	44774	27	5	—	—	—	606	3	9	—	—	606	3	9	—	
	8464	23	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	75870	13	1	9000	—	—	76	20	7	—	—	9076	20	7	—	
	5290	24	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4727	13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	25491	7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15756	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4947	20	2	—	—	—	550	—	—	—	—	550	—	—	—	
	1897	24	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11917	7	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	9192	19	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15691	5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3646	11	1	—	—	—	226	12	8	—	—	226	12	8	—	
	9842	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	451845	22	4	9000	—	—	5208	10	1	—	—	14208	10	1	—	
	457628	26	11	—	—	—	8896	26	8	—	—	8896	26	8	—	
	206849	29	6	—	—	—	350	—	—	—	—	350	—	—	—	
	57670	11	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	26796	27	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3454	28	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	8027	18	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13511	23	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1071	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5465	17	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10870	21	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	459	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	247	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1897	27	1	—	—	—	32	2	11	—	—	32	2	11	—	
	17139	26	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	812718	26	6	—	—	—	9278	29	7	—	—	9278	29	7	—	
	1,327,409	10	7	—	—	—	270	—	10	—	—	270	—	10	—	
	3,346,258	6	6	9000	—	—	15257	10	6	—	—	24257	10	6	—	

ad 4. Die vorhandenen wenigen Inventarstücke sind nicht taxirt.

ad 8. Die Vereinskasse bezieht jährlich 63 Thlr. 5 Sgr. Erbpachtgelder von Zechenhäusern und nutzbar gemachten Schlackenhalde.

ad 9. Gegen 1866 = 200 Thlr. unter Mobilien mehr

## V. Geld.

## B. Stand des Vermögens

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Activa am 31. Dezember 1867.												Bemerkungen über Activa, die sich nicht zur Ziffer bringen lassen	Summe der Activa			
		Baar- bestand			Zinsbar angelegtes Vermögen			Werth der Immobilien der Mobilien (nach der letzt. Inventar)				Sonstige Activa (unverzins- liche Por- tionen und Ausstände)						
		fl.	kr.	sch.	fl.	kr.	sch.	fl.	kr.	sch.	fl.	kr.	sch.			fl.	kr.	sch.
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>																		
1.	Oberschlesischer K.V. . . . .	21204	14	54	356263	28	5231550	—	10635921	6	8	—	—	—	—	644586	24	
2.	Niederschlesischer . . . . .	3264	27	3	79789	—	37227	—	8290	—	—	—	1936	11	8	12678	8	
3.	Muskauer Knappschafts-v.	127	—	5	1325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1429	5	
4.	Fürstlich Plessner . . . . .	56	11	9	—	—	—	—	783	—	—	—	—	—	—	841	19	
	Summe A. . . . .	24652	23	10	439958	28	5298577	—	1094406	6	11	—	1936	11	8	77384	11	
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>																		
1.	Neupreussischer K.V. . . . .	391	8	1	46400	—	—	—	500	—	—	137	18	—	—	4748	20	
2.	Saalkreiser . . . . .	395	26	3	41374	—	1100	—	350	—	—	3	25	—	—	4929	21	
3.	Halberstädter . . . . .	595	7	5	102570	22	6	—	230	—	—	6659	25	11	—	10656	35	
4.	Kamisdorfer . . . . .	145	18	6	11256	15	6	—	—	—	—	343	17	8	—	11745	21	
5.	Henneberg . . . . .	121	22	9	1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1321	32	
6.	Brandenburg-Pommerscher	—	—	—	43264	29	10	—	538	17	—	3141	12	3	—	4744	29	
7.	Niederlausitzer . . . . .	488	—	4	9700	—	—	—	180	—	—	101	27	8	—	10469	28	
8.	Mansfelder . . . . .	26	1	6	61381	15	—	19389	9	9	1090	88	—	6	ad 8. Die Vereins-	81684	26	
9.	Erfurter . . . . .	405	17	7	5690	—	—	—	96	—	—	—	—	—	ad 8. Die Vereins-	6100	17	
10.	Stolberger . . . . .	140	26	3	3711	15	—	—	19	15	—	121	4	4	ad 8. Die Vereins-	4078	—	
11.	Hörsdörfer . . . . .	235	15	8	25550	—	—	—	1333	6	11	—	—	—	ad 8. Die Vereins-	27118	22	
12.	Lauchhammer s'cher . . . . .	674	9	7	16774	12	4	—	185	8	—	194	6	9	ad 8. Die Vereins-	17528	31	
13.	Tangerhütter . . . . .	11	6	—	4300	—	—	—	25	—	—	—	—	—	ad 8. Die Vereins-	4296	8	
14.	Berliner . . . . .	293	14	3	1200	—	—	—	14	20	—	357	18	—	ad 8. Die Vereins-	1263	22	
15.	K.V. der Werke am Flinow-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 14. Resteinneh-	—	—	
	kand . . . . .	1711	10	8	12100	—	—	—	100	—	—	—	—	—	men etc.	13911	10	
16.	Schönebecker . . . . .	1018	15	4	10040	—	—	—	317	24	6	—	—	—	—	11378	8	
17.	Dürrenberger . . . . .	249	19	5	16159	17	8	—	70	—	—	10	5	9	—	16488	12	
18.	Artern s'cher . . . . .	729	25	8	9769	5	11	—	60	—	—	—	—	—	—	10658	4	
19.	K.V. der Saline Halle	72	13	10	9825	—	—	—	17	15	—	—	—	—	—	9942	20	
	Summe B. . . . .	7706	18	1	431677	13	6	20489	9	9	4916	13	5	11139	11	10	47598	6
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Hornumund.</b>																		
1.	Märkischer Knappschafts-v.	35401	19	6	419226	21	7	24094	21	—	—	10896	13	7	—	4896	13	
2.	Essen-Werdenscher . . . . .	3406	12	9	178850	29	6	37500	—	2550	—	4205	25	9	—	22452	8	
3.	Mülheimer . . . . .	8586	20	11	53350	—	—	—	680	—	—	272	15	—	—	6288	5	
4.	Ibbenbürener . . . . .	720	—	4	25975	—	—	875	—	—	—	—	—	—	—	9750	7	
5.	Borghöf-Geseder . . . . .	—	—	—	3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3200	2	
6.	Pleaberger . . . . .	29	23	4	8010	15	—	—	130	—	—	512	28	1	—	6200	2	
7.	Minden-Havensberger . . . . .	591	14	7	12786	29	11	—	110	—	—	136	16	—	—	8673	6	
8.	Altenbekenner . . . . .	12	11	7	1490	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14025	5	
9.	Königsborner . . . . .	—	—	—	1565	—	—	—	208	—	—	—	—	—	—	4062	11	
10.	Neusalzwerker . . . . .	4	26	9	4550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1765	—	
11.	Rotbenfelder . . . . .	253	8	6	10754	26	10	—	3	12	—	—	—	—	—	354	26	
12.	Salzkottener . . . . .	—	—	—	553	27	4	—	—	—	—	—	—	—	—	13011	17	
13.	Gottesgabener . . . . .	78	22	7	100	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	553	37	
14.	Sassendorfer . . . . .	30	—	—	2030	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	22	
15.	Georg-Marienhütter . . . . .	78	9	4	15111	16	3	—	800	—	—	294	26	11	—	240	—	
	Summe C. . . . .	49654	12	5	735118	16	6	62469	21	—	—	4475	12	—	—	18937	5	
Zn obig. Summen A., B. u. C.																		
Summe D.																		
Hauptsumme																		
		131606	28	12	637549	8	6	651118	13	11	7054	17	355923	22	10	143206	5	
																355791	—	



rechnung.  
bei Jahresschluss.

Passiva am 31. December 1867.									Bilanz zwischen der									Danach schuldenfreies Vermögen am			Bemerkungen
Schulden						Summe der Passiva			Activa am Ende des Jahres			Passiva am Ende des Jahres			31. Decbr. 1867						
auf Immobilien			sonstige Schulden																		
fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	644939	20	4	—	—	—	644939	20	4	ad 4. Die Summe von 1100 Fhr. an sonstigen Schulden ist ein von dem Fürsten von Pless zur Deckung der laufenden Ausgaben dem Verein gewährter zinsfreier Vorschuss.			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	126708	8	11	—	—	—	126708	8	11				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1452	—	5	—	—	—	1452	—	5				
—	—	—	1100	—	—	1100	—	—	841	12	—	1100	—	—	—	258	18				
—	—	—	1100	—	—	1100	—	—	773941	11	8	1100	—	—	772841	11	8	ad 3. Der Summe der Activa sind 6607 Thlr. 1 Sgr. 8 Pf. Reste an Beitragszahlungen hinzuzutreten. ad 6. Die zinstragenden Papiere sind in Nominalwerthe aufgeführt. ad 8. Die geldwerthen Papiere sind nach dem Course vom 31. December 1867 berechnet.			
—	—	—	371	25	5	371	25	5	47428	26	1	371	25	5	47057	—	8				
—	—	—	3	28	—	3	28	—	43223	21	3	3	28	—	43219	23	3				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	109595	25	10	—	—	—	109595	25	10				
—	—	—	4214	5	8	4214	5	8	11745	21	2	4214	5	8	7531	15	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1321	22	9	—	—	—	1321	22	9				
—	—	—	666	29	1	666	29	1	47444	29	1	666	29	1	46776	—	—				
9000	—	—	5	24	8	5	24	8	10489	28	—	5	24	8	10464	3	4				
—	—	—	32	—	—	32	—	—	81894	26	9	3032	—	—	72852	26	9				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6100	17	7	—	—	—	6100	17	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4073	—	7	—	—	—	4073	—	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	27118	22	7	—	—	—	27118	22	7				
—	—	—	200	—	—	200	—	—	17228	3	11	—	—	—	17228	3	11				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4236	6	—	200	—	—	4036	6	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1865	22	3	—	—	—	1865	22	3				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	13911	10	8	—	—	—	13911	10	8				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11376	9	10	—	—	—	11376	9	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	16489	12	10	—	—	—	16489	12	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	10559	1	7	—	—	—	10559	1	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9914	27	10	—	—	—	9914	27	10				
9000	—	—	5494	22	10	14494	22	10	475989	6	7	14494	22	10	461494	13	9				
—	—	—	10102	29	8	10102	29	8	489613	15	8	10102	29	8	479510	16	—				
—	—	—	700	—	—	700	—	—	224582	8	—	700	—	—	223892	8	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	62889	5	11	—	—	—	62889	5	11				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	27570	—	4	—	—	—	27570	—	4				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3200	22	3	—	—	—	3200	22	3				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8673	6	5	—	—	—	8673	6	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14025	—	6	—	—	—	14025	—	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1062	11	7	—	—	—	1062	11	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1765	—	—	—	—	—	1765	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4564	26	9	—	—	—	4564	26	9				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11071	17	4	—	—	—	11011	17	4				
—	—	—	35	10	7	35	10	7	553	27	5	35	10	7	518	16	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	22	7	—	—	—	190	22	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2060	—	—	—	—	—	2060	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	18902	22	6	—	—	—	18902	22	6				
—	—	—	10838	10	3	10838	10	3	870655	7	3	10838	10	3	859816	27	—				
—	—	—	704	6	3	704	6	3	1,435205	5	1	704	6	3	1,434500	28	10				
9000	—	—	18137	9	4	27137	9	4	3,555791	—	7	27137	9	4	3,528653	21	3				



rechnung.

bis 31. December 1867.

Capital- zinsen	Nutzungen des Immobilien- vermögens			Sonstige Ein- nahmen			Summe der etatsmäßigen Einnahmen			Daru anseretzmässige Einnahmen  Rückzah- lungen von Capitalien, Verkäufe von Immobilien			besondere Schen- kungen u. Zu- weisungen			Summe aller Einnahmen			Bemerkungen
	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	
16880 25 6	164 13 11	13824 2 8	267129 21 2	120661 2 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	387790 23 8				
3279 7 1	—	5333 — 7	76496 1 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76496 1 11				
57 9 6	—	1 —	1537 2 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1537 2 —				
—	—	266 24 —	3835 29 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3835 29 6				
30217 12 1	164 13 11	15424 27 3	348938 34 7	120661 2 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	469599 27 1				
1974 12 10	—	170 19 10	26506 21 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26506 21 8				
1744 225 6	80 5 —	358 28 8	24152 6 2	1500 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25652 6 2				ad 2. 1500 Thlr. verborgt.
4789 29 11	—	114 22 6	33203 14 3	1330 25 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34534 9 6				ad 3. Die Beiträge der Kranken kon-
336 17 —	5 24 —	— 21 8	819 2 6	59 15 —	1074 16 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1953 3 11				ten nicht getrennt angegeben werden,
45 — —	—	1 —	130 20 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130 20 —				sie sind bei denjenigen der Ständi-
1668 24 8	—	168 10 6	13115 28 4	6020 10 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19125 8 8				gen mit eingerechnet.
343 — —	—	114 16 8	5794 23 1	2800 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8564 23 1				ad 7. 2800 Thlr. vorläufig angelegt.
2640 9 —	1211 23 —	540 14 5	74366 17 10	400 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75399 17 10				
213 2 11	—	—	1288 2 10	116 27 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1306 23 11				
191 5 3	—	—	1315 19 11	735 8 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2150 19 9				
1001 16 11	—	153 2 —	10747 14 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10747 14 5				ad 11. 1750 Thlr sind verzinslich
729 24 5	—	2 —	6846 6 10	250 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7096 6 10				angelegt.
147 — —	—	—	2983 7 9	898 2 6	1 8 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3582 18 3				
50 18 6	—	23 8 —	2268 24 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2268 24 11				ad 15. Die Beträge werden vom
508 15 —	—	575 20 —	6188 19 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6188 19 —				Thaler des Lohnes gezahlt, daher die
845 24 —	—	—	12029 — 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12029 — 2				der Unständigen nicht besonders be-
712 24 5	—	307 28 8	5619 24 4	640 9 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9960 4 3				kant.
409 5 3	—	—	5355 16 10	117 5 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5472 22 —				ad 18. Wie bei 3.
360 26 3	—	65 1 9	2774 14 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2777 19 1				
18213 16 4	1297 22 —	2560 7 4	239261 6 2	14917 14 1	1678 29 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	256257 19 5				
17952 21 10	—	2650 16 —	268845 27 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	268845 27 —				ad 1. Eintrittsgelder, Abzüge auf
7463 2 11	1310 22 6	1146 10 8	174877 9 1	44700 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	219577 9 1				Lohnverbesserungen und Nutzungen
2291 9 7	—	14 29 —	35845 16 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35845 16 1				auf Immobilien finden nicht statt.
929 18 9	—	257 26 —	8825 8 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8825 8 —				
121 — —	—	—	1227 6 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1227 6 11				ad 5. Die Beiträge der unständigen
436 18 5	—	446 2 5	5012 20 4	3524 3 9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8535 24 1				und beurlaubten Mitglieder können
477 28 10	—	35 — —	3246 12 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3340 6 4				nicht getrennt angegeben werden und
52 — —	—	—	135 13 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	135 13 8				sind deshalb bei denen der Ständigen
54 7 6	—	225 29 11	4978 9 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4978 9 11				mit eingerechnet.
198 7 6	—	746 10 9	2150 21 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2150 21 3				
435 26 9	—	334 23 10	886 19 1	100 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	586 19 1				
36 18 5	—	2 — —	172 25 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	172 25 11				
3 15 —	—	—	119 11 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119 11 3				
89 15 —	—	—	266 27 —	100 — —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	466 27 —				
606 26 7	—	21 10 —	9401 29 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9401 29 7				
31149 7 1	1310 22 6	5860 29 7	517003 17 2	48517 28 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	565611 15 2				
42253 16 10	2535 5 4	4871 20 5	551152 6 9	59888 17 8	134 — 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	602174 24 11				
111833 16 4	5308 3 9	32717 24 10	1,656445 24 5	234985 2 8	1212 29 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,892643 26 7				

Namen der Knappschaftsvereine	Für Gesundheitspflege												Laufende Unterstützungen							
	Honorar der Aerzte	Medizin und sonstige Kurkosten						Kranken- löhne	Summe	an		an		an		Waisen				
		für Vereinsmitglieder		in		für Angehörige				Ganz-	Halb-	an	an							
		welche bei der Arbeit verletzt worden	gewöhnlichen Fällen	in	gewöhnlichen Fällen	der Mit- glieder, für Invali- den etc.	invaliden			invaliden	Witwen	Waisen								
*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/	*/			
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>																				
Oberschlesischer K.-V . . .	7988 20	42668 Thl. 27 Sgr. 3 Pf.	19476 10 4	34628 8 4	104762 5 11	62997 16 4	489 21 11	42873 7 9	1807 10											
Niederschlesischer . . . .	4954 15 11	9091 - 13 - 4 -	4455 13 3	17622 13 7	36129 26 1	14382 13 6		20952 16 -	789 10											
Muskauer Knappschafts- Verein . . . . .	295 28	10 20 - 34 8 -		66 3 3	406 27 3	267 -		279 25 11	50 10											
Fürstlich Plessner . . . .	221 18 6	85 7 8 138 15 3	6 8 9	469 8 -	870 28 2	1284 15 -		981 -	50 10											
<b>Summe A.</b>	13460 20 5	51979 Thl. 1 Sgr. 6 Pf.	23938 2 4	52786 3 2	142163 27 5	68031 14 10	489 21 11	65086 18 9	1503 10											
<b>Balle.</b>																				
Neupreussischer K.-V . . .	4060 22 6	2809 Thl. 2 Sgr. 7 Pf.			5026 16 9	11896 11 10		3205 7 9	1230 4											
Saalkreiser . . . . .	8167 12 6	2861 - 23 - 7 -			3192 23 6	8721 29 7		6197 13 4	1382 10											
Halberstädter . . . . .	4106 4 9	4111 - 20 - 10 -			4844 2 -	13060 37 7		6833 29 11	420 10											
Kamsdorfer . . . . .	150 15 -	56 Thl. 2 Sgr. 6 Pf.			112 18 6	319 6 -		770 -	62 10											
Henneberger . . . . .		713 11 - - - -			15 -	22 14 5		26 18 -	20 -											
Branden.-Pommerscher Niederlausitzer . . . . .	3179 3 8	1912 9 5			1314 21 -	6406 4 1		1675 14 2	1925 8											
	745 25 3	310 7 2	96 10 -		775 16 -	2000 13 5		106 5 6	32 10											
Mansfeld'scher . . . . .	8985 25 5	7010 20 3	3901 5 -		9537 8 9	29432 29 5		18647 7 -	239 24											
Erfurter . . . . .	75 -	28 7 6	38 25 3	85 12 -	158 21 -	336 5 9		126 12 8	80 5 -											
Stolberger . . . . .	174 21 2	3 5 5 118 11 11			214 9 -	510 18 3		559 10 2	514 12 -											
Rüdersdorfer . . . . .	1350 -	1150 8 7			736 12 6	3296 21 1		1051 4 -	2396 3 -											
Lauchhammer'scher . . . .	650 19	490 29 4			885 17 -	1335 5 4		38 5 -	1668 11 11											
Tangerhütter . . . . .	250 -	220 - 234 6 -	240 2 5		894 15 -	2188 23 6		34 5 -	253 11 5											
Berliner . . . . .		5 26 1 100 29 2	163 18 10		124 19 6	645 3 7		491 22 6	786 -											
Werke am Finowkanal . . . .	402 15 -	270 27 10			351 6 -	1024 18 10		1452 -	1256 24 10											
Schönebecker . . . . .	645 17 6	74 8 3 407 5 1 8	564 29 3		715 17 6	2407 14 2		2619 16 -	3173 8 8											
Dürrenberger . . . . .	400 -	1 1 3 104 12 -	205 22 2		134 8 -	845 13 3		3422 -	2590 14 9											
Artern'scher . . . . .	272 24 -	2 4 - 157 21 11	232 10 8		197 10 -	862 10 7		723 -	1274 9 6											
K.-V. der Saline Halle	101 -	73 21 2			79 5 -	352 26 2		1062 25 -	232 -											
<b>Summe B.</b>	99221 25 9	27573 22 11			29300 8 3	86095 26 11		50740 8 -	265 10 2											
<b>Dortmund.</b>																				
Märkisch. Knappschafts- Verein . . . . .	19107 17 6	30271 Thl. 26 Sgr. 6 Pf.			46596 25 2	96376 9 2		55363 4 3	8696 18 8											
Essen-Werdenscher . . . .	11236 25 -	1452 11 8 8740 17 9	771 4 3		34590 15 -	56791 13 1		44602 25 1 -	24999 18 4											
Mühlheimer . . . . .	2950 10 -	237 6 - 2094 15 1 -			6012 15 6	10703 19 7		6818 20 -	3629 25 4											
Ibbenbüren . . . . .	516 29 -	471 Thl. 8 Sgr. 5 Pf.			1325 28 -	2314 5 5		1885 17 6	1885 17 6											
Borgloh-Oeseder . . . . .	225 -	6 Thl. 15 Sgr.			192 22 6	424 7 6		572 15 -	362 15 -											
Piesberger . . . . .	134 28 9	812 Thl. 26 Sgr. 3 Pf.			1187 14 -	2135 9 -		479 -	899 10 -											
Minden-Ravensberger . . . .	272 20 5	380 Thl. 22 Sgr. 7 Pf.			238 15 -	891 28 -		663 -	578 24 -											
Altenbekemer . . . . .	10 -	8 3 7 - - - -			6 17 -	94 20 7		26 7 6	66 15 -											
Königsborner . . . . .	280 -	161 12 2	124 18 -		264 25 -	830 35 2		1735 15 -	1019 22 6											
Neusalzwerker . . . . .	165 -	5 4 - 31 15 5 -	27 15 8		33 14 -	292 19 1		992 20 -	421 10 -											
Rothenfelder . . . . .	13 26 4	65 12 7			26 22 6	111 1 5		180 20 -	254 -											
Salzkottener . . . . .	19 20 -	36 11 9 - - - -			9 15 -	57 26 9		96 -	66 15 -											
Gottesgabener . . . . .	19 20 -	32 1 5 - - - -			1 10 -	53 1 2		30 -	1019 22 6											
Sassendorfer . . . . .	50 -	14 3 11 - - - -	30 3 7		52 10 -	146 17 6		96 -	13 22 -											
Georg-Marienbütter . . . . .	905 20 -	2655 Thl. 28 Sgr. 5 Pf.			1059 8 2	4620 26 7			105 9 7											
<b>Summe C.</b>	35314 17 -	48431 Thl. 16 Sgr. 2 Pf.			91628 16 10	173374 20 -		113319 6 10	8746 19 6											
<b>Zu ob. Summen A., B., u. C.</b>																				
<b>Summe D.</b>	34402 9 7	76761 Thl. 24 Sgr. 1 Pf.			87848 11 3	199012 14 11		99557 5 11	1556 20 11											
<b>Hauptsumme</b>	112399 12 9	228684 Thl. 7 Sgr. - Pf.			261563 9 6	602846 29 3		3332548 5 7	11058 12 6											

Klassen- nummern	Ausserordentliche Erstzütungen		für Schul- unterricht		für Ver- waltungs- Aufwand		sonstige Ausgaben		Summe der Ausgaben		darunter ausserordent- liche Ausgaben				Bilanz zwischen Einnahmen und Ausgaben																				
	sonstige ausser- ordentliche Unter- stützungen										für Ankauf von Immo- bilien, Er- bauung von Lazarethen etc.		für An- schaffung von Ret- tungsap- paraten u. sonst. In- ventarien		Es beträgt		Also																		
	die Einnahme	die Ausgabe	die Einnahme	die Ausgabe	die Einnahme	die Ausgabe	die Einnahme	die Ausgabe	die Einnahme	die Ausgabe	die Einnahme	die Ausgabe	die Einnahme	die Ausgabe	Ueber- schuss	Zu- schuss																			
36 5	6875	1	410847	3	416894	28	8	188805	1	11	402151	22	3	133601	3	8	267129	21	2	402151	22	3	135022	1	1										
37 21 6	873	5	9	—	5631	21	7	1017	28	4	80637	27	9	—	—	—	76436	1	11	80637	27	9	—	—	4101	25	10								
38	4	15	—	—	138	28	8	70	—	—	44	26	—	—	—	—	1537	2	—	1266	11	11	270	20	1	—	—	656	28	10					
39	—	32	2	—	187	8	4	38	9	3	540	25	7	—	—	—	3835	29	6	4492	28	4	—	—	—	—	—	—	—						
40 26 5	7787	24	210673	10	422634	29	6	140408	21	10	488449	—	3	133601	3	8	348338	24	7	488449	—	3	270	20	1	139780	25	9							
41 7 12	440	15	—	—	152	19	9	2913	18	10	662	21	—	—	—	—	26036	21	8	23536	18	6	2500	3	2	—	—	—	—						
42	424	—	—	—	1693	5	9	61	18	8	22584	15	3	—	—	—	24152	6	2	22584	5	3	1567	20	11	—	—	—	—						
43	523	15	—	—	1126	15	—	2501	25	5	194	5	—	—	—	—	33203	14	3	34264	23	2	—	—	—	—	1061	8	11						
44	19	—	—	—	92	—	—	96	22	2	—	1	—	—	—	—	819	2	6	1816	16	2	—	—	—	—	997	13	8						
45	6	—	—	—	6	25	9	28	—	—	2	25	—	—	—	—	130	20	—	115	8	2	15	11	10	—	—	—	—						
46	174	21	6	—	591	27	9	1644	2	9	629	11	3	—	—	—	13115	28	4	13466	14	8	—	—	—	—	350	16	4						
47	86	—	—	—	583	15	2	—	11	6	2	16	—	—	—	—	5794	23	1	3511	23	—	2283	—	1	—	—	—	—						
48	2419	27	1	—	2419	27	1	1239	10	—	68109	27	4	—	150	—	74999	17	10	68109	27	4	6889	20	6	—	—	—	—						
49	32	—	—	—	60	24	9	1	22	6	699	25	8	—	—	—	1280	2	10	699	25	8	580	7	2	—	—	—	—						
50	7	—	—	—	117	1	6	158	27	7	2063	23	6	—	—	—	1415	10	11	2063	23	6	—	—	—	—	638	12	7						
51	213	26	—	—	359	17	11	712	13	9	912	20	2	—	—	—	10747	14	5	912	20	2	1604	24	3	—	—	—	—						
52	43	—	—	—	290	—	—	190	26	—	5552	21	—	—	—	—	6846	6	10	5552	21	2	1233	15	8	—	—	—	—						
53	10	—	—	—	186	—	—	303	21	3	303	13	8	—	—	—	9283	7	9	3032	13	8	—	—	—	—	349	5	11						
54	—	—	—	—	218	2	4	84	6	—	2327	26	9	—	—	—	2868	24	11	2327	26	9	40	28	2	—	—	—	—						
55	20	—	—	—	192	30	—	119	13	6	50	—	—	—	—	—	6188	19	—	4333	3	—	1855	16	—	—	—	—	—						
56	50	—	—	—	1204	18	7	165	3	6	10111	1	—	—	—	—	12025	2	—	10111	1	—	1917	29	2	—	—	—	—						
57	100	—	—	—	246	8	11	207	12	8	658	—	7	—	—	—	9319	24	4	9222	28	4	96	26	—	—	—	—	—						
58	16	—	—	—	309	14	5	113	28	8	298	12	8	—	—	—	5355	16	10	4425	16	4	930	—	6	—	—	—	—						
59	11	—	—	—	88	15	6	74	21	3	18	18	4	—	—	—	2774	14	4	2705	6	3	69	8	1	—	—	—	—						
60	2816	20	6	—	4825	18	—	13659	6	11	5105	28	10	—	—	—	23961	6	2	22103	2	1	21645	1	6	3396	27	5	—	—					
61	8687	—	—	—	—	—	—	9979	17	10	2507	29	9	243657	10	3	269845	27	—	243657	10	3	26188	16	9	—	—	—	—						
62	505	—	—	—	9161	14	2	5587	8	2	390	11	9	160045	—	7	174877	9	1	160045	—	7	14832	8	6	—	—	—	—						
63	1422	15	—	—	2091	6	10	1520	—	—	1859	29	11	30810	21	8	33845	16	1	30810	21	8	5034	24	5	—	—	—	—						
64	154	5	—	—	636	1	9	357	—	—	4	20	6	7851	5	2	8825	8	—	7851	5	2	974	2	10	—	—	—	—						
65	38	—	—	—	—	—	—	47	6	4	3	5	—	—	—	—	1227	6	11	1478	12	10	—	—	—	—	251	5	11						
66	395	20	—	—	50	—	—	50	20	—	910	17	—	—	—	—	5012	20	4	5023	16	—	—	—	—	—	—	1025	8						
67	50	7	6	—	132	21	3	212	25	4	2	3	6	2693	7	1	3946	12	1	2693	7	1	553	5	—	—	—	—	—						
68	51	—	—	—	999	12	—	140	—	—	2	14	—	—	—	—	136	13	8	145	3	4	—	—	—	—	—	819	8						
69	215	—	—	—	352	—	—	44	—	—	900	—	—	—	—	—	4978	9	11	2150	21	3	3063	4	1	—	—	912	12	10					
70	25	—	—	—	—	—	—	35	14	—	91	16	10	—	98	28	886	19	1	743	22	3	142	26	10	—	—	—	—						
71	40	—	—	—	—	—	—	6	27	5	214	27	8	—	—	—	172	25	11	319	21	7	—	—	—	—	—	146	25	8					
72	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	—	—	—	—	19	11	3	157	11	2	—	—	—	—	37	29	11						
73	315	—	—	—	—	—	—	10	29	7	109	2	11	—	—	—	366	27	—	336	27	—	30	—	—	—	—	—	—						
74	449	1	6	—	1047	26	2	591	28	6	542	2	5	7717	6	9	9401	29	7	7717	6	9	1684	22	10	—	—	—	—						
75	11823	19	—	—	14470	22	—	218583	27	2	7575	26	3	463920	29	8	98	28	—	27	18	—	517098	17	2	469020	29	8	43440	17	2	1367	29	8	
76	5685	4	—	—	630447	12	—	326923	16	4	62974	8	4	561705	22	8	55806	23	5	3798	23	6	551152	6	9	561705	22	8	83370	27	11	41274	13	10	
77	28113	8	—	—	290417	21	—	80991	19	11	216064	25	—	1740188	24	18	18506	25	1	4025	22	—	61,656	44	24	8	1740188	24	8	66320	21	7	16063	21	7

V. Geld.  
E. Durchschnitts-

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Auf ein Vereins-												
		Activa		an laufenden Beiträgen						Gesamt-		für		an laufenden Unter- stützun- gen
		Passiva	der ständigen Mitglieder	der un- ständigen	der Werks- Eigen- thümer	der Gesamt- Einnahme	Gesund- heits- pflege	der Gesund- heits- pflege	an laufenden Unter- stützun- gen					
Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.	Thlr. / Sgr. / Pf.				
<b>A. Im Oberbergamtsbezirk Breslau.</b>														
1.	Oberschlesischer Knappschaftsverein	54 21 11	— — —	5 21 10,3	3 13 8,4	3 25 0,5	9 15 7,8	3 22 0,5	4 3 3,4					
2.	Niederschlesischer	30 14 —	— — —	2 20 2,3	1 10 0,3	4 — 2,4	9 12 7,4	4 11 10,6	4 11 9,3					
3.	Muskauer	13 17 1	— — —	2 10 11,5	— 25 10,3	3 6 9,8	6 22 3	1 23 6,5	2 18 8,5					
4.	Fürstlich Plessner	8 7 5	4 7 5	2 29 11	1 15 8	2 7 10	7 9 2,4	1 19 9	5 8 6					
	Durchschnitt bei A.	47 13 7	— 2 —	2 12 10,7	1 25 3,1	3 25 4,9	9 12 8,5	3 25 2,1	4 4 7,1					
<b>B. Im Oberbergamtsbezirk Halle.</b>														
1.	Neupreußischer Knappschaftsverein	33 13 5,3	7 10,4	1 — 3	1 26 0,4	2 23 9,3	6 23 6,8	3 3 0,2	1 26 2,7					
2.	Saalkreiser	40 6 4	— 1	4 2 1	1 4 11	4 27 3	11 21 3	4 6 10	5 18 1					
3.	Halberstädter	63 1 9,3	— — —	3 1 6	1 29 3,6	3 21 3,5	10 19 6,9	4 5 9	5 8 6					
4.	Kamsdorfer	143 7 2,3	51 11 9,3	7 17 8,5	— — —	5 29 4,9	23 12 0,9	9 3 7,3	34 21 0,3					
5.	Henneberger	88 3 6	— — —	2 7 6	— 28 11	2 — 5	9 10 —	1 18 2	2 6 4					
6.	Brandenb.-Pommerscher Knappschaftsverein	49 21 11	20 11	2 1 5	2 3 1	2 — 7	7 13 5	3 19 2	2 6 4					
7.	Niederlausitzer Knappschaftsverein	41 6 7	— 8	1 — 2	2 2 9	2 18 3	6 12 9	2 6 6	— 2 7					
8.	Mansfeld'scher	22 9 4	2 13 10	4 9 10	1 12 6	5 22 2	12 14 1	4 26 9	5 15 1					
9.	Erfurter	203 10 7	— — —	2 6 8,3	2 13 5,2	4 16 10,5	12 12 11	3 7 11	2 16 1,3					
10.	Stolberger	55 23 10	— — —	3 9 10	1 12 3	4 16 11	11 9 8	4 2 7	4 2 7					
11.	Rüdersdorfer	49 3 10	— — —	3 18 2	1 16 8	5 4 5	12 — 8	3 18 3	4 10 2					
12.	Lauchhammer'scher	27 13 —	— — —	4 3 1,4	1 19 2	2 10 8,6	8 3 7,2	2 8 8,5	3 17 10,6					
13.	Tangerhütter	14 19 9	20 9	4 5 2	— 15 8	2 10 7	7 14 10	6 3 5	1 4 6					
14.	Berliner	30 17 7	— — —	12 27 5,7	— 23 7,6	13 16 6,7	28 26 7,7	7 26 0,3	16 13 5,6					
15.	K.-V. der Werke am Finowkanal	60 26 —	— — —	8 9 —	— — —	8 17 3	20 25 1	3 13 6	9 21 4					
16.	Schönebecker Knappschaftsverein	35 — 1,5	— — —	13 1 1,9	— 20 4,4	14 7 3,9	29 10 2,1	5 26 1,9	16 28 6,3					
71.	Dürrenberger	35 26 0,5	— — —	14 7 10	— 24 9,2	17 29 9,9	37 11 0,4	3 11 0,4	27 14 0,4					
18.	Artern'scher	67 7 8	— — —	18 6 11	— 10 1	16 23 2	34 9 11	5 15 10	16 23 1					
19.	K.-V. der Saline Halle	300 13 7	— — —	23 10 11	1 4 1	28 11 10	33 3 10	5 22 5	50 24 3					
	Durchschnitt bei B.	40 17 7	1 7 1	5 5 7,5	— — —	4 19 11,5	11 6 9,2	4 1 2,5	4 27 11,8					
<b>C. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund.</b>														
1.	Märkischer Knappschaftsverein	37 15 3	22 9	3 19 11	2 3 1	3 13 1	10 — 3	3 16 9	4 15 3					
2.	Essen-Werden'scher Knappschaftsverein	30 5 10	2 10	3 29 7	2 — 2	4 27 10	11 18 4	3 23 1	5 20 4					
3.	Mülheimer Knappschaftsverein	42 14 9	— — —	3 20 6	1 24 8	4 24 6	11 2 5	3 9 4	3 29 2					
4.	Übenaurener	55 20 11	— — —	4 28 4	— 15 10	5 11 7	12 26 6	3 11 4	6 9 11					
5.	Borghol-Oeseder	16 2 —	— — —	2 Thlr. 11 Sgr. 4 Pf.	— — —	— 4 11	4 1 1	1 11 10	3 2 3					
6.	Piesberger	22 12 4	— — —	4 16 4	1 5 5	2 5 4	9 19 9	4 3 5	2 21 7					
7.	Minden-Ravensberger Knappschaftsverein	304 26 9	— — —	1 7 8 4	4 5 4	2 24 5	9 26 —	2 21 4	4 8 —					
8.	Altenbekener Knappschaftsverein	81 21 8	— — —	4 11 5	— — —	2 3 5	10 14 10	1 27 —	8 16 1					
9.	Königsborner	14 10 5	— — —	8 5 6	1 19 8	20 6 1	32 3 7	5 10 10	18 22 2					
10.	Neusalzwerker	81 10 2	— — —	9 7 6	— 13 11	9 21 5	34 20 8	4 21 7	23 19 4					
11.	Rothenfelder	27 5 8 8	— — —	2 18 2	— — —	— — —	22 5 —	2 23 3	11 36 —					
12.	Salzkottener	22 4 8	1 12 5	3 17 5	— — —	1 23 9	6 27 6	2 9 6	— — —					
13.	Gottesgabener	10 3 —	— — —	1 24 7	1 20 9	1 22 8	5 3 —	2 12 4	4 10 11					
14.	Sassendorfer	64 11 3	— — —	2 20 5	— 15 3	3 6 1	8 16 —	3 12 3	1 13 1					
15.	Georg-Marienbütter Knappschaftsverein	98 18 7	— — —	1 20 1	3 14 4	2 1 3	7 25 —	3 25 5	— 10 —					
	Durchschnitt bei C.	36 14 11	13 8 5	Thlr. 23 Sgr. 6 Pf.	4 — 1	10 18 10	3 18 2	4 23 10						
	Durchschnitt bei D.	52 14 4	— 9	2 5 7	2 3 9	3 12 11	8 23 —	3 7 9	3 23 —					
	Gesamt-Durchschnitt	44 10 11	10 1 4	Thlr. 6 Sgr. — Pf.	3 24 6	9 22 11	3 16 7	4 8 —						

rechnung.  
berechnung.

müßig gekommen

der Ausgabe

an ausserordentl. Unter- stützungen			an Begrüb- niss- Beihilfen			für Schul- unterricht			an Verwal- tungs- kosten			an son- stigen Ausgaben			der Gesamt- ausgabe		
Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.

Bemerkungen zu Tabelle V. D. (Seite 212 u. 213.)

(Ueber Verwendung des Ueberschusses beziehungsweise  
Deckung des Zuschusses.)

-	7	4,5	-	10	9,6	-	11	0,7	-	18	0,8	4	26	5,1	14	10	0,4		
-	3	2,2	-	2	10,5	-	-	-	-	20	6,6	-	3	8,6	9	23	11,3		
-	7,4	-	-	4,7	-	-	18	3,4	-	9	2,5	-	5	10,8	5	16	7,5		
-	11	-	-	9	10	-	10	8	-	2	2	-	1	-	11	8	16	9	
-	6	3,7	-	8	10,5	-	8	7,7	-	18	4,8	3	29	9,1	13	5	8,9		
-	3	6,5	-	2	2,3	-	1	2,5	-	22	9,4	-	5	2,3	6	3	11,7		
-	5	0,5	-	3	9,8	-	10	10,1	-	24	8	-	11	10,28	5	10	28	5	
-	16	3,4	2	4	3,4	2	18	10,3	2	22	11	-	0,3	5	127	0,5	8	7	-
-	3	-	-	12	10	-	14	8	2	-	-	-	6	1	8	7	-	-	-
-	2	10	-	2	2	-	10	1	-	28	-	-	10	9	7	19	6	-	-
-	3	2	-	6	5	-	-	-	-	12	1	-	6	2	11	9	8	-	-
-	9	3	-	1	9	-	-	-	-	17	8,6	-	6	3	23	10,1	-	-	-
-	1	7	-	4	9	-	-	-	-	28	1	5	4	16	12	11	-	-	-
-	7	2	-	5	3	-	20	-	-	12	1	-	23	10	10	6	9	-	-
-	1	6,3	-	11	1,4	-	-	-	-	10	3,5	-	6	9,3	6	17	1,7	-	-
-	10	-	-	2	3	-	-	-	-	15	7	-	17	5	8	14	1	-	-
-	-	-	-	8	9,4	2	19	9,1	1	-	9,7	-	2	9,9	28	11	8	-	-
-	2	-	-	4	3	-	19	6	-	12	1	-	5	1	14	7	9	-	-
-	3	7,9	-	11	2,7	2	28	1,7	-	12	1	-	-	24	15	10	-	-	-
-	11	11,4	1	1	11	-	29	5,3	-	24	9,5	2	18	7,7	36	22	4,1	-	-
-	3	1	-	1	10	2	1	29	6	2	11	1	127	4	28	10	11	-	-
-	7	6	-	16	5	2	-	4	1	20	11	-	12	8	51	14	6	-	-
-	3	11,38	-	4	9,26	-	6	9,85	-	19	2,77	-	7	2,86	10	11	1,23	-	-
-	9	8	-	5	7	-	-	-	-	11	1	-	2	9	9	1	1	-	-
-	1	-	-	4	2	-	18	3	-	11	2	-	9	10	18	9	-	-	-
-	13	2	-	3	4	-	19	5	-	14	1	-	17	3	9	15	9	-	-
-	6	9	-	2	1	-	27	10	-	15	8	-	3	1	13	10	-	-	-
-	3	9	-	3	1	-	-	-	-	4	8	-	4	4	25	11	-	-	-
-	22	11	-	4	-	-	2	11	-	21	1	22	8	9	90	5	-	-	-
-	4	7	-	-	-	-	12	1	-	19	5	-	2	8	5	7	-	-	-
-	9	11	-	16	2	-	-	-	-	5	8	-	5	6	32	3	7	-	-
-	1	3	-	4	8	6	13	5	-	27	1	3	14	15	6	49	12	2	-
-	18	9	-	4	6	-	-	-	-	26	7	-	2	8	8	18	17	10	-
-	1	18	-	-	-	-	-	-	-	8	3	-	8	17	11	22	3	8	-
-	2	5	-	3	6	-	-	-	-	7	8	-	11	4	7	4	7	-	-
-	11	3	-	1	10	-	26	2	-	14	8	-	15	5	6	12	9	-	-
-	7	4	-	4	8	-	9	-	-	11	6	-	4	8	9	19	2	-	-
-	2	9	-	3	-	-	14	10	-	12	8	-	1	9	9	4	2	-	-
-	5	-	-	5	-	-	10	8	-	14	4	-	1	8	3	10	7	10	-

ad 1. Aus dem Vermögen entnommen.  
ad 3. Vom Ueberschuss sind 150 Thlr. 5 pCt. Staatsanleihe er-  
kauft, übrige 120 Thlr. 20 Sgr. 1 Pf. sind bar vorhanden,  
welche mit Einschuss der am 1. Januar in Kasse vorhandenen  
6 Thlr. 10 Sgr. 4 Pf. bar einen Barbestand von zusammen  
127 Thlr. 5 Pf. am Schlusse des Jahres bilden.  
ad 4. Zur Deckung der Ausgaben im laufenden Jahre einen we-  
teren Vorschuss von 600 Thlr. erhalten.

ad 1. 2400 Thlr. verzinslich angelegt.  
Medizin und sonstige Kurkosten können für dieses Jahr nicht  
getrennt aufgeführt werden.  
ad 2. 3220 Thlr. 22 Sgr. für Belegung von Vermögen und  
Rückzahlung des erborgten Capitals nebst Zinsen mit 1537 Thl.  
15 Sgr.  
ad 3. Der Zuschuss ist durch Verkauf von Staatspapieren gedeckt.  
ad 4. Der Zuschuss ist durch Entnahme eines Vorschusses aus  
der Materialen-Factorei gedeckt worden.  
ad 6. Der Zuschuss ist durch Gefälle aus 1865 gedeckt.  
ad 7. Für Ankauf von Lettres sind 2601 Thlr. 7 Sgr. 9 Pf. ver-  
ausgabt.  
ad 8. Es sind Eisenbahnactien im Nennwerthe von 9200 Thlr.  
angekauft und dafür 7207 Thlr. 18 Sgr. 6 Pf. ausserordentlich  
verausgabt.  
ad 9. Für 552 Thlr. 11 Sgr. wurden 700 Thlr. Bergisch-Mär-  
kische Prioritäts-Obligationen angekauft.  
ad 10. Der Zuschuss ist durch Verwendung angelegt gewesenen  
Vermögens gedeckt.  
ad 11. Für angekaufte Actien etc. 1663 Thlr. 9 Sgr.  
ad 12. Der Ueberschuss ist bis auf 674 Thlr. 9 Sgr. 7 Pf. auf  
Hypothesen ausgehen.  
ad 13. Zur Deckung des Zuschusses sind 700 Thlr. Schuldscheine  
und 11 - Bestände/der  
= 711 Thlr. verwendet.

Dagegen sind Schulden abgezahlt 350 -  
bleiben 361 Thlr.  
Der Verlust an Coursdifferenz betrug 11 Thlr. 18 Sgr. 9 Pf.  
= 849 Thlr. 11 Sgr. 3 Pf.

ad 14. Der Ueberschuss wird zur Ansammlung von Capitalien  
verwendet.  
ad 15. 900 Thlr. sind verzinslich angelegt.  
ad 16. Vom Ueberschuss sind zum Ankauf von 2000 Thlr.  
8 1/2 procent. Staatsschuldenscheine verwendet = 1644 Thlr. 9 Sgr.  
ad 17. 560 Thlr. sind rinsbar angelegt.  
ad 18. 317 Thlr. 10 Sgr. sind rinsbar angelegt.  
ad 19. Werthpapiere sind nicht angekauft.

ad 1, 4-7 u. 15. Die Arzneikosten können nicht getrennt ange-  
geben werden.

Bemerkungen ad V. E. zum Oberbergamtsbezirk Halle.  
ad 2, 7 und 18. cfr. Bemerkung auf Tabelle II. I.

## Statistische Nachweisung über die Knappschaftsvereine im Bezirk

## I. A. Allgemeine und örtliche

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Sitz der Knappschaftsvereine	Verwaltungsanstalten der Vereine						
			Lazarethe	Siechen- und Vergorgungshäuser	Vereinsapotheken	Vereins- Elementarschulen	Arbeitsschulen	Waisenhäuser	Verwaltungs- Gebäude
1.	Saartrücker Knappschaftsverein	Saarbrücken	2	—	—	30	12	1	1
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein	Münster am Stein	—	—	—	—	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein	Bardenberg	1	—	—	—	—	—	—
4.	Ichenberger	Ichenberg b. Eschweiler	—	—	—	—	—	—	—
5.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaftsverein	Eschweiler - Pümpchen	—	—	—	—	—	—	—
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	Eschweiler - Pumpe	1	—	—	2	1	—	—
7.	Stolberger	Stolberg	1	—	—	—	—	—	—
8.	Lendersdorfer	Düren	2	—	—	—	—	—	—
9.	Günnersdorfer	Mühlengasse b. Comers	—	—	—	—	—	—	—
10.	Meinerzhagener	Mechernich	—	—	—	—	—	—	—
11.	Brühler	Brühl	—	—	—	—	—	—	—
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein	Call	—	—	—	—	—	—	—
13.	Quinter Knappschaftsverein	Quint bei Trier	—	—	—	—	—	—	—
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	Rheinböller Hütte	—	—	—	—	—	—	—
15.	- - - Stromberger Hütte	Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	—	—
16.	- - - Asbacher und Gräfenbacher Hütte	Asbacher Hütte	—	—	—	—	—	—	—
17.	- - - Maria-Hütte	Maria-Hütte	—	—	—	—	—	—	—
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	Neunkirchen	1	—	—	—	—	—	—
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	Burbacher Hütte	1	—	—	—	—	—	—
20.	- des Stahlwerks Goffontaine	Goffontainer Werk	—	—	—	—	—	—	—
21.	- der Dillinger Hütten	Dillingen	—	—	—	—	—	—	—
22.	- - Steinkohlengrube Hostenbach	Hostenbach	—	—	—	—	—	—	—
23.	- - des Reviere St. Wendel	St. Wendel	—	—	—	—	—	—	—
24.	- - - St. Goar	St. Goar	—	—	—	—	—	—	—
25.	Mosel-Knappschaftsverein	Mayen	—	—	—	—	—	—	—
26.	Mayener	Mayen	—	—	—	—	—	—	—
27.	Cottenheimer	Cottenheim	—	—	—	—	—	—	—
28.	Niedermendiger	Niedermendig	—	—	—	—	—	—	—
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	Ruhrort	—	—	—	—	—	—	—
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande	Stetten	—	—	—	—	—	—	—
31.	- - - Reviere Siegen I. u. II.	Siegen	—	—	—	—	—	—	—
32.	- - - das Revier Müsen	Müsen	4	—	—	—	—	—	—
33.	- - - Brilon	Brilon	—	—	—	—	—	—	—
34.	- - - Olpe	Olpe	—	—	—	—	—	—	—
35.	- - - Arnsberg	Arnsberg	—	—	—	—	—	—	—
36.	- - - Wetzlar	Wetzlar	—	—	—	—	—	—	—
37.	- - die Rev. Kirchen, Daaden u. Burbach	Herdorf	—	—	—	—	—	—	—
38.	- - - Uckel und Hamm	Beuel	—	—	—	—	—	—	—
39.	- - - das Revier Deutz	Deutz	2	—	—	—	—	—	—
40.	- - - Rev. Runderoth u. die Herrsch. Wildenburg	Runderoth	—	—	—	—	—	—	—
41.	- - die Salinen Werl, Neuwerk und Hoppe	Werl	—	—	—	—	—	—	—
42.	- - - Saline Westernkotten	Westernkotten	—	—	—	—	—	—	—
43.	- - - das Revier Wied	Newtied	—	—	—	—	—	—	—
44.	- - die Gräfsch. Wittgenstein-Wittgenstein	Laasphe	—	—	—	—	—	—	—
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	Braunfels	—	—	—	—	—	—	—
46.	Emser	Ems	—	—	—	—	—	—	—
47.	Holtzapperler	Laurenburg a. d. Lahn	—	—	—	—	—	—	—
	Summe D.	47 Vereine	14	—	—	32	13	1	1



## des Königlichen Oberbergamts zu Bonn für das Jahr 1867.

## Verhältnisse der Vereine.

Personal der Vereinsverwaltung										Bemerkungen
Vorstandmitglieder	Knappschaftsälteste	Knappschaftsarzte	Vereinsapotheker	Krankenwärter		Kassenbeamte		Oekonomie-Beamte	Sonstige Angestellte	
				männliche	weibliche	männliche	weibliche	männliche	weibliche	
6	44	19	—	7	—	12	—	3	75	Die Knappschaftsvereine No. 1 bis 29 bestehen für die Werke des linksrheinischen Theiles des Oberbergamtsbezirks, No. 30 bis 44 für die des rechtsrheinischen Theiles und No. 45 bis 47 für die des ehemaligen Herzogthums Nassau.
10	18	4	—	1	—	2	—	1	—	Die aufgeführten Aerzte und Apotheker sind solche, mit denen Verträge abgeschlossen sind.
5	3	3	2	—	—	1	—	—	—	ad 1. Unter den Kassenbeamten befinden sich 11 und unter den „Sonstig Angestellten“ 10 Beamte, welche Beamte der Bergwerks-Direction sind und ein Nebeneinkommen aus der Knappschaftskasse beziehen.
4	3	2	—	—	—	1	—	—	—	ad 4. Die Kranken werden im Hospital zu Eschweiler untergebracht.
8	8	1	4	—	—	1	—	—	—	ad 6. Mehrere Krankenstuben sind in einem Gebäude des Bergwerksvereins eingerichtet.
8	17	9	—	1	—	1	—	—	—	Das Inventarium besteht aus den notwendigen chirurgischen Instrumenten. Die Schulen sind vom Vereine eingerichtet, werden aber jetzt gegen Zahlung eines festen Beitrags Seitens der Werksbesitzer von der Gemeinde unterhalten.
8	6	4	—	—	—	1	—	—	—	ad 7. Ausser dem Vereinslazareth sind die Spitäler zu Aachen und Eschweiler benutzt worden.
4	5	1	1	—	—	1	—	—	—	ad 10. Der Verein hat auf Grube Bachrevier ein miethweise benutztes Haus von Lazareth eingerichtet und ist dieses mit dem nöthigen Mobiliar und chirurgischen Instrumenten ausgerüstet.
4	8	3	—	1	—	1	—	—	—	Es finden hier vorzugsweise die bei der Arbeit Verletzten Aufnahme, während in anderen wichtigen Fällen die Klinik zu Bonn benutzt wird.
4	5	3	4	—	—	1	—	—	—	ad 13. Es fungiren gegenwärtig nur 5 Knappschaftsälteste, da in den übrigen 8 Arbeitsteilungen keine Mitglieder anässig sind.
4	2	3	—	—	—	1	—	—	—	ad 19. Das Lazareth ist ein Hülfslazareth auf der Höhe, Schwerkranke werden im städtischen Hospital zu Saarbrücken untergebracht.
4	4	8	9	—	—	1	—	—	—	ad 22. Der Kassenbeamte ist zugleich Schlichtmeister der Grube Hostenbach.
4	3	1	1	—	—	1	—	—	—	ad 25 und 26. Die Kranken werden im städtischen Hospitale zu Mayeu untergebracht.
6	3	1	—	—	—	1	—	—	—	ad 31. Kranke, welche im Vereinsbezirk nicht anässig sind, werden im städtischen Krankenhause und im Marienhospital zu Siegen untergebracht.
6	6	5	5	—	—	1	—	—	—	ad 34. Die Kranken werden im Krankenhause zu Olpe untergebracht.
6	5	5	5	—	—	1	—	—	—	ad 35. Schwer ver wundete resp. erheblich erkrankte Vereinsmitglieder werden in den Hospitälern zu Arnsberg und Siegen untergebracht.
6	9	8	5	—	—	1	—	—	—	ad 37. Wenn die Behandlung eines Kranken in einem Lazareth erforderlich ist, so wird die Klinik zu Bonn oder Giessen zur Unterbringung benutzt.
6	11	5	4	—	—	1	—	—	—	ad 39. Es sind 3 Droguendepots vorhanden.
8	19	16	15	—	—	1	—	—	—	In besonderen Fällen werden Kranke oder Verwundete im Hospital zu Köln, in der Klinik in Bonn und Augenkranke in Bonn, Köln und Neuss untergebracht.
8	24	14	—	—	5	1	—	—	—	ad 43. Wenn die Unterbringung eines Kranken erforderlich ist, so wird das Krankenhause zu Neuwied benutzt.
8	13	13	11	—	—	1	—	—	—	ad 45. Schwer Erkrankte finden Aufnahme in der Klinik zu Giessen oder in der Badenanstalt zu Braunfels.
4	3	1	—	—	—	1	—	—	—	ad 46. In einem gewerkschaftlichen Gebäude ist ein Krankenzimmer eingerichtet, Schwerkranke werden im Hospital zu Ens untergebracht.
1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	ad 47. Schwerkranke werden im Hospital zu Nassau untergebracht.
6	6	7	5	—	—	1	—	—	—	
6	7	8	5	—	—	1	—	—	—	
6	11	5	4	—	—	1	—	—	—	
6	5	5	5	—	—	1	—	—	—	
6	7	5	5	—	—	1	—	—	—	
6	9	8	5	—	—	1	—	—	—	
6	11	5	4	—	—	1	—	—	—	
8	19	16	15	—	—	1	—	—	—	
8	24	14	—	—	5	1	—	—	—	
8	13	13	11	—	—	1	—	—	—	
4	3	1	—	—	—	1	—	—	—	
1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	
6	6	7	5	—	—	1	—	—	—	
2	4	1	—	—	—	1	—	—	—	
4	7	4	3	—	—	1	—	—	—	
6	10	4	—	—	—	1	—	—	—	
6	11	4	3	—	—	1	—	—	—	
257	369	222	138	10	6	64	—	4	82	

## I. B. Anzahl, Art und Belegschaft

Bezeichnung	Bergwerke und Aufbereitungsanstalten																
	Anzahl der Werke	Steinkohlen		Braunkohlen		Eisenerze		Sonstige Erze		Steinsalz		Steinbrüche		Ueberhaupt			
		Arbeiterzahl	unständige	Arbeiterzahl	unständige	Arbeiterzahl	unständige	Arbeiterzahl	unständige	Arbeiterzahl	unständige	Arbeiterzahl	unständige	Arbeiterzahl	unständige		
																Anzahl d. Werke	Anzahl d. Werke
Saarbrücker Knappschaftsverein	9	7905	10494	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	7905	10494
K.-V. f. d. Saline Münster a. St.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Worm-Knappschaftsverein	14	1726	1729	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	1726	1729
Ichenberger Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	8	91	110	—	—	—	—	—	—	8	91	110
Eschweiler-Pümpchen K.-V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eschweiler Knappschaftsverein.	10	1726	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1726	—
Stolberger	1	98	158	—	—	3	2	12	12	308	1095	—	—	—	18	408	136
Lendersdorfer Knappschafts.	—	—	—	—	—	—	1	10	13	—	—	—	—	—	1	10	13
Günnersdorfer	—	—	—	—	—	—	—	—	2	185	594	—	—	—	3	185	594
Meinerzhagener	—	—	—	—	—	—	—	—	8	467	1300	—	—	—	8	467	1300
Brähler	—	—	—	42	217	175	—	—	2	43	18	—	—	—	44	239	195
Gemünder (jetzt Eifel-) K.-V.	—	—	—	—	—	32	52	199	6	56	538	—	—	—	38	108	37
Quinter Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	3	13	24	—	—	—	—	—	—	3	13	24
K.-V. d. Rheinböller Hütte	—	—	—	—	—	5	28	58	—	—	—	—	—	—	5	28	58
- d. Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	4	7	34	1	3	24	—	—	—	5	10	58
- d. Astbacher und Gräfen-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
bacher Hütte	—	—	—	—	—	10	38	22	—	—	—	—	—	—	10	38	22
K.-V. der Maria-Hütte	—	—	—	—	—	2	9	4	—	—	—	—	—	—	2	9	4
Neunkircher Knappschafts.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K.-V. der Burbacher Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- d. Stahlwerks Gelfontaine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
der Dillinger Hütten	—	—	—	—	—	2	12	3	—	—	—	—	—	—	2	12	3
- d. Steinkohlengr. Hosten-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
bach	1	239	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	239	148
K.-V. des Reviers St. Wendel	3	23	53	—	—	—	—	—	5	16	17	—	—	—	8	39	20
St. Goar	—	—	—	—	—	—	—	—	11	52	415	—	—	—	11	52	415
Mosel-Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	4	13	47	2	160	530	—	—	—	6	173	575
Mayener	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	290	—
Cottenbeimer Knappschafts.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	184	—
Nierenwendiger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	99	49
K.-V. Rhenlappenschen	1	29	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	29	73
K.-V. f. d. Hohenzollernschen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Landes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K.-V. f. d. Rev. Siegen I u. II.	—	—	—	—	—	135	1105	711	8	60	59	—	—	—	143	1165	720
- für das Revier Müsen	—	—	—	—	—	6	135	313	20	240	708	—	—	—	26	375	1021
- " " Briten	—	—	—	—	—	11	102	147	33	978	928	—	—	—	44	1081	1675
- " " Olpe	—	—	—	—	—	35	139	159	—	—	—	—	—	—	35	139	159
- " " Arnsberg	—	—	—	—	—	3	13	4	23	94	32	—	—	—	26	107	56
- " " Wetzlar	—	—	—	—	—	1	1	75	605	989	4	84	114	—	80	640	1104
- für die Reviere Kirchen-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Daaden und Burbach	—	—	—	—	—	1	4	3	251	1168	1532	19	150	430	271	1322	1985
- f. d. Rev. Eikel u. Hamm	—	—	—	—	—	3	20	22	56	494	563	26	253	228	85	767	813
- für das Revier Deutz	—	—	—	—	—	2	16	33	2	45	40	18	739	1189	22	820	1329
- " " Ränderoth	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
u. die Herrsch. Wilenberg	—	—	—	—	—	39	177	496	23	171	421	—	—	—	67	348	917
für die Salinen Werl, Neu-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
werk und Höppe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- f. die Sal. Westerkotten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
für das Revier Wied	—	—	—	—	—	1	6	4	22	147	228	9	16	10	32	169	242
die Grafschaft Witt-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
genstein-Wittgenstein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krupp'scher Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Esmer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holzappeler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe D.	39	11746	12655	50	264	238	712	4521	5943	237	4045	9250	1	22	144	574	53



## II. Personalverhältnisse

No.	Namen der Knappschaftsvereine	I. Vollbeiträge														
		A. Ständige Mitglieder														
		Be- stand am 1. Ja- nuar 1867	Zu- gang vom 1. Jan. bis 31. De- cemb. 1867	Inva- lide ge- wor- den	Aus- ge- schle- den	Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1867										Zu- sam- men- trag
						Gestorben										
					Bei der Arbeit verunglückt	Andere Todesursache	Ueberhaupt gestorben in den Lebensaltern von									
					unter 16 Jahr.	16—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—50	50 u. mehr				
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	7519	1044	104	95	35	38	—	1	31	19	14	8	73	372	
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
3.	Warm-Knappschaftsverein	1759	12	30	23	4	30	—	—	5	6	10	3	94	77	
4.	Ichenberger	167	40	1	24	—	3	—	1	1	1	—	—	3	28	
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsverein	179	7	3	10	—	—	—	—	—	1	1	1	2	15	
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	1666	1150	19	982	8	21	—	4	5	7	5	8	29	100	
7.	Stolberger	1113	—	11	3	—	11	—	—	1	6	3	1	11	35	
8.	Lendersdorfer	515	25	2	—	2	11	—	—	3	2	3	3	2	13	
9.	Günnersdorfer	199	31	3	12	—	2	—	—	1	—	1	—	2	17	
10.	Meinerslagener	476	76	—	34	—	10	—	1	1	3	—	5	10	44	
11.	Prähler	288	7	3	29	2	3	—	—	—	1	2	2	5	28	
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein	113	19	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	
13.	Quinter Knappschaftsverein	400	33	6	11	—	5	—	—	—	2	—	3	5	22	
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	136	12	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	
15.	— Stromberger Hütte	42	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
16.	— Asbacher u. Gräfenbacher Hütte	146	12	—	10	—	3	—	—	—	—	—	3	3	13	
17.	— Maria-Hütte	68	3	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	459	40	10	9	1	11	—	—	3	4	5	12	12	44	
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	101	37	1	—	3	—	—	—	2	—	—	1	3	4	
20.	— des Stahlwerks Gofontaine	48	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	2	3	
21.	— der Dillinger Hütten	457	48	18	3	—	9	—	—	—	2	3	4	9	31	
22.	— der Steinkohlengrube Hostenbach	235	20	11	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	12	
23.	— des Reviers St. Wendel	41	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	1	2	3	
24.	— St. Goar	56	8	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	
25.	Mosel-Knappschaftsverein	273	34	1	18	2	2	—	1	—	1	2	—	4	25	
26.	Mayener	300	29	1	7	—	2	—	—	1	1	—	—	2	10	
27.	Cottenheimer	191	29	—	31	—	—	—	—	—	—	—	—	3	31	
28.	Niedermendiger	107	—	—	15	1	1	—	—	—	2	—	—	2	17	
29.	K.-V. Rheinpreussen	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30.	— für die Hohenrollern'schen Lande	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
31.	— des Reviers Siegen I. u. II.	1460	152	13	74	1	22	—	2	4	8	9	—	23	110	
32.	— das Revier Müsen	527	22	2	26	—	11	—	2	1	5	3	—	11	39	
33.	— — — Briten	1908	110	9	140	1	24	—	—	5	11	7	2	25	174	
34.	— — — Olpe	185	31	1	45	—	3	—	—	—	2	1	—	3	42	
35.	— — — Arnsberg	99	27	1	4	1	4	—	—	2	1	2	—	5	10	
36.	— — — Wetzlar	600	149	3	63	—	3	—	—	1	1	1	—	3	69	
37.	— die Rev. Kirchen, Daaden, Burbach	1820	301	14	128	3	32	—	4	10	12	7	2	35	177	
38.	— — — Unkel und Hamm	1120	171	6	298	2	22	—	2	7	6	4	5	24	228	
39.	— — — für das Rev. Ränderoth u. d. H. Wildenburg	1170	183	18	75	3	12	—	—	4	4	5	2	15	108	
40.	— — — für das Rev. Ränderoth u. d. H. Wildenburg	414	115	2	67	—	12	—	—	1	5	1	5	12	51	
41.	K.-V. für d. Salinen Werl, Neuwerk u. Hoppe	48	—	2	2	—	1	—	—	—	1	—	—	1	5	
42.	— — — Saline Westerkotten	15	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	
43.	— — — das Revier Wied	166	56	6	40	—	2	—	—	1	—	—	—	2	48	
44.	— — — d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	94	27	—	8	—	2	—	—	1	—	—	—	2	10	
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	61	22	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	
46.	Emser	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47.	Holzappeler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Summe D.	25597	4089	306	2918	69	311	—	22	85	115	90	68	580	3001	

der Vereinsmitglieder.

Bestand an ständigen Mitgliedern am 31. December 1867							B. Unständige										Bemerkungen
in den Lebensaltern von						Zusammen	Bestand am 1. Jan. 1867	Zugang vom 1. Jan. bis 31. Decemb. 1867	Abgang vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1867				Gesamt- abgang	Bestand an unständigen Mitgliedern am 31. Decemb. 1867	Gesamter Mitgliederbestand an ständigen und unständigen am 31. Dec. 1867		
unter 16 Jahren	16-25 Jahren	26-35 Jahren	36-45 Jahren	46-55 Jahren	56 und mehr				Invalide geworden	Ausgeschieden	Mit d. Arbeit verunglückt	Anderen Todes				Zusammen	
—	403	4432	2466	806	134	8291	10068	2310	22	1309	28	40	68	1459	10919	19210	ad 1. Von den ausgeschiedenen 1369 unständigen Mitgliedern sind 1044 in die Klasse der Ständigen aufgeführt.
—	175	518	544	362	105	1694	1615	989	2	747	5	8	13	762	1842	3596	ad 24. In den Beständen des Jahres 1866 waren die Beurlaubten inbegriffen, welche jetzt abgesetzt sind.
—	16	43	56	35	29	179	270	269	—	318	1	3	4	322	247	426	ad 27. Wie ad 21.
33	15	64	32	42	18	171	129	69	—	88	—	2	2	90	108	279	ad 23. Im Bestande der Ständigen aus 1866 waren die Beurlaubten inbegriffen und sind diese jetzt abgesetzt.
—	452	514	284	272	131	1786	—	—	—	—	—	—	—	—	108	1786	ad 34. Desgleichen.
—	26	237	408	295	122	1088	2771	2204	—	1876	2	24	26	1902	3073	4161	ad 36. Desgleichen.
—	111	137	136	99	43	529	664	27	—	—	2	3	6	5	696	1212	ad 38. In den Beständen am Anfange des Jahres sind die Beurlaubten inbegriffen, welche jetzt in Abgang gebracht worden sind.
—	24	75	73	27	14	213	610	666	—	644	1	6	7	654	625	838	ad 43. Wie ad 33.
—	72	169	146	90	31	508	1665	2091	13	1824	5	21	26	1863	1803	2401	ad 45 u. 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I.B.
—	—	55	79	86	47	267	345	54	—	138	1	1	2	240	259	526	
—	9	19	40	39	15	122	353	1480	—	1631	1	10	11	1542	891	1013	
—	13	140	141	78	39	411	160	96	—	58	—	1	1	59	197	698	
—	6	59	54	19	—	138	405	95	—	186	—	3	3	189	311	449	
—	1	22	18	3	2	46	121	34	—	29	—	4	4	33	125	171	
—	8	46	44	29	18	145	128	32	—	59	—	3	3	62	98	240	
—	2	28	19	12	4	65	86	—	—	12	—	1	1	13	73	138	
—	35	170	144	78	41	464	765	383	—	390	—	4	4	394	754	1222	
—	5	82	30	8	9	131	1043	797	—	758	1	7	8	766	1077	1211	
—	—	6	20	12	8	46	62	8	—	—	—	—	—	—	70	116	
—	—	243	119	64	49	475	625	126	—	23	—	1	1	24	727	1342	
—	8	81	88	56	10	245	155	32	—	46	—	—	—	46	141	394	
—	—	2	8	18	10	38	70	30	—	18	—	—	—	18	82	120	
—	3	21	23	5	2	54	407	208	—	186	1	4	5	191	424	478	
—	21	125	81	49	8	284	426	269	—	207	—	5	5	212	483	767	
—	103	88	86	58	4	319	—	—	—	—	—	—	—	—	—	319	
—	52	61	51	24	1	189	—	—	—	—	—	—	—	—	—	189	
—	16	31	25	17	1	90	53	3	—	11	—	—	—	11	45	135	
—	6	14	9	—	—	29	84	—	—	22	—	1	1	23	61	90	
—	1	6	12	3	—	22	22	—	—	—	—	—	—	—	22	44	
—	313	759	515	104	11	1692	1039	369	—	843	—	23	23	996	1042	2544	
—	91	199	124	85	11	540	1103	410	—	496	1	8	9	415	1098	1698	
—	193	496	346	177	32	1241	1298	546	—	510	—	15	15	625	1319	2563	
—	16	69	57	23	2	167	225	175	—	187	—	5	5	192	208	375	
—	17	42	37	11	—	107	337	222	—	286	1	6	7	213	546	453	
—	98	320	176	76	10	680	1300	365	—	560	1	4	5	565	1160	1780	
—	220	418	484	257	65	1444	1990	473	3	862	3	24	27	392	2676	3520	
—	122	374	282	139	46	963	1389	427	—	775	5	20	25	800	967	1920	
—	184	450	363	120	28	1145	1726	727	10	925	1	9	10	945	1508	2656	
—	66	196	142	40	5	448	997	496	—	379	2	16	18	397	1036	1454	
—	—	4	14	17	8	43	2	—	—	—	—	—	—	—	2	46	
—	—	1	5	6	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	
—	19	76	60	16	3	174	227	122	—	87	—	5	5	92	257	431	
—	37	85	27	10	2	111	117	27	—	60	—	—	—	60	84	195	
—	17	34	19	9	—	79	80	71	—	60	—	—	—	60	91	170	
—	50	77	73	55	15	250	—	—	—	—	—	—	—	—	778	1028	
—	163	216	157	76	42	654	—	—	—	—	—	—	—	—	227	881	
83	3189	12253	8012	3918	1184	27689	35691	16738	50	15042	62	287	349	15801	37333	64922	

## II. Personalverhältnisse

No.	Namen der Knappschaftsvereine	2. Beurlaubte, nicht oder nicht voll beitragende													
		Be- stand am 1. Jan- uar 1867	Zugang vom 1. Jan- uar bis 31. De- cember 1867	Abgang vom 1. Januar bis 31. December 1867						Gestorben				Zu- sam- men	Gesamtein- gang
				Zur Werks- arbeit zurück- ge- kehrt	Inva- lide- ge- wor- den	Aus- ge- schie- den	im Lebensalter von				Zu- sam- men				
							unter 16 Jah- ren	16 - 25 Jah- ren	26 - 35 Jah- ren	36 - 45 Jah- ren		46 - 55 Jah- ren	56 und mehr		
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	4	21	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—
2.	K.-K. für die Saline Münster am Stein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein	2	26	21	—	2	—	—	—	—	—	—	—	23	—
4.	Ichenberger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	Stolberger	1	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—
8.	Lendersdorfer	2	13	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—
9.	Günnersdorfer	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Meinerzhagener	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	Brühler	24	11	3	—	20	—	—	—	—	—	—	—	23	—
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	Quinter Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
15.	- - Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	- - Asbacher u. Gräfenbacher Hütte	10	2	4	—	1	—	1	—	—	—	—	1	6	—
17.	- - Maria-Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	18	4	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	2	—
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	- des Stahlwerks Goffontaine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.	- der Dillinger Hütten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	- - Steinkohlengrube Hostenbach	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	- des Reviers St. Wendel	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	- - St. Goar	5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
25.	Mosel-Knappschaftsverein	11	—	7	—	3	—	—	—	—	—	—	—	10	—
26.	Mayener	17	13	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—
27.	Cottenheimer	21	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
28.	Niedermendiger	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
31.	- - - Reviers Siegen I u. II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32.	- - - das Revier Müsen	2	19	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—
33.	- - - - Brilon	67	44	28	—	15	—	—	—	—	—	—	—	43	—
34.	- - - - Olpe	20	10	10	2	4	—	—	—	1	—	—	1	17	—
35.	- - - - Arnsberg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36.	- - - - Wetzlar	16	86	14	—	43	—	—	—	—	—	—	—	57	—
37.	- f. d. Rev. Kirchen, Daaden u. Burbach	26	18	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—
38.	- für die Reviere Unkel u. Hamm	147	195	60	—	123	—	—	—	—	—	—	—	183	—
39.	- - - das Revier Deutz	19	14	9	—	5	—	—	—	—	—	—	—	14	—
40.	- f. d. Rev. Rönderoth u. d. H. Wildenburg	32	19	10	—	9	—	—	—	—	—	1	1	20	—
41.	- für die Sal. Werl, Neuwerk u. Hölpe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42.	- - - Westerkotten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43.	- - - das Revier Wied	26	4	12	—	4	—	—	—	—	—	—	—	16	—
44.	- d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst.	—	6	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	6	—
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46.	Emser	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	Holzappeler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe D.	476	683	251	2	232	—	1	1	2	—	—	1	5	490









### III. Personalverhältnisse

#### B. Wittwen.

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Be- stand am 1. Ja- nuar 1867	Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1867										Abgang vom 1. Jan- uar bis 31. Decbr. 1867				
			im Lebensalter von										zu- sam- men	wider verheiratet	sonst ausgeschieden	gestorben	zusammen
			unter 20 Jahren	21—25 Jahren	26—30 Jahren	31—35 Jahren	36—40 Jahren	41—45 Jahren	46—50 Jahren	51—55 Jahren	56—60 Jahren	über 60 Jahren					
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein	991	—	2	9	13	14	11	13	12	17	19	110	14	—	27	41
2.	K.-V. für die Saine Münster am Stein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein	347	—	1	1	4	1	6	7	7	6	5	37	9	—	10	19
4.	Ichenberger	15	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsverein	12	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	3	—	—	—	2
6.	Eschweiler Knappschaftsverein	187	—	1	—	2	4	1	4	3	5	6	26	4	—	8	12
7.	Stolberger	80	—	—	1	2	4	3	1	1	1	—	13	—	—	1	1
8.	Lendersdorfer	33	—	—	1	2	2	2	2	2	2	2	14	5	—	1	6
9.	Günnersdorfer	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	2
10.	Melmerzhagener	53	—	—	—	—	3	—	—	1	—	2	1	7	4	—	6
11.	Brühler	43	—	—	—	—	—	1	—	—	2	1	5	—	—	3	3
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
13.	Quinter Knappschaftsverein	31	—	—	—	—	1	1	—	—	2	1	5	—	—	1	1
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	— Stromberger Hütte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	— Asbacher und Gräfenbacher Hütte	22	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	1	1
17.	— Maria-Hütte	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
18.	Neunkircher Knappschaftsverein	68	—	—	—	1	1	2	1	2	1	9	10	—	—	—	—
19.	K.-V. der Burbacher Hütte	4	—	2	1	1	—	—	—	—	—	1	5	—	—	1	1
20.	— des Stahlwerks Gellontal	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
21.	— der Dillinger Hütten	87	—	—	—	—	—	1	4	2	3	—	10	—	—	5	5
22.	— der Steinkohlengrube Hostenbach	66	—	1	1	—	—	1	1	2	—	—	6	—	—	6	6
23.	— des Reviers St. Wendel	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—
24.	— St. Gaur	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
25.	Mosel-Knappschaftsverein	7	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—
26.	Mayener	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
27.	Cottenheimer	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.	Niedermendig Knappschaftsverein	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.	K.-V. für die Hobsbürlerschen Lande	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31.	— die Reviere Siegen I und II	188	—	—	5	2	4	7	7	1	1	1	28	8	2	5	15
32.	— das Revier Mauer	95	—	—	1	1	2	2	2	—	—	1	9	—	—	3	3
33.	— — — Brilon	138	—	—	4	1	4	6	7	2	1	1	26	1	—	2	3
34.	— — — Olpe	17	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3	—	—	1	1
35.	— — — Arnsberg	18	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
36.	— — — Wetzlar	30	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1
37.	— die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach	221	—	1	3	8	6	3	3	3	6	—	32	5	3	12	30
38.	— — — Unkel und Hamm	191	—	3	3	2	2	3	5	2	1	2	23	3	—	6	9
39.	— das Revier Deutz	57	—	—	1	3	3	4	1	—	1	—	13	—	—	1	2
40.	— f. d. Rev. Runderoth u. die Herrsch. Wildenburg	27	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	4	—	—	1	3
41.	— für die Sälmen Werl, Neuwerk und Höppe	6	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
42.	— — — Salze Westerkotten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
43.	— das Revier Wiel	19	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
44.	— die Grafschaft Wittgenstein-Wittgenstein	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46.	Emser	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	Holzappeler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summe D.	3006	—	13	34	48	69	59	60	44	53	46	416	61	8	105	174

## der Unterstützungsberechtigten.

## B. Wittwen.

Bestand am 31. December 1867										zu- sam- men	Bemerkungen
im Lebensalter von											
unter 20 Jahren	20—25 Jahren	26—30 Jahren	31—35 Jahren	36—40 Jahren	41—45 Jahren	46—50 Jahren	51—55 Jahren	56—60 Jahren	über 60 Jahren		
—	11	56	80	96	115	132	141	142	287	1060	
—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	3	
—	1	1	18	19	35	59	60	56	116	865	
—	—	1	1	5	2	2	2	1	2	16	
—	—	—	2	2	3	1	1	—	4	13	
—	1	—	3	6	18	21	28	40	89	201	
—	1	—	—	14	20	12	17	8	14	92	
—	—	1	6	5	5	7	3	7	3	41	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	7	1	—	2	1	—	11	
—	—	1	2	7	9	12	10	7	6	54	
—	—	—	3	5	3	2	8	5	20	45	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7	
—	—	—	1	4	3	8	6	7	11	35	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 14 u. 15. Unterstützungsberechtigte Wittwen sind nicht vorhanden.
—	—	—	—	1	5	4	5	—	8	23	
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	
—	2	1	4	5	7	12	12	14	23	78	
—	—	1	1	2	—	—	—	1	1	8	
—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	
—	—	—	—	—	—	14	46	20	9	92	
—	1	3	2	4	2	8	7	20	19	66	
—	—	—	—	—	1	2	1	2	1	7	
—	—	—	—	—	3	1	3	1	2	10	
—	—	3	1	1	—	3	1	1	1	11	
—	—	1	—	1	3	2	—	—	—	7	
—	—	8	1	—	1	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	ad 29. Wie ad 14.
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
—	2	8	14	19	21	31	40	33	33	201	
—	—	1	4	7	13	19	15	15	25	99	
—	—	9	6	15	23	38	24	21	25	161	
—	1	—	4	2	2	3	3	2	1	18	
—	1	1	—	2	—	5	5	5	3	22	
—	1	1	3	3	4	8	2	3	6	31	
—	12	26	23	33	27	25	30	29	23	233	ad 37. Unter den ausgeschiedenen Wittwen befinden sich zwei, welchen die Unterstützung auf Grund des § 37 des Statuts entzogen wurde.
—	3	6	4	11	15	20	11	12	19	104	
—	—	4	11	12	17	9	4	6	4	67	
—	—	—	6	4	9	8	1	—	—	28	
—	—	—	1	—	—	1	—	—	4	6	
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	
—	—	—	—	1	4	4	5	4	1	19	
—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 45. Wittwen sind noch nicht vorhanden.
—	—	1	3	—	—	8	9	7	—	28	ad 46 u. 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I. B.
—	1	8	5	6	11	7	8	8	12	66	
—	38	135	224	304	309	516	484	472	770	3342	

## III. Personalverhältnisse

## C. Waisen und Kinder, für

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Bestand am 1. Januar 1867			Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1867		
		Vater- lose	Vater- und Mutter- lose	zu- sammen	Vater- lose	Vater- und Mutter- lose	zu- sammen
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein . . . . .	1510	80	1590	277	9	286
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein . . . . .	4	—	4	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein . . . . .	381	43	424	65	9	74
4.	Ichenberger . . . . .	31	—	31	7	3	10
5.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaftsverein . . . . .	24	5	29	3	—	3
6.	Eschweiler Knappschaftsverein . . . . .	26	—	26	13	2	15
7.	Stolberger . . . . .	129	13	142	31	5	36
8.	Lendersdorfer . . . . .	70	7	77	19	3	22
9.	Günnersdorfer . . . . .	31	5	36	4	2	6
10.	Meinerzhagener . . . . .	109	14	123	9	3	12
11.	Brähler . . . . .	30	5	35	11	7	18
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein . . . . .	11	1	12	—	—	—
13.	Quinter Knappschaftsverein . . . . .	29	3	32	6	—	6
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte . . . . .	24	5	29	—	—	—
15.	- - Stromberger Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	—
16.	- - Asbacher und Gräfenbacher Hütte . . . . .	26	—	26	3	1	4
17.	- - Maria-Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	—
18.	Neunkircher Knappschaftsverein . . . . .	48	6	54	27	—	27
19.	K.-V. der Burbacher Hütte . . . . .	7	—	7	8	—	8
20.	- - des Stahlwerks Goffontaine . . . . .	—	—	—	1	—	1
21.	- - der Dillinger Hütten . . . . .	90	10	100	31	4	35
22.	- - Steinkohlgrube Hostenbach . . . . .	51	1	52	10	2	12
23.	- - des Reviers St. Wendel . . . . .	1	—	1	5	—	5
24.	- - - - St. Goar . . . . .	10	1	11	—	—	—
25.	Mosel-Knappschaftsverein . . . . .	11	3	14	5	—	5
26.	Mayener . . . . .	20	3	23	—	—	—
27.	Cottenheimer . . . . .	5	3	8	—	—	—
28.	Niedermeidiger . . . . .	8	—	8	5	3	8
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen . . . . .	—	—	—	—	—	—
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande . . . . .	2	—	2	—	—	—
31.	- - - - Reviere Siegen I. u. II. . . . .	202	16	218	57	3	60
32.	- - - - das Revier Müsen . . . . .	83	5	88	16	2	18
33.	- - - - Brilon . . . . .	193	25	218	66	7	73
34.	- - - - Olpe . . . . .	27	3	30	8	1	9
35.	- - - - Arnsberg . . . . .	11	—	11	9	—	9
36.	- - - - Wetzlar . . . . .	37	2	39	4	—	4
37.	- - - - die Rev. Kirchen, Daden u. Burbach . . . . .	299	32	331	70	13	83
38.	- - - - Unkel und Hamm . . . . .	142	14	156	31	6	37
39.	- - - - das Revier Deutz . . . . .	135	10	145	39	5	44
40.	- - - - Rev. Ränderoth u. die Herrsch. Wildenburg . . . . .	56	3	59	21	8	29
41.	- - - - die Salinen Werl, Neuwerk und Höppe . . . . .	—	—	—	3	—	3
42.	- - - - Saline Westerkotten . . . . .	—	—	—	—	—	—
43.	- - - - das Revier Wied . . . . .	22	2	24	2	—	2
44.	- - - - die Grafsch. Wittgenstein-Wittgenstein . . . . .	3	—	3	—	1	1
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—
46.	Emser . . . . .	—	—	—	—	—	—
47.	Holsappeler . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Summe D . . . . .	3898	520	4218	866	99	965

der Unterstützungsberechtigten.  
welche Schulgeld gezahlt wird.

Abgang vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1867			Bestand am 31. December 1867			Anzahl der Kinder, für welche Schulgeld gezahlt wird	Bemerkungen
Vater- lose	Vater- und Mutter- lose	zu- sam- men	Vaterlose	Vater- und Mutter- lose	zu- sam- men		
172	20	192	1615	69	1684	9830	
1	—	1	3	—	3	—	
63	9	72	383	48	426	2176	ad 1. Unter den 1684 Waisen befinden sich 90, welchen in Gemäßheit des § 56 der Statuten Erziehungsbefühle gewährt wird.
8	—	3	85	3	88	—	
4	—	4	23	5	28	—	
9	1	10	30	1	31	—	
13	2	15	147	16	163	—	
7	—	7	82	10	92	—	
6	2	8	29	5	34	—	
10	2	12	108	15	123	457	
7	2	9	84	10	44	—	
—	—	—	11	1	12	—	
2	—	2	38	3	36	—	
1	1	2	23	4	27	—	
—	—	—	—	—	—	—	ad 15. Waisen sind noch nicht vorhanden.
3	—	3	26	1	27	—	
—	—	—	—	—	—	—	
10	—	10	65	6	71	—	ad 17. Waisen sind nicht vorhanden.
1	—	1	14	—	14	—	
—	—	—	1	—	1	64	
13	1	14	108	13	121	—	
6	—	6	56	8	58	349	
—	—	—	6	—	6	—	
2	—	2	8	1	9	—	
—	—	—	—	—	—	—	
2	1	1	16	2	18	—	
2	—	2	18	3	21	—	
2	—	2	3	3	6	—	
—	—	—	13	3	16	—	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	2	—	2	—	ad 29. Wie ad 15.
23	6	29	286	13	249	—	
15	1	16	84	6	90	—	
28	4	32	281	28	259	—	
2	—	2	38	4	37	—	
1	—	1	19	—	19	—	
2	—	2	39	2	41	—	
46	6	52	323	39	362	—	
11	2	13	162	18	180	—	
10	1	11	164	14	178	—	
9	1	10	68	10	78	—	
1	—	1	2	—	2	—	
—	—	—	—	—	—	—	ad 42. Waisen sind nicht vorhanden.
4	—	4	20	2	22	—	
—	—	—	3	1	4	—	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	4	3	7	—	ad 45. Waisen sind noch nicht vorhanden.
—	—	—	64	5	69	—	ad 46 und 47. Vergl. Bemerkung ad Tab. I B.
489	62	551	4343	865	4708	12876	

## IV. Kranke

No.	Namen der Knappschaftsvereine	A. Beitragende										
		Bestand am 1. Jan. 1867		Zugang vom 1. Januar bis 31. December 1867				Abgang vom 1. Jan. bis 31. Decbr. 1867			Bestand am 31. Decbr. 1867	
		Stän- dige	Un- stän- dige	Beschädigt bei der Arbeit		Sonstige Krankheitsfälle		durch Tod	wegen Ge- nesung	wegen anderer Ur- sachen	Stän- dige	Un- stän- dige
				im La- zareth behand- elt	in der Woh- nung behand- elt	im La- zareth behand- elt	in der Woh- nung behand- elt					
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein . . . . .	194	231	476	1994	594	8373	141	10662	580	157	322
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein . . . . .	—	—	—	—	—	10	1	9	—	—	—
3.	Worm-Knappschaftsverein . . . . .	38	18	32	436	13	2195	37	2601	32	37	25
4.	Ichenberger . . . . .	2	2	1	16	1	347	7	352	—	4	6
5.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaftsverein . . . . .	3	2	—	—	—	406	4	396	—	8	3
6.	Eschweiler Knappschaftsverein . . . . .	32	—	14	73	26	1680	29	1745	19	32	—
7.	Stolberger . . . . .	28	41	10	126	9	1972	37	2052	23	17	57
8.	Lendersdorfer . . . . .	12	3	6	4	18	968	18	277	—	9	7
9.	Günnersdorfer . . . . .	2	7	—	91	—	437	9	517	3	3	5
10.	Meinerzhagener . . . . .	11	37	43	256	—	1475	36	1711	13	17	45
11.	Brühler . . . . .	4	2	—	—	—	337	7	328	—	5	3
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein . . . . .	2	2	—	32	—	750	11	578	1	3	13
13.	Quinter Knappschaftsverein . . . . .	11	—	—	60	—	209	6	266	—	7	1
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte . . . . .	1	2	—	16	—	401	3	403	—	6	8
15.	— Stromberger Hütte . . . . .	—	1	—	9	—	100	4	102	—	1	3
16.	— Asbacher u. Gräfenbacher Hütte . . . . .	—	—	—	14	—	35	6	42	—	1	—
17.	— Maria-Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	38	1	35	—	1	1
18.	Neunkircher Knappschaftsverein . . . . .	20	16	29	209	22	706	16	942	10	14	20
19.	K.-V. der Burbacher Hütte . . . . .	4	26	57	122	10	401	11	589	6	3	11
20.	— des Stahlwerks Goffontaine . . . . .	3	4	1	11	—	36	2	49	—	2	2
21.	— der Dillinger Hütten . . . . .	15	10	—	7	—	959	10	962	—	16	3
22.	— Steinkohlengrube Hostenbach . . . . .	2	2	—	9	—	295	1	291	11	5	—
23.	— des Reviers St. Wendel . . . . .	—	2	—	4	—	44	2	47	—	1	—
24.	— St. Goar . . . . .	—	2	—	27	—	303	6	319	—	2	6
25.	Mosel-Knappschaftsverein . . . . .	8	7	—	29	—	600	9	478	127	13	17
26.	Mayener . . . . .	6	—	—	4	—	85	2	90	—	3	—
27.	Cottenheimer . . . . .	3	—	—	—	—	37	—	38	—	2	—
28.	Niedermendiger . . . . .	2	—	—	9	—	42	2	51	—	—	—
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen . . . . .	—	1	—	1	—	37	1	37	—	—	1
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande . . . . .	—	—	—	—	—	21	—	21	—	—	—
31.	— Reviere Siegen I. u. II. . . . .	96	21	8	95	9	2894	46	2924	—	63	30
32.	— das Revier Müsen . . . . .	20	35	6	16	70	590	20	648	20	17	32
33.	— — Brilon . . . . .	14	13	—	70	—	866	40	883	9	19	12
34.	— — Olpe . . . . .	8	15	—	1	2	250	8	259	—	9	10
35.	— — Arnsberg . . . . .	2	3	5	4	—	371	12	357	2	4	10
36.	— — Wetzlar . . . . .	12	19	—	210	6	1443	8	1646	3	14	19
37.	— die Rev. Kirchen, Daden, Burbach . . . . .	59	47	5	19	2	848	62	826	—	50	42
38.	— — Unkel und Hamm . . . . .	44	31	—	193	—	1062	49	1189	—	68	44
39.	— das Revier Deutz . . . . .	64	87	5	324	18	2134	25	2435	—	45	67
40.	— d. R. Ränderoth u. d. H. Wildenburg . . . . .	6	5	1	5	—	494	30	464	4	5	8
41.	— die Sal. Werl, Neuwerk u. Höpfe . . . . .	—	—	—	—	—	52	1	47	2	2	—
42.	— Saline Westerkotten . . . . .	—	—	—	—	—	11	1	10	—	—	—
43.	— das Revier Wied . . . . .	4	6	1	82	—	305	7	378	—	5	8
44.	— f. d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst. . . . .	—	—	—	20	—	197	2	209	—	3	3
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	21	—	98	—	115	—	2	2
46.	Emser . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	8
47.	Holzappeler . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	9
	Summe D. . . . .	672	700	700	4619	800	34054	729	38430	865	764	864

## der Vereine.

Mitglieder														Bemerkungen	
Gesundheitszustand nach der Bewegung															
Krankheitsfälle überhaupt (nach dem Journal des Arztes)						Krankheitsfälle, für welche Krankenlohn gezahlt worden ist									
Anzahl der Krankheits- fälle		Anzahl der Krankheitstage		Krankheitstage auf einen Krankheitsfall		Anzahl der Krankheits- fälle		Anzahl der Krankheitstage		Krankheitstage auf einen Krankheitsfall					
Son- dige	Un- ständige	Son- dige	Un- ständige	Son- dige	Un- ständige	Son- dige	Un- ständige	Son- dige	Un- ständige	Son- dige	Un- ständige	Son- dige	Un- ständige		
5569	8903	53283	140348	15,0	16,5	3173	6881	48967	134633	15,5	19,6	ad 5. Ueber die Krankheitsfälle überhaupt sind keine ausreichenden Notizen vorhanden.			
9	1	72	8	8,0	8,0	1	47	—	47,0	—	—				
1723	1009	20766	5036	12,1	5,0	995	522	14723	6236	14,8	11,9	ad 6. Die Anzahl der sämtlichen Krankheitsfälle ist bisher nicht notirt worden.			
146	223	1085	1747	7,4	8,0	69	102	854	1384	12,4	13,6	ad 7. Die Gesamtzahl der Krankheitsfälle kann nicht angegeben werden, weil nicht alle Aerzte im Besitz des nöthigen Materials sind.			
—	—	—	—	—	—	76	45	1294	580	17,0	12,9				
1925	—	—	—	—	—	782	—	13981	—	17,8	—				
—	—	—	—	—	—	730	1466	10065	22264	14,0	15,2				
—	—	—	—	—	—	182	129	2617	2014	14,4	15,6				
537	—	4470	—	8,3	—	33	150	936	2451	28,0	16,0	ad 8. Aufzeichnungen über die Gesamtzahl der Krankheitsfälle sind nicht vorhanden und können nach der Erklärung der Knappschaftsärzte bei der jetzigen Einrichtung auch nicht gegeben werden.			
137	1685	3425	10110	26,0	6,0	128	586	3294	9818	25,7	16,6	ad 9. Die Krankheitsfälle überhaupt konnten nicht für Ständige und Unständige getrennt angegeben werden.			
305	138	3284	1663	16,0	12,0	107	70	2276	896	21,9	12,8				
180	426	3000	9994	16,7	23,5	24	237	507	5544	21,0	23,4				
—	—	—	—	—	—	191	89	2992	1027	15,7	11,5				
142	278	996	2478	7,0	9,0	47	80	627	1824	13,3	22,8				
23	23	—	—	—	—	13	34	255	912	19,0	28,0				
25	84	541	476	21,8	19,8	25	24	541	476	21,6	19,8	ad 13. Ueber die Krankheitsfälle überhaupt sind bisher keine Notizen geführt worden.			
—	—	—	—	—	—	16	22	267	577	16,7	26,3				
399	603	4866	5344	12,3	8,9	399	603	4966	5344	12,3	8,9	ad 15. Die Krankheitsfälle überhaupt können nicht angegeben werden, da der betr. Arzt inzwischen verstorben ist und ein Journal nicht hinterlassen hat.			
78	542	1242	7134	15,9	13,3	75	483	1242	5967	16,6	12,3				
34	31	250	436	10,4	14,1	17	29	236	425	14,0	14,7				
—	—	—	—	—	—	389	602	5730	6520	14,7	10,8				
18	32	—	—	—	—	197	111	2110	1115	10,7	10,0	ad 17. Der Arzt ist nicht im Stande, die Krankheitsfälle überhaupt anzugeben.			
58	274	1176	3541	20,3	12,9	12	21	647	1086	53,8	51,7				
—	—	—	—	—	—	21	141	413	1835	19,7	13,0	ad 18. Im Journal des Arztes sind bisher nur diejenigen Krankheitsfälle notirt worden, wo die Kranken auch Anspruch auf Krankenlohn hatten.			
248	396	4387	4817	17,7	12,3	170	232	2633	3446	15,5	14,9				
96	—	1539	—	16,3	—	80	—	1482	—	18,5	—				
40	—	884	—	22,1	—	32	—	754	—	23,6	—				
38	15	414	223	11,0	15,0	21	7	366	206	17,4	29,4	ad 21. Wie ad 13.			
3	26	18	299	6,0	11,5	3	26	18	299	6,0	11,5	ad 22. Ueber diejenigen Krankheitsfälle, bei welchen Krankenlohn nicht gezahlt wird, ist bisher nichts notirt worden.			
19	2	152	28	8,0	14,0	8	2	101	24	12,6	12,0				
2182	881	16369	8259	7,3	9,4	502	279	14327	7369	29,5	26,4	ad 23. Wie ad 22.			
265	472	3289	5391	12,4	11,4	144	267	2901	4512	20,1	16,8	ad 28. Ueber die Krankheitsfälle überhaupt ist bisher nichts notirt worden.			
—	—	—	—	—	—	462	470	7773	6181	16,8	13,1				
—	—	—	—	—	—	70	59	1468	1126	21,0	19,1	ad 34. Die Angaben über die Krankheitsfälle überhaupt können nicht gemacht werden, da von den 5 Aerzten des Vereins nur zwei das nöthige Material besitzen.			
99	296	2254	5789	22,8	20,3	61	157	1230	3174	20,1	20,1				
700	990	6325	8892	9,9	9,0	203	252	4466	5426	22,0	21,8	ad 35. Die Krankheitsfälle überhaupt sind in Ermangelung der ärztlichen Journale nach den Tagebüchern der Knappschafts-ältesten zusammengestellt.			
—	—	—	—	—	—	509	471	10602	10112	20,8	21,8				
716	634	11809	10904	16,3	17,3	490	414	9204	8698	18,8	21,8				
1148	1484	14824	18915	12,9	12,7	521	586	9384	10671	18,0	18,0				
—	—	—	—	—	—	149	362	3911	8990	26,5	24,8	ad 37. Die Krankheitsfälle überhaupt können wegen Mangels der ärztlichen Journale nicht angegeben werden.			
52	—	177	—	8,4	—	8	—	45	—	5,6	—				
11	—	41	—	3,7	—	1	—	19	—	19,0	—				
209	189	1877	1921	9,0	6,5	71	79	1637	1021	22,9	13,0	ad 40. Ueber die Krankheitsfälle überhaupt war von den Aerzten das nöthige Material nicht zu erlangen.			
110	107	979	840	8,8	8,8	110	107	979	940	8,8	8,8				
48	71	334	436	7,0	6,1	18	20	244	283	13,6	14,1	ad 46 u. 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I. B.			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
(15071)	19909	164128	254414	12,43	13,33	11325	16216	192371	285248	16,90	17,50	Die Angaben über die Krankheitsfälle überhaupt sind von 14 Vereinen gar nicht gegeben und können deshalb die eingeklammerten Zahlen nicht als massgebendes Resultat angesehen werden.			

## IV. Kranke

No.	Namen der Knappschaftsvereine	B. Kur- und Arzneiberechtigte						
		Bestand am 1. Januar 1867		Zugang vom 1. Jan. bis 31. Decbr. 1867		Abgang vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1867		
		Invaliden und sonstige Pensio- näre	Angehö- rige der Mitglie- der und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensio- näre	Angehö- rige der Mitglie- der und Invaliden	durch Tod	wegen Ge- neung	wegen anderer Ursachen
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein . . . . .	—	—	2	—	—	2	—
3.	Worm-Knappschaftsverein . . . . .	3	—	113	—	27	84	—
4.	Ichenberger Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
5.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaftsverein . . . . .	1	—	—	—	—	—	—
6.	Eschweiler Knappschaftsverein . . . . .	—	—	21	—	21	—	—
7.	Stolberger . . . . .	—	—	3	—	3	—	—
8.	Lendersdorfer . . . . .	—	—	7	—	7	—	—
9.	Günnersdorfer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
10.	Meinerzhagener . . . . .	—	—	7	—	4	1	—
11.	Brühler . . . . .	—	—	13	—	6	7	—
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein . . . . .	2	—	1	—	1	—	—
13.	Quinter Knappschaftsverein . . . . .	—	—	6	—	5	1	—
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
15.	— Stromberger Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
16.	— Asbacher und Gräfenbacher Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
17.	— Maria-Hütte . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
18.	Neunkircher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
19.	K.-V. der Burbacher Hütte . . . . .	—	—	1	—	1	—	—
20.	— des Stahlwerks Goffontaine . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
21.	— der Dillinger Hütten . . . . .	—	—	38	—	5	33	—
22.	— Steinkohlengrube Hostenbach . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
23.	— des Reviers St. Wendel . . . . .	—	—	1	—	—	1	—
24.	— St. Goar . . . . .	—	—	3	—	1	2	—
25.	Mosel-Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
26.	Mayerer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
27.	Cottenheimer . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
28.	Niedermendiger . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
31.	— Reviers Siegen I u. II . . . . .	24	—	53	—	16	34	—
32.	— das Revier Müsen . . . . .	—	—	9	—	6	3	—
33.	— — Brilon . . . . .	—	—	15	—	7	8	—
34.	— — Olpe . . . . .	—	—	6	—	1	5	—
35.	— — Arnsberg . . . . .	2	—	7	—	2	7	—
36.	— — Wetzlar . . . . .	—	—	3	—	—	3	—
37.	— die Reviere Kirchen, Daaden und Burbach . . . . .	14	—	106	—	11	91	—
38.	— — Unkel und Hamm . . . . .	8	—	6	—	5	1	—
39.	— das Revier Deutz . . . . .	—	—	18	—	5	2	—
40.	— — Rev. Runderoth u. die Herrsch. Wildenburg . . . . .	—	—	4	—	3	1	—
41.	— die Salinen Werl, Neuwerk und Höppe . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
42.	— Saline Westernkotten . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
43.	— das Revier Wied . . . . .	—	—	2	—	—	2	—
44.	— die Gratschaft Wittgenstein-Wittgenstein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
46.	Emser . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
47.	Holzappeler . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	Summe D . . . . .	54	—	444	—	137	288	—



## der Vereine.

sonstige Personen								Bemerkungen
Bestand am 31. Decbr. 1867		Gesundheitszustand nach der Bewegung						
Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Anzahl der Krankheitsfälle		Anzahl der Krankheitstage		Krankheitstage auf einen Krankheitsf.		
		Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	Invaliden und sonstige Pensionäre	Angehörige der Mitglieder und Invaliden	
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 1. Die Krankenbewegung konnte nicht mitgeteilt werden, weil erst von 1868 ab Seitens der Aerzte für die Invaliden Kranken-Diarien geführt werden.
5	—	2	—	10	—	5,0	—	ad 4. Kranke waren nicht vorhanden.
—	—	116	—	1873	—	16,15	—	ad 6. cfr. Bemerkung ad Tab. IV. A.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 7. Hierüber wurden bisher keine Notizen geführt, und sind deshalb nur die Gestorbenen aufgeführt.
1	—	1	—	365	—	365,0	—	ad 8 cfr. Bemerkung ad Tab. IV. A.
—	—	21	—	—	—	—	—	ad 9. Wie ad 4.
—	—	7	—	—	—	—	—	ad 12 und 13. Ueber die Zahl der Krankheitstage ist bisher nichts notirt worden.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 14 bis 17. Wie ad 4.
2	—	7	—	154	—	22,0	—	ad 18. Kann nicht angegeben werden, da hierüber bisher kein Journal geführt wurde.
2	—	13	—	159	—	12,2	—	ad 16. Wie ad 12.
—	—	3	—	—	—	—	—	ad 20. Wie ad 4.
—	—	6	—	—	—	—	—	ad 22. Hierüber ist früher nichts notirt worden. Die ärztliche Behandlung geschieht ohne jede Mitwirkung des Vorstandes.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 23. Wie ad 12.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 25 bis 30. Wie ad 4.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 33. Wie ad 12
—	—	1	—	—	—	—	—	ad 34. cfr. Bemerkung ad Tab. IV. A.
—	—	38	—	802	—	21,1	—	ad 37. Da das erforderliche Material von den Aerzten nicht zu erlangen war, so ist das hier Notirte aus den Arztrechnungen etc. ermittelt worden.
—	—	1	—	—	—	—	—	ad 39. Es sind 11 Halbinvaliden fast das ganze Jahr ärztlich behandelt worden.
—	—	3	—	77	—	25,7	—	ad 41, 42 und 44. Wie ad 4.
—	—	—	—	—	—	—	—	ad 46. cfr. Bemerkung ad Tab. I B.
27	—	77	—	2464	—	32,0	—	ad 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I B. Eine genaue Angabe der am Schluss des Jahres 1867 in Behandlung gebliebenen Familienangehörigen ist dem Vorstände nicht möglich.
—	—	9	—	270	—	30,0	—	
—	—	15	—	—	—	—	—	
—	—	6	—	—	—	—	—	
—	—	9	—	626	—	69,5	—	
—	—	3	—	86	—	28,7	—	
17	—	119	—	2615	—	22,0	—	
8	—	14	—	240	—	17,1	—	
11	—	18	—	4307	—	239,3	—	
—	—	4	—	86	—	21,2	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	2	—	34	—	17,0	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	3	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
77	3	(495)	—	14167	—	32,57	—*)	

## V. Geld-

## A. Stand des Vermögens

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Activa am 1. Januar 1867																				
		Baar- bestand			Zinsbar angelegtes Vermögen			Werth der Immobilien nach der letzten Inventur						Werth der Mobilien nach der letzten Inventur						Sonstige Activa (unverzinsliche Forderungen und Ausstände)		
		fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.	fl.	kr.	h.			
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein . . . . .	7247	12	9	481773	—	—	223475	16	9	14740	—	—	—	—	—	—	316	8	10		
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein . . . . .	35	13	8	635	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3.	Worm-Knappschaftsverein . . . . .	3399	19	6	70000	—	—	—	—	—	2500	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
4.	Ichenberger Knappschaftsverein . . . . .	16	13	10	15893	11	7	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5.	Eschweiler Pümpchen-Knappschaftsverein . . . . .	19	10	11	10352	18	6	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6.	Eschweiler Knappschaftsverein . . . . .	234	25	1	39570	29	10	—	—	—	175	6	6	—	—	—	—	—	—	—		
	a.)	239	11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	b.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
7.	Stolberger Knappschaftsverein . . . . .	114	12	2	25350	—	—	—	—	—	450	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
8.	Lendersdorfer . . . . .	—	—	—	7862	8	7	166	20	—	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
9.	Günnersdorfer . . . . .	200	24	7	8439	18	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
10.	Meinerzhagener . . . . .	7	16	11	36577	15	—	—	—	—	460	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
11.	Brähler . . . . .	—	—	—	18857	21	2	—	—	—	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein . . . . .	201	17	4	4264	14	10	80	10	—	31	20	—	—	—	—	—	—	—	—		
13.	Quinter Knappschaftsverein . . . . .	55	25	10	4100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte . . . . .	460	1	7	5000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
15.	"    "    Stromberger Hütte . . . . .	8	20	9	2400	—	—	—	—	—	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
16.	"    "    Asbacher u. Grafenbacher Hütte . . . . .	36	28	2	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
17.	"    "    Maria-Hütte . . . . .	39	18	7	2665	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
18.	Neunkircher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	30271	12	7	—	—	—	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
19.	K.-V. der Burbacher Hütte . . . . .	923	19	7	4333	4	—	—	—	—	235	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
20.	"    "    des Stahlwerks Gofontaine . . . . .	—	—	—	4709	22	9	—	—	—	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
21.	"    "    der Dillinger Hütten . . . . .	—	—	—	39189	28	6	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
22.	"    "    Steinkohlgrube Hostenbach . . . . .	1250	28	1	15836	37	6	919	9	9	208	15	—	—	—	—	—	—	—	—		
23.	"    "    des Reviers St. Wendel . . . . .	38	1	1	2975	—	—	—	—	—	17	15	—	—	—	—	—	—	—	—		
24.	"    "    St. Geor. . . . .	447	17	7	4550	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	134	9	9	—		
	a. Allgemeine Kasse . . . . .	101	21	7	5400	—	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	b. Mayener Krankenk. . . . .	40	15	4	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	c. Alfer Krankenkasse . . . . .	37	20	1	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	d. Gerolsteiner . . . . .	26	11	10	132	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	e. Bleialfer . . . . .	49	15	—	2528	—	—	—	—	—	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	f. Malberger . . . . .	62	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	g. Weilerbacher . . . . .	9	19	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Summe Mosel-Knappschaftsvereine . . . . .	327	25	11	8610	6	11	—	—	—	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
25.	Mayener Knappschaftsverein . . . . .	36	15	5	150	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	22	29	9		
27.	Cottenheimer . . . . .	107	10	11	74	17	6	—	—	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
28.	Niedermerziger . . . . .	120	—	4	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen . . . . .	—	—	—	433	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Lande . . . . .	3	11	10	874	8	7	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—		
31.	"    "    Reviers Siegen I und II . . . . .	2156	3	1	14439	—	—	—	—	—	17	—	—	—	—	—	869	19	9	—		
32.	"    "    das Revier Müsen . . . . .	1047	24	11	28746	13	—	—	—	—	146	—	—	—	—	—	396	1	8	—		
33.	"    "    Briilon . . . . .	1621	14	3	22961	12	5	—	—	—	204	25	—	—	—	—	—	—	—	—		
34.	"    "    Olpe . . . . .	163	1	6	3362	6	2	—	—	—	49	15	—	—	—	—	151	10	9	—		
35.	"    "    Arnsberg . . . . .	611	—	11	5010	—	—	—	—	—	117	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
36.	"    "    Wetzlar . . . . .	96	29	—	26551	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
37.	"    "    f. d. Rev. Kirchen, Dausen u. Burbach . . . . .	2623	11	1	16929	—	—	—	—	—	160	—	—	—	—	—	333	12	—	—		
38.	"    "    für die Reviers Unkel u. Hamm . . . . .	494	7	10	44740	—	—	—	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
39.	"    "    das Revier Deutz . . . . .	—	—	—	11900	14	2	—	—	—	1449	13	5	—	—	—	446	1	11	—		
40.	"    "    f. d. Rev. Rüdersroth u. d.H. Wildenburg . . . . .	991	8	9	9435	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
41.	"    "    für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höpfe . . . . .	190	7	6	13942	24	9	—	—	—	3	12	6	—	—	—	—	—	—	—		
42.	"    "    Westerkotten . . . . .	22	22	—	395	25	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
43.	"    "    das Revier Wied . . . . .	44	9	6	1846	9	7	—	—	—	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
44.	"    "    f. d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst. . . . .	178	19	6	2313	23	7	—	—	—	105	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein . . . . .	—	—	—	1866	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
46.	Emser . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
47.	Holzappeler . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Summe D. . . . .	25754	27	9	1,051,174	24	6	224,641	26	6	231,67	17	5	2670	4	6	—	—	—	—		

rechnung.  
bei Jahresanfang.

Bemerkungen über Activa, die sich nicht zur Ziffer bringen lassen.	Summe der Activa		Passiva am 1. Januar 1867												Bemerkungen	
			S c h u l d e n						Summe der Passiva							
			auf Immobilien			sonstige Schulden.										
fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.					
727552	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 b und 25 b bis g sind Krankenkassen.
670	13	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 1. Incl. des Brod- und Mehlgeld- fonds.
75899	19	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 6. Die Krankenkasse ist in früheren Jahren nicht aufgenommen worden.
16109	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 8. Im vorigen Jahre ist ein Capital- vermögen von 8175 Thlr. 28 Sgr. 7 Pf. angegeben. Es hat sich jedoch heraus- gestellt, dass in dieser Summe das sonstige Vermögen von 316 Thl. 20 Sgr. inbegriffen war, weshalb hier nur 7862 Thlr. 8 Sgr. 7 Pf. einzeln ange- legtes Vermögen vorgetragen wurde.
10475	29	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 16. In früheren Jahren ist irrthüm- lich nur das zinsbar angelegte Vermö- gen als Bestand angegeben worden.
39981	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
239	11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25014	12	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8178	28	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8640	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
57045	1	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15227	21	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4578	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4155	29	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5460	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2439	20	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1596	28	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2714	18	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
56541	12	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5491	25	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4751	22	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
39189	28	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18215	20	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3029	16	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 24. In früheren Jahren ist der unter „Sonstige Activa“ aufgeführte Betrag nicht berücksichtigt worden.
5171	27	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5541	21	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
440	15	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
187	20	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
158	18	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2021	15	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
62	12	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	19	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9022	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
220	15	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
217	28	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
135	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
433	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 30. In früheren Jahren ist von dem Vorstande nur das zinsbar angelegte Vermögen als Bestand angegeben worden.
893	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17181	22	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30635	9	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 33. Der Werth der Mobilien war im vorigen Jahre auf 205 Thlr. abgerundet.
24787	21	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3736	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5788	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26702	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26086	23	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45534	7	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13995	29	6	—	—	—	270	—	—	10	270	—	—	—	—	—	ad 39. Die Ansätze und Passiva waren im vorigen Jahre vom Vorstande nicht berücksichtigt.
10626	8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14136	14	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
418	17	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2160	19	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2597	13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1866	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ad 46 u. 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I. B.
1.327409	10	7	—	—	—	270	—	—	10	270	—	—	—	—	—	

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Activa am 31. Dezember 1867.												Summe der Activa	
		Baar- bestand	Zinsbar angelegtes Vermögen		Werth der Immobilien				Werth der Mobilien				Sonstige Activa (unverzins- liche Forde- rungen und Ausstände)		Bemerkungen über Activa, die sich nicht zur Ziffer bringen lassen
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.			
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein . . .	22538	25 4	444 6/6	—	25810	22 7	16463	—	388	7 10		741701 25 9		
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein . . .	4116	14	635	—	—	—	—	—	—	—		675 16 10		
3.	Worm-Knappschaftsverein . . .	5038	18	708 00	—	—	—	2500	—	—	—		77535 15 —		
4.	Ichenberger . . .	13 25	10	16671 23	—	—	—	180 27	—	—	—		16886 15 10		
5.	Eschweiler-Pumpchen-Knappschaftsverein . . .	82 29	4	10325 25 5	—	—	—	100	—	—	—		10588 24 10		
6.	Eschweiler Knappschaftsverein . . .	768 20	11	38750 29 10	—	—	—	175 6 6	—	—	—		369427 3 0		
7.	Stolberger . . .	269 18	7	—	—	—	—	—	—	—	—		369 18 7		
8.	Lendersdorfer . . .	187 21	10	25801 9 3	—	—	—	400	—	—	—		26389 1 1		
9.	Günnersdorfer . . .	79 25	8	8938 4 9	—	140	—	140	—	—	—		9988 — 5		
10.	Meinorzhagener . . .	194 3 4	—	9548 17 1	—	—	—	—	—	—	—		9548 30 1		
11.	Brähler . . .	128 26	6	37892 5 —	—	—	—	485 29	—	27 10	—		38545 4 4		
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsvereine . . .	5 16	2	18649 2 10	—	—	—	270	—	—	—		18294 15 6		
13.	Quinter Knappschaftsverein . . .	927 9 3	—	5183 10 3	—	80 10	—	30	—	—	—		6229 25 6		
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte . . .	34 28	9	4000	—	—	—	—	—	—	—		4004 26 0		
15.	Stromborger Hütte . . .	225 4 7	—	6800	—	—	—	—	—	—	—		6825 4 7		
16.	Asbacher u. Grafenbacher Hütte . . .	82 17 7	—	2600	—	—	—	30	—	—	—		2712 17 7		
17.	Marin-Hütte . . .	213 15 6	—	1308	—	—	—	—	—	—	—		1550 17 5		
18.	Neunkircher Knappschaftsverein . . .	116 15 5	—	2362 28	—	—	—	10	—	—	—		3068 13 5		
19.	K.-V. der Burbacher Hütte . . .	—	—	33979 22	—	—	—	200	—	—	—		34369 22 0		
20.	des Stahlwerks Goffontaine . . .	593 7 5	—	8362 26 10	—	—	—	250	—	—	—		9267 4 0		
21.	der Dillinger Hütten . . .	—	—	5108 5 10	—	—	—	42	—	—	—		5150 5 10		
22.	Steinkohlenzeche Hostenbach . . .	—	—	35880 5 1	—	—	—	—	—	—	—		35880 5 1		
23.	des Reviers St. Wendel . . .	—	—	16285 29 6	—	919 9 9	—	218 15	—	—	—		17249 24 0		
24.	St. Goar . . .	83 14 6	—	2945	—	—	—	19 15	—	—	—		3041 25 0		
		767 12 —	—	5959	—	—	—	43 25	—	134 9 9	—		5993 16 7		
25.	Mosel-Knappschaftsvereine	157 14 9	—	6500	—	—	—	40	—	—	—		6637 14 9		
	a. Allgemeine Kasse . . .	20 — 7	—	500	—	—	—	—	—	—	—		670 — 7		
	b. Mayener Kranken- . . .	37 22 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—		37 22 11		
	c. Alfser Krankenkasse . . .	30 29 4	—	136 18 —	—	—	—	—	—	—	—		135 17 11		
	d. Grolsteiner . . .	137 7 5	—	2512 8 6	—	—	—	—	—	—	—		2628 15 11		
	e. Biechler . . .	15 24 10	—	45 18 3	—	—	—	—	—	—	—		61 13 7		
	f. Malberger . . .	45 5 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—		45 5 6		
	g. Weilerbacher . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—		
	Summe Mosel-Knappschaftsvereine . . .	434 15 4	—	9744 15 13	—	—	—	84	—	—	—		10265 — 4		
26.	Mayener . . .	67 18 9	—	150	—	—	—	24	—	—	—		231 18 9		
27.	Cottenheimer . . .	88 16 9	—	77 1 6	—	—	—	32	—	—	—		157 17 6		
28.	Niedermendig . . .	21 27 6	—	139	—	—	—	15	—	—	—		168 25 6		
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen . . .	—	—	888 4 2	—	—	—	—	—	—	—		888 4 2		
30.	K.-V. für die Hohenzollern'schen Ländr . . .	9 1	—	1000	—	—	—	15 15	—	—	—		1024 6 6		
31.	Reviere Siegen I u. II . . .	27 42 24 11	—	14180 26 4	—	—	—	17	—	732 20 2	—		17681 11 0		
32.	das Revier Müsen . . .	1060 26 1	—	29796 13	—	—	—	145	—	464 8 11	—		32303 15 0		
33.	Brilon . . .	1766 11 —	—	24575 13 10	—	—	—	204 25	—	—	—		26546 13 10		
34.	Olpe . . .	119 27 6	—	3354 — 2	—	—	—	49 15	—	81 15	—		3604 27 6		
35.	Arnsberg . . .	479 5 6	—	7700	—	—	—	125 1 6	—	9 11	—		5013 11 4		
36.	Wetzlar . . .	176 14 4	—	29913 —	—	—	—	25	—	—	—		3013 14 4		
37.	f. d. Rev. Kirchen, Länden u. Burbach . . .	8423 23 10	—	17920	—	—	—	167 27	—	592 7 6	—		92933 27 4		
38.	für die Reviere Unkel u. Hamm . . .	727 15 1	—	44210	—	—	—	300	—	—	—		45237 15 1		
39.	das Revier Deutz . . .	—	—	11195	—	—	—	1584 17 5	—	116 21 6	—		12896 8 11		
40.	f. d. Rev. Runderoth u. d. H. Wildenburg . . .	994 11 1	—	10185	—	—	—	200	—	—	—		11379 11 1		
41.	für die Sal. Werl, Neuwerk u. Höppe . . .	66 28 1	—	14393 25 6	—	—	—	312 6	—	—	—		14454 6 1		
42.	Westerkotten . . .	6 26 6	—	425	—	—	—	—	—	—	—		431 26 6		
43.	das Revier Wied . . .	290 27 4	—	1846 9 7	—	—	—	970	—	—	—		2547 6 11		
44.	d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst. . .	141 3 6	—	2653 25 7	—	—	—	105	—	—	—		2809 27 3		
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein . . .	1837 21 8	—	10600	—	—	—	200	—	—	—		2890 22 8		
46.	Emser . . .	1837 16 7	—	48900 22 3	—	—	—	—	—	—	—		12137 21 8		
47.	Holzapper . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		48997 11 2		
	Summe D. . .	49598 3 9	—	1097084 10	—	1259450 12 4	—	29226 14 11	—	3850 24 —	—		1433036 5 3		

rechnung.  
bei Jahreschluss.

Passiva am 31. December 1867.									Bilanz zwischen der									Danach schuldenfreies Vermögen am 31. Decbr. 1867			Bemerkungen
Schulden						Summe der Passiva	Activa am Ende des Jahres			Passiva am Ende des Jahres			Vermögen am 31. Decbr. 1867								
auf Immobilien			sonstige Schulden																		
fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.		fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.	fl.	kr.	pf.						
—	—	—	—	—	—	—	—	—	741701	25	9	—	—	—	741701	25	9	ad 1. Incl. des Brod- und Mehlgelders-fonds.			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	676	16	10	—	—	—	676	16	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	77538	13	—	—	—	—	77538	13	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	16866	15	10	—	—	—	16866	15	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	10568	24	10	—	—	—	10568	24	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	39694	27	3	—	—	—	39694	27	3				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	269	18	7	—	—	—	269	18	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	26389	1	1	—	—	—	26389	1	1				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9268	—	5	—	—	—	9268	—	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9542	20	5	—	—	—	9542	20	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	38545	4	6	—	—	—	38545	4	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	18924	19	—	—	—	—	18924	19	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6295	23	6	—	—	—	6295	23	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4034	28	9	—	—	—	4034	28	9				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6225	4	7	—	—	—	6225	4	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2712	17	7	—	—	—	2712	17	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1550	15	6	—	—	—	1550	15	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3089	13	5	—	—	—	3089	13	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34269	22	—	—	—	—	34269	22	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	926	4	3	—	—	—	926	4	3				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5150	5	10	—	—	—	5150	5	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	38899	5	1	—	—	—	38899	5	1				
—	—	—	482	1	10	—	—	—	1734	24	3	482	1	—	16862	22	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3047	29	6	—	—	—	3047	29	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5995	16	9	—	—	—	5995	16	9				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6697	14	9	—	—	—	6697	14	9				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	570	—	7	—	—	—	570	—	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	22	11	—	—	—	37	22	11				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	157	17	4	—	—	—	157	17	4				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2693	15	11	—	—	—	2693	15	11				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	61	13	7	—	—	—	61	13	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	6	6	—	—	—	45	6	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	10293	—	7	—	—	—	10293	—	7				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	291	18	9	—	—	—	291	18	9				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	197	17	8	—	—	—	197	17	8				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	169	27	6	—	—	—	169	27	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	888	4	2	—	—	—	888	4	2				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1024	16	—	—	—	—	1024	16	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17693	11	5	—	—	—	17693	11	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32909	18	—	—	—	—	32909	18	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	26546	19	10	—	—	—	26546	19	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3694	27	8	—	—	—	3694	27	8				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8318	18	—	—	—	—	8318	18	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	30112	14	5	—	—	—	30112	14	5				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22663	28	4	—	—	—	22663	28	4				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	45297	15	1	—	—	—	45297	15	1				
—	—	—	222	4	5	—	—	—	1286	8	11	222	4	5	12674	4	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11379	11	1	—	—	—	11379	11	1				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14454	6	1	—	—	—	14454	6	1				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	431	26	6	—	—	—	431	26	6				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2947	6	11	—	—	—	2947	6	11				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2909	27	1	—	—	—	2909	27	1				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2380	29	10	—	—	—	2380	29	10				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12137	21	8	—	—	—	12137	21	8				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	49697	11	1	—	—	—	49697	11	1				
—	—	—	704	6	3	—	—	—	1,435,905	5	1	704	6	3	1,434,900	28	10				

Namen der Knappschaftsvereine	Laufende Beiträge										Eintritts- gelder und Beitrags- nachzah- lungen	Abzüge bei Lohns- vor- besserun- gen	Geld- strafen		
	der Mitglieder														
	der stän- digen (mit Ausschluss der beurlaub- ten)	der beurlaub- ten	der unständigen	der Kranken	der Werks- Eigentümer										
	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901				1902	
Saarbrücker Knappschaftsverein . . .	5262	8 4	216 20	60661	9	3529	3	116125	4	6	1044			12910	19 5
K.-V. für die Saline Münster am Stein . . .	32 24			5 26				58 20							
Worm-Knappschaftsverein . . .	9771	29 5	40 18	4291	29	155	7	14054	5	8	102 15				
Ichenberger . . .	700 24			639	6			676 5						1	
Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsverein . . .	766 20			285 22		11 10	6	695 13	9					325	
Eschweiler Knappschaftsverein . . . a.)	4070 0							4025 3		24 24				90 16	8
Stolberger . . . b.)	2049 27	2													
Lendersdorfer . . .	3539 19		2 22	10169	18			10326	27	9	22 12	1		8 3	6
Günnersdorfer . . .	2254 7		27 1 6	1783	18	39		2018	27	6				143	4 4
Meinerrzhagener . . .	778 11			1629				1168	23						
Brähler . . .	2202	6 5		4614	14	33	20	3468	28	3				750	23 8
Gemäinder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein . . .	869 13	6	25 29	6	415 26	6	5 26	1242	27	4	27				
Quinter Knappschaftsverein . . .	498 20			2251	15			1372	5	6				134	29 8
K.-V. der Rheinbiller Hütte . . .	154 20			485 24				1093	22					26	
- - - Stromberger Hütte . . .	589 8		3 26	545 23		3 13		541 13		6	11			234	2 8
- - - Asbacher u. Grafenbacher Hütte . . .	145 14			200 24		3 24		172 26		6	5			221	4
- - - Maria-Hütte . . .	550 2		8 1	181		127 25		432 11	6	7				4 1	8
Neunkircher Knappschaftsverein . . .	226 8			121 12				208 24		3					
K.-V. der Burbacher Hütte . . .	3712 26			3814	5 8			3513	16	74				560	6 7
- - - des Stahlwerks (Goffontaine) . . .	879 23			4792	22	6		2806	7 9	59					
- - - der Dillinger Hütten . . .	286 25	6		385 15	14			341	5 5	4				20 5	
- - - der Steinkohlengrube Hostenbach . . .	3401 6			4351	12	8		3876	9 3					65 5	
- - - des Reivers St. Wendel . . .	2484 10	7		1124 24				3582	12 3	20				172 13	
- - - St. Geor . . .	145 24		4	291 18	8			218 21		4 3	6			3 5	
- - - SL Geor . . .	280 6		26 24	1472	2	7 18		811 27	6	31 18	3				
Mosel-Knappschaftsvereine:															
a. Allgemeine Kasse . . .	581 13		3	220 9	6	12 10		812 13	6	17 15					
b. Mayener Krankenk. . .	73 29		1 18	183 17	6	12		257 28	6					34 17	
c. Afler Krankenkasse . . .	169 21			90 6				259 27							
d. Gredelsträner . . .	—			4 28		16		5 14							
e. Heislaifer . . .	208 27			428 4		26 14		663 15						18 15	
f. Malberger . . .	3 1		1	37 6				3 18							
g. Weilerbacher . . .	29 10							66 15							
Summe Mosel-Knappschaftsvereine . . .	1066 28		5 18	964 10		39 22		2069 11		17 15				47 22	
Mayener . . .	154 14							49 5		37 10					
Colbenheimer . . .	337 15							70		9 15					
Niedermendig . . .	231 6 11			76				115 24 11		1 9					
K.-V. Rheinpreussen . . .	131 14			283 10				207 12							
- für die Hohenzollern'schen Lande . . .	77 19 9			14 19 8				92 9 5						38 2	
- - - Reviers Siegen I. u. II. . .	6318 7 4			2174 20				5455 22 3						80 16	
- - - das Revier Müsen . . .	2458 3		117 23	2940 15 8		51 15 10		2415 26 3		189 24				112	
- - - Brilon . . .	5081 4 6		107 27 6	3902 3		73 10		4491 18 9						928	
- - - Olpe . . .	570 20		114 5 5	511 7 6				583 7 6		59				33 10	
- - - Arnsberg . . .	569 22			1374 3		30 13		571 27 6		59				171 1 6	
- - - Wetzlar . . .	2864 24		86 19	2229 18		15 28		2547 6		249				120 5 5	
- - - die hiesigen Kirchen, Danden, Burbach . . .	5063 21 5		286 14	4001 11		406 3		6786 1 9		632 15				23 1 6	
- - - Unkel und Hamm . . .	4925 26 6		167 10	2427 18		115 24		3631		336 17 6				63 1 6	
- - - das Revier Deutz . . .	6290 1 9		57 12 3	3541 18		137 20 6		4838 23 9		336 15 6				46 14	
für das Rev. Ründoroth u. d. H. Willenberg . . .	1852		132 15	2330 2 8		86 28		2054 16 4		250 9				176 9 5	
K.-V. für d. Salinen Werl, Neuwark u. Hölpe . . .	177 1 11							88 15 11							
- - - Saline Westerkotten . . .	58 10							29 5		6					
- - - das Revier Wied . . .	710 7		80 20	617 20 6				587 18 11						1735 6	
- - - d. Grafsch. Wittgenstein-Wittgenst. . .	328 10		5 18	181 2		12 10		391 17 3							
Krupp'scher Knappschaftsverein . . .	309 11 5			182 17 2				245 29 4		32 13 5				85 29 3	
Enser . . .															
Holzappel . . .															
Summe D . . .	134411		61517 20 9	130587 23 10		4890 21		7210840 26 9		32693 20 7				158022 11	

rechnung.  
bis 31. December 1867.

Capital- zinsen	Nutzungen des Immobilien- vermögens			Sonstige Ein- nahmen			Summe der etatsmässigen Einnahmen			Dazu ausseretatsmässige Einnahmen			Summe aller Einnahmen			Bemerkungen				
	fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.	fl.	gr.	sch.					
15486	16	8	2463	15	4	1729	28	4	266213	4	11	30724	17	7	50	—	306987	22	6	Bei denjenigen Vereinen, wo die Beiträge der Beurlaubten und Kranken nicht besonders aufgeführt, sind die selben in den Beiträgen der Ständigen resp. Unständigen enthalten. Eine annähernde Trennung ist nicht vorgenommen worden, da hieurdurch nur ungenaue Resultate entstehen. ad 7. Die Beiträge der Ständigen und Unständigen waren nicht getrennt und ist die Trennung annähernd vorgenommen. ad 9. Das beurlaubte Mitglied zahlt keine Beiträge, weil über 50 Jahre alt. ad 10. Das beurlaubte Mitglied zahlt keine Beiträge, weil über 50 Jahre Mitglied.
24	9	9	—	—	—	7	—	—	102	19	9	—	—	—	—	—	102	19	9	
3358	24	4	—	—	—	74	1	4	31849	10	5	—	—	—	—	—	31849	10	5	
771	7	4	—	—	—	42	25	—	2844	7	4	—	—	—	—	—	2844	7	4	
530	29	8	—	—	—	6	13	—	2130	15	11	—	—	—	—	—	2151	8	—	
2019	21	8	—	—	—	26	16	3	16327	—	7	—	30	23	1	—	12867	—	7	
1405	7	9	—	—	—	—	—	—	2049	27	2	—	—	—	—	—	2049	27	2	
399	8	6	—	—	—	6	27	9	25541	17	10	—	733	—	—	—	26274	17	10	
349	28	5	—	—	—	51	10	—	6716	17	—	—	1350	—	79	6	8145	17	6	
1751	18	11	—	—	—	1	5	5	3927	17	10	—	140	—	—	—	4067	17	10	
1085	16	1	—	—	—	85	12	—	12891	2	3	—	—	—	—	—	12901	2	3	
183	10	9	—	—	—	21	28	8	3588	15	—	—	—	—	—	—	3588	15	—	
164	—	—	—	—	—	2	13	—	4306	29	3	—	—	—	—	—	4336	29	3	
235	1	1	—	—	—	16	8	6	5395	13	9	—	100	—	5	—	3509	13	9	
164	—	—	—	—	—	21	22	6	1979	22	4	—	—	—	—	—	1579	22	4	
62	15	—	—	—	—	—	—	—	854	10	4	—	—	—	—	—	654	10	4	
126	28	6	—	—	—	6	2	6	1379	4	6	—	592	—	—	—	1771	4	6	
1702	22	6	—	—	—	3	—	—	759	12	6	—	—	—	—	—	759	12	6	
249	19	—	—	—	—	236	7	6	13147	24	3	—	—	—	—	—	13147	24	3	
188	11	8	—	—	—	—	—	—	8810	12	3	—	18	25	—	—	8829	7	3	
1567	18	—	—	—	—	—	—	—	1236	27	—	—	—	—	—	—	1236	27	—	
842	6	3	71	20	—	—	—	—	13261	21	7	—	—	—	—	—	13261	21	7	
149	14	10	—	—	—	17	2	—	8284	28	9	—	619	28	—	—	8294	26	9	
222	15	—	—	—	—	1	2	—	817	1	10	—	100	—	—	—	917	1	10	
195	25	—	—	—	—	520	10	—	3892	1	3	—	—	—	—	—	3302	1	3	
15	—	—	—	—	—	—	—	—	1969	29	8	—	—	—	—	—	1969	29	8	
2	—	—	—	—	—	9	—	—	567	11	—	—	—	—	—	—	567	11	—	
4	11	7	—	—	—	1	6	—	523	—	—	—	—	—	—	—	523	—	—	
84	8	—	—	—	—	—	—	—	15	9	7	—	—	—	—	—	15	9	7	
—	18	9	—	—	—	8	11	6	1432	24	6	—	—	—	—	—	1432	24	6	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	24	9	—	—	—	—	—	8	24	9	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	—	—	—	—	—	—	—	133	—	—	
302	3	4	—	—	—	157	—	2	4670	9	6	—	—	—	—	—	4670	9	6	
5	—	—	—	—	—	—	—	—	650	29	—	—	—	—	—	—	650	29	—	
2	14	—	—	—	—	—	—	—	379	14	—	—	—	—	—	—	379	14	—	
—	—	—	—	—	—	2	16	—	426	26	10	—	—	—	—	—	426	26	10	
21	19	10	—	—	—	19	—	—	692	25	10	—	—	—	—	—	692	25	10	
56	—	—	—	—	—	—	—	—	231	18	10	—	—	—	—	—	230	18	10	
654	19	6	—	—	—	31	7	6	14867	18	7	758	3	8	—	—	15625	22	3	
1400	20	7	—	—	—	27	21	7	8933	21	8	—	—	—	—	—	8933	21	8	
943	24	1	—	—	—	70	21	6	14861	25	4	881	2	4	—	—	15742	27	8	
200	23	—	—	—	—	—	—	—	1940	1	—	—	—	—	—	—	1940	1	—	
240	4	6	—	—	—	1417	21	6	4679	11	6	—	—	—	—	—	4679	11	6	
1085	10	10	—	—	—	5	10	—	9254	27	4	2680	8	—	—	—	11835	5	4	
796	—	—	—	—	—	89	26	7	18183	12	3	—	—	—	—	—	18183	12	3	
1975	15	—	—	—	—	—	—	—	13402	3	3	—	—	—	—	—	13402	3	3	
454	16	—	—	—	—	107	25	6	15750	24	3	450	—	—	—	—	16200	24	3	
374	3	9	—	—	—	35	3	—	7291	27	3	—	—	—	—	—	7291	27	3	
580	4	10	—	—	—	—	—	—	851	22	8	250	—	—	—	—	1101	22	8	
14	8	1	—	—	—	—	—	—	107	23	1	—	—	—	—	—	107	23	1	
81	15	—	—	—	—	21	8	—	2516	24	11	—	—	—	—	—	2516	24	11	
100	15	—	—	—	—	2	3	—	1921	10	3	—	—	—	—	—	1921	10	3	
101	17	10	—	—	—	11	14	7	969	13	10	—	—	—	—	—	969	13	10	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
42253	16	10	2535	6	4	4871	20	8	551152	61	9	50888	17	8	134	—	6	92174	24	11

ad 46 und 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I B.





rechnung.  
31. December 1867.

ausserordentliche Unterstützungen		für Schulunterricht				für Verwaltungsaufwand				sonstige Ausgaben				Summe der Ausgaben				darunter ausserordentliche Ausgaben				Bilanz zwischen Einnahmen und Ausgaben														
Bemerkungen	sonstige ausserordentliche Unterstützungen	für Schulunterricht				für Verwaltungsaufwand				sonstige Ausgaben				Summe der Ausgaben				für Ankauf von Immobilien, Erlaubung von Lazarethen etc.				für Anschaffung von Rettungsapparaten u. sonst. Inventarien				Es beträgt				Also						
		die Einnahme	die Ausgabe	Ueberschuss	Zuschuss	die Einnahme	die Ausgabe	Ueberschuss	Zuschuss	die Einnahme	die Ausgabe	Ueberschuss	Zuschuss	die Einnahme	die Ausgabe	Ueberschuss	Zuschuss	die Einnahme	die Ausgabe	Ueberschuss	Zuschuss															
1	9 1359	27325	23	8	8526	22	8594	29	19	10	9075	23	4	5680	23	5	3360	—	2662	13	4	11	8	7545	23	4	—	—	—	—	4132	18	5			
		1846	1		1568	25	9	1014	10	2	3621	16	11						3184	10	5		3021	16	11					1638	23	6				
	145 14 6 10				241	28	4				2068	13	11						2844	7	4		2068	13	11					775	23	5				
	693 15				549	24	6				22	13							2120	15	11		2087	29	6					32	25	5				
	100 10 1				1262	28	5	25	10	1	25016	28	11						10327	—	7		10618	4	9						286	4	2			
	308 14 49 10				293	28	1	2	25	2	2019	20							2049	27	2		2019	20						30	7	2				
	788 13 10	520	1	7	493			134	2	6	3025	10	9						6716	17			6639	25	8					1076	21	4				
	2 15 79				894	26		41	20	3	11417	22	8						12801	2	3		11417	22	8					1478	9	7				
	88 1 10 20				680	—	5	1	17	9	3891	17	2						4806	29	3		2962	17	11					1044	11	4				
	25 18 23 9				1145						3521	14	10						3355	13	9		3521	14	10											
	44 15 48 15				180	9	8	53	8		1214	19	4						1979	22	4		1214	19	4					765	3					
					57	16		1	1	1	380	13	6						654	10	4		380	13	6					273	26	10				
					25			5	14		1365	17	2						1379	4	6		1365	17	2					13	17	4				
					30			5	2		384	17	8						759	12	6		384	17	8					374	24	10				
					469	19	6	25	26		9439	14	10						13147	24	3		6139	14	10					3708	9	5				
					335	10		66	25		5114	26	7						8810	12	3		5114	26	7					3635	15	8				
					56			22	25		838	13	11						1236	27	—		838	13	11					388	13	1				
					376	11	9	161	3		15621	21	8						13261	21	7		13621	15	—					356	25	5				
					219	8	6	61	6		1647	26	8						8284	28	9		1647	26	8					1392	27	11				
					153	25		18	11	6	791	18	5						817	11	0		791	18	5					25	13	5				
					292	10		470	18	9	2482	6	10						3225				2482	6	10					819	24	6				
					308	20	6	28			834	6	6							1989	29	8		834	6	6					1155	23	2			
					44	11	2	7	10		437	25	9						567	11			437	25	9					129	15	3				
					16	16		6	14	2	672	27	2						525				672	27	2					—	—	—	—	149	27	2
					3	25	5	1	2	2	16	10	6						15	9	7		16	10	6					—	—	—	—	1	—	
					52	3		66	15	9	1369	24	1						1432	24	6		1369	24	1					72	5					
					4	16	3				924								8	24	9		924													
					20	11		—	16	9	97	13	9						133				97	13	9					85	16	3				
					560	15	8	108	23	8	3429	11	9							4670	9	6		3429	11	9					1392	25	1			
					73			19	26		629	25	9						4				629	25	9					21	3	3				
					45			91	—	11	395	24	9						379	14			395	24	9					—	—	—	—	16	10	
					59	15		6			391	29	8						426	26	10		391	29	8					34	27	2				
								48	8	6	207	28	2						662	25	10		207	28	2					454	27	8				
					13	10	2				89	8	3						220	18	10		89	8	3					131	10	7				
					818	2	1	16	2	6	14539	—	5						14867	18	7		14539	—	5						328	18	2			
					442			108	18		7027	20	6						8803	21	8		7027	20	6						1906	1	2			
					775	16	2	65	10	3	13439	29	2						14861	25	4		13439	29	2					1421	26	2				
					207	6		37	7	6	3062	11							1940	1			207	6											62	10
					497	5	10	2	3	6	2593	24							4679	11	6		2593	24							9085	17	6			
					863	23		297	26	9	5877	24	10						9254	27	4		5877	24	10					3377	3	6				
					805	1	4	62	29	1	16387	24	6						797	18	183	12	3	16387	24	6					1736	17	9			
					1241	6		198	7	4	12673	26							13402	3	3		12673	26						725	7	3				
					1420	25	8	213	1		16176	—	11						135	4			1420	25	8										425	5
					733	3	10	115	8	6	6621	24	2						7291	27	3		6621	24	2					670	2	4				
					38	20					634	1	4						851	29	8		634	1	4					317	21	4				
					5	11	6				94	14	4						107	23	1		94	14	4					13	8	9				
					514	22	11				2330	7	1						2516	24	11		2330	7	1					186	17	10				
					117	9	9				708	26	3						1021	10	3		708	26	3					312	14					
					73	5					454	26							969	13	10		454	26						514	17	10				
15	9 5685	4	6	8944	12	12	9023	16	4	2974	8	4							55115	2	5		53795	23												

V. Geld-  
E. Durchschnitts-

No.	Namen der Knappschaftsvereine	Auf ein Vereins-																										
		Activa		Passiva		an laufenden Beiträgen						der		für		an												
						der		der		Werks-		Gesamt-		Gesund-		an												
		1000	100	1000	100	ständige	unständige	Eigen-	Einnahme	heits-	Unter-	laufenden	stranz-	pflege	ungen													
1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100											
1.	Saarbrücker Knappschaftsverein . . . . .	93	23	5	—	—	2	25	10	3	7	11	6	9	4	14	14	1	4	7	4	7	3	4				
2.	K.-V. für die Saline Münster am Stein . . . . .	61	15	3	—	—	2	10	3	—	12	7	2	22	10	4	—	—	2	29	1	3	6	5				
3.	Worm-Knappschaftsverein . . . . .	44	23	10	—	—	2	25	2	1	7	3	4	2	—	9	6	7	2	11	3	5	6	5				
4.	Iebenberger . . . . .	97	14	10	—	—	1	18	9	1	15	5	1	17	1	6	18	—	2	13	5	1	11	4				
5.	Eschweiler-Pümpchen-Knappschaftsverein . . . . .	59	21	3	—	—	9	22	2	1	—	7	1	26	4	7	17	2	3	3	1	3	18	8				
6.	Eschweiler Knappschaftsverein . . . . .	23	4	8	—	—	3	16	4	—	—	—	2	11	2	7	5	2	2	11	10	4	2	1				
7.	Stollberger . . . . .	23	25	1	—	—	—	26	10	2	15	10	2	17	—	6	10	6	4	—	10	1	22	11				
8.	Lendersdorfer . . . . .	17	8	11	—	—	1	27	3	1	14	9	1	20	8	5	18	6	1	27	2	2	6	5				
9.	Günnersdorfer . . . . .	46	3	—	—	—	—	28	4	1	29	4	1	12	7	4	23	—	1	15	5	1	9	2				
10.	Meinertzhagener . . . . .	78	5	7	—	—	—	27	9	1	3	4	1	13	—	5	12	8	2	5	8	1	18	—				
11.	Brühler . . . . .	69	17	3	—	—	1	25	7	—	27	7	2	22	4	7	27	8	2	28	7	3	29	1				
12.	Gemünder (jetzt Eifel-) Knappschaftsverein . . . . .	52	23	10	—	—	—	14	4	2	4	11	1	9	7	4	4	3	1	21	2	—	13	—				
13.	Quinzer Knappschaftsverein . . . . .	10	11	3	—	—	—	2	18	1	—	25	1	1	21	7	5	20	8	2	18	11	3	7				
14.	K.-V. der Rheinböller Hütte . . . . .	44	23	7	—	—	1	9	8	1	3	4	1	2	10	—	—	—	1	16	8	—	13	4				
15.	— — Stronberger Hütte . . . . .	61	19	6	—	—	—	25	10	1	6	8	1	—	8	3	26	2	1	25	—	—	—	—				
16.	— — Asbacher u. Grafenbacher Hütte . . . . .	10	6	—	—	—	—	2	8	—	—	—	1	23	5	5	9	9	1	21	5	3	7	6				
17.	— — Maria-Hütte . . . . .	46	3	4	—	—	—	2	—	11	—	24	11	—	12	11	5	6	1	1	26	3	—	12	1			
18.	Neunkircher Knappschaftsverein . . . . .	70	24	2	—	—	3	1	1	4	—	2	31	4	2	26	2	10	32	6	4	—	3	4	6			
19.	K.-V. der Burbacher Hütte . . . . .	78	—	6	—	—	—	22	5	4	1	11	2	12	2	7	14	3	3	5	11	—	—	21	4			
20.	— — des Stahlwerks Gießtanne . . . . .	109	17	4	—	—	—	2	18	10	3	12	4	3	—	7	10	28	5	6	13	4	—	14	10			
21.	— — der Dillinger Hütten . . . . .	83	9	10	—	—	—	2	29	4	3	24	4	3	11	10	11	18	5	3	15	11	7	25	7			
22.	— — der Steinkohlengrube Hostenbach . . . . .	68	—	7	—	—	1	6	12	4	2	27	2	9	7	8	21	12	3	3	21	3	18	14	—			
23.	— — des Reviers St. Wendel . . . . .	76	6	—	—	—	—	1	8	—	2	16	1	1	27	1	7	3	2	3	11	2	5	2	2			
24.	— — St. Goar . . . . .	107	1	11	—	—	—	—	18	6	3	4	7	1	32	2	7	2	1	13	3	1	—	—	8			
25.	Mosel-Knappschaftsverein . . . . .	36	19	7	—	—	—	1	13	8	1	9	6	2	24	8	6	11	2	3	110	—	—	17	—			
26.	Mayener . . . . .	—	22	3	—	—	—	1	27	11	—	—	—	5	1	2	7	4	1	8	2	—	—	17	—			
27.	Cottenheimer . . . . .	—	29	6	—	—	—	1	28	3	—	—	—	1	8	2	1	10	1	5	2	—	—	7	2			
28.	Niedermöndiger Knappschaftsverein . . . . .	1	20	6	—	—	—	1	16	10	—	—	—	—	24	6	2	26	5	1	7	8	—	—	25	10		
29.	Knappschaftsverein Rheinpreussen . . . . .	29	18	2	—	—	—	1	8	8	2	23	4	2	1	—	6	15	—	1	14	7	—	—	—	—		
30.	K.-V. für die Hobenzollernschen Lande . . . . .	44	16	4	—	—	—	1	22	11	—	10	—	2	21	5	—	5	1	14	—	—	—	—	7	10		
31.	— — der Reviere Siegen I und II . . . . .	11	28	3	—	—	—	2	15	2	—	25	11	2	7	4	5	26	11	2	27	1	3	—	21	1		
32.	— — das Revier Musen . . . . .	60	5	—	—	—	—	1	16	4	1	13	4	1	14	9	5	15	6	2	7	2	1	—	—	18	7	
33.	— — — Brilon . . . . .	20	15	—	—	—	—	2	1	6	1	17	2	1	24	4	5	29	10	2	18	5	—	—	—	8	11	
34.	— — — Olpe . . . . .	20	4	2	—	—	—	1	14	10	1	10	2	1	11	11	5	2	4	3	8	9	1	—	—	10	8	
35.	— — — Arnsberg . . . . .	77	20	11	—	—	—	1	7	9	3	1	—	2	4	4	10	9	11	2	23	11	1	—	—	16	4	
36.	— — — Wetzlar . . . . .	43	28	10	—	—	—	1	19	3	1	8	4	1	13	10	5	8	2	2	8	5	—	—	—	30	10	
37.	— — — der Rev. Kirchen, Duden, Burbach . . . . .	15	27	7	—	—	—	1	14	10	1	5	5	2	—	3	5	11	1	2	7	11	2	—	—	3	10	
38.	— — — Unkel und Hamm . . . . .	40	4	2	—	—	—	2	15	6	1	7	2	1	25	7	6	25	3	3	18	3	—	—	—	25	4	
39.	— — — das Revier Deutz . . . . .	11	13	7	—	—	5	11	3	7	1	9	—	1	23	4	5	23	6	3	27	5	1	—	—	2	10	
40.	— — — für d.R. Runderoth n. die H. Wildenburg . . . . .	26	1	2	—	—	—	1	11	1	1	1	21	9	1	15	7	5	11	11	3	9	6	—	—	16	6	
41.	— — — für die Sal. Werl, Senwerk u. Hoppe . . . . .	314	6	8	—	—	—	3	25	6	—	—	—	1	27	9	18	15	—	2	6	1	—	—	—	13	9	
42.	— — — Saline Westerkotten . . . . .	26	29	59	—	—	—	3	19	4	—	—	—	1	24	8	6	32	1	3	21	1	—	—	—	11	9	
43.	— — — das Revier Wied . . . . .	12	24	10	—	—	—	1	21	10	1	15	1	2	12	1	6	3	9	3	3	3	1	—	—	5	5	
44.	— — — für die Gräsch, Wittgenstein-Wittgenst. . . . .	28	24	4	—	—	—	1	19	—	—	—	—	1	28	5	5	2	6	2	17	3	—	—	—	9	2	
45.	Krupp'scher Knappschaftsverein . . . . .	32	5	3	—	—	—	1	26	11	1	3	7	1	15	3	5	28	5	2	8	1	—	—	—	—	—	—
46.	Emser . . . . .	48	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47.	Holzappeler . . . . .	74	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnitt D.		52	14	4	—	—	—	9	2	5	7	2	3	9	3	12	11	8	29	—	3	7	2	3	—	—	23	—

rechnung.  
berechnung.

mitglied kommen

der Ausgabe

an ausser-ordentl. Unter-stützungen		an Begräbniss-Beihilfen		für Schül-unterricht		an Verwal-tungs-kosten		an sonstigen Ausgaben		Gesamt- ausgabe	
fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
—	2 3	—	3 3	1	14 6	—	13 11	3	6 11	16	21 6
—	—	—	8 7	—	—	—	12 10	—	—	6	26 11
—	—	—	2 2	—	16	—	13 7	—	8 10	8	29 3
—	10 1	—	2 4	—	—	—	16 10	—	—	4	24
—	—	—	2 9	—	—	—	16 1	—	2 5	7	13 8
—	12 1	—	4	—	—	—	9 7	—	—	7	9 7
—	—	—	2 5	—	—	—	9 5	—	—	2	6 6 6
—	7 9	—	3 0	—	—	—	5	—	1 4	4	21 6
—	1 10	—	2 1	—	—	—	16 9	—	4 11	3	20 2
—	10	—	3 2	—	6 7	—	10 7	—	—	6	4 24 1
—	—	—	4 1	—	—	—	15 8	—	—	1	8 17 8
—	2 8	—	1 9	—	—	—	8 6	—	—	1	2 16 9
—	—	—	2	—	—	—	7	—	—	5	27
—	—	—	5	—	—	—	10 11	—	3 3	2	13 7
—	—	—	2 2	—	—	—	10 3	—	—	2	2 7 6
—	2 11	—	2 9	—	—	—	2 11	—	—	7	5 8 2
—	2 10	—	7	—	—	—	6 2	—	1 1	2	19
—	1 1	—	3 8	—	—	—	11 6	—	—	8	7 21 7
—	1 3	—	1 5	—	—	—	8 6	—	1 9	4	10 2
—	—	—	3 8	—	19 9	—	14 10	—	6 1	7	12 6
—	—	—	2 3	—	—	—	9 10	—	4 3	11	27 10
—	5 5	—	4 7	1	20 11	—	17	—	4 9	24	27 11
—	3 2	—	2 7	—	—	—	1 10 2	—	3 6	6	26 6
—	—	—	1 9	—	—	—	16 3	1	—	3	5 9 6
—	—	—	2 2	—	—	—	20 6	—	4 5	4	20 4
—	—	—	9	—	—	—	7 3	—	2	2	6 2
—	—	—	2 8	—	—	—	7 4	—	14 10	2	4 6
—	—	—	—	—	—	—	12 1	—	1 2	2	19 5
—	—	—	2 4	—	—	—	—	—	14 3	2	1 2
—	—	—	—	—	—	—	9 1	—	—	2	— 11
—	10	—	3 1	—	—	—	9 9	—	—	2	5 23
—	1 8	—	2 2	—	6	—	8 2	—	2	—	4 10 3
—	—	—	5	—	—	—	9 5	—	—	9	5 12 8
—	—	—	3 7	—	—	—	16 4	—	2 11	5	7 3
—	3 7	—	5	—	—	—	1 2 11	—	—	2	5 21 11
—	1 10	—	8	—	—	—	10 5	—	3 11	3	11 1
—	1 3	—	3 8	—	—	—	7 11	—	—	7	4 25 2
—	4 4	—	4 2	—	—	—	19	—	3	6	14 1
—	7 1	—	2 7	—	—	—	15 8	—	2 8	5	28 3
—	7 11	—	4 4	—	—	—	16 3	—	2 7	4	27 1
—	—	—	3 3	—	—	—	25 3	—	—	—	11 18 4
—	—	—	—	—	—	—	10 1	—	1	2 11	5 27 2
—	1 10	—	1 10	—	—	—	1 7 7	—	—	2	5 20 1
—	5	—	1 6	—	—	—	17 6	—	—	3	15 10
—	2 2	—	—	—	—	—	13 6	—	—	2	23 9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2 9	—	3	—	14 10	—	12 8	1	—	9	9 4 2

Bemerkungen zu Tabelle V. D. (Seite 240 u. 241.)  
(Ueber Verwendung des Ueberschusses beziehungsweise Deckung des Zuschusses.)

ad 1. Der obenstehende Zuschuss wurde aus dem Haarbestede der eigenen Knappschaftskasse gedeckt. Die Steigerung des Kassenbestandes rührt vom Brod- und Mehlgeldfonds her.  
ad 2, 4, 5, 7-9, 16-20, 23, 26, 31-33, 36, 41-43. Der Ueberschuss kam zum Kassenbestande oder wurde ausgehoben.  
ad 3. Der Ueberschuss kam zum Kassenbestande. Es verblieben 644 Thlr. 1 Sgr. 7 Pf. Ausgabereserve, welche bereits mit in Ausgabe nachgewiesen sind.  
ad 6. Besondere Kosten für Schulunterricht kommen nicht vor, da die Werkseigenbüher hierfür 699 Thlr. zahlen.  
ad 10. Es sind neu angelegt 1324 Thlr. 20 Sgr., zum Bestande genommen 121 Thlr. 9 Sgr. 7 Pf., Ausstände 27 Thlr. 10 Sgr.  
ad 11, 13, 21, 34 u. 39. Der Zuschuss wurde aus dem Capitalvermögen gedeckt.  
ad 12. Neu angelegt 918 Thlr. 25 Sgr. 11 Pf. und zum Bestande 725 Thlr. 15 Sgr. 5 Pf.  
ad 14. Es wurden 1000 Thlr. neu angelegt.  
ad 15. 273 Thlr. 26 Sgr. 10 Pf. kamen zum Kassenbestande.  
ad 17. Neu ausgehoben 297 Thlr. 23 Sgr., zum Bestande 76 Thlr. 26 Sgr. 10 Pf.  
ad 22. Hiervon sind 482 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf. als Passiva geführt, während der Rest aus zurückgezogenen Capitalien gedeckt wurde.  
ad 24. Hiervon kamen zum Bestande 319 Thlr. 24 Sgr. 5 Pf. Ausserdem wurden Bergisch-Markische Eisenbahn-Prior.-Obligationen zum Werthe von 600 Thlr. für 391 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf. angekauft; dieselben sind zu ihrem Nennwerthe gebucht und die Differenz von 108 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf. unter „Sonstige Einnahme“ bear in Einnahme gestellt.  
ad 25. a. 100 Thlr. wurden neu angelegt, 56 Thlr. 23 Sgr. 2 Pf. kamen zum Bestande, b. 150 Thlr. neu angelegt, c. der Zuschuss ist aus dem früheren Capitale und bei d. und f. aus dem Bestande gedeckt, e. und g. Die Ueberschüsse kamen zum Bestande.  
ad 27. Der Vorstand hat früher die Angaben stets vor der Rechnungslegung gemacht. Dieselben weisen ein zu hohes Vermögen nach; es sind deshalb unter „Sonstige Ausgaben“ 87 Thlr. 26 Sgr. 11 Pf. mehr verrechnet, um auf den wirklichen Stand des Vermögens zu kommen.  
ad 28. Es wurden im Laufe des Jahres 190 Thlr. verzinslich angelegt.  
ad 29. Die Kasse wird auf dem Comptoir der Werksbesitzer verwaltet und der jedesmalige Ueberschuss von denselben verzinst.  
ad 30. Hiervon wurden 125 Thlr. 21 Sgr. 5 Pf. neu angelegt, und der Rest ad 5 Thlr. 19 Sgr. 2 Pf. kam zum Bestande.  
ad 35. Es wurden bei der Sparkasse 490 Thlr. angelegt und 22 Stück Berg.-Märk. Eisenbahn-Prior.-Oblig. à 100 Thlr. für 1727 Thlr. 12 Sgr. 11 Pf. angekauft.  
ad 37. Hiervon sind für 895 Thlr. 5 Sgr. Staatspapiere angekauft, wodurch das zinsbar angelegte Vermögen um 1000 Thlr. gestiegen ist; der Rest von 894 Thlr. kam zum Bestande.  
ad 38. cfr. Bemerkung zu Tab. V. B.  
ad 40. Es wurden für 667 Thlr. Staatspapiere angekauft, wodurch sich das zinsbar angelegte Vermögen um 750 Thlr. vermehrte. 3 Thlr. 2 Sgr. 4 Pf. kamen zum Bestande.  
ad 44. Es wurden 350 Thlr. neu angelegt.  
ad 45. Die ausstehenden Capitalien und dieser Ueberschuss sind vorläufig mit 5 pCt. verzinslich bei der Krupp'schen Betriebskasse angelegt.  
ad 46 u. 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I. B.

Bemerkungen zur Tabelle V. E.

Bei No. 6 u. 25 ist das Vermögen der Krankenkassen mit eingerechnet. Der Durchschnittsrechnung bei Activa und Passiva ist die Zahl der ständigen Mitglieder im Mittel (Tab. I. B.) und der beurlaubten ständigen Mitglieder (Tab. II. 2) zu Grunde gelegt.  
ad 46 u. 47. cfr. Bemerkung ad Tab. I. B.

eine nach gemeinsamen Berathungen angelegte eingängliche Statistik unseres Knappschaftswesens mit sich bringt. Erst dann hat das betheiligte Publikum ein sicheres Fundament für die Beurtheilung der Leistungen dieser öffentlichen Anstalten.\*

Die auf die Statistik verwendete Arbeit wird reichlich ausgeglichen, wenn es gelingt, vermöge einer klaren Einsicht in die Lebens- und Arbeitsverhältnisse der Berg-, Hütten- und Salinenarbeiter den vererblichen Einflüssen, welche die Gesundheit und Arbeitskraft der Leute schon in frühen Jahren zerstören, entgegenzuwirken. In richtiger Würdigung dieser hohen Wichtigkeit der Statistik haben denn auch, wie dankbar anzuerkennen ist, die Vereinsvorstände die für die neuen Zusammenstellungen nöthigen detaillirten Angaben mit der grössten Bereitwilligkeit geliefert. Dass von einigen Vereinen das umfangreiche Material noch nicht ganz vollständig mitgetheilt werden konnte, kann in Anbetracht dessen, dass die ausführlichen Formulare zum ersten Male zur Anwendung gekommen sind, nicht auffallen. Ebenso ist es erklärlich, dass die gegenwärtigen Mittheilungen, welchen genauere Ermittlungen, als den früheren zu Grunde liegen, in einigen Punkten von diesen abweichen; namentlich gilt dies von den Angaben über Bestände am Schlusse des Jahres 1866 im vorjährigen Bande und am Anfang des Jahres 1867, welche eigentlich übereinstimmen müssten, stellenweis jedoch von einander differiren. Seitens derjenigen Vorstände, welche noch nicht im Stande waren, alle zur Ausfüllung der Formulare erforderlichen Angaben zu liefern, sind jedoch Einrichtungen getroffen, um für die Zukunft das statistische Material vollständig zu beschaffen, und es ist daher zu hoffen, dass die wenigen Lücken, welche die Nachweisungen jetzt noch zeigen, in Zukunft verschwinden werden.

Von den Knappschaftsvereinen der neuen Landestheile konnte nur eine geringe Anzahl in der Zusammenstellung neben den Vereinen der alten Landestheile mit aufgeführt werden. Für die grosse Mehrzahl der in den ersteren gelegenen Berg-, Hütten- und Salinenwerke bestanden zwar schon vor der Einverleibung in den Preussischen Staat Unterstützungsvereine, welche jedoch in ihren Leistungen sehr von einander abwichen und zum Theil hinter den altpreussischen Vereinen weit zurückblieben. Nur bei einigen dieser Vereine ist die Reorganisation nach den Vorschriften des Allgemeinen Berggesetzes bereits vollendet; bei den meisten ist man gegenwärtig noch mit der Durchführung derselben beschäftigt. Erst wenn dieselben durch diese Reorganisation ähnliche Statuten, wie die Vereine der alten Landestheile, erhalten haben werden, erscheint es rathsam, ihre Statistik in die allgemeine Uebersicht mit aufzunehmen.

Von den Vereinen des Oberbergamtsbezirks Clausthal ist deshalb keiner in der Nachweisung aufgeführt; eine kurze Uebersicht über die Lage der zahlreichen dort bestehenden, meist kleinen Vereine, wird jedoch in einem besondern Aufsätze in dem nächsten Bande mitgetheilt werden.

In den zum Oberbergamtsbezirk Dortmund gehörigen Landdrosteibezirken Osnabrück und Aurich bestehen vier Vereine, welche im wesentlichen dieselben Grundsätze, wie die altpreussischen Vereine haben und deshalb hier mit aufgeführt sind; es sind dies die Vereine für die fiskalischen Steinkohlenwerke zu Borgloh und Oesede, für das Steinkohlenwerk Piesberg, für die Werke des Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins und für die fiskalische Saline Rothenfelde. Für die Belegschaften der kleinen Werke dieses Bezirks bestand seither kein Verein.

Für das ehemalige Herzogthum Nassau wird nach Artikel V der Verordnung vom 22. Februar 1867, betreffend die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in das Gebiet desselben, ein allgemeiner Knappschaftsverein gebildet, welchem die Unterstützung der Invaliden, Wittwen und Waisen zufällt, während für die Krankenpflege und Begräbnissbeihilfe besondere Krankenkassen eingerichtet werden. Neben diesem allgemeinen Knappschaftsvereine werden als selbstständige Vereine der für die in Nassau gelegenen Krupp'schen Gruben, der Emser und der Holzpapper Verein fortbestehen. Die Statuten des ersteren sind bereits im Laufe des Jahres 1867, die der letzteren zu Anfang des Jahres 1868 mit den Vorschriften des Allgemeinen Berggesetzes in Einklang gebracht. Die Statistik dieser Vereine ist daher mit in der allgemeinen Uebersicht enthalten, von den beiden letzteren konnten jedoch meist nur die Schluss 1867 vorhandenen Bestände angegeben werden.

Die Bergarbeiter des Hinterland-Kreises sind Anfang des Jahres 1868 in den Knappschaftsverein des Reviers Wetzlar aufgenommen worden.

In Allgemeinen ist die Anordnung der Tabellen dieselbe, wie in früheren Jahren. Die erste Abtheilung enthält die Nachweisungen der Vereine in den Bezirken der Oberbergämter Breslau, Halle und Dortmund, die summarischen Angaben für den Oberbergamtsbezirk Bonn und in der untersten Zeile die Hauptsumme für sämtliche in den Uebersichten aufgeführte Knappschaftsvereine. In der zweiten Abtheilung folgen die Nachweisungen der einzelnen Vereine im Oberbergamtsbezirk Bonn.

Aus diesen Tabellen sind folgende Ergebnisse hervorzuheben:

Im Ganzen enthalten die Tabellen die Statistik von 85 Knappschaftsvereinen, von welchen 78 auf die alten Landestheile kommen. Zu den in den letzteren am Schluss des Jahres 1866 vorhandenen 77 Vereinen ist nämlich im Oberbergamtsbezirk Bonn der für das Steinkohlenwerk Rheinpreussen Anfang 1867 hinzugetreten. Zu diesen Vereinen gehören 2099 Bergwerke, von denen 4 in den Landdrostbezirken Osnabrück und Aurich, 5 im ehemaligen Herzogthum Nassau und 2090 in den alten Landestheilen gelegen sind, 169 Hüttenwerke, nämlich 1 im Landdrosteibeizirk Osnabrück und 168 in den alten Landestheilen und 16 Salinen, eine im Landdrosteibeizirk Osnabrück und 15 in den alten Landestheilen, zusammen 2284 Werke, von denen 2273 auf die alten Landestheile kommen. Im Jahre 1866 betrug die Anzahl der Werke 2810, so dass sich eine Abnahme um 526 herausstellt. Diese auffallende Verminderung kommt fast ausschliesslich auf den Oberbergamtsbezirk Breslau, in welchem die Zahl der Werke für das Jahr 1866 zu 716 und für das Jahr 1867 zu nur 209 angegeben ist, und rührt jedenfalls daher, dass hier in früheren Jahren alle überhaupt bestehenden, im Jahre 1867 aber nur die betriebenen Werke gezählt sind.

Die Vereine umfassten am Jahresschluss 174279 active, auf Vereinswerken beschäftigte Mitglieder, und zwar 79023 ständige oder meistberechtigte und 95256 unständige. Ausserdem sind noch 1126 beurlaubte ständige Knappschaftsgenossen nachgewiesen; doch konnte von mehreren Vereinen die Angabe dieser letzteren nicht geliefert werden. Von den activen Mitgliedern kommen auf die Vereine der alten Landestheile 77225 ständige und 92887 unständige, zusammen 170112 Mitglieder, auf die 4 Vereine der Landdrosteibeizirk Osnabrück und Aurich bez. 815 und 1273, zusammen 2088 und auf die des ehemaligen Herzogthums Nassau bez. 983 und 1096, zusammen 2079 Mitglieder. In den alten Landestheilen zeigt sich daher gegen das Jahr 1866, an dessen Schluss die Zahl der Mitglieder zu 160655, nämlich 71805 ständige und 88850 unständige angeben ist, eine Zunahme der gesammten Mitgliederzahl um 9457 oder 5.89 pCt., der ständigen um 5420 oder 7.55 pCt. und der unständigen um 4037 oder 4.54 pCt. Erfreulicher Weise ergibt sich hier nach im letzten Jahre bei den ständigen Mitgliedern eine stärkere Zunahme, als bei den unständigen, ein Beweis, dass die Wohlthaten der knappschaftlichen Einrichtungen von der bergmännischen Bevölkerung immer mehr erkannt werden.

Wie sich die Anzahl der Arbeiter auf die verschiedenen Arten von Bergwerken und Hütten, sowie auf die Salinen vertheilen, geht aus der Tabelle I B hervor, welche die Angabe der Belegschaft der Werke im Jahresmittel enthält.

Bei den Knappschaftsvereinen der alten Landestheile war der Abgang an activen Mitgliedern nach Tabelle I folgender: (Siehe umstehende Seite).

Von den invalide gewordenen Knappschaftsgenossen kamen nach Tabelle III 240 in die Klasse der Halbinvalden; die übrigen 950 schieden als Ganzinvalden aus der Zahl der activen Mitglieder aus. Ausserdem traten 240 Halbinvalden zur Klasse der Ganzinvalden über.

Als krank am Jahresschluss sind 1952 ständige und 1877 unständige, zusammen 3829 active Mitglieder nachgewiesen. Auf 1000 Köpfe<sup>1)</sup> berechnet, waren

krank am Jahresschluss 1867	Mittel 1864/66.
ständige Mitglieder . . . . . 24,96	25,63
unständige - . . . . . 19,90	21,29

<sup>1)</sup> Bei Ermittlung dieser Verhältniszahlen ist die Mitgliederzahl des Brandenburg-Pommerschen Knappschaftsvereins in Abzug gebracht, weil der Krankenbestand dieses Vereins in den obigen Zahlen nicht mit enthalten ist.

Im Jahre 1867 wurden	überhaupt	auf je 1000	Mittel der 3 Jahre 1864-66
invalide:		Mitglieder	auf je 1000 Mitglieder.
ständige Mitglieder . . . . .	1075	13,92	13,09
unständige - . . . . .	115	1,24	0,92
schieden aus:			
ständige Mitglieder . . . . .	4193	54,30	53,33
unständige - . . . . .	24414	262,84	211,75
es starben:			
durch Verunglückung			
bei der Arbeit:			
ständige Mitglieder . . . . .	242	3,13	2,51
unständige - . . . . .	269	2,90	2,34
anderen Todes:			
ständige Mitglieder . . . . .	811	10,50	13,43
unständige - . . . . .	663	7,14	5,42
überhaupt:			
ständige Mitglieder . . . . .	1053	13,64	15,94
unständige - . . . . .	932	10,03	7,76
Gesamtabgang:			
ständige Mitglieder . . . . .	6321	81,85	83,96
unständige - . . . . .	25461	274,11	220,44
		186,83	156,58

Für die Beurtheilung des Gesundheitszustandes bietet zwar die Anzahl sämtlicher behandelten Krankheitsfälle nach dem Journal des Arztes das beste Anhalten; da indessen die desfallsigen Angaben von sehr vielen Vereinen nicht gemacht werden konnten, so kann für das Jahr 1867, wie dies in früheren Jahren geschehen ist, hierzu nur die Zahl der Krankheitsfälle und Krankheitsstage, für welche Krankenlohn gezahlt worden ist, zu Grunde gelegt werden.

Nach Tabelle IV über den Zugang von Kranken kamen unter den Mitgliedern der altländischen Knappschaftsvereine, mit Ausschluss derjenigen des Brandenburg-Pommerschen Vereins, für welchen die Angaben fehlen, 109062 Krankheitsfälle und davon 16012 in Folge von Beschädigungen bei der Arbeit vor, während für das Jahr 1866 102243 Erkrankungen, worunter 14751 Beschädigungen bei der Arbeit nachgewiesen waren. Legt man das Mittel der am Anfange und am Schlusse des Jahres vorhandenen Zahl von Knappschaftsgenossen zu Grunde, so kommen auf je 1000 derselben in Folge von Beschädigungen bei der Arbeit 96,11 und aus andern Ursachen 558,58 oder überhaupt 654,64 Krankheitsfälle, während die Jahre 1864—1866 im Durchschnitt deren bez. 100,06, 556,69 und 656,75 aufweisen. Von den erkrankten Knappschaftsgenossen wurden 12027 oder 12,02 pCt in den 28<sup>1)</sup> den Vereinen gehörigen Lazarethen, die übrigen in ihrer Behausung gepflegt. Die nachfolgende Zusammenstellung (auf Seite 248), welche nach den von einigen Vereinen gelieferten speciellen Übersichten angefertigt ist, gibt einen Ueberblick über die Art der Krankheiten, welche im Laufe des Jahres unter den Mitgliedern der betreffenden Vereine vorgekommen sind; in derselben sind die Krankheitsfälle bei den meisten grösseren Vereinen, welche hinlänglich genaue Notizen geliefert haben, für jede Arbeiterklasse getrennt angegeben.

Die Zahl der von den Vereinen unterstützten Personen belief sich am Jahreschluss auf 32759, wovon auf die Knappschaftsvereine der alten Landestheile 32355, auf die der Landdrosteibezirke Osnabrück und Aurich 203 und auf die des ehemaligen Herzogthums Nassau 201 kommen. In den alten Landestheilen waren Schluss 1866 29706 Unterstützte vorhanden, so dass sich hier eine Zunahme um 2649 oder 8,92 pCt. ergibt. Unter den Unterstützten befanden sich 6787 Ganzinvaliden, 315 Halbinvaliden, 9976 Wittwen und 14370 vaterlose und 1269 vater- und mutterlose Waisen.

1) Nach den vorjährigen Angaben betrug die Anzahl der Lazarethe 57; die grosse Differenz rührt jedenfalls daher, dass in dieser Zahl gemietete Lazarethe, sowie Krankenhäuser, in welche Knappschaftsgenossen gegen Bezahlung untergebracht worden sind, eingerechnet waren.

Auf 1000 ständige Mitglieder kamen		am Jahresschluss:	
	1867	Mittel 1864/66	
Ganzinvaliden . . . . .	85,89	83,71	89,11
Halbinvaliden . . . . .	3,99		
Wittwen . . . . .	126,24	121,37	
vaterlose Waisen . . . . .	181,85	168,93	180,18
vater- und mutterlose Waisen .	16,06	11,25	
überhaupt Unterstützte . . . .	414,03	390,66	

Am Schlusse des Vorjahres kamen auf 1000 ständige Knappschaftsmitglieder 413,84 Unterstützte, so dass die Zunahme der letzteren mit der der ersteren fast gleichen Schritt gehalten hat.

Vergleicht man die Anzahl der Unterstützten (Tabelle III) im Jahresmittel mit der Summe der gezahlten Unterstützungen, so kommt bei den grösseren Vereinen im Durchschnitt auf eine unterstützte Person folgender jährliche Geldbetrag:

	Ganzinvaliden	Halbinvaliden	Wittwen	Waisen
	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.
Oberschlesischer Knappschaftsverein . . . . .	42,2	—	25,2	10,1
Niederschlesischer . . . . .	40,0	—	30,5	1,7
Neupreussischer . . . . .	25,2	—	14,4	5,9
Saalkreiser . . . . .	46,9	—	26,2	7,1
Halberstädter . . . . .	49,2	6,8	32,5	9,9
Brandenburg-Pommerscher K.-V. . . . .	41,9	—	22,1	6,3
Mansfelder Knappschaftsverein . . . . .	57,2	5,9	18,2	5,9
Märkischer . . . . .	54,9	50,2	34,7	5,8
Essen-Werderscher . . . . .	52,5	—	32,1	6,5
Mülheimer . . . . .	49,9	—	29,2	6,3
Georg-Marien-Hütter . . . . .	—	—	17,5	13,3
Saarbrücker . . . . .	75,9	—	59,5	12,7
Worm- . . . . .	36,5	24,1	23,2	6,1
Stolberger . . . . .	46,7	—	30,3	9,9
Meinerzhagener . . . . .	76,1	—	24,5	9,6
K.-V. für die Reviere Siegen I u. II . . . . .	38,1	23,9	15,1	4,5
- - das Revier Brilon . . . . .	47,2	24,9	16,7	4,3
- f. d. R. Kirchen, Daaden u. Burbach . . . . .	47,9	22,7	15,0	4,9
- für die Rev. Unkel und Hamm . . . . .	31,1	—	13,6	6,9
- - das Revier Deutz . . . . .	24,1	19,8	11,7	6,7
durchschnittlich bei allen Vereinen . . . . .	51,0	34,1	28,1	7,4

Die etatsmässigen Einnahmen betragen bei sämtlichen Vereinskassen 1.656446 Thlr. und bei denen der alten Landestheile 1.638948 Thlr.; im Jahre 1866 beliefen sich die Einnahmen der letzteren auf 1.492027 Thlr., so dass sich eine Zunahme von 146921 Thlr. oder 9,85 pCt. herausstellt. Die Ausgaben stellen sich nach Tabelle V D auf 1.740189 Thlr., wovon 1.724770 Thlr. auf die Vereine der alten Landestheile kommen; gegen das Vorjahr, in welchem die letzteren die Summe von 1.448536 Thlr. verausgabten, ergibt sich demnach eine Vermehrung der Ausgaben um 276234 Thlr. oder 19,07 pCt. Im Ganzen waren die Ausgaben um 83743 Thlr. höher, als die Einnahmen; dies anscheinend ungünstige Resultat rührt jedoch nicht daher, dass die statutenmässigen Ausgaben sich im Vergleich zu den Einnahmen in einem um so viel stärkeren Verhältniss vermehrt haben, sondern ist lediglich dem Umstande zuzuschreiben, dass mehrere grössere Vereine, namentlich der Oberschlesische und der Saarbrücker, wie Tabelle V D zeigt, besonders hohe ausserordentliche Ausgaben für Ankauf von Immobilien, Erbauung von Lazarethen u. s. w. gehabt haben. Die statutenmässigen Ausgaben beliefen sich vielmehr nur auf 1.546656 Thlr. und bei den Knappschaftsvereinen der alten Landestheile auf 1.531364 Thlr. und waren mithin um 109790 bez. 107584 Thlr. geringer, als die etatsmässigen Einnahmen.

(Fortsetzung hinter den Tabellen auf Seite 256.)

No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	Anschlag		A. innerer																																
		Blättern	Mauern	Schachsch.	Kess.	K. u. M.	Frieden und Glück	Straßen	Kess.	Blitzmangel	Brechwerk	Dysenterie (Rau)	Petersch	Gerbsucht	Glück	Kreuz innerer Organe	Blasenröhren	Blasenkatarrh	Blasenentzündung	Blasensteine	Sand- und Dyakale	Scrophul	Tuberkulosis	Typhus, Typhoid	Wassersucht	Wochenfieber	Schrumpfbreust	Eitrige Gelenksentzündung	Eitrige Entzündung							
																														acut.	chron.	Blutkrankheiten				
1.	Oberhalb v. Finow Pflanzlicher K. Verein	Beamte, Aufseher und Bergknecht	8			3	3				19	4				3					41		8	1		22										
		Bergschüler	2																			1														
		Kläuber	9																			2														
		Häuer	67			17	8	6	1	5	3	23	14	1	8	2	2	4				697	18	2	17	89	20	100	3	2						
		Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	111	3	1	33	23	15	3	10	2	23	16	1	2	2	3					710	5	2	14	136	13	202	4							
		Bergungen	5																			8														
		Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.)	32			5	5	2		3		85	4				1					167		3	21	2	15									
		Maschinen- und Kunstwärter	4							2	1	13	1				1	2				43		2	7	1	7									
		Schürer	7							1		11	1									37		1	5	1	6									
		Schmelzer, Aufträger, Rister etc. (Feuerarbeiter auf den Hütten)	11			3	1	4	1	2		52	13					6				135			4	14	1	34								
		Hüttenburschen u. Förderleute auf den Hütten	2									8										3														
		Sonstige Hüttenarbeiter	18	1	1	6	9	3		3		210	1		1	1	2					264	1	2	8	10	2	43								
		Hüttenjungen	2																																	
		Köhler und Forstarbeiter	1																				5													
Invaliden	5			7	4	2		1		79	9			2	1	5				186	2		9	16	15	22										
	Summe 1.	265	4	2	74	52	41	5	34	7	95	63		2	16	6	6	30		3226	26	6	67	307	56	454	8	3	36							
2.	Mausfelder Knappschaftsverein	Beamte, Aufseher und Bergknecht	1																		12		1		3	2										
		Bergschüler	1																			3														
		Kläuber	1																																	
		Häuer	19	3		6	16	13	4	8	8	10	2	1	2	3					11	1	320	1	8	16	3	8		1	1					
		Lehrhäuer und Förderleute auf den Gruben	21			1	22	11	1	12		5	2									7	158			12	1	1								
		Bergungen	28	3	12	8	14	4	4	4	3	1	2									8	136		2	8			2		4					
		Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.)					1	4	3				1	1	1								40		1	3	1	1	1							
		Maschinen- und Kunstwärter																																		
		Schürer																					1													
		Schmelzer, Aufträger, Rister etc. (Feuerarbeiter auf den Hütten)					1	4	1	1		2											32			1	2									
		Hüttenburschen u. Förderleute auf den Hütten					1	2				1											22			1	1									
		Sonstige Hüttenarbeiter					1	2	1	3		1											43			1	1									
		Hüttenjungen																					10					2								
		Köhler und Forstarbeiter	7				2	2		1													29				2									
Invaliden	1					1	2	2	3	1											8		1	1	3	1										
	Summe 2.	78	7	13	9	68	39	10	37	14	25	5	1	3	7	3	35	9	871		217		53	18	14	4	4	1								
3.	Rüdersdorfer Knappschaftsverein																				56	5		8	5											
4.	Stübberg																				4															
5.	Erfurter																				11				1	1										
6.	Kamsdorfer																																			
7.	Henneberger																																			
8.	Knappschaftsverein der Werke am Finowkanal	8																			14			2	1	1	16									
9.	K.-V. auf der Kgl. Eisengießerei zu Berlin																				25			1	1											
10.	Lauchhammerer Knappschaftsverein																																			
11.	K.-V. der Saline zu Halle a. S.																				6			4	1											
12.	Dürrenberger Knappschaftsverein																																			
13.	Artemischer	1																																		
14.	Ipsenhüener																																			
15.	Piesberger																																			
16.	Georgs-Marienthütter																																			
17.	Neusalzwecker																																			



Krankheiten

Blutung				Catarrhe				Congest.		Entzündungen										Nervenleiden										Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe		Wundenkrankheit	Summe der inneren Krankheiten			
Hirnwirkung				Hirnwirkung				Hirnwirkung		Hirnwirkung										Hirnwirkung										Hirnwirkung		Hirnwirkung	Hirnwirkung			
Hirn	Leuge	Misge und Dürre	See	Gehirne	Barnackelauge	Kühkopf	Leiftischen und Lungen	Magen	Gebirn	Rückmark	Empyem	Brandfell	Bachfell	Gehirne	Hirn und n. Hirn	Kühkopf u. Leiftischen	Leber und Milz	Lungen	Magen	Nieren	Mund und Röhren	Rückmark	Gefässentzündung	Fällbarm	Herzkampf	Hypochondrie	Neuralgie	Lähmung	Tuberc. Rückenmarkver- härtung	Ataxia	Magenkrampf	Kolik	Organische Fehler des Herzens und der grossen Gefässe	Wundenkrankheit	Summe der inneren Krankheiten	
4	1	1	1	14	1	1	45	24	9	—	2	4	—	—	1	—	2	4	1	—	4	—	—	—	—	1	15	—	—	2	3	1	1	250		
16	1	1	1	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14		
12	1	1	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12		
3	1	1	1	1	—	—	329	167	5	8	44	76	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2356		
6	1	1	1	144	4	1	384	205	9	8	8	93	5	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2793		
—	—	—	—	5	—	—	14	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56		
—	—	—	—	36	2	—	58	46	2	1	3	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	573		
—	—	—	—	7	1	—	15	23	1	—	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	166		
—	—	—	—	5	—	—	9	19	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	139		
1	1	1	1	16	—	—	40	35	1	3	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	421		
—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48		
—	—	—	—	19	—	—	86	168	—	—	9	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	928		
—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
1	1	1	1	48	4	2	175	55	3	—	28	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10		
9	15	13	4	7	397	18	25	1162	682	34	20	106	203	10	8	17	6	25	38	5	15	90	2	7	39	1	16	102	17	13	47	23	102	7	18	8486
—	—	—	—	2	2	—	15	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78	
—	—	—	—	12	3	—	3	2	—	—	32	5	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	
—	—	—	—	53	11	82	342	133	22	3	15	13	1	—	3	2	6	24	2	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	368	
—	—	—	—	33	3	22	135	67	4	1	2	16	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1544		
—	—	—	—	2	1	6	17	162	48	8	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	684		
—	—	—	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	686	
—	—	—	—	5	1	4	24	21	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134	
—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
—	—	—	—	10	2	3	36	24	—	—	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	177	
—	—	—	—	2	1	3	24	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	
—	—	—	—	3	—	5	31	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	
—	—	—	—	7	—	7	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	
—	—	—	—	8	4	1	31	7	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	
2	1	12	3	9	139	26	100	975	378	43	5	58	38	5	2	3	17	12	61	2	1	288	1	—	8	—	28	8	3	143	33	64	18	25	9879	
—	—	—	—	1	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	195
—	—	—	—	—	—	—	20	17	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37
—	—	—	—	25	—	6	15	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98
—	—	—	—	3	1	1	12	11	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65
—	—	—	—	—	—	—	4	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	6	2	9	44	32	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90
—	—	—	—	1	8	4	47	21	—	—	—	1	4	5	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	155
—	—	—	—	1	7	3	9	8	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49
—	—	—	—	7	—	—	32	5	5	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	167
—	—	—	—	1	—	—	16	11	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175
—	—	—	—	29	4	9	91	64	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	399
—	—	—	—	17	1	3	92	5	—	—	5	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	387
—	—	—	—	31	4	81	359	150	12	—	10	10	2	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1120
—	—	—	—	13	5	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43





No.	Namen der Knappschaftsvereine und Bezeichnung der Arbeiterklassen	A. Aussenere																										
		Entründungen												Verbildung		Ver- gütung												
		Angestrentelt	Belohnt	Driften	Prisenanden	Gehalte	Heut	Hoden	Knuchen	Lypagelasse	Mankele	Ohr	Penseltum	Schleimbeutel	Schwein		Kollgewebe	Zonge	Zahnfleisch	Paral	Phykie	Hinterbacken	Atrophie	Brustrose	Kropf	Krankheits- durch Hüttenarbeit	sonstige Gefahr	
1.	Obersächsischer u. Fürstl. Plesscher K.-V.	Beamte, Aufseher und Berggänger . . .	11	7	1												2	1			7	4			1	1		
		Bergschüler . . . . .																				4						
		Kläuber . . . . .																										
		Häuer . . . . .	5	63	13	28	10	2	12	3	7	1	15		32	1	5	31	3	4		41	1			4	1	
		Lehrhauer u. Förderleute auf den Gruben Bergjungen . . . . .	1	51	19	35	16	6	6	4	14	5	14	52	6	6	55	1	3		78	1	3	3	6	2		
		Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.) . . . . .		31	1	4		2	3	3		5	6	7		1	12					12	2			8		
		Maschinen- und Kunstwärter . . . . .	1	11		1		2			6		6		1							4						
		Schürer . . . . .		5		1				1		3	2				2		1			1				1		
		Schmelzer, Aufträger, Röster etc. (Feuer- arbeiter auf den Hütten) . . . . .	1	27	4	1	1	1	3		1	4		4		5						3					2	
		Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten Sonstige Hüttenarbeiter . . . . .	1	1	4				1	1	1	1		1								3						
		Hüttenjungen . . . . .	2	40	1	6	2	3	3	1	6	5		10								15	2				1	
Köhler und Forstarbeiter . . . . .		1				1										1												
Invaliden . . . . .	1	12								1	3				1					1	3		2					
	Summe 1.	11	25	46	93	1	34	12	28	7	36	7	55	113	1	13	118	6	9	168	10	6	3	18	423	2		
2.	Mansfelder Knappschaftsverein	Beamte, Aufseher und Berggänger . . .	1	6	3		2																				1	
		Bergschüler . . . . .		3		1								2								1						
		Kläuber . . . . .		24		1	1				2	2										2						
		Häuer . . . . .	5	104	3	19	3	22	23	3	1	6	3	11	21	11	7	20	1	11		2				1		
		Lehrhauer u. Förderleute auf den Gruben Bergjungen . . . . .	1	34	1	13	1	10	14	3	3		4	16	6	5	8		2		4						1	
		Handwerker (Zimmerlinge, Schmiede, Maurer, Zeugarbeiter etc.) . . . . .		21	3	16	2	18	27	1	1	2	4	24	7	4	18		1						1	3		
		Maschinen- und Kunstwärter . . . . .		16		1	2	1						6	1	2	4	3				1						
		Schürer . . . . .	1	2		1								1														
		Schmelzer, Aufträger, Röster etc. (Feuer- arbeiter auf den Hütten) . . . . .		2						1			1	3	1	1						2						
		Hüttenburschen u. Förderl. auf den Hütten Sonstige Hüttenarbeiter . . . . .		4	1									8	2	2												
		Hüttenjungen . . . . .		5		1	1		2					3	2	1												
Köhler und Forstarbeiter . . . . .		6		2	2					2																		
Invaliden . . . . .		3		1		1						3	1															
	Summe 2.	8	208	8	56	10	57	70	11	5	9	5	24	87	27	21	54	1	20	7	3		2	4	1	1		
3.	K.-V. der Werke am Finow-Kanal der Arb. auf der Kgl. Eisengießerei zu Berlin	Büdersdorfer Knappschaftsverein . . .	2	3			4	3						16	7											1		
		Stollberger . . . . .		15		1									4		19											
		Erfurter . . . . .		2																								
		Kausdorfer . . . . .		2		1									3	1												
		Henneberger . . . . .													2	1												
		K.-V. der Werke am Finow-Kanal der Arb. auf der Kgl. Eisengießerei zu Berlin . . . . .		4											2													
		Lauchhammerer Knappschaftsverein . .		1						1												4						
		Knappschafts. der Saline zu Halle a. S.		39	2	5	11	3	2		2	4	1	1	1	1		1										
		Dürrenberger Knappschaftsverein . . .		4																								
		Arternarbeiter . . . . .		9		3	2	2																				
		Böbenbürenner . . . . .		2	24	2		2	16	1	1	11	3	7	2		2	2	1	2					1	1		
		Pisaburger . . . . .		33	1	11	10	3	3		2	1		12	3	2	1	4	2						3			
		Georgs-Marienbütter . . . . .		6	102	15	9	2		1		5	33	24	13	85											1	
		Neusalzwerker . . . . .		4		2	1					1	2															

Krankheiten.		Verletzungen										Verschürung										Wasseran-		Gesamt-Summe der behan-	Gemein-	Geleserte	Invald erhalt	durch Veranlassung	Ge-	In Behandlung	geblieben			
Krankheit	Erkrankung	Fremde Körper	Hausbeschädigung	Knochenbrüche	Quetschungen.	Verbrühung	Verbrannt	Verbrüht	Verrenkung	Verwundung	Wunden	Zerranbung	Zerrissung des Organe	Blauecke (Pau)	Brandwunde (akut.)	Eiswunde (akut.)	Geschwür u. Fistels.	Knochenfract.	Frisch, Verfall.	Wassersucht	Wassersucht d. Ohrlaube	Verdrüssung	Stimmung der Instruktion									Krankheiten.	Gesamt-Summe der behandelten Verunglückten	Gemein-
1	5	4	1	1	7	1	53	3	8	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1	6	2	4	108
1	11	4	1	1	76	391	32	3	5	17	202	4	1	29	7	6	7	1	1	1	1	1	2	69	319	298	7	6	1	1				





Im einzelnen bestanden die etatsmässigen Einnahmen mit 825621 Thlr. oder 49,84 pCt. aus den laufenden Beiträgen der Mitglieder, und zwar mit 480071 oder 28,98 pCt. aus denen der auf Vereinswerken beschäftigten ständigen, mit 6358 oder 0,88 pCt. aus denen der beurlaubten ständigen, mit 331504 Thlr. oder 20,02 pCt. aus denen der unständigen Mitglieder und mit 7688 oder 0,46 pCt. aus denen der Kranken; ferner mit 647387 Thlr. oder 39,08 pCt. aus den laufenden Beiträgen der Werksbesitzer; 111834 Thlr. oder 6,76 pCt. wurden durch Kapitalzinsen, 13156 Thlr. oder 0,79 pCt. durch Eintrittsgelder, 446 Thlr. oder 0,03 pCt. durch Abzüge bei Lohnverbesserungen, 19977 Thlr. oder 1,20 pCt. durch Geldstrafen, 5308 Thlr. oder 0,32 pCt. durch Nutzung des Immobilienvermögens und 32718 Thlr. oder 1,98 pCt. durch sonstige Einnahmen aufgebracht.

Unter den Ausgaben erforderte das Honorar der Aerzte 112399 Thlr. oder 6,46 pCt., die Medicin und sonstigen Kurkosten 228684 Thlr. oder 13,11 pCt. und die Krankenlöhne 261563 Thlr. oder 15,03 pCt., mithin die Gesundheitspflege überhaupt 602646 Thlr. oder 34,63 pCt. Die Unterstützung der Ganzinvaliden beanspruchte 332548 Thlr. oder 19,11 pCt., die der Halbinvaliden 11058 Thlr. oder 0,64 pCt., die der Wittwen 270530 Thlr. oder 15,54 pCt. und die der Weisen 109764 Thlr. oder 6,31 pCt., die laufenden Unterstützungen also im Ganzen 723900 Thlr. oder 41,60 pCt. Für Begräbnissbeihilfe wurden 28145 Thlr. oder 1,62 pCt., für ausserordentliche Unterstützungen 28113 Thlr. oder 1,61 pCt., für Schulunterricht 60417 Thlr. oder 3,47 pCt. für Verwaltungsaufwand 80902 Thlr. oder 4,65 pCt. und für sonstige Ausgaben 216065 Thlr. oder 12,42 pCt. verwendet.

Berechnet man die Einnahmen und Ausgaben auf den Kopf der activen Mitglieder unter Zugrundelegung des Durchschnittes der am Anfange und am Schlusse des Jahres vorhandenen Anzahl derselben, so ergibt sich im Vergleich zum Mittel der drei Vorjahre, Folgendes:¹)

I. Einnahmen.	im Jahre 1867			Mittel 1864/66			Zunahme			Abnahme	
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
1. Laufende Beiträge der Mitglieder											
a. der ständigen auf 1 ständiges Mitglied ²)	6	13	2	6	2	11	—	10	3	—	—
b. der beurlaubten auf 1 beurlaubtes Mitglied ²)	5	19	5	—	—	—	—	—	—	—	—
c. der unständigen auf 1 unständiges Mitglied . . .	3	17	3	3	10	—	—	7	3	—	—
überhaupt auf ein actives Mitglied . . . . .	4	26	—	4	18	3	—	7	9	—	—
2. Laufende Beiträge der Werksbesitzer . . . . .	3	24	6	3	19	8	—	4	10	—	—
3. Sonstige Einnahmen . . . . .	1	2	5	1	2	4	—	—	1	—	—
überhaupt Einnahmen . . . . .	9	22	11	9	10	3	—	12	8	—	—
II. Ausgaben.											
1. Für Gesundheitspflege . . . . .	3	16	7	3	12	10	—	3	9	—	—
2. Für Begräbnissbeihilfe . . . . .	—	5	—	—	4	9	—	—	3	—	—
3. Laufende Unterstützungen . . . . .	4	8	—	4	1	4	—	6	8	—	—
4. Ausserordentliche Unterstützungen . . . . .	—	5	—	—	4	1	—	—	11	—	—
5. Schulunterricht . . . . .	—	10	8	—	10	7	—	—	1	—	—
6. Für Vereinsverwaltung . . . . .	—	14	4	—	13	8	—	—	8	—	—
7. Sonstige Ausgaben . . . . .	1	8	3	—	8	6	—	29	9	—	—
überhaupt Ausgaben auf den Kopf . . . . .	10	7	10	8	25	9	1	12	1	—	—

Das Kapitalvermögen sämtlicher in der Nachweisung aufgeführter Knappschaftsvereine betrug am Jahreschlusse 2,829156 Thlr., das sonstige Vermögen (Grundstücke, Lazarethe, Inventariengegenstände, unverzinsliche Forderungen und Ausstände) 726635 Thlr., zusammen 3,555791 Thlr. und das schuldenfreie Vermögen nach Abzug von 27137 Thlr. Passiva 3,528654 Thlr. Auf die Vereine der alten Landestheile kommt hiervon an Kapitalvermögen 2,728739 Thlr. und an sonstigem Vermögen 720727 Thlr., zusammen

¹) Die Vermehrung der auf den Kopf der Mitglieder berechneten Einnahmen und Ausgaben gegen die früheren Jahre rührt zum Theil daher, dass den früheren Durchschnittsberechnungen der am Jahreschluss vorhandene Mitgliederbestand, für das Jahr 1867 aber das Mittel der am Anfang und am Schlusse des Jahres vorhandenen Mitgliederzahl zu Grunde gelegt ist.

²) Bei dieser Durchschnittsberechnung sind die Beiträge der Kranken denen der ständigen Mitglieder zugezählt.

³) Die Zahl der beurlaubten Mitglieder und die Summe der von diesen gezahlten Beiträge ist von mehreren Vereinen nicht angegeben, so dass diese Zahlen keinen vollkommen richtigen Durchschnitt bilden.



3,449466 Thlr., sowie der Gesamtbetrag der oben angegebenen Passiva, so dass sich das schuldenfreie Vermögen derselben auf 3,422329 Thlr. berechnet. Zu Anfang des Jahres betrug das Kapitalvermögen der letzteren 2,665926 Thlr., das sonstige Vermögen 635978 Thlr. und das gesammte schuldenfreie Vermögen 3,277647 Thlr. und es zeigt sich hiernach eine Vermögensvermehrung von bez. 62813 Thlr. oder 2,36 pCt., 84749 Thlr. oder 13,33 pCt. und 144682 Thlr. oder 4,41 pCt.

Auf den Kopf der ständigen Vereinsmitglieder waren vorhanden:

am Schlusse des Jahres	Kapitalvermögen	Sonstiges Vermögen	zusammen
1867 } bei allen Vereinen bei den Vereinen der alten Landestheile	34 Thlr. 28 Sgr. 10 Pf.	9 Thlr. 2 Sgr. — Pf.	44 Thlr. — Sgr. 10 Pf.
1866 . . . . .	37 - 10 - 9 -	8 - 7 - 8 -	45 - 18 - 5 -
1865 . . . . .	36 - 7 - 2 -	8 - 26 - 2 -	45 - 3 - 4 -
1864 . . . . .	36 - — - 1 -	9 - 13 - 3 -	45 - 13 - 4 -
1863 . . . . .	35 - 25 - 11 -	8 - 19 - — -	44 - 15 - — -

Trotz der oben erwähnten Vermehrung des Vermögens der Vereine hat sich daher der auf den Kopf eines ständigen Mitgliedes fallende Antheil gegen die Vorjahre vermindert.

Theilweise mag dies allerdings daran liegen, dass bei dieser Durchschnittsberechnung früher die beurlaubten Mitglieder nicht berücksichtigt worden sind, weil diese in den früheren Nachweisungen nicht angegeben waren, zum grossen Theil ist aber auch die starke Vermehrung der Anzahl der ständigen Mitglieder welche sich im Jahre 1867 zeigt, als die Ursache davon zu betrachten. Wie hoch der Antheil der ständigen Mitglieder am gesammten Vermögen bei den einzelnen Vereinen ist, zeigt Tabelle V E; nach derselben übersteigt er bei 3 derselben 300 Thaler, bei je einem beträgt er 250 bis 300 Thlr. und 200 bis 250 Thlr., bei drei derselben 100 bis 150 Thlr., bei 28 50 bis 100 Thlr., bei 26 25 bis 50 Thlr. und bei 23 weniger als 25 Thaler.

# Register.

- Aachen, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Alaun, Production in Preussen im Jahre 1867 180; im Zollverein im Jahre 1865 148.
- Alannerze, Production etc. in Preussen im Jahre 1867 17. 21. 129; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Anhalt, Production des Bergwerks, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 150.
- Antimon, Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Antimonerze, Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 16. 21. 126; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Arbeiter: Anzahl der im ehemal. Königreich Hannover im J. 1866 auf den Berg-, Hütten- und Salzwerken beschäftigten 7 ff.; in Preussen im J. 1867 11 ff. u. 22.
- Arsnberg, Regierungsbezirk siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Arsenik und Arsenikfabrikate, Production in Preussen im J. 1867 180; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Arsenikerze, Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 16. 21. 125; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Asphalt, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Aurich, Landdrosteibezirk; siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Ausfuhr von Steinkohlen und Koks aus Preussen im J. 1867 144 f. 147; von Braunkohlen und Torf 147.
- Baden, Grossherzogthum: Production der Bergwerke, Hütten und Salinen im J. 1865 152.
- Bausteine, Production in Preussen im J. 1867 132.
- Bayern, Production der Bergwerke, Hütten und Salinen i. J. 1865 151.
- Bergwerke Anzahl und Production in Preussen im J. 1867 19 ff. 22; Betrieb in Preussen im J. 1867 24 ff.; Anzahl der in Preussen 1867 verlienen, im Betriebe befindlichen bez. fristenden 30; Anzahl und Production derselben im ehemal. Königreich Hannover im J. 1866 7 ff.
- Bergwerksbetrieb siehe Bergwerke.
- Bergwerksindustrie; die Lage derselben in Frankreich im J. 1867 5.
- Berlin, Metallpreise im J. 1867 1 u. 2.
- Blaufarbenwerksproducte, Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Blech, s. Eisenblech bez. Zinkblech.
- Blei, Preis in Hamburg im J. 1867 1 u. 2; Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 176.
- Bleierz, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 14. 22. 27. 104. 107.
- Bleiglätte s. Kaufglätte.
- Bleiische Producte, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; in Preussen im J. 1867 176; auf Staatswerken 174.
- Bleiröhren s. bleiische Producte.
- Blende s. Zinkerz.
- Bohrarbeiten im Preuss. Staate im J. 1867 135. 136.
- Bonn, Oberbergamtsbezirk, Production, siehe die einzelnen Gegenstände; Knappschaftsvereine siehe diese.
- Boracit, Production in Preussen im J. 1867 19. 155.
- Braunkohle, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 7; Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 12. 22. 25. 58. 70; Absatz im Oberbergamtsbezirk Halle im J. 1867 60; im Oberbergamtsbezirk Clausthal 69; Ein- und Ausfuhr in Preussen im J. 1867 147; Production im Zollverein im J. 1865 148.
- Braunschweig, Herzogthum; Production der Bergwerke, Hütten und Salinen im J. 1865 153.
- Breslau, Oberbergamtsbezirk und Regierungsbezirk, s. die einzelnen Gegenstände; Knappschaftsvereine daselbst, s. diese.
- Bromberg, Regierungsbezirk s. Braunkohle.
- Calenberg, Fürstenthum; Steinkohlenbergbau im J. 1867 56.
- Cassel, Regierungsbezirk; siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Cementstahl, s. Stahl.

- Clausthal, Berghauptmannschaft, Production der Bergwerke und Hütten im J. 1866 7 8; Oberbergamt, Production der Bergwerke, Hütten und Salinen siehe die einzelnen Gegenstände.
- Coblenz, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Cöln, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Cöln, Regierungsbezirk, Production s. Hütten.
- Communio-Unterharrz, Production an Bergwerks- und Hütten-Producten im J. 1866 7 ff.; im J. 1867 35. 116. 123; im J. 1865 149.
- Concessions, Anzahl der in Frankreich im J. 1867 erteilten 5.
- Consolidations, Anzahl der in Preussen im J. 1867 genehmigten 30.
- Dachschiefer, Production in Preussen im J. 1867 18. 21. 129.
- Dampfmaschinen, Anzahl der im J. 1867 versendeten beim Steinkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Dortmund 44; bei den Saarbrücker Gruben 49; beim Braunkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Halle 60. 61.
- Danzig, Regierungsbezirk, Production s. Hütten.
- Dortmund, Oberbergamtsbezirk, Production siehe die einzelnen Gegenstände, Knappschaftsvereine, siehe diese.
- Düngegypps s. Salinen.
- Düsseldorf, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Einfuhr von Erzeugnissen des Berg- und Hüttenwesens nach Frankreich im J. 1867 6. 7; von Steinkohlen und Koks in Preussen im J. 1867 144; von Braunkohlen u. Torf 147.
- Eisen, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8 ff.; im Zollverein im J. 1865 148; in Preussen im Jahre 1867 167.
- Eisenblech, Production im Zollverein im J. 1865 148; in Preussen im J. 1867 172; siehe auch Schwarzblech.
- Eisendraht, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1865 9; im Zollverein im Jahre 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 173.
- Eisenerze, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 7; in Preussen im J. 1867 13. 22. 25. 71. 78; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Eisengusswaaren s. Gusswaaren.
- Eisenvitriol s. Vitriol.
- Erfurt, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Flusspath, Production in Preussen im J. 1867 18. 21. 29. 129; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Frankreich, Lage der Bergwerksindustrie im J. 1867 5 f; Einfuhr und Ausfuhr an Bergwerks- und Hüttenproducten im J. 1867 6. 7.
- Galmei siehe Zinkerz.
- Garkupfer s. Kupfer.
- Gewerbesatz, s. Salinen.
- Gold, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im Jahre 1867 173. 175.
- Golderze, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Graphit, Production in Preussen im J. 1867 18. 21. 23. 129; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Gumbinnen, Regierungsbezirk, siehe Eisenerz und Eisen.
- Gussstahl s. Stahl.
- Gusswaaren, Production im ehemal. Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 168. 169.
- Gypsa, Production in Preussen im J. 1867 131.
- Halle, Oberbergamtsbezirk, Production, s. die einzelnen Gegenstände; siehe auch Knappschaftsvereine.
- Hamburg, Metallpreise im J. 1867 1 u. 2.
- Hannover, ehem. Königreich, Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 148; im J. 1866 8 ff.; Production des Landdrosteibezirks siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Hessen, ehem. Kurfürstenthum, Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 148; Grossherzogthum, Production der Bergwerke, Hütten und Salinen im J. 1866 153.
- Hildesheim, Landdrosteibezirk siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Hohenzollern, siehe Sigmaringen.
- Hütten, Anzahl und Production derselben im ehemal. Königreich Hannover im J. 1866 8 ff.; Production derselben in Preussen im J. 1867 167.
- Ibbenbüren, fiscalisches Steinkohlenwerk, Betrieb im Jahre 1867 37.
- Kadmium, Production im Zollverein im J. 1865 148; in Preussen im J. 1867 182.
- Kainit siehe Kalisalze.
- Kalisalze, Production in Preussen im J. 1867 19. 21. 155.
- Kalkstein, Production in Preussen im J. 1867 131.
- Kanfblei s. Bleische Producte.
- Kanfglätte, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 10; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 177; auf Staatswerken 174.
- Kieserit siehe Kalisalze.
- Knappschaftsvereine im Preussischen Staate, Statistik für 1867 186 ff.
- Kobalterze, Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 16. 22. 125; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Kochsalz siehe Salinen.
- Königsberg, Regierungsbezirk, siehe Hütten.
- Kupfer, Preis im J. 1867 1. 2; Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 10; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 177; auf Staatswerken 174.
- Kupfererze, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8. Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 15. 22. 27. 117. 124; im Zollverein im J. 1865 148 ff.
- Kupfervitriol siehe Vitriol.
- Kupferwaaren, grobe; Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 10; in Preussen im J. 1867 178.
- Liegnitz, Regierungsbezirk; siehe die einzelnen Productionsgegenstände.
- Lippe, Waldeck, Pyrmont, Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 150.
- Lübjan, fiscalisches Steinkohlenwerk; Production und Betrieb im J. 1867 36.
- Lüneburg, Landdrosteibezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.

Luxemburg, Grossherzogthum; Production der Bergwerke und Hütten im J. 1865 151.

Magdeburg, Regierungsbezirk; siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Manganerze, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8; Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 16. 21. 126; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Marienwerder, Regierungsbezirk, Production siehe Braunkohle und Hütten.

Marmor, Production in Preussen im J. 1867 131.

Merseburg, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Messing (und Messingwaren), Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 10; in Preussen im J. 1867 178; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Metallpreise, zu Hamburg und Berlin im J. 1867 1.

Münden, Regierungsbezirk siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Mühlsteine, Production in Preussen im J. 1867 132 ff.

Münster, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Muthungen in Preussen im J. 1867 eingelegt 30.

Nassau, ehem. Herzogthum, Production des Bergwerks, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 149.

Nickel u. -Fabrikate, Production in Preussen im J. 1867 179; auf Staatswerken 174; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Nickelerze, Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 16. 21. 28. 125; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Oldenburg, Grossherzogthum, Production der Bergwerke, Hütten und Salinen im J. 1865 154.

Oppeln, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Osnabrück, Landdrosteibezirk, siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Phosphorit, Production in Preussen im J. 1867 133.

Posen, Regierungsbezirk siehe Braunkohle.

Preussen, Königreich, Production des Bergwerks-, Hütten- u. Salinenbetriebes im J. 1865 148 im J. 1867 19 ff. 155 ff.

Privat-Berg- und Salzwerke, Production in Preussen im J. 1867 11 ff. 165 ff.

Production der Bergwerke, Salinen und Hütten im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 7 ff.; der Berg- und Salzwerke des Preuss. Staates im J. 1867 11 ff.; der Hütten 167 ff.; der Berg-, Hütten- und Salzwerke im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Puddelstahl siehe Stahl.

Pyrmont, Production des Bergwerksbetriebes s. Lippe.

Quecksilber, Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 176.

Quecksilbererze, Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 16. 22. 125; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Raseneisenerze, Production Preussens im J. 1867 98.

Roheisen (siehe auch Eisen), Preis in Berlin und Haabstr im J. 1867 1 u. 2; schottisches, Production und Absatz im Jahre 1867 3 f.; Consumption 4; Preis 4. 5; Production Frankreichs im J. 1867 5; des ehemaligen Königreichs Hannover im J. 1866 8; des Zollvereins im J. 1865 148 ff.; Preussens im J. 1867 167 f.

Robstahl siehe Stahl.

Robstahlstein, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 168.

Robzink s. Zink.

Sachsen, Königreich, Production der Bergwerke und Hütten im J. 1865 151.

Sallhen, Production derselben im ehem. Königreich Hannover im J. 1866 8; in Preussen im J. 1867 19 ff.; Betrieb 153. 181 ff.; Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Salz, siehe Salinen und Siedesalz bez. Steinsalz.

Schaumburg, Gesammtsteinkohlenbergwerk, dasellst, Production an Steinkohlen im J. 1867 55.

Schmiedeeisen s. Stabeisen.

Schwarzblech, Production in Preussen im J. 1867 172 173 siehe auch Eisenblech.

Schwefel, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 10; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 182.

Schwefelsäure, Production in Preussen im J. 1867 17. 127; siehe auch Vitriolerte.

Schwerspath, Production im ehemaligen Königr. Hannover im J. 1866 8; in Preussen im J. 1867 134; im Zollverein im J. 1865 148.

Siedesalz, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8; siehe auch Salinen.

Sigmaringen, siehe Eisenerz, Eisen und Salinen.

Silber, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 175; auf Staatswerken 173

Silbererze, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 8; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 15. 22. 135.

Smalte, Production in Preussen im J. 1867 180; auf Staatswerken 174; siehe auch Laubfarbenwerkproducte.

Staatswerke, Production derselben in Preussen im J. 1867; der Berg- und Salzwerke 11 ff. 22; der Hüttenwerke 170.

Stabeisen, (siehe auch Eisen); Preis im J. 1867 1 u. 2; Production in Preussen im J. 1867 171 f.; auf Staatswerken 173; Production Frankreichs im J. 1867 5; des ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; der Zollvereinsstaaten im J. 1865 148 ff.

Stade, Landdrosteibezirk; siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Stahl, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 173.

Steinkohlen, Production im ehemaligen Königr. Hannover im J. 1866 7; in Preussen im J. 1867 11. 22. 25. 57; Bergwerksbetrieb 31 ff.; Absatz im Oberbergamtsbezirk Breslau im J. 1867 34; im Oberbergamtsbezirk Dortmund 38. 45; im Oberbergamtsbezirk Bonn 46; bei den Saarbrücker Gruben 49; im Oberbergamtsbezirk Clusthal 56; Ein- und Ausfuhr des Preussischen Staates im J. 1867 144 ff.; Production des Zollvereinsstaates im J. 1865 148 ff.

Steinkohlenbecken des Preussischen Staates mit ihrer Forderung etc. im J. 1867 57.

Steinsalz, Production in Preussen im J. 1867 19 ff. Bergbau 29. 155. 157 f.; Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Stettin, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Produktionsgegenstände.

Stolberg-Stolberg, Grafschaft, Bergbau siehe Oberbergamtsbezirk Halle.  
Stralsund, Regierungsbezirk, Production siehe die einzelnen Gegenstände.

Thon, Production in Preussen im J. 1866 134.  
Thüringische Vereinsstaaten, Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 153.  
Trass und Trasssteine, Production in Preussen im Jahre 1866 153.  
Trier, Regierungsbezirk, siehe die einzelnen Productionsgegenstände.

Unglücksfälle siehe Verunglückungen.

Verleihungen in Preussen im J. 1867 ausgefertigt 30.  
Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen im J. 1867 136 ff.

Viehsalz s. Salinen.

Vitriol, Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 10; in den Zollvereinsstaaten im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 180 ff.

Vitriolerze, Production in Preussen im J. 1867 17. 21. 29. 127; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Waldeck, Production des Bergwerksbetriebes etc. s. Lippe.  
Walkererde, Production in Preussen im J. 1866 134.  
Walzblei s. Blei.  
Weissblech, Production in Preussen im J. 1867 172; siehe auch Eisenblech.  
Werksteine, Production in Preussen im J. 1866 132 f.  
Wettin, fiscalisches Steinkohlenwerk, Production und Betrieb im J. 1867 36.  
Wittgenstein-Wittgenstein, Standesherrschaft, Bergbau s. Oberbergamtsbezirk Bonn.  
Württemberg, Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes im J. 1865 152.

Zink, Preise im J. 1867 1 u. 2; Production im ehemaligen Königreich Hannover im J. 1866 9; im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 175; auf Staatswerken 173.

Zinkblech, Production in Preussen im J. 1867 175.  
Zinkerze, Production des ehemaligen Königreichs Hannover im J. 1865 8; Production und Anzahl der dabei beschäftigten Werke und Arbeiter in Preussen im J. 1867 14. 22. 27. 99. 104; im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Zinkvitriol s. Vitriol.

Zinkweiss, Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.; in Preussen im J. 1867 175.

Zinn, Preise im J. 1867 1. 2; Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.

Zinnerze, Production im Zollverein im J. 1865 148 ff.

## Berichtigungen.

S. 19 Zeile 8 von unten (Production der Saline Westerkotten) . . .	lies	34568 Ctr.	statt	34586.
- 20 - 6 - oben (Werth der Production der Saline Sülbeck) . .	-	10985 Thl.	-	10958.
- 173 - 21 - - Spalte 3 (Drahtproduction des Reg.-Bez. Düsseldorf) .	-	30000 Ctr.	-	3000.
- 173 - 24 - - - 3 (Summe D der Drahtproduction) . . . . .	-	248400	-	221400.
- 173 - 29 - - - 3 (Summe 1 h) . . . . .	-	631942	-	604942.
- 221 - 11 - - - 15 (Gesamtbeitrag an unständigen Mitgliedern beim Bühler Knappschaftsverein) . . . . .	-	140	-	240.

**Maschinenfabrik**  
für  
**Bergbau und Hüttenbetrieb**  
von  
**SIEVERS & Co. in Kalk bei Deutz a. Rhein.**



Es sind nun bereits zwölf Jahre, dass wir unsere Fabrik, und zwar ganz speciell zu dem Zwecke der Anfertigung von Maschinen und Apparaten für die berg- und hüttenmännische Industrie hier etablirten.

Im Laufe dieser Zeit sind von uns so vielerlei neue Maschinen construirt und alte Systeme verbessert worden, dass die Zahl der Modelle, welche wir davon besitzen, eine ganz bedeutende geworden ist, und dürfen wir dreist behaupten, dass kein anderes Etablissement eine solche Auswahl für diese Branche anzubieten vermag. Die Ursache hiervon liegt darin, dass wir eben die Einzigen sind, welche die Anfertigung dieser Maschinen als ausschliessliche Specialität so lange Jahre schon betrieben haben. Es sind in diesen Modellen nicht allein unsere eigenen Studien und Erfahrungen niedergelegt, sondern es haben zu deren heutigen Vollkommenheit unsere Geschäftsfreunde durch Mittheilung ihrer Erfahrungen und Vorschläge zur Verbesserung wesentlich mit beigetragen, welches wir hiernit dankend anerkennen.

Es ist eben das Eigenthümliche einer Fabrik, die eine Specialität verfolgt und betreibt, dass ihr zu den eigenen Versuchen und Erfahrungen, die sie zu machen gezwungen ist, eine Menge anderer von Seiten der Abnehmer ihrer Artikel zugeführt werden, und diesem Umstande verdanken auch wir die Fortschritte und Erfolge, welche wir gemacht haben.

Wir sind aber auch dafür, dass wir der von uns erwählten Specialität treu geblieben, fortwährend mit reichlichen Aufträgen, selbst vom fernsten Auslande, erfreut worden, und es hat uns in den verschiedenen Geschäftskrisen und Kriegen, welche in diese unsere erstere Geschäftsperiode fielen, nicht allein nie an voller Beschäftigung gefehlt, sondern wir mussten oft noch andere Fabriken für uns beschäftigen, um den vielen an uns gestellten Anforderungen genügen zu können. Dieses musste uns veranlassen, unser Etablissement in Ausdehnung und Einrichtung mit den Anforderungen unserer Geschäftsfreunde in Uebereinstimmung zu bringen und war daher unser Bestreben in den letzten Jahren hierauf ganz besonders gerichtet. — Wir können nunmehr, ohne die Giesserei, 300 Arbeiter in unseren verschiedenen Werkstellen anstellen, und wenn damit die oben erwähnte Uebereinstimmung zunächst noch nicht vollkommen erreicht ist, so sind wir doch nicht mehr gezwungen, fremde Fabriken für uns zu beschäftigen.

Ununterbrochen arbeiten wir indess an dem weiteren Ausbau unseres Etablissements. Die letztern Jahre haben wir ausserdem benutzt, die einzelnen Maschinen-Modelle, welche wir besaßen, in Systeme zu ordnen und die einzelnen dieser Systeme weiter zu vervollständigen. Mit dieser Arbeit sind wir so weit vorgeschritten, dass wir dieselben durch Special-Circulare mitzuthellen vermögen. Aus der Vollständigkeit der darin besprochenen Maschinen und Apparate würden Sie ersehen, dass wir nunmehr mit Allem ausgerüstet sind, was zur Errichtung irgend einer Anlage zu berg- oder hüttenmännischen Zwecken oder zur weiteren mechanischen Verarbeitung der Mineralien oder Chemikalien erforderlich ist und fügen wir über die von uns bereits gelieferten Maschinen und Apparate ein allgemeines Verzeichniss hier bei.

Wir bauen aber nicht allein die einzelnen Maschinen und Apparate, sondern übernehmen auch die vollständige Einrichtung der verschiedenen Maschinen-Anlagen und liefern hierzu die nöthigen Kraftmaschinen, Transmissionen, Dampf-erzeuger nebst Garnituren, Dampf- und Wasserleitungsstücke, so dass jede der vorgedachten Einrichtungen vollständig aus unserm Etablissement hervorgehen und auch unter unserer Leitung und Garantie montirt und betriebsfähig übergeben werden kann. In solcher Weise wurden von uns vielfach projectirt, ausgeführt und betriebsfähig überliefert:

- Dampfmaschinen-Anlagen,**
- Wasserräder- und Turblin-Anlagen,**
- Luftmaschinen-Anlagen für Bergwerksbetrieb,**
- Goldwäschen und Amalgamationsanstalten,**
- Aufbereitungsanstalt für Silbererze,**
- " " Zinnerze,
- " " Kupfererze,
- " " Kobalt und Nickelerze,
- " " Bleierze,
- " " Blei-Galmel,
- " " Blei-Blende,
- " " Galmel,
- " " Braunstein,
- " " Schwefelkies,
- " " Steinsalz,
- Fabrik-Einrichtung für Cement,**
- " " Porzellan,
- " " feuerfeste Steine,
- Einrichtung für Glashütten,**
- " " chemische Düngerbriket,
- " " Mineral-Mühlen,
- Läuterwäsche für Eisenstein,**
- " " Phosphorit,
- " " Knochen und Knochenkohle,
- Kohleseparationsanstalten,**
- Kohlenwäschen,**
- Coaksofen-Anlagen,**
- Aschenwäschen zum Wiedergewinnen der noch nutzbaren Coaks aus den Steinkohlenaschen,**
- Briquettfabriken.**

Weil es eine allgemein anerkannte Wahrheit ist, dass ein Etablissement möglichst durch ein und dieselbe Hand projectirt und ausgeführt werden soll, so haben wir uns auch mit bau-

Die  
erste und älteste  
**Maschinenfabrik für Bergbau und Hüttenbetrieb**  
von  
**SIEVERS & Co. in Kalk bei Deutz**

lieferte seit ihrer Gründung (1857) als ausschliessliche Specialität:

**Maschinen zur Gewinnung, Förderung, Aufbereitung und  
weiteren hüttenmännischen und chemischen Verarbeitung  
aller Erze, Kohlen und sonstigen Mineralien.**

**A) Bergwerksmaschinen.**

Luftmaschinen zum unterirdischen Bohren, Schrämen, Wasserhalten und Fördern mittelst comprimierter Luft,

Grosse Wasserhaltungsmaschinen mit den Pumpen,  
Pumpenkabelwinden und Dampfkabel,

Kleine direkt wirkende Wasserhaltungsmaschinen bis 30 Pferdekraft,

Kleine Bergwerkspumpen zu Handbetrieb,  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 4 und 8 Cubikfuss pr. Minute,

Grosse Guibal-Ventilatoren von 5 bis 200 Pferdekraft,

Kleine Gruben-Ventilatoren zu Handbetrieb, Sauger und Bläser,

Grosse Zwillingsfördermaschinen,

Kleine transportable Zwillingsfördermaschinen von 3 bis 20 Pferdekraft,

Förderhaspel zu Handbetrieb,

Förderwaggons, Förderschalen und Wagenwipper,

Kabelwinden zu Handbetrieb, für 10 bis 300 Ctr.,

Dampfkabelwinden bis 400 Ctr.,

Winden mit Zahnstange und Seilflaschenzüge,

Zechenschmiedefeuer mit Ventilatorgebläse etc. etc.

**B) Maschinen zur Aufbereitung von Erzen, Galmel, Braunstein, Eisenstein,  
Phosphorit etc.**

Wasch- und Läuterapparate für leetiges Haufwerk,

Zerkleinerungsmaschinen, als Steinbrecher, Walzwerke, Pochwerke,

Separationstrommeln und perforirte Bleche,

Neue Apparate zu Mehlklassifikation,

Selbstthätige und kontinuierlich wirkende Patent-Setzmaschinen für Grobkorn, Feinkorn,  
Sand und Schlamm,

Selbstthätige kontinuierlich wirkende Stossheerde (verbessertes System Rittinger)

Rotirende Randheerde mit Tisch von Eisen,

Schleifegstossheerde, ganz in Eisen ausgeführt, etc. etc.



## **C) Aufbereitungsmaschinen für Kohlen und Maschinen zu Coaks und Briquettfabrikation.**

**Kohlen-Separations- und Verladungsanstalten**, welche selbstthätig sortiren und direkt in die Waggons verladen.

**Kohlenwäschen**, welche alle Kohlen, auch den feinsten Schlamm so vollständig von Schiefer, Sand und Kiesen reinigen, dass die gewaschene Kohle weniger Asche enthält als die reinste Stückkohle von demselben Flütze. Die Waschverluste und Washkosten sind bei keinem andern Systeme so niedrig, als bei diesem unserm Systeme.

**Complete Einrichtung zu Briquettfabrikation,**

**Coaksofen-Fällwagen und Elevatoren** hierzu,

**Thürkrahne und Coaksofen-Ausdruckmaschinen,**

**Löschwasserpumpen** zu Hand- und Maschinenbetrieb,

**Coaksbruchsortirtrommeln,**

**Coakstragkörbe** aus gelochtem Eisenblech, etc. etc.

## **D) Maschinen zu Hütten- und Fabrikbetrieb.**

**Wasserräder, Tangentialräder und Turbinen,**

**Dampfkessel, Röhrenkessel und alle Garniturstücke** hierzu,

**Dampfkesselspeisevorrichtungen und Speisewasser-Vorwärmer,**

**Alle Dampf- und Wasserleitungsstücke,**

**Dampfmaschinen** horizontaler und vertikaler Construction, von 3 bis 200 Pferdekraft,

**Transportable Dampfmaschinen** mit stehendem Röhrenkessel, von 2 bis 20 Pferdekraft,

**Fahrbare Dampfmaschinen** (Lokomobilen) von 4 bis 30 Pferdekraft,

**Wasserstationspumpen** mit direktem Dampftriebe und Pumpen mit Vorgelege,

**Centrifugalpumpen, Rotationspumpen und Kettenpumpen** für trübe Wasser,

**Amerikanische Dampfpumpen und Pumpen** zu Handbetrieb,

**Hochdruckventilatoren, Exhaustoren und Ventilatoren** für **Unterwind,**

**Alle Zerkleinerungsmaschinen** für Mineralien und Chemikalien: *Steinbrecher, Walzwerke, Pochwerke, Mahlgänge, Itollgänge, Kugelmühlen, Schleudermühlen, Schraubenmühlen, Disintegrators etc.* nebst Sieb- und Sortirvorrichtungen dazu,

**Apparate zum Wiedergewinnen der noch nutzbaren Coaks** aus den Aschen von Steinkohlenfeuerungen,

**Apparate zum Wiedergewinnen** der in den Aschen, Ofenbrüchen und Kehrlicht enthaltenen Metalle,

**Alle Maschinen zu Cementfabrikation und Fabrikation feuerfester Steine,**

**Alle Maschinen für Gyps, Trass, Schwerspath und Farbmühlen, Porzellan-, Steingut- und Glasfabriken, chemische Fabriken und Fabrikation künstlicher Dünger,**

**Alle Maschinen für Schiefer- und Marmor-Industrie,**

**Alle mechanischen und hydraulischen Hebezeuge,**

**Lauf- und drehbare Kranige** zu Hand- und Dampftrieb,

**Dampfelevatoren und Becherwerke,**

**Kabelwinden, Vorgelege-Winden und Flaschenzüge,**

**Fördergeschirre und Waggons,**

**Tragbare, fahrbare und stationäre Schmiedefenere** mit Ventilatorgebläse,

**Monteur-Werkzeuge und Werkzeug-Maschinen** für Reparatur-Werkstellen.

**Die complete[n] Einrichtungen ganzer Etablissements zu Luftmaschinen, Wasserhaltung, Förderung, Wetterlösung oder Aufbereitung, sowie die ganzer Fabriken oder Mühlenwerke, und auch die Lieferung einzelner Maschinen wird von uns zu festen Preisen übernommen.**

Sachgemässe Construction immer unter Benützung der neuesten Erfahrungen und Verbesserungen, exakte Ausführung, prompte Lieferung, guter Gang und Leistung aller unserer Maschinen werden garantirt.

**☛ Specielle Circulare und Preisourante stehen zur Disposition. ☛**





kundigen Ingenieuren umgeben, um in der Lage zu sein, auch die vollständigen Bau-  
projecte mit allen Details und Kostenanschlägen liefern und die ganze Bauleitung  
übernehmen zu können, wie dieses in den letzten Jahren denn auch schon mehrfach der Fall ge-  
wesen ist.

Zu den vorstehenden Mittheilungen hielten wir uns um so mehr verpflichtet, als es uns  
bekannt, welches Interesse allseitig an dem Fortschreiten unseres Etablissements genommen wird.

Wir bitten um ein geneigtes Wohlwollen und empfehlen uns mit grösster

Achtung und Ergebenheit

*Peters, C.*





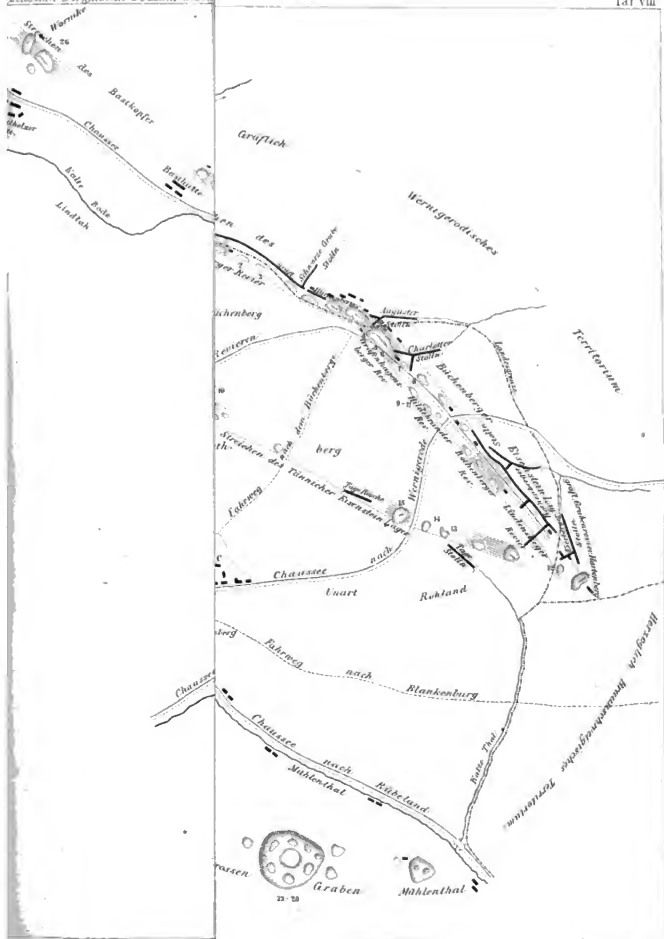












Lith. Anst. v. W. Larifles.



Fig 1 Die Bessemeranlage zu Königshütte

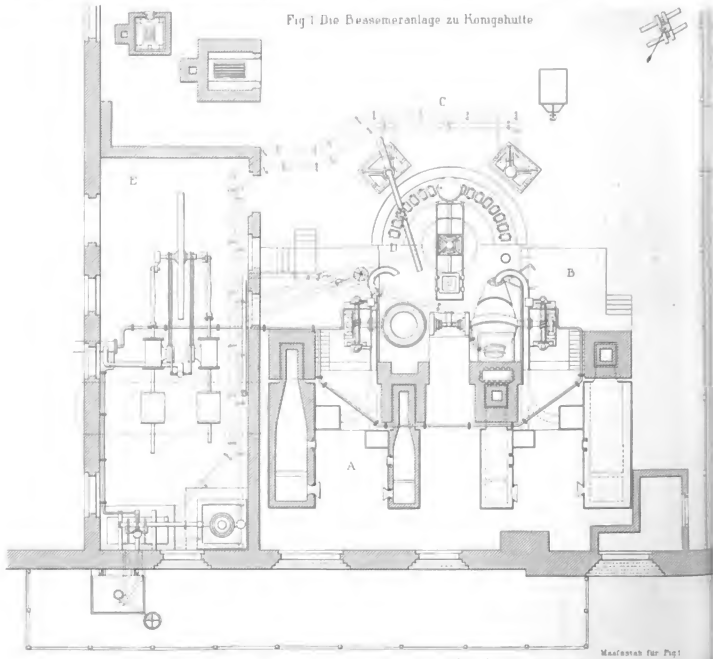


Fig 5

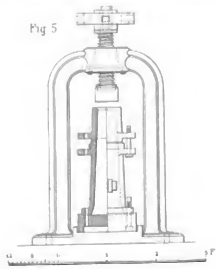


Fig 6

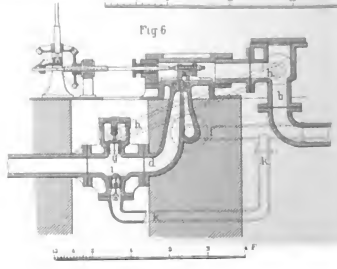


Fig 2

Drone

Fig 3

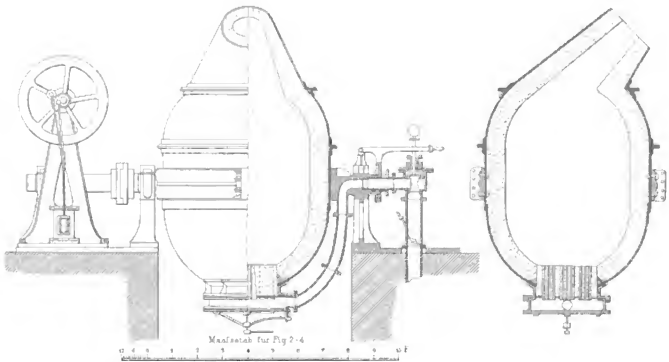
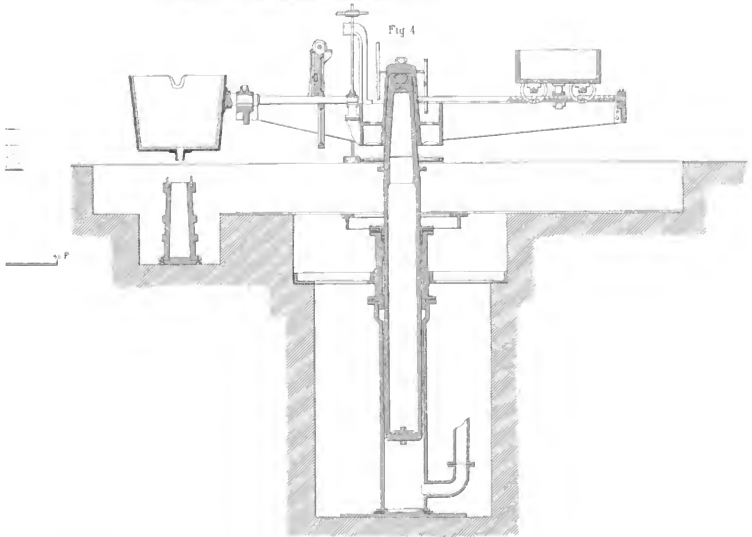


Fig 4



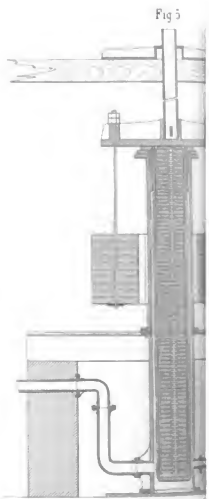
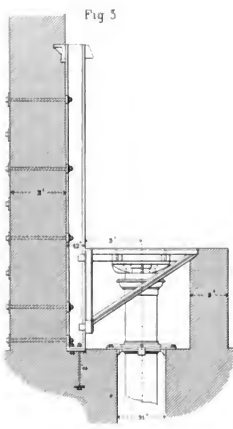
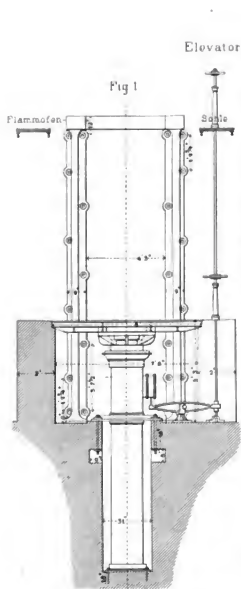
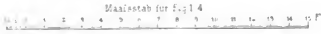
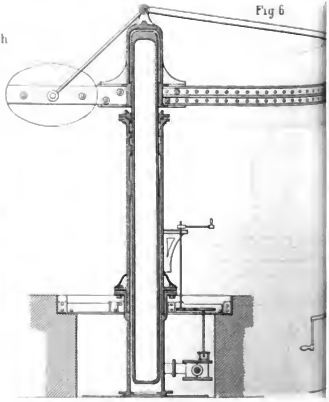
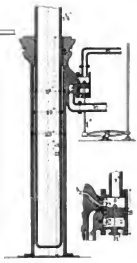
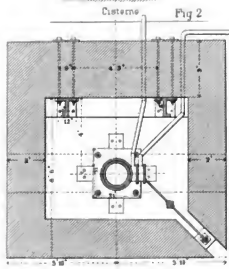
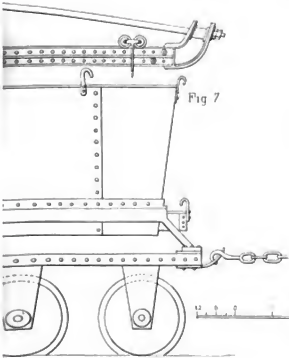
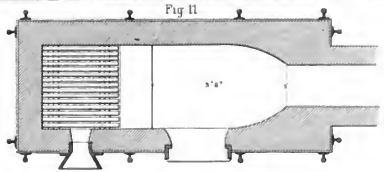
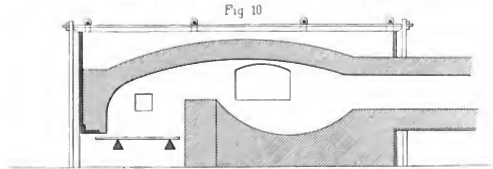
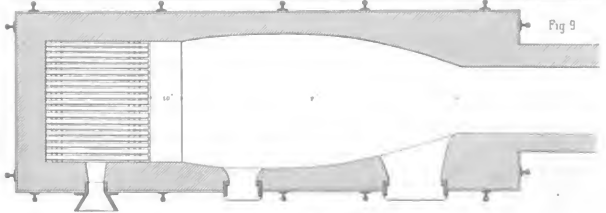
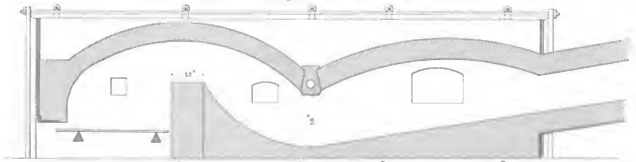


Fig 4 Vertikalschnitt durch den Schieberkasten



Flammofen  
Fig 8



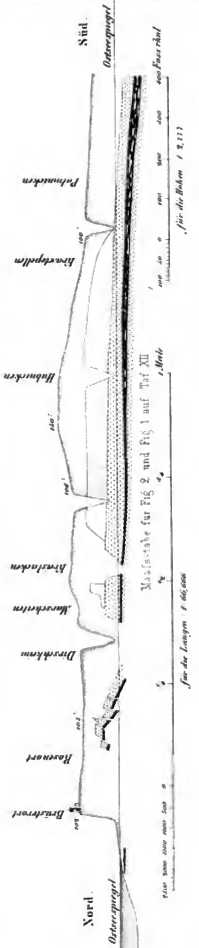
Maßstab für Fig 5 7  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 F

Maßstab für Fig 8 11  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 F

Fig 1.



Fig 2.  
Geognostische Skizze der Samländischen Küste. (Weststrand.)

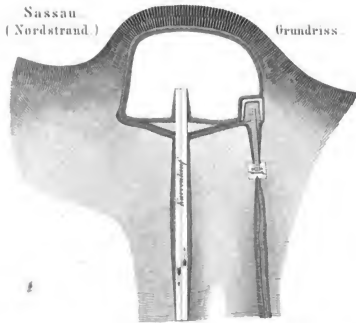


Zeichenerklärung für Fig 2 und Fig 1 auf Taf XII

-   
 Diluvium.
-   
 Braunkohlenbildung
-   
 Glaukonitformation.
-   
 Bernsteinreiche Schicht



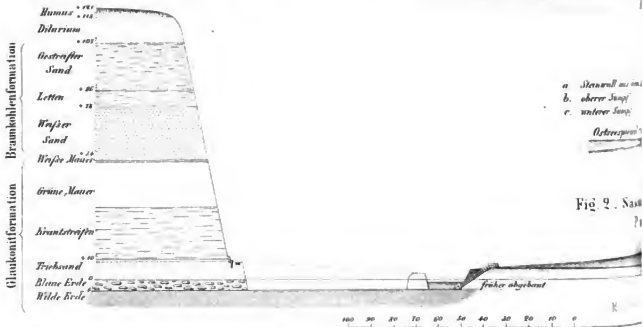
Fig. 3.



Bernsteingräbereien an

Fig. 4

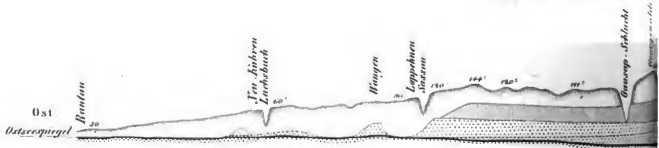
Kraxtelplatte  
(Weststrand)



a. Senkwall aus Sand  
b. oberer Sand  
c. unterer Sand

Fig. 9. Sassau

Geognostische Skizze der Ostsee



mländischen Strande.

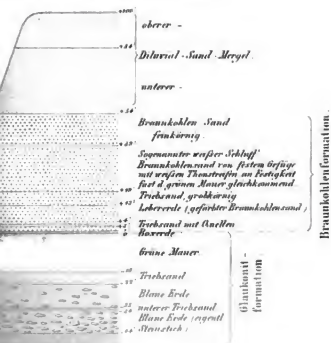


Fig 5  
Gr. Hubnicken. (Weststrand)

am Strande aufgeführt

Nordstrand.)

1.



mländischen Küste. (Nordstrand)

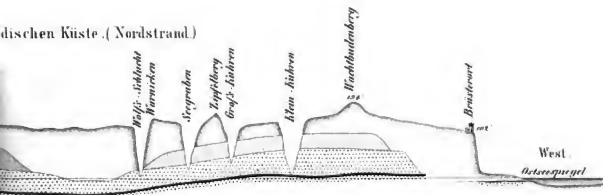


Fig 2  
Schnitt nach x y

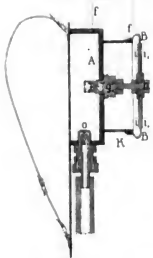


Fig 5

Fig 6

natürliche Drehsch.

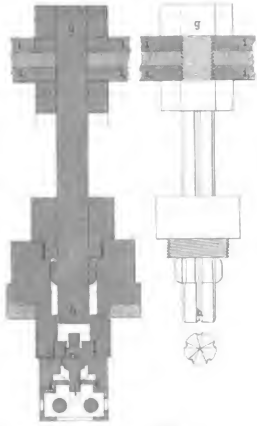


Fig 7

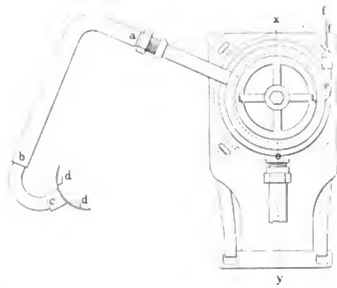
Fig 9



Fig 8

Fig 10

Fig 1



y

Fig 4

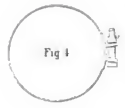


Fig 3

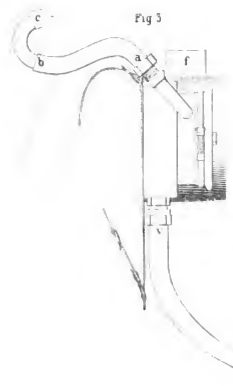


Fig II

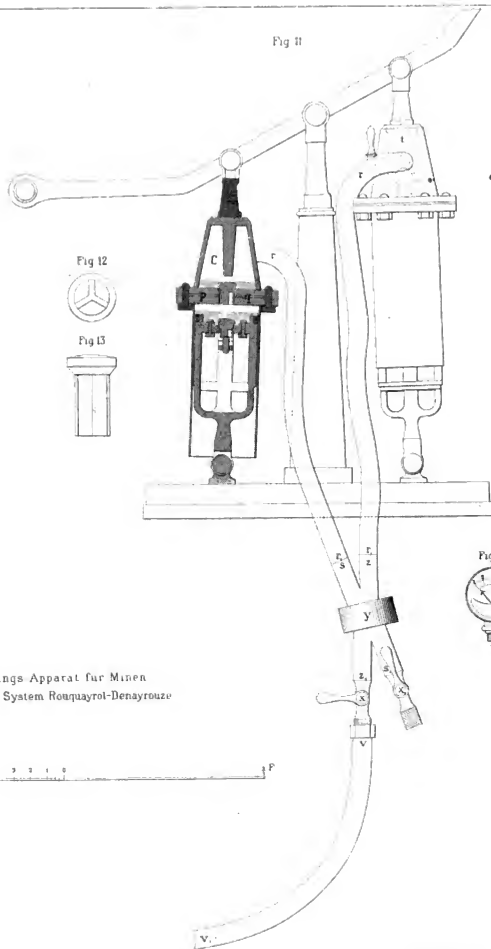


Fig 12



Fig 13



Fig 14



Retlungs Apparat für Minen  
nach dem System Rouquayrol-Denayrouze

*beruht auf  
an  
in der XVI*

UEBER DAS VORKOMMEN  
VON  
**PHOSPHORSAUREM KALK**  
IN DER  
**LAHN- UND DILLGEGEND**

VON  
**C. A. STEIN**  
KOENIGL. BERGRATH A. D. ZU WIESBADEN

BEILAGE ZU BAND XVI DER ZEITSCHRIFT FÜR DAS BERG- HÜTTEN- UND SALINENWESEN  
IN DEM PREUSSISCHEN STAATE

MIT 3 TAFELN

---

BERLIN  
VERLAG VON ERNST & KORN  
(GROPIUSSCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)  
1868.

## Vorwort.

In den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde — Neunzehntes und Zwanzigstes Heft, Wiesbaden, Verlagsbuchhandlung von Julius Niedner, 1864—1866 — habe ich eine kurze Abhandlung über das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens bei Staffel niedergelegt, die von dem Verleger im Einverständniss mit der Redaction gedachter Zeitschrift schon lange vor Ausgabe der letzteren, welche erst Schluss 1867 erfolgen konnte, — und zwar schon im Anfang des Jahres 1866 veröffentlicht worden ist.

Das in landwirthschaftlicher und unstreitig auch in geologischer Beziehung sehr wichtige und interessante Phosphoritvorkommen, welches in jenem Aufsatz kurze Zeit nach seiner Entdeckung geschildert worden, ist gegenwärtig nicht mehr als ein auf enge Grenzen beschränktes zu erachten, sondern als ein über einen ansehnlichen Landstrich verbreitetes bekannt geworden und wurde auf demselben eine Industrie begründet, die als ein nicht unwesentliches Glied in der Reihe der Factoren unserer deutschen Volkswirtschaft Bedeutung gewonnen hat.

Die umfangreichen Aufschlussarbeiten, welche in den Jahren 1866 und 1867 durchgeführt worden sind, haben reichlich Material geliefert, um die geologischen Verhältnisse unserer Phosphoritablagerungen gründlicher, als dies bei den noch geringen und mehr vereinzeltten Aufschlüssen früher geschehen konnte, erforschen zu können, und glaube ich daher dem mir von verschiedenen Seiten ausgesprochenen Wunsche, auch eine Schilderung der Resultate der neueren Aufschlussarbeiten zu veröffentlichen, nach meinen schwachen Kräften Rechnung tragen zu müssen. Es ernuthigte mich hierzu der Umstand, dass meine berührte Schrift mit besonders freundlicher Nachsicht aufgenommen worden war.

Um vielfache Wiederholungen aus meiner früheren Ansarbeitung in dieser Fortsetzung zu vermeiden, erachtete ich es am zweckmässigsten, jenen Aufsatz auch hier zu Grunde zu legen. Die vorliegende Arbeit ist daher als eine nach Lage der Sache mehr oder weniger umgestaltete und zugleich sehr reichlich vermehrte neue Auflage des älteren Schriftchens anzusehen. Die Bereicherung des hier zusammengestellten Materials habe ich vorzugsweise den sehr schätzbaren Mittheilungen der Herren Geheime Hofrath Professor Dr. Fresenius in Wiesbaden, Professor Dr. F. Sandberger in Würzburg und Professor Dr. W. Wicke in Göttingen, bezüglich der technischen und statistischen Aufzeichnungen den Herren Industriellen und deren Vertretern, sowie den einschlägigen Behörden zu verdanken, auch konnten mehrere in früherer und neuester Zeit erschienene wissenschaftliche Abhandlungen, die betreffenden Orts aufgeführt sind, benutzt werden.

## Geschichtliche Bemerkungen.

In der Lahn- und Dillgegend, beziehungsweise in Nassau, diesen an nutzbaren Mineralien sehr reich gesegneten Lande, war das Auftreten von phosphorsauern Kalk vor dem Jahre 1864 wenig oder nicht bekannt. Der um die mineralogische und geologische Erforschung der Gegend des Mittelrheins sehr verdiente Dr. F. Sandberger, jetzt bekanntlich Professor an der Universität in Würzburg, hat in seiner „Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau, Wiesbaden, Chr. W. Kreidel 1847“, in welcher die damals in Nassau bekannten einfachen Mineralien aufgezählt sind, und in dem Nachtrag zu dieser Uebersicht, welcher in den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau,

Viertes und Fünftes Heft, 1849 (S. 202) veröffentlicht ist, dieses Mineral noch nicht aufgeführt. Erst in den von demselben Verfasser im Sechsten Heft des gedachten Jahrbuchs (1850) S. 37 u. ff. gelieferten mineralogischen Notizen ist unter den nassauischen Mineralien des kurz vorher auf der Braunsteingrube Kleinfeld bei Birlenbach (im Amt Diez des gegenwärtigen Unterlahnkreises), welches Braunsteinvorkommen den Dolomit des Stringocephalenkalks (Eifeler Kalks) überlagert, in weissen faserigen und dicht-bräunlichgelben stalaktitischen Gestalten mit Psilomelan vorkommenden Apatits erwähnt. Dieses Auftreten von phosphorsaurem Kalk war ganz vereinzelt und ist auch gegenwärtig im Feld gedachter Grube, die in der letzten Zeit, nachdem sie seit etwa 15 Jahren unbelegt war, in ausgedehntem Betrieb steht, Apatit, bez. Phosphorit in irgend hervortretender Weise noch nicht wieder aufgeschlossen worden.

Da im oberhessischen Hinterlande (dem jetzigen Hinterlandkreise), sowie im Kreise Wetzlar in den letzten Jahren nicht minder wie in der übrigen Lahn- und Dillgegend Phosphoritlagerstätten aufgeschlossen worden sind, so könnte die Frage entstehen, ob nicht etwa auch in dieser Gegend früher schon unser Mineralvorkommen bekannt gewesen sei. Genauer zur Lösung dieser Frage konnte nicht ermittelt werden. In Voltz's „Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen“ ist S. 150 nur des Apatits im Nephelinfels von Maiches gedacht.

Hier dürfte übrigens der Ort sein, anzudeuten, dass, was auch nicht anders zu vermuthen war, schon in einer weit früheren Periode unser Product in der Lahngegend unzweifelhaft aufgeschlossen worden ist. Allerdings ist ebenso mit Sicherheit anzunehmen, dass man dasselbe damals und selbst auch später als phosphorsauren Kalk nicht erkannt hat. Die geringere Aufmerksamkeit, welche in früherer Zeit der Verbesserung der Bodencultur gewidmet worden, wozu freilich auch damals bei der noch weit dünneren Bevölkerung weniger Veranlassung vorlag, sowie theilweise wohl auch der noch unzureichende Stand der mineralogischen und chemischen Wissenschaften erklären leicht, dass dieses Mineral nicht selten kaum als nutzbar betrachtet und nur wo es massiger in festen, dichten Stücken aufgetreten, mit Quarz und andere Rollsteinen (s. g. Feldsteinen, wie der Landmann solche bezeichnet) zum Theil als Strassenmaterial selbst verwendet worden ist.

Es ist sogar anzunehmen, dass manche Phosphorite von bräunlichrother, einer Varietät des Böhmeisensteins nicht unähnlicher, Farbe, deren Eisengehalt indessen keineswegs so gross ist, dass die chemischen Fabriken solche von der Zubereitung als Düngmaterial ausschliessen, mit den mitbrechenden Eisenerzen in die Gicht des Hohofens eingestürzt worden sind. Mancher Eisenhüttenbesitzer früherer Zeit mag, falls er die Probe seiner Beschickung unterlassen, die Folgen dieser Versäumniss zu beklagen gehabt haben. Nicht selten findet man heut zu Tage in älteren Halden oder im alten Mann von Eisensteingruben noch geringhaltigere Phosphorite, die hiernach von unseren Voreltern als Ausschlag, bez. als Berge beseitigt oder höchstens als Versatzmaterial benutzt worden sind.

Wie später bei der Lagerung erörtert werden wird, kommen nämlich die Phosphorite nicht nur im Zusammenhange mit Eisen- und Manganerzen, sondern nicht selten auch mehr unter und selbst in den Ackerkrumen in mehr oder weniger massiger Verbreitung vor.

Es dürfte hier u. a. hervorzuheben sein und als ein Belag zu dem oben Bemerkten dienen, dass auf einer bereits im Jahre 1790 verliehenen, aber erst in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts, soviel bekannt, in mehr andauernden Betrieb genommenen Braunsteingrube, wohl der ältesten in Nassau, nämlich der Grube Struthgraben bei Weinbach (Oberlahnkreis), zum Theil wenigstens in altem Bergversatz eingeschlossen, Phosphorit in nicht unerheblichen Quantitäten gegenwärtig gewonnen wird.

Allerdings war in dem oben berührten, im Jahre 1850 ermittelten Auftreten des Phosphorits über dem dolomitischen Kalk und zwischen der Braunstein- und Brauneisensteinbildung schon eine Andeutung gegeben, dass auch an anderen Stellen dieser namentlich in der Lahngegend sehr verbreiteten Bildungen ähnliche Vorkommen zu erwarten waren. Da indessen dieses vereinzelt Birlenbacher Vorkommen mehr als mineralogische Seltenheit erachtet worden und die Aufmerksamkeit nicht weiter erregt hatte, so unterblieben damals Versuchsarbeiten auf Phosphorit auch in der Umgegend. Es war daher als ein zufälliger Fund zu bezeichnen, als etwa ums Jahr 1857 auf der Braunstein- und Eisensteingrube Eckartsgraben in der

Gemarkung Gückingen (Unterlahnkreis) ein neues Vorkommen von Phosphorit aufgeschlossen wurde. Das Fossil erschien übrigens nach dem damaligen Aufschluss, wenn auch ziemlich verbreitet, vorwaltend wenigstens in so innigem Zusammenhang mit Brauneisenstein und Braunstein, ja mit letzterem zum Theil in der Art verkittet, dass an eine Gewinnung und Verwerthung desselben zu agronomischen Zwecken nicht gedacht worden ist.

Der mitbrechende Brauneisenstein hatte überdies einen ziemlich hohen Gehalt an Phosphorsäure und wurde für die Zugutmachung damals nicht geeignet erachtet, weshalb der Betrieb der Grube im Jahre 1859 nach Verebnung der Schächte bis auf Weiteres eingestellt worden ist. Soviel bekannt, ist übrigens auch zu jener Zeit keine Analyse dieses Phosphorits gemacht worden.

Abgesehen von einem bereits im Jahre 1862 am Beselicher Kopf in der Nähe von Obertiefenbach (Oberlahnkreis) entdeckten gangförmigen Phosphoritvorkommen im Palagonitgestein, das, überdies kaum von anderem als mineralogischen Interesse, damals noch keine besondere Aufmerksamkeit erregte, auch erst 1865 und später näher untersucht worden ist, waren weitere Fundorte unseres Fossils nicht entblüht worden, als im Sommer 1864, man darf sagen, zur nicht geringen Ueberraschung der Industriellen, dieses Mineral nicht wie früher in mehr vereinzelt, meist sehr unreinen Partien, sondern in höchst ausnehmlicher und verbreiteter Ablagerung, die eine sehr erfolgreiche und nachhaltige Gewinnung in sichere Aussicht stellte, in der Gemarkung Staffel bei Limburg (Unterlahnkreis) aufgeschlossen worden ist.

Dem Bergwerksbesitzer Herrn Victor Meyer in Limburg gebührt das Verdienst, dieses sehr interessante und technisch besonders wichtige Vorkommen gelegentlich bei Schurfversuchen auf Braunstein entdeckt und durch Bergbau aufgeschlossen zu haben. Derselbe ist gegenwärtig Theilhaber einer unter der Firma „Victor Meyer und Comp. in Limburg“ bestehenden Gesellschaft, welche unter den in neuester Zeit zur Ausbeutung der Phosphoritlagerstätten in der Lahn- und Dillgegend gegründeten Firmen die bedeutendste ist. Auf der letzten Pariser Weltausstellung wurde das Verdienst des Herrn V. Meyer, welcher eine auserlesene Suite von Phosphoritstufen ausgestellt hatte, auch durch Verleihung der silbernen Medaille anerkannt.

Es ist hier übrigens noch zu erwähnen, dass die erste Analyse des Staffeler Phosphorits von Herrn Medicinalrath Dr. Mohr in Coblenz, jetzt in Bonn, bekannt gemacht worden ist. Dieselbe, bereits am 1. Juli 1864 veröffentlicht, wies an den damals überlieferten Stücken einen Gehalt von 67,8 pCt. phosphorsauren Kalks ( $3\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5$ ) nach. Die wenige Tage später, am 11. Juli 1864, von Herrn Geheimen Hofrath Professor Dr. Fresenius in Wiesbaden veröffentlichte Analyse ergab den Gehalt des Staffeler Phosphorits an Phosphorsäure auf 30,64 pCt., entsprechend 66,89 pCt. phosphorsauren Kalks.

Diese beiden geschätzten Chemiker, von denen der letztere dem Verfasser die weiter unten veröffentlichten Analysen zu überlassen die Gefälligkeit hatte, sind hiernach, indem dieselben erst die industrielle Wichtigkeit des Vorkommens constatirt haben, als erste Mitbegründer unserer Phosphoritindustrie zu bezeichnen.

Das günstige Resultat der Aufschlussarbeiten bei Staffel hatte zur Folge, dass, wie zu erwarten war, die Lust zu Nachgrabungen nach Phosphorit, zunächst namentlich in der Lahngegend, im Laufe des Jahres 1865 sehr gewekt worden ist.

Das oben schon berührte Vorkommen im District Eckartsgraben, im Felde der Eisensteingrube dieses Namens, wurde durch Schacht- und Streckenbetrieb neu untersucht. Im Jahre 1865 sind weiter noch in den Gemarkungen Steeten, Niedertiefenbach, Cubach (Oberlahnkreis), in den Gemarkungen Diez, Altdiez, Debrn (Unterlahnkreis), endlich am s. g. Steinberg, wo die Gemarkungen Medenbach, Breitscheid und Erdbach (Dillkreis) zusammenstossen, Phosphoritlagerstätten entdeckt und mehr oder weniger aufgeschlossen worden. Im Jahre 1866 wurden u. a. noch interessante und auch technisch wichtige Aufschlüsse von Phosphorit in den Gemarkungen Catzenelnbogen, Allendorf, Netzbach (Unterlahnkreis), Heckholzhausen (Oberlahnkreis) und endlich — meist im Jahre 1867 — im Kreise Wetzlar und im Hinterlandkreise gemacht. — Die Zahl der Gemarkungen, in welchen Phosphoritlagerstätten aufgeschlossen sind, hat sich bis zum Jahre 1868 noch ansehnlich vermehrt.



## Verbreitungsbezirk.

Bei den nachfolgenden Erörterungen, welche bezwecken, einen Ueberblick über den Verbreitungsbezirk der Phosphoritablagerungen unter Bezeichnung der innerhalb oder in der Nähe der Grenze desselben gelegenen Höhenpunkte und der Thalbildungen zu bieten, ist die von Dechen'sche Karte von Rheinland-Westphalen (Sect. Laasphe, Wetzlar und Coblenz) zu Grunde gelegt, auf welche daher im Allgemeinen zu verweisen ist. Eine nach der von Dechen'schen Uebersichtskarte und nach der Ravenstein'schen topographischen Karte von Nassau entworfene kleine Karte (Tafel I), auf welcher die bis jetzt bekannten Phosphoritpartien angedeutet sind, dürfte die Orientirung erleichtern. Auf derselben sind diejenigen Gemeindebezirke (Gemarkungen), in welchen nur ganz geringe Aufschüsse von Phosphorit bisher gemacht worden sind und das Vorkommen zum Theil nur in Spuren, jedoch mit völliger Sicherheit nachgewiesen ist, durch ein vor den Ortsnamen gesetztes P (Phosphorit) kenntlich gemacht; wo dagegen Aufschlüsse von grösserer Ausdehnung bekannt sind, ist ausser dem Buchstaben P noch in hellgrüner Farbe die ungefähre Lage und Ausdehnung des Vorkommens angedeutet worden.

Als dasjenige Gebiet, in welchem die Bildungen des Mitteldevon in der Lahn- und Dillgegend verbreitet sind, vor Allem der Korallenkalk — Stringocephalenkalk nach Sandberger, Eifelkalk nach von Dechen — und der mit denselben zugleich vorkommende Dolomit, welche Kalkbildungen in Verbindung mit dem in dieser Periode auftretenden Schalestein als die Begleiter, bez. Träger unserer Ablagerungen zu charakterisiren, sind im Allgemeinen oder vorzugsweise die Vorterrassen des Westerwaldes, des Taunus und des Hinterländergebirges in ihrem Zusammenhange mit den Ufern der Lahn und den Seitenthälern derselben zu bezeichnen.

Eine genaue Begrenzung dieses Gebiets nach Maassgabe der Verbreitung des Phosphorits ist zur Zeit nicht festzustellen, da wohl selbstverständlich die Aufsuchung von Phosphorit noch keineswegs ihren Abschluss gefunden hat.

In einzelnen, selbst grossartig entwickelten Partien der mitteldevonischen Formation sind mit sehr geringem oder keinem Erfolge Versuchsarbeiten durchgeführt worden. Es ist dieses namentlich im nordöstlichen Theil des Dillkreises der Fall, so dass zur Zeit als nordöstlichste Grenze unserer Phosphoritvorkommen die Gegend von Langenaubach, oder wohl auch, wo die Ablagerungen weitaus entwickelter und verbreiteter sind, jene, um ein sehr Geringes südlicher gelegene, von Medenbach und Breitscheid zu erachten ist. Diese ziemlich hoch gelegene Gegend — am nordöstlichen Abhange des Westerwaldes — ist durch mehrere Höhenpunkte ausgezeichnet, von welchen der höchste westlich nahe bei Breitscheid, der s. g. Hub, bis zu 1725 Fuss ansteigt<sup>1)</sup>.

Während die Configuration des Gebirges in der Nähe der Fundstellen, namentlich am s. g. Steinberg, zwischen dem Thal der Aubach und denjenigen bei Erdbach, wo ausgedehnte Phosphoritablagerungen auftreten, weniger charakteristisch ist, kann als besonders interessant jene in der Nähe des letzteren Ortes, östlich einer Fundstelle in der s. g. Röllsbach bei Breitscheid bezeichnet werden, woselbst auch die s. g. Steinkammern gelegen sind. Es sind dies Höhlen im Stringocephalenkalk, allerdings nur auf kurze Strecken fahrbar, aber offenbar von nicht geringer Ausdehnung, welche dadurch eine Eigenthümlichkeit besitzen, dass der von Breitscheid her fliessende Bach auf circa eine halbe Stunde Ersteckung verschwindet und erst im Thale bei Erdbach, und zwar so wasserreich aus dem Kalke wieder hervortritt, dass er sofort eine Mühle treibt.

Das weiter östlich gelegene, von Dillenburg bis Herborn vorwaltend von Norden nach Süden gestreckte Dillthal — auf diese Länge ein verschiedenes Querthal — welches von Herborn bis zu seiner Mündung in die Lahn, unterhalb Wetzlar, mehr eine südöstliche und zum Theil selbst östliche Richtung

<sup>1)</sup> Alle Höhen sind in Pariser Fuss und über dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels angenommen, es sei denn, dass ein Anderes ausdrücklich bemerkt worden sein sollte.

annimmt, tritt unterhalb Ehringshausen in den Gemarkungen Wehrdorf und Berghausen (Kreis Wetzlar) am linken Ufer, woselbst Stringocephalenkalk nachgewiesen, auch in die Nähe von Phosphoritfundstellen, von denen indessen nur die bei Wehrdorf bis jetzt weitere Untersuchungen veranlasst haben.

Als ein sehr hervortretender Höhenpunkt dieser Gegend, am rechten Dillufer (zwischen dem Reh- und Ulmbach) ist der 1584 Fuss hohe Greifenstein zu erwähnen, gekrönt durch eine weitaus sichtbare Schlossruine. Auch hier, und zwar unmittelbar an dem Bergrücken, der an der südwestlichen Abdachung des Westerwaldes liegt und vorwaltend aus Basalt besteht, ist ein noch wenig untersuchtes Phosphoritvorkommen ermittelt worden.

Zunächst an die Dillgegend reiht sich als ein hervortretender Theil des Verbreitungsbezirks des Phosphorits das Hinterländergebirge Oberhessens an, ein Zweig des rheinisch-westphälischen Gebirges. Im nördlichsten und hochgelegenen Theile des Hinterlandes, im Stromgebiet der Weser, indem die bei Hatzfeld und Battenberg fließende Eder bekanntlich diesem Gebiet angehört, und in dem mittleren Theil, obwohl allerdings auch hier unsere Formation nicht ganz unvertreten ist, sind irgend erfolgreiche Versuche auf Phosphorit nicht bekannt geworden, wohl aber sind Ablagerungen unseres Fossils in der Umgebung von Hohensolms, namentlich aber bei Königsberg, Blasbach und Waldgirmes reichlich nachgewiesen. Als Höhepunkt in der Nähe von Königsberg und Hohensolms dominirt der 1913 Fuss<sup>1)</sup> hohe Dünstberg, während die beiden letztgenannten Orte die Höhen von 1528 bis 1767 Fuss erreichen. Bei Bestimmung der absoluten Höhe der Punkte Königsberg und Hohensolms über dem Amsterdamer Pegel (eine solche Höhenmessung dieser beiden letzteren Punkte ist übrigens nicht bekannt geworden) reduciren sich selbstredend auch diese Höhen nach Verhältniss derjenigen des Dünstberges.

Die Ufer der Lahn, welche im weiten Umkreis die vorwaltend in Nassau reichen Eisenerz- und Manganzlagerstätten, diese wichtigen Factoren unserer Montanindustrie, umschliessen, sind auch die segenspendende Quelle derjenigen Mineralschätze, welche das Gedeihen des Ackerbaues befördern. Doch nicht auf seine ganze Erstreckung, vielmehr nur in einem Theile seines oberen Laufs, vollständig dagegen in seinem mittleren Gebiete durchströmt dieser Fluss den Verbreitungsbezirk unserer Phosphoritablagerungen, während die untere Lahnggend durch das Auftreten der unterdevonischen Bildungen, bez. des Spiriferensandsteins gekennzeichnet, vorzugsweise nur den Schooss reicher Blei- und Silbererzgänge bildet.

Unser Fluss, welcher von Wetzlar bis in die Nähe von Stockhausen eine vorherrschende Richtung von Osten nach Westen nachweist, verändert hier seine Richtung, indem er, eine kleine Strecke bei Biskirchen und bei Odersbach abgerechnet, bis unterhalb Aumenau ein Quertal bildend, von Norden nach Süden strömt. Hier schwenkt sich das Lahnthal bis Arfurt von Osten nach Westen, bildet zwischen diesem Ort, Villmar und Runkel eine bedeutende Curve in südlicher Richtung und jenseits Runkel eine ähnliche breitere nach Norden, nimmt von da an bis Limburg einen vorwaltend westlichen Lauf, bis er in der Nähe von Diez und von da an weitaus noch über die Grenze unseres Verbreitungsbezirks, vielfach viele Curven bildend, eine vorwaltende Richtung nach Südwesten annimmt.

Betrachten wir zunächst, anschliessend an die oben berührten Gemarkungen im Hinterlandkreise, das rechte Lahnufer, diese Vorterrasse des Westerwaldes, so ist zuerst, sehr nahe bei Wetzlar gelegen, die Umgebung von Niedergirmes hervorzuheben, woselbst im Zusammenhang mit den schon nordwestlich von Waldgirmes beginnenden Zügen des Stringocephalenkalks und Schalsteins ebenfalls unsere Formation mit Phosphorit auftritt.

In dem weiter unterhalb gelegenen, das rechte Lahnufer berührenden Kalkzug bei Schloss Altenberg und Kobern ist, wenn überhaupt Versuche schon vorgekommen, unsere Ablagerung bis jetzt noch nicht

<sup>1)</sup> Die Höhenpunkte „Dünstberg, Hohensolms und Königsberg“ sind nach O. von Klipstein's geognostischer Karte des Grossherzogthums Hessen u. s. w. Sect. Gladenbach nach grossherzoglich hessischen Fuss (4 hess. Fuss = 1 Meter = 3,07844 Pariser Fuss) hier angegeben worden. Die absolute Höhe des Dünstberges über dem Amsterdamer Pegel beträgt 1562 Pariser Fuss.

ermittelt worden. Auch auf dem sehr mächtigen, von Porphyр unterbrochenen Schalsteinzuge, der sich vom rechten Dillufer von Nordosten nach Südwesten bis zur Lahn bei Leun und noch weiter erstreckt, dürfte ein sporadisches Auftreten unseres Fossils bei Berghausen abgerechnet, zur Zeit ein entsprechendes Phosphoritvorkommen noch nicht ermittelt worden sein.

Die wenig ausgedehnten Züge unseres Kalks, welche von dem in südöstlicher Richtung fließenden Umbach theils berührt, theils durchschnitten werden, ebenso wie die noch vereinzelteren Kalkpartien in der Nähe der Mündung des Calenbachs bei Löhnberg und weiter unterhalb bei Waldhausen sind zur Zeit durch ein nachgewiesenes Vorkommen unseres Minerals noch nicht gekennzeichnet. In westlicher Erstreckung von Waldhausen, in der Gemarkung Mehrenberg, sind indessen über unserem Kalk vereinzelt einige unerhebliche Partien von Phosphorit bekannt geworden.

Das Lahnthal, dessen rechtes Ufer oberhalb Weilburg kein hervortretend steiles Gehänge zeigt, verändert in der Nähe dieser Stadt etwas diesen Charakter. Das Ufer fällt steiler ab und wird die Umgebung durch nahe gelegene Basaltkuppen besonders malerisch. Zu erwähnen ist der 1110 Fuss hohe Hermannsköppel, in dessen Nähe auch — über Kalk — in der Gemarkung Hasselbach, Phosphorit, wenn auch bis jetzt sehr vereinzelt und wenig versprechend, aufgeschlossen worden ist.

Von Weilburg bis Amunau treten in einzelnen Zügen die mitteldevonischen Bildungen ziemlich verbreitet auf, doch sind bis jetzt, wenn auch solche Aufschlüsse noch erwartet werden können, besonders erfolgreiche Versuche auf Phosphorit nicht hervorzuheben. Erst in der Kalkpartie, welche südwestlich von Seelbach beginnt und bis Arfurt reicht, namentlich in letzterer Gemarkung, finden wir wieder ansehnlich verbreitet unsere Ablagerung.

Das Kerkerbachthal, welches, bei Lahr beginnend, unterhalb Runkel ins Lahnthal mündet, berührt ebenfalls Lagerstätten des Phosphorits, und zwar in seinem mittleren Theil sehr massig entwickeltes bei Heckholzhausen, minder bedeutendes bei Schupbach, in welchen beiden Gemarkungen Stringocephalenkalk, in letzterer namentlich auch noch Dolomit verbreitet ist.

Der weithin sichtbare Beselicher Kopf, eine Basaltkuppe von der ziemlich bescheidenen Höhe von 912 Fuss, an welche sich Palagonitgestein anlagert, bildet einen interessanten Punkt mitten in unserem Verbreitungsbezirk. Derselbe liegt in der unmittelbaren Nähe eines sehr eigenthümlichen, aber nicht bewährigen Phosphoritvorkommens.

Auch in den durch die reichen Manganerzlagerstätten wichtigen Gemarkungen Niedertiefenbach, Dehrn und Steeten, ferner in der Nähe des nächst Runkel gelegenen Ortes Schadeck ist das Vorkommen aufgeschlossen, in der Gemarkung Dehrn in grosser Verbreitung.

An die bis in die Nähe von Limburg ziemlich steilen Lahnberge reihen sich mehr wellenförmige Hügel, welche bis Diez ein breiteres, sehr fruchtbares Thal begrenzen, dagegen treten jenseits Hadamar hier aber schon ausserhalb unserer Formation recht malerisch gruppierte Höhenpunkte in den nächsten Gesichtskreis. Es sind dies namentlich der über 1200 Fuss hohe Blasiusberg, der 1310,3 Fuss hohe Wald Rücken Stein und das 1226,8 Fuss hohe Haidenhäuschen.

Das Elbthal, oberhalb Westerburg beginnend, vorwaltend in der Richtung von Norden nach Süden sich bis zur Mündung der Elb in die Lahn zwischen Limburg und Staffel erstreckend, durchschneidet einen langen Zug mitteldevonischer Bildungen, welcher oberhalb Hadamar seinen Anfang nimmt, einen Zweig östlich bis Faulbach erstreckt und in der Nähe von Elz sein Ende erreicht. Während Schalstein nur im nördlichsten Theile dieses Zuges zu Tage tritt, ist auf seine grösste Ausdehnung Stringocephalenkalk verbreitet. In diesem Zuge selbst ist bis jetzt noch kein Phosphoritvorkommen ermittelt, wenigstens nicht bekannt geworden, wohl aber östlich von demselben in der Nähe von Offheim und Ahlbach, und zwar ein ziemlich hervortretendes.

Wir haben uns im Verfolg dieser Erörterungen der Kalkzone genähert, in welcher das am frühesten als wichtig erkannte grossartige Staffeler Vorkommen abgelagert ist. Dolomitischer und reiner Stringocephalenkalk mit anlagernden Schalsteinpartien erstreckt sich, etwas unterhalb Staffel beginnend, meist dem

Lahnufer folgend, über die Gemarkungen Staffel, Gückingeu, Aull, Heistenbach und Altendiez. Diesen Zug durchbrechen das Hambachthal und das Heistenbachthal.

Besonders wichtig ist übrigens allein das weit ausgedehnte Phosphoritvorkommen zwischen Staffel und Gückingen, wo dasselbe ausser der Berührung mit Kalk und Schalstein noch mit Schalsteinschiefer in Beziehung tritt und endlich am Felsitporphyr abstösst, welche Felsart indessen, das Liegende der Kalkzone bildend, deren Zusammenhang kaum unterbricht.

Ueber der Kalkablagerung bei Aull ist bis jetzt ein erfolgreicher Aufschluss von Phosphorit noch nicht constatirt, wohl aber das Vorkommen in den Gemarkungen Heistenbach und Altendiez bekannt geworden, wenn auch bis jetzt ohne besonders günstiges Resultat. Der bereits erwähnte Felsitporphyr, der nicht nur bei Gückingen und Aull an beiden Ufern des Hambachthals, sondern auch etwas weiter südwestlich im Thal der Heistenbach und noch weiter in dieser Richtung bei Altendiez sehr massig zu Tage tritt und welcher, einen Zug bildend, wenigstens in seiner südwestlichen Fortsetzung die unterdevonischen Schichten — den Spiriferensandstein — von den Bildungen des Mitteldevon trennt, scheint die äusserste Grenzmarke unseres Verbreitungsbezirks, mindestens auf dem rechten Lahnufer, zu sein. Zwar finden sich noch Kalkpartien jenseits dieses Zuges in den Gemarkungen Elz, Staffel, Gückingen und Hambach, indessen ist trotz des hier sehr lebhaft umgehenden ansehnlichen Bergbaus auf thonigen Sphärosiderit und Brauneisenstein noch keine belangreiche Spur von Phosphorit entdeckt worden.

Wir haben nun auch das an mitteldevonischen Bildungen reiche linke Lahnufer, eine Vorterrasse des Taunusgebirges, auf welchem Ufer kaum minder, wie auf dem rechten, unser Product vertreten ist, zum grössten Theil, soweit dasselbe in unsern Bezirk greift, zu betrachten.

Die etwa noch in diesen Bereich zu ziehenden entferntesten Kalkpartien in nordöstlicher Richtung sind diejenigen, welche Enclaven in der Braunkohlenformation zwischen Schiffenberg und Kleinlinden bilden, ferner, von den weit in Südosten in der Umgebung von Friedberg ganz vereinzelt auftretenden kleinen Parzellen unseres Kalks abgesehen, die zu einer Aufsuchung des Phosphorits noch keine Veranlassung gegeben haben dürften, die massig verbreiteten Complexe dieser Bildung bei Nieder- und Oberelen. — Soviel bekannt, ist ein Vorkommen unseres Fossils in jenen Kalkpartien noch nicht ermittelt worden. — Zu erwähnen ist indessen, dass innerhalb einer ganz isolirten Parzelle jenes Kalks bei Gambach (Grossherzogthum Hessen) Phosphorit in schönen Anbrüchen nachgewiesen worden ist.

Am nächsten ans linke Lahnufer tritt jene Kalkzone, welche sich von Garbenbeim bis jenseits Wetzlar erstreckt: dieselbe ist durch ein bis jetzt noch wenig untersuchtes Phosphoritvorkommen in der Nähe ersteren Orts gekennzeichnet.

Der Solmsbach, südöstlich von Brandoberndorf entspringend und unterhalb Burgsolms in die Lahn mündend, durchschneidet unsere devonischen Bildungen bei Bonbaden, wo auch Schalstein verbreitet ist, und bei Oberndorf. Ob im Bereich jener Formationspartien unser phosphorsaurer Kalk aufgeschlossen worden, ist dem Verfasser zur Zeit nicht bekannt geworden.

Mehr vereinzelt und bis jetzt noch wenig untersuchte Fundstellen unseres Vorkommens finden wir innerhalb der vom Thal der Mühlbach durchschnittenen Kalkzone bei Philippstein und Bernbach.

Unter allen bis jetzt bekannten Phosphoritvorkommen der Lahnggend, selbst das Staffeler nicht ausgenommen, nimmt an massiger Verbreitung dasjenige den ersten Rang ein, welches, wenn auch nicht in unmittelbarem Zusammenhang, doch mit sehr geringen Unterbrechungen in mehreren Zügen über die Gemarkungen Cubach, Edelsberg, Freienfels, Grävneek, Weinbach und Elkerhausen sich erstreckt. — Die Entfernung der äussersten Betriebsstellen von einander kaum zur Zeit auf eine Meile veranschlagt werden. In dieser ganzen Gegend sind Kalk- und Schalsteinbildungen verbreitet. Letztere werden von einem der bedeutendsten Seitenthäler der Lahn, dem Weilthal, durchschnitten, welches auf den Höhen des Taunus bei Reiffenberg beginnend, unterhalb Weilburg in die Lahn mündet und nicht fern vom Ausfluss der Weil in der Nähe von Freienfels die ebenfalls unsere Vorkommen berührende Weibach aufnimmt.

Versuchsarbeiten in den Kalk- und Schalsteinpartien lahnabwärts dieses grossartigen Vorkommens haben belangreiche Resultate nicht ergeben; — einzelne Fundstellen jenseits Aumenu und bei Villmar

sind sehr untergeordnet. Die in das Lahuthal mündenden Seitenthäler auf jene Strecke und bis unterhalb Runkel sind sehr unbedeutend. — In der Umgebung des oberhalb Eschhofen einmündenden, ziemlich ausgehnten, in der Nähe von Esch beginnenden Emsbachthals, mit welchem sich das Thal der Wörsbach unfern Niederbrechen vereinigt, tritt auf seiner unteren Erstreckung, von Niederselters abwärts, Schalstein, nicht aber unser Kalk auf; Phosphoritvorkommen sind in diesem Bereich nicht nachgewiesen. Erst am Ausfluss der Aar in die Lahn begegnen wir wieder und selbst hier nur in wenig hervortretender Weise nach dem bisherigen Aufschluss Ablagerungen unseres Fossils, bei Diez und Birlenbach. Hervortretende Höhenpunkte am linken Lahnufer auf die erörterte Erstreckung bis zur Mündung der Aar sind wenige zu verzeichnen.

Es dürften als solche der 1055,3 Fuss hohe Steinkopf bei Blossenbach und der nicht fern von Limburg gelegene, übrigens nur 968,8 Fuss hohe Mensfelderkopf hervorzuheben sein.

Folgen wir nun aufwärts dem Thal der nicht fern von Wehen entspringenden, bei Diez in die Lahn mündenden Aar, welches Thal von der Mündung aus bis oberhalb Burgschwalbach durch unsere Kalk- und Schalsteinbildungen und das Auftreten des Cypridineschiefers, endlich durch Diabas und namentlich durch Züge des Felsitporphyrs gekennzeichnet ist, so begegnen wir sehr wenig versprechenden Funden unseres Minerals bei Lohrheim, etwas anscheinlicher dagegen bei Oberneisen und hervortretender noch bei Netzbach. Bei Oberneisen treten theilweise zersetzter Porphy, theilweise unser Kalk, bei Netzbach dieselben Gesteine und Schalstein in Berührung mit unserem Product.

Als Höhenpunkt in dieser Gegend kann der 1128,6 Fuss hohe Urhaag auf dem Wald Rücken südöstlich von Kaltenholzhausen bezeichnet werden.

Für unser Product wichtiger gestalten sich die Bildungen des Mitteldevon in demjenigen Zuge, welcher sich oberhalb Hahnstätten vom linken Ufer der Aar aus südwestlich bis Catzenelnbogen erstreckt.

Den höchsten Punkt dieser im Allgemeinen nicht sehr hervortretenden Gebirgspartie, indem die Gehänge nur in dem Thal bei Hohlfels etwas steiler einfallen, im Uebrigen aber sehr allmählig ansteigen und abfallen, bildet der 1233,5 Fuss hohe Sandköpffel nächst der durch den benachbarten Rotheisensteinbergbau bekannten Borscheuer, nordöstlich von Berghausen. Besonders in der hier gelegenen, vorwiegend durch unsere Kalkbildung charakterisirten Gemarkung Allendorf hat sich ein sehr erfolgreicher Phosphoritbetrieb entwickelt.

Wir nähern uns in Südwesten bei Catzenelnbogen der äussersten Grenze unseres Verbreitungsbezirks in dieser Richtung und haben zu constatiren, dass hier, wo der Zug der mitteldevonischen Bildungen durch ein grossartiges, mit dem Phosphorit in Beziehung stehendes Auftreten des Felsitporphyrs seinen Abschluss erhält, und zwar gegen die Schichten des Unterdevon, die sich südlich, westlich und südöstlich auf weitester Erstreckung in der Nähe des Dörsbachthales anreihen, unsere Phosphoritbildung in besonders ausgezeichneter Weise entwickelt erscheint. Als Höhenpunkte, welche jenseits dieser Grenze noch etwa zu bezeichnen, sind der 1052,4 Fuss hohe Weissstein bei Herold, der 1237,5 Fuss hohe Wolfskopf bei Catzenelnbogen und endlich die 1382,1 Fuss hohe Ringmauer bei Oberfischbach hervorzuheben.

Nachfolgende Zusammenstellung derjenigen Gemarkungen (Gemeindebezirke), in welchen bis jetzt — vor Abschluss dieses Aufsatzes — Phosphoritfundstellen nachgewiesen worden sind, dürfte hier am Platze sein.

#### A. Hinterlandkreis.

Blasbach, Hohensolms, Königsberg, Rodheim, Waldgirmes. (Hierzu noch die in der grossherzoglich hessischen Provinz Oberhessen gelegene Gemarkung Gambach.)

#### B. Kreis Wetzlar.

Berghausen, Ehringshausen, Garbenheim, Greifenstein, Niedergirmes, Wehrdorf.

#### C. Dillkreis.

Breitscheid, Erdbach, Langenanbach, Medenbach, Schönbach.

## D. Oberlahnkreis.

Ahlbach, Arfurt, Aumenau, Bernbach, Cubach, Edelsberg, Elkerhausen, Freienfels, Grävneek, Hasselbach, Heckholzhäusen, Mehrenberg, Niedertiefenbach, Obertiefenbach, Offheim, Schadeck, Schupbach, Seelbach, Steeten, Villmar, Weinbach.

## E. Unterlahnkreis.

Allendorf, Altendiez, Birlenbach, Catzenelbogen, Dehrn, Diez, Gückingen, Hahnstätten, Heistenbach, Lohrheim, Mudershausen, Netzbach, Oberneisen, Staffel.

## Mineralogische Charakteristik.

Wenn man den Phosphorit, wie er als Varietät des Apatits namentlich in älteren mineralogischen Lehrbüchern charakterisirt wird, deren Verfasser ihre Belegstücke wohl meistens von Schlackenwalde oder von Logrosan in Estremadura, vielleicht weniger von Amberg entnommen, mit jenem vergleicht, der in dem oben geschilderten Verbreitungsbezirk auftritt, so muss man annehmen, dass in früherer Zeit dieses Mineral nur in wenigen Modificationen bekannt war.

Wenig stimmen auch die damals an unserem Mineral beobachteten physikalischen Eigenschaften mit denjenigen überein, welche wir im Phosphorit der Lahngegend erkennen. Das faserige Gefüge tritt bei unserem Fossil, abgesehen von den weiter unten besonders behandelten Incrustationen, ganz zurück; sehr vorwaltend haben wir dagegen ein dichtes Gefüge, splittrigen und erdigen Bruch, bräunlichgelbe und weissgrüne Farbe zu unterscheiden. Wenn nun auch letztere Kennzeichen wohl von anderen Phosphoriten hervorgehoben worden sind, so ist doch Aggregatzustand und Pigment bei unserem Product entschieden mannichfaltiger. Wir haben es zum Theil mit einem mehr oder weniger klastischen oder fragmentaren (durch Theile des Nebengesteins verunreinigten) Umbildungsproducte zu thun, obwohl nicht verkannt werden kann, dass diejenige Art, die ein vollkommen dichtes Gefüge hat, einen ganz selbstständigen mineralogischen Charakter nachweist.

Wir können bei Betrachtung der Textur unseres Phosphorits sowohl ein allmähliges Verlaufen des schaligen, beziehungsweise schieferigen Typus in einen dichten wahrnehmen; wir beobachten weiter einen schwammigen, zelligen, porösen Aggregatzustand, namentlich aber, wodurch das Product einen gesteinsartigen Habitus annimmt, eine entschiedene Conglomerat- und ebenso hervortretende Breccienstructur, endlich die trümmernartige und die erdige Structur.

Im Allgemeinen ist die Tendenz zur Schalenbildung hervortretend; das Aggregat gestaltet sich als eine Anhäufung im Complex aneinander gereihter Lamellen von sehr verschiedener Dicke und Form.

Auch die schieferige Textur als Uebergang der schaligen in die dichte finden wir, ja wir könnten sogar als eine Modification der letzteren eine plattenförmige kennzeichnen.

Eigenthümlich sind diejenigen Partien, wo die Mineralmasse die Tendenz zur Bildung regelmässig abgesonderter kleiner Straten wahrnehmen lässt.

Noch interessanter sind ferner die mehr oder weniger von dichten Phosphoriten begleiteten Phosphoritafeln, die oft nahezu so dünn, wie gespaltener Dachschiefer sind; ihre Härte tritt freilich gegen diejenige des Schiefers sehr zurück, auch haben solche Tafeln nur eine geringe Längen- und Breitendimension. Man wird für diese Tafeln den mineralogischen Ausdruck „Bleche“ anwenden können.

Am verbreitetsten ist, wie schon angedeutet, der dichte Typus. Manche dichte Stücke haben einige Aehnlichkeit mit Jaspis. Ihr Bruch ist flachmuschelrig. Viele dichte Phosphorite zeigen übrigens auch splittrigen Bruch, wie Kalkstein. Die dichte Varietät findet sich stellenweise in der Form von grösseren und kleineren Knollen. Letztere haben zuweilen einige Aehnlichkeit mit Bohnerz.

Die traubige, stalaktische und nierenförmige Art findet sich nicht selten vertreten, indessen streng

genommen nur bei den weiter unten zu erörternden Incrustationen; mehr oder weniger in Verbindung mit den letzteren gibt es Modificationen, welche einige Aehnlichkeit mit Kiesel-Galmei haben.

Die Breccienstructur ist neben der dichten die häufigste. Kleine oder grössere Partikel des Nebengesteins, weniger des Kalks oder Dolomits, als namentlich des Schalsteins, sowie Quarz-, Eisenkiesel- und Kalkspathbrocken, endlich auch die beibrechenden metallischen Mineralien (Pyrolusit, Brauneisenstein) sind im Phosphoritteig eingeschlossen und zwar theilweise in so innigen Zusammenhange, dass die Masse oft trotz dieser fremdartigen Beimengungen in ihrer Cohärenz der dichten kaum nachsteht. Bei dem ebenfalls auch in Verbindung mit dem breccienartigen vorkommenden trümmerartigen Aggregatzustand ist die Cohärenz dagegen selbstredend gering.

Wir haben endlich noch den durch Zersetzung hervorgerufenen erdigen Aggregatzustand, beziehungsweise den erdigen Bruch hervorzuheben. Diejenigen Phosphorite, die am meisten Aehnlichkeit mit Osteolith haben, ja streng genommen von solchem kaum zu unterscheiden sind, bilden bei ihrer Zersetzung eine Art, die mehr oder weniger als erdige zu charakterisiren ist.

Die Erörterung über die Gestalt, beziehungsweise über die Frage, ob unser Mineral, abgesehen von den oben erläuterten besonderen Aggregatbildungen, lediglich als amorph, oder auch als krystallisirt zu kennzeichnen, ist absichtlich nicht an die Spitze der Betrachtung seiner physicalischen Eigenschaften gestellt, aus Gründen, die sich weiter unten ergeben werden; dennoch sei schon hier eine Art Pseudomorphosenbildung erwähnt. Man findet nämlich im dichten Mineral ausgezeichnete Rhomboeder- (und Skalenoeeder-) flächen nach Kalkspath, die mit aller Sicherheit der Form — 2 R entsprechen. Es sei erlaubt, hier zugleich auf eine vom Verfasser herrührende Notiz im neuen Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Geinitz, Jahrg. 1867, S. 701, Bezug zu nehmen. Diese Flächen sind lediglich Abdrücke, beziehungsweise Abgüsse, welche die Kalkspathkrystalle bei Ausscheidung des phosphorsauren Kalkes im Phosphoritteig zurückgelassen haben, die indessen die ausgezeichnete Schärfe in Kanten und Ecken nachweisen. Diesen correcten stereometrischen Formen möchte die Bezeichnung „Umhüllungspseudomorphosen“ beizulegen sein, da ein Kalkspathkrystall beim Ausschlagen der entsprechenden Stücke, sofern solche noch geschlossen waren, stets als Kern aus der Hülle sich löst. Die Kanten und Ecken, vorwiegend bräunlichgelb, oft noch mit Mangandendriten besprengt, haben in Farbe und Glanz, welcher letztere zuweilen noch etwas stärker hervortritt, als bei Jaspis, viel Aehnlichkeit mit letzterem Mineral. Die glatten Kanten und Winkel verlaufen an den füsseren Stellen, wo die grösseren Kalkspathkrystalle abgrenzen, in eine zellige Kruste, die zuweilen wieder von ganz kleinen von Kalkspathkrystallen ebenfalls herrührenden ähnlichen pseudomorphischen Imprägnationen bedeckt sind.

Die Figuren 1, 2, 3, 5, 6 auf Tafel II<sup>1)</sup> stellen solche sog. Umhüllungspseudomorphosen dar.

Bezüglich der Tenacität unseres Minerals sind spröde und milde Varietäten zu unterscheiden. Bei manchen Phosphoriten, die im massigen Vorkommen nur mittelst der Sprengarbeit gewonnen werden können tritt die Sprödigkeit sehr hervor.

Die Härte des Minerals ist, wie sich aus den verschiedenen Aggregatzuständen ergibt, sehr wechselnd. Die höchst seltene rein faserige Structur (von den Incrustationen hier abgesehen) veranlasst die Härte des Apatits, während die dichte eine geringere und die durch Verwitterung mehr oder weniger umgewandelten successive eine weiter abnehmende Härte nachweisen, die bis auf die geringste herabsinkt.

Das specifische Gewicht einiger von beigemengten fremdartigen Substanzen vollkommen reines dichten bräunlichgelben Stücke, von welchen gleichzeitig die weiter unten mitgetheilte Analyse ausgeführt worden ist, hat Fresenius zu 2,907 ermittelt. Professor W. Wicke in Göttingen hat das specielle Gewicht des dichten Staffeler Phosphorits zu 2,907 ermittelt und darauf aufmerksam gemacht, dass dasselbe von dem specifischen Gewicht des faserigen Phosphorits von Logrosan = 2,89 nicht sehr abweiche.

Nach den beschriebenen Aggregatzuständen tritt bei dem dichten Phosphorit der Glanz zurück

<sup>1)</sup> Die Ausführung der nach der natürlichen Grösse aufgenommenen trefflichen Zeichnungen auf dieser Tafel verdankt der Verfasser der Gefälligkeit des Herrn Markscheiders Schneider in Limburg.

und erscheint etwa nur bei den oben erörterten Pseudomorphosen. Die grösste Mannigfaltigkeit herrscht in der Farbe des Minerals. Es sind nur wenige Farben nicht vertreten. Nach der gewöhnlichen Eintheilung sind folgende Farben, auch hier abgesehen von den unten zu erörternden Incrustationen, zu unterscheiden: Schneeweiss (selten ganz rein), vorwaltend Schmutzigweiss, Röthlichweiss, Gelblichweiss, Graulichweiss, Milchweiss, Bläulichgrau, Gelblichgrau, Graulichschwarz, Graulichgrün, Schwärzlichgrün, Wachsgebl, Ockergebl (orangegebl), Ziegelroth, Fleischroth, Bräunlichroth, Röthlichbraun, Kastanienbraun, Holzbraun, Leberbraun, Gelblichbraun, Schwärzlichbraun. Manche dieser Farben treten nur höchst selten und oft nur über einzelne Theile der Stücke verbreitet auf.

So auffallend gross nun auch diese Farbenverschiedenheit ist, so darf nicht übersehen werden, dass in vielen Fällen mitbrechende Mineralien, wie u. a. namentlich Eisen- und Manganerze, das Pigment mit abgeben haben. Ausserdem ist auch der häufig klastische Habitus, beziehungsweise das Gesteinsartige bei unserem Product zu berücksichtigen. Das Nebengestein, beziehungsweise dessen Bestandtheile haben einen sehr hervortretenden Einfluss auf das Pigment und auf Mischung der einzelnen Farben.

Die häufigsten Farben und wohl auch die Grundfarben sind übrigens Gelblichbraun und Graulichweiss, erstere noch vorherrschend. Dass viele Phosphorite bunt gefleckt sind, kann nach obigen Erörterungen nicht befremden. Eigenthümlich ist indessen die nicht selten vorkommende regelmässige Streifung.

Man findet eine weissgraue Varietät, der Farbe nach ähnlich dem Holzopal, die von braunen Streifen in verschiedenen Richtungen durchsetzt wird, Streifen von allerdings etwas unreiner grüner, weisser und röthlicher Farbe, den gelbbraunen Phosphorit durchziehend, ferner röthliche, graue und gelbliche, selbst weisse achatartige Bänderung.

Wenn auch nicht als mineralogisches Kennzeichen und streng genommen nicht hierher gehörig, sei doch an dieser Stelle noch die interessante Streifung erwähnt, welche in einer weissgrauen Phosphoritmasse durch Lydit hervorgerufen wird. Die schwarzen Streifen aus letzterem umschliessen bandartig weissgrauen Phosphorit und zwar völlig parallel in der Weise, wie solches bei der symmetrisch-lagenförmigen Structur der Gänge hervortritt. Während bei metallischen Mineralien das „bunt angelaufene“ eine ziemlich gewöhnliche Erscheinung ist, tritt solche bei den nicht metallischen seltener auf. Wir finden dieses schöne Farbenspiel mit Metallglanz auch beim gewöhnlichen dichten Phosphorit. Es dürfte dasselbe von einem sehr dünnen Ueberzug eines Eisen- oder Manganoxydes herzuleiten sein. Nicht selten durchdringen vorwaltend die weissgraue Phosphoritmasse Mangandendriten in grösserer und kleinerer Form, zum Theil in sehr kleinen Gruppierungen.

Es ist bei dem Aggregatzustande, beziehungsweise der Structur schon der Poren und Zellen Erwähnung geschehen, die offenbar nicht organischen Ursprungs sind, nicht aber der mehr oder weniger entschiedenen organischen Eindrücke im Phosphorit. Wenn auch sehr vereinzelt auftretend und im Allgemeinen ziemlich selten, so sind doch Eindrücke von Corallen, namentlich von *Calamopora polymorpha* in manchen Stücken nicht undeutlich wahrzunehmen; auch sind vom Verfasser, indessen höchst vereinzelt und selten, nicht näher bestimmbar Abdrücke wahrgenommen worden, welche an die sog. Spuren- und Furchensteine, wie solche der Sombrierit reichlich nachweist, erinnern. Der in No. 78 der Zeitschrift *Berggeist*, Jahrgang 1865, von Dr. Mohr niedergelegten Ansicht, dass viele Stücke und zwar solche von Staffel dem Sombrierit so täuschend ähnlich seien, dass man solche mit Etiketten versehen müsse, um sie ferner nicht zu verwechseln, kann übrigens der Verfasser nicht beistimmen, indem, abgesehen von dem sehr seltenen Vorkommen solcher eigenthümlicher Eindrücke im Phosphorit dieselben, wie angedeutet, auch nur in vereinzelt Stücken bemerkt werden konnten, während im Sombrierit-Phosphat solche in Masse nachzuweisen sind. Im Staffeler Phosphorit hat der Verfasser solche nicht auffinden können.

Besonders interessant ist endlich eine Varietät, die als eine zellige zu charakterisiren ist, deren Bildung aber auch durch Polypen hervorgerufen zu sein scheint, daher solche ebenfalls auch hier, und nicht wo vom Aggregatzustand im Allgemeinen die Rede, hervorzuheben sein möchte. Ein Gewebe von Zellen, ähnlich den Bienenwaben, dicht an einander gereiht (die einzelnen Zellen von einigen bis circa 8 Linien Weite oder Länge, mehr oder weniger quer durchschnittene Rhomben darstellend), die Höhlungen im Mittel



mit dünnen Stalaktiten von Kalksinter (stalaktitischem Kalkspath) versehen, machen die selten vorkommenden Stücke den Eindruck, dass diese Zellenbildung organischen Ursprungs sei. Sandberger, dem ein Exemplar dieser Stücke zur Ansicht mitgetheilt worden ist, sprach sich dahin aus, dass dasselbe wohl als eine metamorphosirte Coralle, vielleicht als Cyatophyllum quadrigeminum anzusprechen sein könnte, wenn auch der Beweis nicht zu ermöglichen sei. Diese Bildung ist nach einer Zeichnung des Markscheiders Schneider, welche als sehr gut gelungen zu bezeichnen ist, auf Tafel II Fig. 4 in natürlicher Grösse dargestellt.

Nach einer bereits im März 1867 erhaltenen Mittheilung des Professors Wilh. Wicke in Göttingen zeigt unser Phosphorit ebenso wie derjenige von Logrosan die Eigenschaft der Phosphorescenz. Wicke bemerkt, dass, im Dunklen erhitzt, manche Stücke diese Erscheinung sehr schön zeigen, dass die leberbraunen dichten Stücke mit schwach gelblichem, die weissen erdigen zwischen den Fingern zerreiblichen indessen besonders intensiv und zwar mit grünlichgelbem Lichte phosphoresciren. Bekanntlich zeigt auch der Apatit beim Erhitzen diese Erscheinung und hat bei dem Logrosaner faserigen Apatit gerade diese Eigenschaft den Namen „Phosphorit“ hervorgerufen.

Da die Phosphorescenz, soweit bis jetzt ermittelt, nicht vielen Mineralien eigenthümlich ist, so verdient diese an unserem Mineral erkannte Eigenschaft auch besondere Beachtung, um so mehr, als Bromels in seiner Abhandlung über den Osteolith im Dolerit der Wetterau (Annalen d. Chemie u. Pharmacie, Bd. 79, Heft 1, S. 10) bemerkt, dass der Name „Phosphorit“ gewiss mit grossem Unrecht auch für andere erdige nicht krystallinische Vorkommen von phosphorsaurem Kalk beibehalten worden sei. Nach der oben berührten Thatsache ist hiernach diese Ansicht des hochgeschätzten Chemikers nicht als begründet zu erachten und dieselbe wohl dadurch zu erklären, dass unser weisser erdiger Phosphorit zur Zeit, als dieser Aufsatz erschienen (im Jahre 1851), noch nicht bekannt war. Diese Varietät ist allerdings diesem Osteolith täuschend ähnlich.

Zur Vervollständigung der Aufzählung sämtlicher physikalischen Eigenschaften ist noch hervorzuheben, dass die meisten dichten, namentlich aber die erdigen Varietäten unseres Products an der Zunge anhängen und in der Regel einen thonigen Geruch im trockenen Zustande nachweisen, welche Eigenthümlichkeit auch der Osteolith der Wetterau (von Ostheim) besitzt.

Fresenius hat bereits im Jahre 1865 eine Analyse des Staffeler Phosphorits in seinem Laboratorium ausführen lassen und dem Verfasser die Veröffentlichung des Resultats zur Verfügung gestellt. Es ist dies die erste vollständige Analyse unseres Fossils, ausgeführt von Dr. Forster, die bereits am 20. September 1865 von letzterem dem Verfasser überliefert wurde. Zu derselben war ein ziemlich dichter gelbbrauner (bräunlichgelber) möglichst reiner Phosphorit (Stück- oder Stufstein) von Staffel, dessen specifisches Gewicht, wie oben bereits erwähnt, 2,9907 betrug, verwendet worden. Sie ergab folgende Zusammensetzung:

Kalk . . . . .	45,79 pCl.
Magnesia . . . . .	0,16 -
Eisenoxyd . . . . .	6,42 -
Thonerde . . . . .	1,08 -
Kali . . . . .	0,58 -
Natron . . . . .	0,42 -
Phosphorsäure . . . . .	34,48 -
Kohlensäure . . . . .	1,51 -
Kieselsäure . . . . .	4,83 -
Fluor . . . . .	3,45 -
Wasser . . . . .	2,45 -
	<hr/>
	101,17 pCl.
Für 1 Aeq. Fluor 1 Aeq. Sauerstoff ab . . . . .	1,45 pCl.
	<hr/>
	99,72 pCl.

In Spuren vorhanden Mangan, Jod, Chlor.

Eine von Fresenius bereits früher und zwar auf Ersuchen des oben erwähnten Grubenbesizers V. Meyer in Limburg ausgeführte Analyse von Staffeler Phosphorit (die untersuchten Stücke waren nicht von einer und derselben Varietät, vielmehr im Pulver gemischt) hatte folgendes, von ersterem nicht wesentlich abweichendes Ergebniss, welches annähernd als ein Durchschnittsresultat erachtet werden könnte.

Kalk . . . . .	47,31 pCt.
Magnesia . . . . .	0,12 -
Kali . . . . .	0,66 -
Natron . . . . .	0,52 -
Eisenoxyd . . . . .	3,77 -
Thouerde . . . . .	1,67 -
Phosphorsäure . . . . .	33,84 -
Kohlensäure . . . . .	2,75 -
Kieselsäure . . . . .	5,04 -
Fluor . . . . .	2,11 -
Wasser . . . . .	2,74 -
	100,53 pCt.

Davon ab eine dem Fluor äquivalente Menge Sauerstoff 0,84 pCt.  
99,69 pCt.

W. Wicke hat im Anfang des Jahres 1867 nachfolgende Analyse des nassauischen Phosphorits (Fundstelle nicht genau ermittelt) durchgeführt und die Gefälligkeit gehabt, dem Verfasser solche mitzuthellen. Die Stücke waren aus einem Haufwerk entnommen, welches an einen Superphosphatfabrikanten bereits abgeliefert worden, so dass das Resultat der Untersuchung annähernd als ein Durchschnittsergebniss erachtet werden könnte.

Kalk . . . . .	42,31 pCt.
Magnesia . . . . .	0,23 -
Kali . . . . .	1,26 -
Natron . . . . .	0,09 -
Eisenoxyd . . . . .	8,22 -
Thonerde . . . . .	2,23 -
Phosphorsäure . . . . .	30,63 -
Schwefelsäure . . . . .	1,07 -
Kohlensäure . . . . .	2,78 -
Kieselsäure . . . . .	6,61 -
Fluor . . . . .	3,74 -
Wasser . . . . .	3,00 -
	102,17 pCt.

Für 1 Aeq. Fluor ab 1 Aeq. Sauerstoff 1,57 pCt.  
100,60 pCt.

Spuren von Mangan, Blei, Kupfer, Chlor.

In anderen Stücken, die nach Mittheilung vorstehender Analyse demselben Chemiker übersendet worden sind, und zwar in solchen von bräunlichgelber Farbe, ähnlich, wenn auch nicht völlig gleich denjenigen, welche im Fresenius'schen Laboratorium untersucht worden waren und von welchen die Analyse oben angeführt ist, hat Wicke, wie dieses auch von Forster festgestellt, keine Schwefelsäure ermittelt, dagegen ganz geringe Spuren von solchen Metallen darin nachgewiesen, welche durch Schwefelwasserstoff aus der sauren Lösung fällbar waren. W. Wicke hat später im Journal für Landwirthschaft in Hannover (Heft 1, S. 120 1867) unter „Mittheilungen aus dem agriculturchemischen Laboratorium in Göttingen“ bei Besprechung des ersten Aufsatzes des Verfassers über das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend auch die oben erörterte Analyse unseres Phosphorits (er untersuchte grobes dunkel-

braunes Pulver) mitgetheilt und daselbst weiter noch der darin ermittelten Spuren von Jod und namentlich auch von Chrom in deutlich nachweisbarer Menge gedacht; er bemerkt, dass 1½ Gr. Phosphorit hinreichen, um sowohl vor dem Löthrohr als auch auf nassem Wege die Reaction auf Chrom erkennen zu lassen.

Von besonderem Interesse dürfte es sein, hier auch von anderen dichten und erdigen Phosphoriten als denjenigen der Lahn- und Dillgegend zur Vergleichung mit letzteren einige Analysen hervorzuheben.

Nach von GORUP-BESANZ besteht der bekanntlich im Jurakalk auftretende Amberger Phosphorit (weiss, nur stellenweise roth und gebirgt gefleckt) nach der Analyse F. Schröder's aus<sup>1)</sup>:

Kalkerde . . . .	48,16 pCt.
Phosphorsäure . . .	42,00 -
Kieselerde . . . .	4,97 -
Eisenoxyd . . . .	1,56 -
Bittererde . . . .	0,75 -
Kali . . . . .	0,04 -
Natron . . . . .	0,02 -
Kohlensäure . . . .	2,21 -
Wasser . . . . .	1,31 -
	<hr/>
	101,02 pCt.

Meyer fand in demselben auch geringe Spuren einer Jodverbindung und berechnet den Gehalt in diesem Phosphorit an  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$  auf ca. 80 pCt. Das spec. Gewicht des Amberger dichten Phosphorits wurde zu 2,89 ermittelt.

Wichtiger sind die weiter unten vergleichungsweise hervorgehobenen Analysen des Amberger Phosphorits von Meyer und Dr. Theodor Petersen, in welchen auch der Gehalt an Fluor, von Petersen auch derjenige an Jod, nachgewiesen worden ist.

Bromels veröffentlicht in seiner Abhandlung über den Osteolith im Dolerit der Wetterau (vergl. Annalen der Chemie und Pharmacie N. R. Bd. III, S. 1) drei Analysen des Osteoliths, die ebenfalls hier folgen mögen:

	Feste Varietät sp. Gew. 3,08.	Mittlere Varietät sp. Gew. 3,04.	Erdige Varietät sp. Gew. 3,03.
Phosphorsäure . . .	36,88	37,41	37,16
Kalk . . . . .	49,41	49,24	48,20
Kieselerde . . . .	4,50	2,75	2,03
Eisenoxyd . . . .	1,85	2,78	2,31
Thonerde . . . .	0,93	1,25	Spur
Talkerde . . . .	0,47	0,79	1,85
Kali . . . . .	0,76	0,81	0,73
Natron . . . . .	0,62	0,46	0,43
Kohlensäure . . .	1,81	2,34	2,55
Wasser . . . . .	2,28	3,45	3,62
Chlor . . . . .	Spur		
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,51.	101,28.	98,88.

Das Mineral enthält hiernach 86 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$ .

Im Osteolith der Wetterau fehlt auch nach neueren Untersuchungen Fluor, ebenso wie im Osteolith aus Trachyt von Honnef im Siebengebirge (Blühme) und mehreren andern. Dr. Theodor Petersen in Frankfurt a. M. bemerkt übrigens, dass wohl die Abwesenheit des Fluors nicht Regel sei und dass er Spuren von Fluor auch im Osteolith von Ostheim entdeckt habe. In letzterem ist von Petersen sowohl als von Sandberger

<sup>1)</sup> Vergl. n. Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Bronn, Jahrg. 1856, S. 569.

auch Jod nachgewiesen worden, so dass, da auch kohlen-saurer Kalk und Wasser in diesem wie im Amberger Phosphorit nachgewiesen, in chemischer, beziehungsweise auch in mineralogischer Beziehung kaum noch ein Unterschied jener mit unseren dichten und erdigen Phosphoriten zu begründen sein dürfte. (Vergl. auch Dr. Th. Petersen über Phosphorit im achten Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1867.)

In neuester Zeit haben auch die Phosphatknollen im Eisenerz von Gross-Bölten und Adenstädt (Hannover) einige Aufmerksamkeit erregt, wenn auch in technischer Beziehung das Vorkommen keine Bedeutung hat. W. Wicke hat im Journal für Landwirtschaft in Hannover 1866, S. 390 eine Analyse dieser Knollen veröffentlicht, die als Phosphorit zu kennzeichnen sind. Zur Vergleichung möge auch diese Analyse hier folgen:

Feuchtigkeit . . . .	1.67 pCt.
Glühverlust . . . .	3.34 -
Phosphorsäure . . . .	33.33 -
Schwefelsäure . . . .	0.52 -
Kohlensäure . . . .	2.45 -
Eisenoxyd . . . .	6.98 -
Thonerde . . . .	3.56 -
Magnesia . . . .	0.22 -
Kalk . . . .	42.06 -
Fluorcalcium . . . .	2.50 -
Unlöslicher Rückstand	3.34 -
	<hr/>
	99.97 pCt

Der dichte Phosphorit der Lahn- und Dillgegend soll in seinem Gehalt an  $3\text{CaO} + \text{PO}^5$ , wenn auch wohl nur in einzelnen Partien, bis zu 85 pCt. steigen, nach Meineke's Untersuchung eines solchen Phosphorits von Ahlbach.

Es ist der Incrustationen schon wiederholt gedacht worden, welche den dichten Phosphorit nicht selten bedecken. Dieselben sind höchst charakteristisch für unser Product und haben einen sehr wesentlichen Einfluss auf den mineralogischen Habitus und die Form der Stücke. Wir finden trauben- und niereuförmige, sowie stalactitische Incrustationen von rein weisser und matt gelber Farbe, andere wieder von grauem und gelblichbraunem und röthlichweissen Pigment, wieder andere von meergrüner, spargelgrüner, grünlichgelber dunkelgrüner, grünlichweisser Farbe, letztere derjenigen des Milchopals ähnlich. Während die meisten dieser Bildungen die Eigenschaft der Pelucidität nicht besitzen, sind einige, und zwar vorwaltend die mit grünem Pigment, entschieden durchscheinend, einzelne vollkommen, andere in Splittern. Auch eine vollkommen durchsichtige wasserhelle Varietät ist, wenn auch besonders selten, zu erwähnen.

Die grün durchscheinende Incrustation besitzt einige Aehnlichkeit mit Prehuit, doch ist der Glanz mehr als Wachs- oder Fettglanz, denn als Glasglanz, wie solcher dem letztgedachten Mineral mehr eigenthümlich, zu bezeichnen. Die Gruppierungen dieser grünen Varietät sind besonders schön, meist trauben- und niereuförmig. Die Bildung erscheint als mehr oder weniger dicker Ueberzug, selbst von mehreren Linien Stärke, beziehungsweise als Kruste partieuweise über dem dichten Phosphorit. Manche dieser Incrustationen sind knollenförmig, oder fast kugelförmig abgerundet. Das Aggregat ist entschieden faserig und bei abgerundeten Stücken concentrisch-strahlig.

Wie schon aus dieser Charakteristik hervorgeht, sind diese Incrustationen als eine vollkommen homogene Bildung zu bezeichnen, wenn auch die vorwaltend weisse Varietät mehr als ein Zersetzungsproduct derjenigen von anderer Farbe zu erachten ist. Mohr erwähnt in einem in No. 78 der Zeitschrift „Berggeist“ 1865 veröffentlichten Aufsatz auch der grün durchscheinenden Incrustationen. Er bestimmt den Gehalt derselben an  $3\text{CaO} + \text{PO}^5$  bis zu 82 pCt., während, wie weiter unten bemerkt, derselbe von Dr. Forster noch höher ermittelt worden ist.

Die Härte dieses Minerals ist vom Verfasser zu 4 gefunden worden, so dass sie mit derjenigen des Flussspaths wohl übereinstimmen wird, und von derjenigen des Apatits wesentlich verschieden ist.

Da nach diesen mineralogischen Kennzeichen sehr grosse Wahrscheinlichkeit vorlag, dass die gedachte Incrustation als eine bisjetzt noch nicht als besondere Species bekannte Mineralsubstanz zu erachten sei, um so mehr, da die ersten qualitativen Versuche einen anscheinend nicht unerheblichen Gehalt an kohlen-saurem Kalk, anderntheils einen solchen an phosphorsaurem Kalk ergeben hatten, eine Identität dieser Substanz mit dichtem oder erdigem Phosphorit nach den physikalischen Eigenschaften aber nicht anzunehmen war, so lag zu einer Analyse in hohem Grade Veranlassung vor. Auf desfallsiges Ersuchen ist eine solche bereits im August 1865 im Fresenius'schen Laboratorium von Dr. Forster ausgeführt worden. Das Resultat dieser Analyse ist folgendes:

Grünes, durchscheinendes, den Phosphorit incrustirendes Mineral (von Staffell)

	Spec. Gew. 3,1284.
Kalk . . . . .	54,67 pCt.
Eisenoxyd . . . . .	0,037 -
Thonerde . . . . .	0,026 -
Phosphorsäure . . . . .	39,05 -
Kohlensäure . . . . .	3,19 -
Fluor . . . . .	3,05 -
Wasser . . . . .	1,40 -
	<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> 101,423 pCt.
Für 1 Aeq. Fluor 1 Aeq. Sauerstoff ab	1,280 pCt.
	<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> 100,143 pCt.

Bindet man die Säuren und Basen, so ergibt sich folgende Zusammensetzung des Minerals:

Basisch phosphorsaurer Kalk . . . . .	85,10 pCt.
Phosphorsaures Eisenoxyd . . . . .	0,07 -
Phosphorsaure Thonerde . . . . .	0,06 -
Kohlensaurer Kalk . . . . .	7,25 -
Fluorcalcium . . . . .	6,26 -
Wasser . . . . .	1,40 -
	<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 0;"/> 100,14 pCt.

Fresenius sprach bei Ueberlieferung dieser Analyse die sehr einleuchtende Ansicht aus, dass das fragliche Mineral wohl als ein Umbildungsproduct, entstanden durch die Einwirkung kohlen-sauren Wassers auf Phosphorit, zu erachten sei.

Auch die weisse Incrustation hat Fresenius auf Ersuchen des Verfassers einer Analyse unterworfen und erkannt, dass dieselbe gleiche Bestandtheile wie das grüne Mineral enthält und sich erstere nur vor letzterem durch einen gewissen Zustand der Verwitterung unterscheidet.

Diesem Mineral, hiernach ein wasserhaltiges Phosphat mit Fluormetallen, wurde vom Verfasser im Einverständniss mit dem gedachten hochgeschätzten Analytiker der Name „Staffelit“ beigelegt, ein Name, der deshalb empfehlenswerth erschien, weil das Phosphat zuerst im Staffeler Vorkommen entdeckt worden ist.

Dr. Theodor Petersen in Frankfurt a. M. hat einen schätzbaren Aufsatz über unseren Phosphorit beziehungsweise gedachten Staffelit im siebenten Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1868, S. 123 u. f. niedergelegt. Derselbe ist später veröffentlicht worden, als des Verfassers erste kleine Abhandlung über diesen Gegenstand, beziehungsweise der Separatabdruck seines früheren Schriftchens, und hatte Petersen damals noch keine Kenntniss erhalten von diesem letzteren, sowie den in demselben mitgetheilten Specialanalysen über Phosphorit und Staffelit. Da letztere, wie schon bemerkt, im August 1865 im Fresenius'schen Laboratorium ausgeführt worden sind, so ist entschieden, dass solche die ersten waren. Aus Petersen's Aufsatz geht hervor, dass er beinahe farblose, durchscheinende, traubige Aggregate von Staffell, mithin

Stücke, welche unserem oben erörterten Staffelit entsprechen, der Analyse unterworfen hatte. Letztere hatte folgendes Ergebnis:

Specificisches Gewicht 2,93.

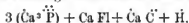
Nach dem Trocknen bei 110° ergaben reine Probestücke folgende mittlere Zusammensetzung:

In verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand,	
thoniger Eisenstein und etwas Kieselerde . . .	
	1,05
Eisenoxyd nebst wenig Thonerde . . . . .	0,61
Kalk . . . . .	53,30
Magnesia . . . . .	0,19
Kali . . . . .	0,14
Natron . . . . .	0,31
Phosphorsäure . . . . .	36,78
Fluor . . . . .	2,46
Chlor und Jod . . . . .	0,03
Kohlensäure . . . . .	4,25
Wasser . . . . .	1,65
	100,77

Petersen berechnet den Annäherungswerth für die Zusammensetzung des Minerals wie folgt:

3 CaO + PO <sup>3</sup> . . . . .	80,15
CaO + CO <sup>2</sup> . . . . .	9,18
MgO + CO <sup>2</sup> . . . . .	0,40
Ca Fl . . . . .	6,34
K Fl . . . . .	0,17
Na Fl . . . . .	0,40
Chlor- und Jodkalium . . . . .	0,05
Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure und thoniger Rückstand . . . . .	1,66
Wasser . . . . .	1,65
	100,00

Gedachter Autor erörtert ferner, dass, wenn man die 1,66 pCt. Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. als Verunreinigung betrachte, sich das Uebrige zurückführen lasse auf die Formel:



Dieselbe verlangt:

9 Ca O . . . . .	465 — 82,59
Ca Fl = . . . . .	39 — 6,94
Ca O . C O <sup>2</sup> = . . . . .	50 — 8,87
H O = . . . . .	9 — 1,60
	563 — 100,00

Schliesslich bemerkt dieser Chemiker noch, dass die Annahme, „bei Bildung dieses Minerals sei ein basisches Kalkphosphat ausgefallen, dessen Kalkhydrat später in kohlensauren Kalk übergegangen, während das basische Wasser zurückgeblieben“ gerechtfertigt sei. Wir werden weiter unten Veranlassung haben, auf diese Analyse nochmals zurückzukommen.

W. Wicke hat nach einem dem Verfasser von ihm zugegangenen Schreiben vom 23. März 1867 auch im grünen durchscheinenden Mineral (Staffelit) Chrom nachgewiesen. Er ist der Ansicht, der wir vollkommen beitreten, dass die grüne Farbe, ähnlich wie beim Beryll, von Chrom herrühre. Weiter bemerkt dieser Autor, welche Auffassung wir nicht weniger theilen und mit welcher sich auch Sandberger einverstanden erklärt hat, dass dieser Chromgehalt, der, wenn auch weniger intensiv, wie oben bemerkt, sich auch

im dichten Phosphorit gefunden, dem Schalstein zu verdanken sei, welcher, wenigstens in einzelnen Varietäten. Chromoxyd enthält. Sandberger hat bereits 1851 in einem bei Limburg gelegenen Schalsteinbruch Chromophyllit massenhaft und zwar in violettem Schalsteine entdeckt. Dieser letztere Forscher hat nach einem dem Verfasser bereits am 27. November 1866 zugegangenen Schreiben eine Ermittlung gemacht, die zur mineralogischen Charakteristik unseres Fossils vom höchsten Interesse ist.

In einer ihm damals vom Verfasser übersendeten Suite von Belegstücken, und zwar in einem Stück Staffelit von Dehrn, fand derselbe deutliche Rhomboeder, wonach auch in dieser Beziehung jede etwaige Verwechslung unseres Minerals mit Apatit wegfallen muss. (Vgl. auch n. Jahrbuch für Min. und Geol. von Leonhard und Geinitz 1866, S. 449.)

Auch im Amberger Phosphorit sind als Staffelit gekennzeichnete strahlige Krusten von Sandberger damals ermittelt worden. Seit der berührten ersten Entdeckung der Krystallform sind dem Verfasser noch mehrmals solche, stets aber sehr kleine Rhomboeder auf Stufen vorgekommen; es sind übrigens bis jetzt noch solche Krystalle als verschiedene Seltenheit zu bezeichnen.

Nicht unerwähnt kann hier bleiben, dass der Verfasser auch auf einer besonders schönen, spargelgrünen nierenförmigen Stufe, welche derselbe 1865 bereits auf den Staffeler Gruben erhoben und im Laufe des Jahres 1866 an das Mineralienkabinett zu Schaumburg, damals noch dem inzwischen verstorbenen, als Förderer der mineralogischen Wissenschaften hochverdienten Erzherzog Stephan von Oesterreich gehörig, abgegeben, wenn auch in mikroskopisch kleinen Gruppen Rhomboederfragmente ermittelt hat; der Verfasser ist übrigens erst durch die erwähnte Mittheilung Sandberger's zur weiteren Untersuchung dieser Stufe, an welcher er allerdings schon früher äusserst kleine krystallinische Partien bemerkte, veranlasst worden.

Sandberger's fernere Untersuchungen über den Phosphorit von Amberg und denjenigen der Lahn- und Dillgegend haben zu Ergebnissen geführt, die für die künftige mineralogische Stellung unseres Minerals von besonderer Wichtigkeit sind. Derselbe hat im neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. f. von Leonhard und Geinitz, Jahrgang 1867 S. 833, eine Bemerkung niedergelegt, die dem Wortlaute nach hier folgt: „Wie ich in meinen letzten Briefe (Jahrb. S. 449) bemerkt, habe ich meine Untersuchungen über die sogenannten Phosphorite fortgesetzt und ausser der Bestätigung der Ansicht, dass die durchscheinenden traubigen Ueberzüge auf dem schmutziggelben dichten sog. Phosphorit von Amberg Staffelit sind, auch gefunden, dass, wie aller Staffelit, auch aller sog. Osteolith aus Bayern (Rodwitz, Fuchsmühl u. s. w.) und Hessen (Calvarienberg bei Fulda und von Osthelm bei Hanau) Jod und kohlsauren Kalk enthält und seiner Zusammensetzung nach als wenig verunreinigter, resp. dichter Staffelit zu betrachten ist. Es wird sicher gelingen, auch in den Basalten, deren Zersetzungsproducte die Osteolithe sind, Jod nachzuweisen, und ist es gewiss merkwürdig, dass nun eine dasselbe constant enthaltende Mineralspecies in weiter Verbreitung bekannt wird. Alle meine Versuche, in Apatiten Jod nachzuweisen, blieben resultatlos, auch in dem farblosen Apatit (PO<sub>4</sub>), welchen Herr Bergmeister Stein zu Diez als seltenen Begleiter des Staffelits bei Staffel selbst fand und mir zur Untersuchung schickte, fehlt es gänzlich. Ueber jodfreie, aber kohlsauren Kalk und Wasser enthaltende Phosphorite behalte ich mir weitere Mittheilung vor.“

Der geehrte, dem Verfasser langjährig befreundete Forscher, mit dem er, wie schon aus dieser Mittheilung und früheren Erörterungen hervorgeht, bei Zusammenstellung des Materials für den gegenwärtigen Aufsatz wiederholt correspondirt hat, ist nach seinen weiteren, ihm persönlich gemachten und zur Veröffentlichung überlassenen Mittheilungen der Ansicht (was auch schon aus dem oben Bemerkten hervorgeht, dass wir den faserigen Apatit (Phosphorit) von Logrosan, Schlackenwalde, von unserem dichten und erdigen (einschliesslich des Osteoliths) streng zu trennen und diesen, wozu auch der Amberger mit seinen ganz gleichen Incrustationen gehört, als Staffelit zu bezeichnen haben, während das faserige Mineral von Logrosan u. s. w. nach wie vor als Phosphorit mineralogische Species bleibt. Nächst kohlsaurem Kalk und Wasser ist Jod der charakteristische Bestandtheil des Staffelits.

Wie aus den oben mitgetheilten Analysen hervorgeht, sind übrigens schon in der Meyer'schen Analyse Spuren von Jod im Amberger Phosphorit nachgewiesen worden;<sup>1)</sup> auch aus den oben mitgetheilten Analysen vom Staffeler Mineral ergibt sich der Gehalt von Jod. Fresenius (Forster) und W. Wicke fanden im dichten gelbbraunen Phosphorit von Staffel, wie oben erwähnt, verschiedene Spuren von Jod, welchen Gehalt Petersen in Verbindung mit Chlor — von Amberg auch mit Brom, wie die unten folgende Analyse ergibt — quantitativ bestimmt hat.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Ergebnisse, welche Petersen in dem achten Berichte des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1867, S. 69 bis 76, welcher indessen erst Ende Februar 1866 veröffentlicht worden, mitgetheilt hat. Auch er ist nach seinen neuesten Untersuchungen zu dem Resultat gekommen, dass sich zwischen den reinen hellgrün durchscheinenden trauben- und nierenförmigen Bildungen von faseriger Textur und den bräunlichgelben dichten kein Artunterschied geltend mache, und dass die ersteren, welche die derben bräunlichen zu umhüllen pflegen, den reinsten Staffelit darstellen, welcher letztere in der dichten Varietät, durch Thon, Eisenoxydhydrat, Kieselerde verunreinigt, gelbbraun erscheine; er fand ferner, dass der weisse zerreibliche osteolithartige Staffelit (was übrigens auch in der oben aufgeführten Fresenius'schen (Forster'schen) Analyse nachgewiesen) in der Zusammensetzung mit jenem im Wesentlichen gleich sei und nur einen etwas höheren Wassergehalt — 3 bis 4 pCt. — habe. Er stellt seine neueste Analyse jener von Fresenius (Forster) gegenüber, um diese Darlegung zu beweisen. Es sei erlaubt, diese Zusammenstellung, wie nachfolgt, jenem Aufsätze zu entlehnen, welche Wiederholung, soweit solche die oben mitgetheilten ersten Analysen betrifft, wohl der Uebersichtlichkeit wegen gerechtfertigt sein dürfte.

## Staffelit von Staffel.

	I. Forster. (Gelbbrauner dichter Phosphorit von Staffel.)	II. Petersen. (Ausgesuchte reine Stücke von Staffel.)	III. Forster. (Hellgrün durch- scheinend.)
Kalk . . . .	45,79	53,30	54,67
Magnesia . . .	0,16	0,19	—
Eisenoxyd . . .	6,42	0,61	0,04
Thonerde . . .	1,08	—	0,03
Kali . . . .	0,58	0,14	—
Natron . . . .	0,42	0,31	—
Phosphorsäure .	34,48	36,78	39,05
Kohlensäure . .	1,51	4,25	3,19
Kieselsäure . .	4,83	1,05	—
Fluor . . . .	3,45	2,46	3,05
Chlor, Jod . . .	—	0,03	—
Wasser . . . .	2,45	1,65	1,40
	101,17	100,77	101,43
Ab für 1 Fluor, 1 Sauerstoff	1,45	0,98	1,28
	99,72	99,79	100,15

In dieser Zusammenstellung ist übrigens der von Fresenius (Forster) nachgewiesenen Spuren von Chlor und Jod im gelbbraunen Staffeler Phosphorit, die bei Veröffentlichung dieser ersten Analysen in des Verfassers früherem kleinen Aufsätze (S. 12 [52]) zu erwähnen nicht übersehen worden, (übrigens gewiss un-

<sup>1)</sup> Vergl. Annalen der Chemie und Pharmacie, C. I, 281. Auch Reinsch hat in ebendenselben Phosphorit Jod und auch Brom nachgewiesen, ebenso auch Jod im Phosphorit von Redwitz. Vergl. N. Jahrb. d. Pharm. IX, 11 und XI, 267, auch endlich Vogel in demjenigen von Fuchsmühl VI. Repert. d. Pharm. VI. 292



absichtlich) nicht gedacht worden. Ob übrigens die von Petersen untersuchten reinen Stücke ebenso rein als die von Forster analysirten grün durchscheinenden waren, mag dahingestellt bleiben.

Petersen hat ferner in jener Arbeit die von ihm ausgeführte neueste Analyse des Phosphorit von Amberg (vom Erzberge) veröffentlicht. Er bemerkt, dass das Fossil zwar ähnlich wie bei Staffelit (freilich abgesehen davon, dass das Nebengestein bei Amberg aus Jurakalk besteht), aber nicht so rein wie dort vorkomme, auch nicht so stark mit Säuren brause. Jodreaction soll es leicht und deutlich, ja eher noch etwas stärker, als das nassauische geben. Er stellt diese Analyse den früher von Meyer ausgeführten gegenüber. Es sei erlaubt, zur Vergleichung auch diese hier aus jener Schrift zu entlehnen.

## Staffelit von Amberg.

	Petersen.	Meyer.
Thoniges Eisenoxyd		
Kieselerde . . . . .	0,55	2,96
Kalk . . . . .	55,08	52,21
Magnesia . . . . .	0,22	0,09
Kali . . . . .	0,31	0,39
Natron . . . . .	0,20	0,27
Phosphorsäure . . . . .	38,76	39,57
Kohlensäure . . . . .	2,14	2,78
Fluor . . . . .	2,07	1,90
Chlor, Brom, Jod . . . . .	0,01	Spur
Wasser . . . . .	1,26	—
	100,60	100,07
Ab für 1 Fluor, 1 Sauerstoff	0,87	0,80
	99,73	99,27.

Auch hier, wohl in Uebereinstimmung mit den oben erörterten Ansichten Sandberger's, macht Petersen unter Zurechnung des Osteoliths als einer Abart der Species „Staffelit“ folgende mineralogische Aufstellung:

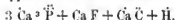
## 1. Apatit.

Krystallisirt und derb.

1) Anhang: Phosphorit. Faserig und phosphorescirend.

## 2. Staffelit.

Der hellgrüne durchscheinende typische von Staffelit besitzt die Zusammensetzung:



Auch erdig, weiss bis bräunlich. Jodhaltig.

Anhang: Osteolith. Erdig, aus basaltischen Gesteinen.

Wenn nun auch die Untersuchungen von Sandberger und Petersen noch nicht als völlig abgeschlossen betrachtet werden dürfen, indem solche über jodfreien, aber kohlen-sauren Kalk und Wasser enthaltenden Phosphorit von Sandberger noch in Aussicht gestellt worden sind (eine neue Analyse der Osteolithen dürfte noch besonders erwünscht sein, namentlich behufs der quantitativen Feststellung des Jod- und Fluorgehalts), so haben wir doch schon nach dem jetzigen Stand der Ergebnisse alle Ursache, dieser Ansicht beizutreten. Wichtig erschien es übrigens, die stufenweise Entwicklung des jetzigen Standes dieser Angelegenheit beziehungsweise dieser Frage hier zu verfolgen, daher nicht unterlassen werden sollte, die Erörterung

1) Da Wicke, wie oben erörtert, sowohl an dem grün durchscheinenden Mineral, wie an dem dichten und erdigen die Eigenschaft der Phosphoreszenz nachgewiesen, so kann solche bei dem Logrosaner Phosphorit wohl nicht als unterscheidendes Criterium erachtet werden.

über den dichten und erdigen Phosphorit der Lahngegend und diejenige über unser durchscheinendes bisher als Staffelit gekennzeichnetes Kalkphosphat, wie solches geschehen, zu trennen und oben voranzustellen.

In der industriellen Welt hat übrigens unser Mineral unter dem Namen Phosphorit bereits in der Weise Bedeutung gewonnen, dass Anstand genommen werden musste, in diesem Aufsatz, der auch Technisches behandelt, für denselben ganz allgemein den Namen Staffelit zu adoptiren, welcher letztere zunächst im mineralogischen Publikum sich Geltung zu verschaffen hat. Es ist daher bei allen Erörterungen, sofern solche nicht lediglich die rein mineralogische Charakteristik berührt haben, der gedachte Name als Collectivbezeichnung für unser Product noch nicht in Anwendung gekommen.

Um indessen das reine, durch seine entschiedene homogene Bildung und zum Theil durch Pellucidität ausgezeichnete strahlig-faserige Aggregat, welches jetzt auch durch erkannte Krystallform noch weitere Bedeutung gewonnen hat, obgleich solches nach dem dermaligen Stand der Untersuchung nur als Varietät zu erachten, von dem dichten und erdigen Aggregat leichter unterscheiden zu können, um so mehr, da dessen Vorkommen keineswegs auf die Fundstellen bei Staffel beschränkt ist, so hat der Verf. in der nächsten Abtheilung dieses Aufsatzes, in welcher bei der Erörterung über Lagerung des Phosphorits die verschiedenen Fundstellen der Varietäten zur Sprache kommen werden, nicht unterlassen mögen, diese durchscheinenden strahligen Incrustationen durch den bisherigen besonderen Namen „Staffelit“ einstweilen noch anzuzueichnen.

Am Schlusse der mineralogischen Charakteristik dürfte es angemessen erscheinen, auch in der Kürze derjenigen Mineralien Erwähnung zu thun, welche den Phosphorit begleiten und zuweilen mehr charakteristisch einzelne Fundstellen denselben auszeichnen.

Unter den mitvorkommenden Phosphaten ist vor Allem der unserem Mineral am nächsten verwandte Apatit hervorzuheben. Man findet denselben, wenn auch nur untergeordnet, stellenweise besonders in Spalten und Drusen des Phosphorits. Die Flächen des hexagonalen Prismas sind an manchen Krystallen, die indessen meist sehr klein auftreten, sehr deutlich zu erkennen.

Untersuchungen haben sehr entschieden den Mangel an Kohlensäure, Wasser, sowie auch an Jod ergeben, so dass, auch abgesehen von der Krystallform, keine Verwechslung mit Staffelitkrystallen in Frage kommen konnte.

Hervortretend schön und durch verschiedene Arten ausgezeichnet, findet sich der Wavellit. Derselbe bedeckt theils den dichten Phosphorit unmittelbar, theils kommt er in Begleitung von mitbrechendem Pyrolusit vor. Das Mineral findet sich in traubigen und kugelförmigen und in sternförmig strahligen Aggregaten von schneeweisser, weingelber, grünlichgelber, grauer Farbe, mit ausgezeichnetem Perlmutterglanz. Besonders schön und auf manchen Phosphoriten reichlich verbreitet ist eine schneeweisse sternförmig strahlige Varietät. Krystalle hat der Verfasser bis jetzt mit Bestimmtheit noch nicht erkennen können.

Grüneisenstein tritt stellenweise sowohl dicht als faserig auf, in letzterem Aggregatzustand, der ohnedies sehr vorwaltend, am häufigsten. In der Regel bildet derselbe Incrustationen zwischen einzelnen Lagen dichten Phosphorits und Brauneisensteins.

Noch manche andere Mineralien treten in unmittelbarer Begleitung des Phosphorits auf. Es ist dahin besonders Kalkspath zu rechnen, welcher sogar als typischer Begleiter unseres Minerals zu bezeichnen ist. In ausgezeichnet schönen, oft ansehnlich grossen Rhomboedern (auch Skalen-oedern), glasglänzend, o R in der Regel perlmutterglänzend, erscheint dieses Mineral meist als Kern der oben berührten sog. Umhüllungspseudomorphosen.

Auch die Verbindung der Kalkerde mit der Kieselerde ist bei unserem Fossil, welches überdies Kieselsäure (Forster wies, wie oben angegeben, im dichten Phosphorit 4.99 pCt. von derselben nach) als nicht unwesentlichen Bestandtheil, wenigstens in der nicht ganz reinen Varietät, enthält, ziemlich oft gefunden worden. In derben Massen, grauweiss, schwach perlmutterglänzend, zwischen Phosphorit eingeschlossen, ist stellenweise Wollastonit gut erkennbar.

Unter den als Gemengtheil des Phosphorits (ich gebrauche mit Rücksicht auf die gesteinsartige Varietät absichtlich die Bezeichnung Gemengtheil) auftretenden Silicaten ist noch besonders des allerdings seltenen Jaspis und namentlich des Chalcedons zu erwähnen.

Auch Steinmark wurde in Klüften des Phosphorits zuweilen ermittelt.

Von metallischen Mineralien ist namentlich Brauneisenstein, stellenweise als Glaskopf, meist dicht, als Begleiter des Phosphorits hervorzuheben; nicht minder häufig finden sich auch wohl mitbrechend Pyrolusit und Wad, ersteres Manganerz zuweilen in schönen Krystallen.

### Geologisches Verhalten, beziehungsweise Lagerung des Phosphorits.

Bei Betrachtung der Lagerung des Phosphorits würde es vom wissenschaftlichen Standpunkte aus am correctesten sein, wenn die verschiedenen hier zu erläuternden Vorkommen nach ihrer Berührung mit dem Nebengestein getrennt geschildert würden. Diese Eintheilung wird indessen durch den Umstand erschwert, dass nicht in allen Fällen eine so strenge Abgrenzung durchzuführen ist, vielmehr zuweilen verschiedene Gesteine gleichzeitig zu dieser Bildung in irgend eine, wenn zum Theil auch untergeordnete Beziehung treten, endlich, dass auch in einzelnen Fällen bei dem Bildungsprocess des Phosphorits Gesteine mitgewirkt haben werden, die gegenwärtig verdrängt erscheinen. Abgesehen von diesem Umstande dürfte etwa folgende Eintheilung zu empfehlen sein.

1. Phosphorit in Klüften und Schloten des Stringocephalenkalkes und Dolomits, beziehungsweise zwischen den Kalkbildungen.
2. Phosphorit über dem Stringocephalenkalk und Dolomit, überlagert von diluvialen und tertiären Bildungen.
3. Phosphorit über den gedachten Kalkbildungen, von Schalstein überlagert.
4. Phosphorit zwischen Schalstein eingelagert, beziehungsweise in Berührung mit Diabas.
5. Phosphorit in Berührung mit Cyridinen- und Kieselschiefer.
6. Phosphorit in Berührung mit Felsitporphyr.
7. Phosphorit in Berührung mit Basalt.
8. Phosphorit in Berührung mit Palagonitgestein.

Es empfiehlt sich, die Schilderung der einzelnen Vorkommen unter Anschluss an die Karte in orographischer Folge durchzuführen und zwar in der Weise, dass nahezu diejenige Ordnung festgehalten wird, welche bei den Erörterungen über den Verbreitungsbezirk zu Grunde gelegt worden ist. Hiernach haben wir zunächst die Vorkommen der Dillegend und des hessischen Hinterlandes, sodann diejenigen des rechten Lahnufers und endlich die Vorkommen auf der linken Seite der Lahn zu betrachten.

Es werden hier nur die dem Verfasser bis Schluss März 1868, als er diesen Aufsatz beendigte, bekannt gewordenen und zwar nur die geologisch oder technisch interessanteren Fundstellen berührt werden. Die auf Tafel III dargestellten Profile versinnlichen, zum kleineren Theil in etwas idealen Darstellungen, indem nicht stets der Aufschluss vollständig durchgeführt war, die verschiedenen Vorkommen.

Jede einzelne durch eine Zahl bezeichnete Abtheilung der Reihenfolge behandelt die in einer und derselben Gemarkung bekannt gewordenen wichtigeren Fundbereiche, zum Theil nur einen, zum Theil mehrere.

In Zwischenabtheilungen ohne Nummern ist in einzelnen Fällen auch der minder hervortretenden, beziehungsweise mehr untergeordneten Fundstellen Erwähnung geschehen, und zwar aus naheliegenden an den betreffenden Stellen angedeuteten Gründen. Obwohl die Lagerungsverhältnisse nicht weniger Vorkommen sehr ähnlich sind, so dass es vom geologischen Gesichtspunkte aus betrachtet vielleicht gerechtfertigt gewesen wäre, die Zahl der aufgeführten und geschilderten einzelnen Fundstellen nicht unwesentlich zu beschränken, so glaubte der Verfasser doch trotz der unvermeidlichen Wiederholungen Anstand nehmen zu müssen, solche Abkürzungen hier vorzunehmen, und zwar aus dem Grunde, weil gerade durch eine möglichst detaillierte Schilderung

zahlreicher ähnlicher Vorkommen (Modificationen finden sich überdies fast stets) die Anhaltspunkte zur Erklärung der Bildungsweise unseres Products vermehrt werden und hiernach die Lösung dieser Frage, die ihre weitere Grundlage in der chemischen Analyse erhält, erleichtert werden dürfte. Auch in technischer Beziehung dürfte diese Behandlungsweise zu rechtfertigen sein.

### 1. Vorkommen bei Medenbach.

(District Steinberg, an der Grenze der Gemarkungen Erdbach und Breitscheid, Dillkreis.)

(Tafel III, Fig. 1)

Ueberlagert von zersetztem, nahezu zu Thon umgewandeltem Schalstein, tritt zwischen massigem Stringocephalenkalk, welcher das Liegende bildet, zu Thon nicht völlig umgebildeten, in einzelnen Brocken im faserigen Gefüge noch gut erkennbarem Schalstein, in welchem zerstreut grössere und kleinere Kalkblöcke eingebettet sind, sowie zugleich in unmittelbarer Berührung mit diesen Blöcken, Phosphorit auf.

Der Aufschluss dieses Vorkommens wurde durch einen saigeren Schacht von 5 Lechr. Tiefe eingeleitet; mit diesem Schacht erreichte man den hier nahezu stockförmig auftretenden Phosphorit. Die Lagerstätte schiesst unter einem Winkel von ca. 50° durchschnittlich 6 Fuss mächtig über dem massigen Kalk ein. Man folgte mit tonnläggigem Abteufen, stets die Mächtigkeit der Lagerstätte anhaltend, auf ca. 5 Lechr., an welcher Stelle sich der Einfallwinkel auf ca. 70° gestaltete, und teufte weitere 6 Lechr. im Phosphorit bei sonst gleichem Verhalten ab. Die Mächtigkeit des Vorkommens nahm mit der Tiefe noch etwas zu, vermehrte sich noch bis über 1 Lechr. und war das Tiefste der hier wohl den Abschluss bildenden Kalkmulde bei der Besichtigung noch nicht angehen.

Im Hangenden ist durch weitere Versuchsarbeiten ein Complex von Kalkblöcken ermittelt worden, wie oben schon angedeutet, zum Theil in Berührung mit Phosphoritnestern. Mittelst einer Strecke hat man die geschlossene Lagerstätte, dem Streichen in hora 4.4 folgend, bereits entsprechend verfolgt.

Der Phosphorit hat vorwiegend eine bräunlichgelbe, zum Theil eine weisgraue Farbe, ist ziemlich dicht und in der Lagerstätte meist geschlossen. Die chemische Untersuchung desselben wies für den sog. Stückstein (der einer weiteren Aufbereitung nicht bedarf) den Gehalt an  $\text{P O}_3$  zu 27,65 pCt., an  $3\text{CaO} + \text{P O}_3$  zu 60,56 pCt. nach, während der sog. Waschstein 21,14 pCt.  $\text{P O}_3$ , beziehungsweise 46,15 pCt.  $3\text{CaO} + \text{P O}_3$  enthält (Thomay).<sup>1)</sup>

Nicht fern von der geschilderten Fundstelle, ebenfalls bei Medenbach, ist noch ein ganz flaches Vorkommen aufgeschlossen, worauf die thonige Schicht nur circa 1 Lechr. aufgelagert ist. Der Phosphorit tritt hier 5 bis 10 Fuss mächtig über dem Kalk auf; es finden sich zwischen demselben auch Nester von Braunstein und Brauneisenstein. Hier findet Tagebau statt.

Von diesem letzteren Phosphoritvorkommen ergab die Untersuchung für Stückstein einen Gehalt von 60 pCt.  $3\text{CaO} + \text{P O}_3$ , für Waschstein einen solchen von 56 pCt.  $3\text{CaO} + \text{P O}_3$  (Albert).

### 2. Vorkommen in der Gemarkung Breitscheid.

(District Rollsbach, Dillkreis.)

(Tafel III, Fig. 2)

Nach dem bisherigen Aufschluss von weit geringerer Bedeutung in technischer Beziehung, als die vorhergehend erörterten, übrigens von einigem geologischen Interesse, ist das Vorkommen im District Rollsbach, östlich nicht fern von Breitscheid gelegen.

Vom Basaltmassiv der obersten Terrassen des Westerwaldes losgetrennte einzelne Basaltblöcke über-

<sup>1)</sup> Soweit ich in der Lage war, das Ergebniss der chemischen Untersuchung auf  $3\text{CaO} + \text{P O}_3$  zu erhalten, ist solches bei den Vorkommen bezeichnet worden. Der Name der Herren Chemiker oder Industriellen, denen ich die Mittheilung verdanke, ist jedesmal beigefügt.

lagern hier, von humusreicher Dammerde zum Theil umschlossen, eine mächtige Schicht gelblichen Thons, die stellenweise auch unmittelbar zu Tage tritt. Dieselbe bedeckt theilweise direct den massigen Stringocephalenkalk, überlagert aber vorherrschend Phosphorit, welcher zum Theil Kalkschlotten erfüllt, die riffartig sich bis zu 5 Lechr. in die Tiefe erstrecken. Die Ausfüllungsmasse dieser Schlotten bildet zwar nicht ausschliesslich, jedoch vorwaltend unser Phosphorit, indem auch der überlagernde Thon sich in diese Höhlungen gesenkt hat und zum Theil mit ersterem gemengt erscheint. Noch ist zu erwähnen, dass auch einzelne Brauncisensteinester in diesen Schlotten, den Phosphorit unterlagernd, auftreten.

Bezüglich des überlagernden Thons ist zu bemerken, dass Schalteinfragmente in demselben nicht zu erkennen waren, und dass er einige Aehnlichkeit mit dem plastischen Thon hat, welcher in der Gemarkung Breitscheid ziemlich verbreitet ist. Eine chemische Untersuchung ist zur Zeit nicht vorgenommen worden.

Der Thon in den Höhlungen zeigt übrigens mehr den Habitus des umgewandelten Schalsteins, so dass der Verfasser geneigt ist, diese Ablagerung für stark zersetzten Schalstein anzusehen, der überdies in der Nähe auch auftritt.

Das Phosphoritvorkommen ist, den bisherigen Aufschlüssen nach, nicht ausgedehnt, nur auf diese Schlotten beschränkt. Das Mineral ist dicht, vorwaltend bräunlichgelb, auch grauweiss.<sup>1)</sup>

### 3. Vorkommen in der Gemarkung Greifenstein.

(Kreis Wetzlar.)

Bei dem Vorkommen in der Nähe von Breitscheid ist zwar auch des Basaltes gedacht worden, aus der geschilderten Lagerung des Phosphorits ging aber hervor, dass dieses Eruptivgestein dort in keine directe Berührung mit unserem Fossil getreten war. Die Basaltblöcke zeigten auch bei Breitscheid den gewöhnlichen Habitus derjenigen des hohen Westerwaldes, waren graublau und wiesen kaum einen bemerkbaren Grad von Verwitterung nach.

Etwas verschieden gestaltet sich das Vorkommen unmittelbar unterhalb des Schlosses Greifenstein, am südlichen Gehänge des Schlossberges, im District Würggarten. Der Schlossberg selbst besteht, wie schon in der Abtheilung über den Verbreitungsbezirk angedeutet, aus Basalt, an welchen sich östlich Schichten des Cypridinienschiefers anlagern. Sehr hervortretend ist wenigstens am östlichen Bergehänge das Auftreten eines grauen, dünschieferigen Gesteins, welches nach seiner Lagerung — Versteinerungen waren nicht erkennbar — wohl als der bezeichnete Schiefer zu charakterisiren ist. Am südlichen Gehänge, nicht fern von der Fundstelle des Phosphorits, tritt Kieselchiefer und plattenförmiger Kalk auf, der wohl als eine Varietät des Stringocephalenkalks zu kennzeichnen ist.

Auf dem beschränkten Plateau des Berges liegen nur Rollstücke von Phosphorit verbreitet, wenn auch gerade nicht sehr zahlreich, an dieser so hochgelegenen isolirten Stelle eine eigenthümliche Erscheinung. Man erachtete diese Rollstücke, die offenbar ihren Ursprungsort in der Nähe haben mussten, als Anhaltspunkte zur Aufsuchung der Phosphoritlagerstätte. Es wurde demgemäss ein kleiner Versuchsschacht vorge schlagen, und nachgewiesen, dass zwischen Basaltblöcken, offenbar vom Basaltmassiv des Schlossberges herrührend und entschieden als Geröllablagerng zu kennzeichnen, welche mehr noch in der humusreichen Ackererde als über Tage auftritt, Nester von Phosphorit vorkommen.

Unter diesen Basaltblöcken, beziehungsweise Geröllen, lagert sich Kieselchiefer von hellgrauer Farbe an, welcher, ziemlich mächtig, an dem massigen Basalt des Schlossberges abstösst. Die basaltischen Gerölle, sehr licht grauschwarz, mit Olivin, zeigen sich vorwaltend mehr oder weniger zersetzt, wenn auch allerdings einzelne von der Verwitterung noch wenig berührt erscheinen.

<sup>1)</sup> Nach einer gefälligen Mittheilung von C. Koch in Dillenburg finden sich in der Gemarkung Schönbach, nahe an der Erdbacher Gemarkungsgrenze in Schalstein, der mit Grünstein über dem (dichten) Stringocephalenkalk lagert, Gerölle von Kalk. Diese Gerölle sind an einer beschränkten Stelle über dem District Mauerhain, in einem braunen verwitterten Schalstein, in Knollen von reichhaltigem Phosphorit umgewandelt; letztere, nur klein ( $\frac{1}{10}$  bis 1 Fd. schwer) und spärlich eingelagert, sollen die Gewinnungskosten übrigens durchaus nicht lohnen. Dieses eigenthümliche Auftreten des Phosphorits verdient jedenfalls noch an dieser Stelle Erwähnung.

Das Phosphoritvorkommen ist noch sehr wenig untersucht, so dass von einer technischen Bedeutung desselben zur Zeit noch keine Rede sein kann. Es dürfte übrigens nach den bisherigen Erhebungen keinem Zweifel unterliegen, dass der Phosphorit hier als ein Zersetzungsproduct des Basalts zu erachten ist, obgleich derselbe nicht, wie der vom Calvarienberge bei Fulda und in der Nähe von Ostheim bei Hanau, den erdigen Aggregatzustand zeigt, beziehungsweise als sog. Osteolith gekennzeichnet werden kann. Der Greifensteiner Phosphorit ist nach den bis jetzt zu erlangenden Belegstücken unserem gewöhnlichen sehr ähnlich, vorwiegend bräunlichgelb, wenn auch von etwas lichterem Farbe, auch weniger dicht, als dieser in der Regel sich zeigt. Die Stücke haben übrigens einen ziemlich hohen Gehalt an phosphorsauerm Kalk. Das Ergebnis einer genauen Untersuchung ist zwar zur Zeit noch nicht bekannt, indessen wurde glaubhaft versichert, dass der Gehalt mindestens 70 pCt. phosphorsauren Kalks erreiche.

Nach einer neuesten Analyse, die dem Chemiker der Gesellschaft V. Meyer & Co. in Limburg, Dr. Thomay daselbst, zu verdanken ist, enthält der oben berührte Ostheimer 34,73 pCt. Phosphorsäure, entsprechend 75,81 pCt. phosphorsauren Kalk, so dass also auch der Greifensteiner Phosphorit sich dem in Basalt (Dolerit) auftretenden Ostheimer im Gehalt etwas nähert. Der Ostheimer Phosphorit ist übrigens an Klufflächen durch Eisenoxydhydrat bräunlichgelb gefärbt, wenn auch vorherrschend, wie der eigentliche Osteolith, von weisser Farbe.

Es würde von besonderem Interesse sein, wenn die Versuchsarbeiten bei Greifenstein fortgesetzt würden, schon um weitere Vergleichen mit dem Ostheimer und Eichener Vorkommen zu ermöglichen.

#### 4. Vorkommen in der Gemarkung Königsberg.

(Districte Mückenstrauch und Eisenkaute, Hinterlandkreis.)

(Tafel III, Fig. 3, Mückenstrauch.)

Etwa 10 Minuten südöstlich von dem durch hohe Lage ausgezeichneten Städtchen Königsberg entfernt im District Mückenstrauch stösst Stringocephalenkalk sehr massig zu Tage, auf welchem Steinbruchbetrieb umgegangen ist. Dieser Kalk ist in sehr hervorragender Weise durch das Auftreten von Versteinerungen charakterisirt. Derselbe, hellgrau bis dunkelgrau, mit röhlichen Streifen, sehr krystallinisch feinkörnig, weist namentlich auf den Klufflächen in überraschend reichlicher Verbreitung Polypenreste nach. Besonders schön kommt die anderwärts nicht sehr häufige *Streptastraea longiradiata* Sandb. hier vor, ausserdem *Cyathophyllum hexagonum* Goldf. u. s. w. In der unmittelbaren Nähe dieses Steinbruchs ist durch Schachtabteufen in Klüften und Schlotten des Kalks, sowie tiefer zwischen dolomitischem Thon nesterförmig eingeschlossener Phosphorit aufgeschlossen, welcher im Allgemeinen, wenn auch zum Theil in kleineren Nestern, verbreitet genug auftritt, um die Gewinnung zu gestatten.

Während die 3½ Lechr. mächtige oberste, unter schwacher Ackerkrume aufgeschlossene Kalkschicht, welche durch ihre organischen Reste in ausgezeichneter Weise eine Korallenbank repräsentirt, unser Mineral mehr in Klüften, als in Schlotten verbreitet zeigt, ist dasselbe in zahlreicheren und grösseren Nestern in dem den Kalk unterlagernden Thon nachgewiesen. Dieser nicht plastische Thon, dessen Ursprung schwierig zu bestimmen ist, scheint aus der Zersetzung des liegenden Gesteins gebildet zu sein. Er wird in der Tiefe ebenso wie der überlagernde, beziehungsweise steil an ihm abgrenzende Kalk von einem seiner Structur nach wohl als Diabasschiefer zu charakterisirenden Grünstein abgeschnitten. Dieses Gestein, grünlichgrau, von Hyperthenit wie dichtem Diabas durch seine allerdings mehr schaligfaserige, als schieferige Structur wohl zu unterscheiden, wurde mit einem 8 Lechr. tiefen Schacht etwa im 6. Lechr. erreicht. Von der Sohle des Schachtes sind mittelst Querschlags die im Thon aufsetzenden Phosphoritester ausgerichtet.

Die in den Höhlungen des Kalks vorkommenden Phosphoritester berühren übrigens nicht unmittelbar die Kalkmasse, sondern sind von dieser durch Thonstreifen und Thonmittel getrennt, auch durchdringt der Thon stellenweise die Phosphoritmasse. Die Nester selbst bilden keine geschlossene Masse, vielmehr ist das Mineral in denselben in kleinen Geröllen zusammengelagert. Die einzelnen Rollstücke können zum Theil ihrer Form nach mit Bohnerz verglichen werden.

Der nicht in den Kalkschloten, sondern mitten in der das Kalkmassiv unterlagernden Thonmasse auftretende Phosphorit ist reichhaltiger an phosphorsaurem Kalk, als jener in den Höhlungen. Die Farbe des Minerals ist vorwiegend hellbräunlich-gelb, zum Theil aber mehr holzbraun bis kastanienbraun.

Der Durchschnittsgehalt an Phosphorsäure ist beim Stückstein zu 30,77 pCt., an phosphorsaurem Kalk zu 67,17 pCt., der des Waschsteins zu 21,87 pCt. Phosphorsäure, entsprechend 47,74 pCt. phosphorsaurem Kalk ermittelt worden (Thomay).

Gegenüber dem oben geschilderten Vorkommen im District Mückenstrauch, und zwar auf dem Plateau des westlichen Thalgehanges in nahezu gleicher Entfernung von Königsberg, wie gesachte Fundstelle, im District Eisenkaute, ist ein von besonders günstigem Erfolg belohnter Tagebaubetrieb auf Phosphorit eröffnet worden. Nur 5 Fuss unter der Tagesoberfläche tritt hier ein mehrere Lachter mächtiges Phosphoritlager auf. Die hier aufgelagerte Schicht besteht aus zersetztem, nicht völlig zu Thon umgewandeltem Schalstein und das Liegende aus demselben Gestein, zwar auch etwas zersetzt, indessen noch mit deutlicher erkennbarer Structur.

Fester Schalstein geht in unmittelbarer Nähe zu Tage aus.

Wir haben es also hier mit einem charakteristisch ausgesprochenen Vorkommen zwischen Schalstein zu thun, wie ähnliche weiter unten noch mehrmals zur Sprache kommen werden. Die Farbe des Phosphorits ist sehr wechselnd. Wir finden hier eine recht hervortretende grünlichgraue, ferner eine röthliche, mehr fleisch- als ziegelrothe, eine grauweiße und endlich auch die gewöhnliche bräunlichgelbe Varietät. Bezüglich des Aggregatzustandes ist noch hervorzuheben, dass der Phosphorit meist plattenförmig auftritt. Der Gehalt des Stücksteins an phosphorsaurem Kalk ist zu 62 pCt., derjenige des Waschsteins, was als ein seltener Fall zu bezeichnen, ebenso hoch festgestellt worden (Albert).

#### 5. Vorkommen in der Gemarkung Hohensolms.

(District Langensohl, Hinterlandkreis.)

In der Nähe des geschilderten Vorkommens im District Eisenkaute bei Königsberg, und zwar in der angrenzenden Gemarkung Hohensolms, District Langensohl, ist Phosphorit meist in kleinen Knollen, indessen auch in geringen Nestern zwischen Rotheisenstein aufgeschlossen worden. Der letztere bildet kein eigentliches Lager, sondern tritt nesterförmig auf.

Während das Liegende des Rotheisensteins, beziehungsweise des Phosphorits aus zersetztem Schalstein besteht, ist das Hangende als plattenförmiger Kalk (Kalkschiefer) zu bezeichnen. Derselbe dürfte ebenso wie jener bei Greifenstein als eine Varietät des Stringocephalalks zu erachten sein. Er überlagert flach, ca. 3 Fuss mächtig, das Rotheisensteinvorkommen.

Von technischer Bedeutung scheint das Vorkommen bei Hohensolms nach dem bisherigen allerdings sehr geringen Aufschluss nicht zu sein.

#### 6. Vorkommen in der Gemarkung Waldgirmes.

(District Scheppmälchen und Rothläufchen, Hinterlandkreis.)

(Tafel III, Fig. 4 und 5, Scheppmälchen, Flur 12. Tafel III, Fig. 6, Rothläufchen, Grube Hoffnung, Flur 13.)

Als ein lagerförmiges und als solches ziemlich regelmässiges Phosphoritvorkommen ist dasjenige im District Scheppmälchen (Flur 12) bei Waldgirmes zu kennzeichnen.

Eine 5 Fuss mächtige Schicht des Braunsteinbildungen vorwiegend begleitenden tertiären rothen Thons, der meist als dolomitisch anzusprechen ist, überlagert hier eine zweite, weniger durch diese Farbe charakterisirte, vielmehr vorherrschend graue Schicht desselben Thons, in welchem reichlich kleine Nester von Wad und anderen Manganerzen eingeschlossen sind. Diese zweite Schicht, 4 Fuss mächtig, bildet das Hangende eines 3 bis 4 Fuss mächtigen Phosphoritlagers. Letzteres wird von demselben Thon, 2 bis 3 Fuss mächtig auftretend, vom reinen Liegenden abgegrenzt, welches aus Stringocephalalk mit verschiede-

Uebergängen in Dolomit besteht. Auf Tafel III Figur 4 ist das Längenprofil, in Fig. 5 das Querprofil nach der Linie *a b* dieser Ablagerung dargestellt. In letzterem tritt eine Kalkmulde hervor, über welcher das Phosphoritvorkommen unmittelbar aufgelagert ist, indem an dieser Stelle das Thonzwischenmittel, welches das reine Liegende trennt, nur nachgewiesen ist.

Der Phosphorit im District Scheppmälchen ist von sehr wechselnden Farben. Das Mineral erscheint mit hellrothem (fleischrothem) und grünem (etwas schwärzlichgrünem) Pigment, auch die weisgraue Varietät findet sich. Manche Stücke zeigen vollkommene Straten, beziehungsweise Streifen von rother, grüner und weisser Farbe (wenn auch mit mattem, etwas schmutzigem Pigment). Interessant sind ferner die ausgezeichnet schönen Mangandendriten an vielen Phosphoritstücken. Dieselben sind nicht nur auf den Absonderungsflächen, sondern auch in der Masse selbst enthalten. Zu erwähnen ist noch, dass in sehr geringer Erstreckung nördlich von diesem nicht sehr ausgedehnten Phosphoritvorkommen ein sehr mächtiges Vorkommen von Lydit auftritt. Die Lagerung desselben scheint stockförmig zu sein. Der Lydit (grau und schwarz) wechselt mit Thonstreifen, welche je nur 2 Zoll dick sind und in den Klufflächen dieses Gesteins auftreten. Ein Schacht von 7 Lechr. Tiefe, der zur Aufschliessung eines in der Nähe auftretenden Eisensteinlagers abgesunken worden, stand bis zur Sohle in diesem Kieselschiefer. Letzterer steht aber zur geschilderten Phosphoritablagerung anscheinend in keiner Beziehung.

Im District Rothläufchen (Flur 13) begegnen wir einem Phosphoritvorkommen in Klüften und Schloten des Stringocephalenkalks, welches noch eigenthümlicher, als die bereits oben geschilderten ist.

Stringocephalenkalk, nach dem Ausgehenden einen sehr deutlichen Uebergang in Dolomit zeigend, tritt theils massig, theils durch grossartige Spalten und Schloten ausgezeichnet, auf. Ein besonders hervortretendes Vorkommen von organischen Resten, wie im District Mückenstrauch bei Königsberg, ist hier nicht zu erkennen. Die Spalten und Höhlungen sind mit Phosphorit ausgefüllt, der zugleich stockförmig in einer weiten Kluft 1 Lechr. mächtig auftritt. Das hangende Saalband dieser Kluft wird indessen nicht wie das liegende, von welchem aus sich im Kalk mit Phosphorit erfüllte Schloten zweigförmig erstrecken, von diesem Kalk gebildet, sondern von Thon. Dieser letztere, sehr massig bis zu Tage auftretend, ist rothbraun und unzweifelhaft dolomitisch. In denselben sind ebenfalls von Phosphorit erfüllte Höhlungen und weiter auch Kalkblöcke, zum Theil von aesehnlichem Umfang. Einzelne der letzteren haben als Zwischenmittel Phosphoritnester.

Der Thon schliesst ferner Nester von edlem krystallirtem Pyrolusit mit einem Gehalt von etwa 70 pCt. ein.

Das Phosphoritvorkommen ist durch einen ziemlich grossartigen bis auf 10 Lechr. Tiefe niederreichenden Tagebau aufgeschlossen.

Das äusserste Hangende der Bildung, welches zu Tage tritt und sich an den ebenfalls zu Tage stossenden dolomitischen Thon anlagert, wird durch zersetzten Schalstein gebildet.

Das Vorkommen kann um so mehr als ein interessantes und technisch wichtiges bezeichnet werden, als es in nördlicher Richtung bereits auf mehr als 100 Lechr. Erstreckung zusammenhängend (im Streichen der weiten Kluft) nachgewiesen ist. Im nördlichen Fortstreichen verdrückt sich das mächtige Thonmittel zwischen dem Phosphoritstock und dem hangenden Schalstein und der letztere erscheint (im zersetzten Zustande) dem Phosphorit unmittelbar aufgelagert, übrigens dieser letztere stets mit steilem stockförmigem Verhalten.

Der Phosphorit im District Rothläufchen (Grube „Hoffnung“) hat vielfach achatartige Bänderung und zwar, ähnlich wie jener im District Scheppmälchen, Streifen von grüner, röthlicher und weisser Farbe. Das Mineral hat durchschnittlich im Stückstein einen Gehalt an  $\text{PO}^5$  von 32,36 pCt., an  $3\text{CaO} + \text{PO}^5$  von 72,05 pCt., im Waschestein an  $\text{PO}^5$  von 29,17 pCt., an  $3\text{CaO} + \text{PO}^5$  von 64,24 pCt. (Thomay).



### 7. Vorkommen in der Gemarkung Blasbach. (Districte Grollbaun und Begel, Hinterlandkreis.)

Die Fundstelle im District Grollbaun bietet deshalb einiges Interesse, weil der Phosphorit zwischen Schalstein eingelagert ist. Das Hangende,  $1\frac{1}{2}$  Lechr. mächtig flach aufgelagert, wird von Schalstein in dem gewöhnlich zersetzten, wenn auch nicht völlig zu Thon umgewandelten Zustand (faserige Structur ist stellenweise noch deutlich erkennbar) gebildet, das Liegende von sehr wenig zersetztem festerem Schalstein. Der Phosphorit (bräunlichgelb, zum Theil leberbraun) ist vorwaltend plattenförmig abgesondert und tritt in Nestern von 1 bis 3 Fuss Mächtigkeit auf. Eigenthümlich ist, dass auch in der Nähe westlich in der Tiefe von 3 Lechn. Phosphoritester über Stringocephalenkalk und von dem gewöhnlichen röthlichen Braunsteinthou überlagert, auftreten.

Im District Begel setzt Phosphorit in den Klüften und Schloten des Stringocephalenkalks auf; übrigens ist das Vorkommen nur von beschränktem Umfang. Eine Schlotte hat die Weite von 1 Lechr., ihre Ausfüllungsmasse besteht aus Thon mit Braunstein und Brauneisensteinnestern und zwischen letzteren plattenförmig Phosphorit eingeschlossen, welcher ein nahezu tuffartiges Gefüge hat und dunkelgraubraun gefärbt ist.

### 8. Vorkommen in der Gemarkung Niedergirmes. (District Seitersstrauch, Kreis Wetzlar.)

(Tafel III, Fig. 7.)

Nordöstlich von Niedergirmes zwischen diesem Ort und Naunheim ist an mehreren Stellen Phosphorit aufgeschlossen worden.

Die Ablagerung tritt, wie in den meisten Fällen, mit Stringocephalenkalk als Liegendem und einer Schalsteinbildung als Hangendem in Beziehung, zugleich aber auch mit einer aufgelagerten Schicht rothen, die Braunsteinformation charakterisirenden Thons. Das Vorkommen wird an seinem steilen Ausgehenden, wo es 2 bis 4 Fuss mächtig, von dieser zuletzt bezeichneten Thonschicht begleitet, welche hier 2 Lechr. mächtig ist. Die Phosphoritlagerstätte lehnt sich stockförmig, ziemlich steil einfallend, an den liegenden Kalk, welcher sich muldenförmig gestaltet.

Der oben berührten Thonbildung schliesst sich zu Thon nahezu umgewandelter Schalstein an, in welchem jedoch noch stellenweise die ursprüngliche Structur zu erkennen ist. Dieses zersetzte Gestein, im Hangenden des Phosphorit, umschliesst viele kleine Kalkblöcke, welche auch noch, doch weniger verbreitet, im aufgelagerten Thon vorkommen.

Etwas verschieden tritt unser Mineral auf der näher bei Niedergirmes an einem Fahrwege gelegenen Flur auf. Anstatt hier, wie dort, die Ausfüllungsmasse einer geschlossenen Lagerstätte zu bilden, findet sich an letzterer Stelle Phosphorit in Nestern von mehreren Fuss Mächtigkeit und entsprechender Längenausdehnung, umschlossen von rothem Braunsteinthon. Liegendes ist auch hier unser Kalk. Schalstein tritt massig und unzersetzt circa 10 Lechr. östlich von dieser Fundstelle zu Tage. Das letztere Vorkommen ist noch dadurch besonders gekennzeichnet, dass der Phosphorit in schönen Farben-Varietäten auftritt, theils achatartig gebändert, theils dem Holzopal ähnlich, theils mit weisser und brauner paralleler Streifung. Manche Partien sind mit weissem, dem Arragonit sehr ähnlichem Staffelit incrustirt. Besonderes Interesse erregt endlich noch eine Varietät, welche völlig von Mangandendriten durchdrungen erscheint, so dass auch das ursprünglich bräunliche Pigment in ein grauschwarzes stellenweise umgewandelt ist.

Die Analysen des Niedergirmeser Phosphorit haben im Stückstein 39,57 pCt.  $\text{PO}_3$ , entsprechend 66,74 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$ , im Waschstein 27,44 pCt.  $\text{PO}_3$ , beziehungsweise 59,91 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$  nachgewiesen (Thomay).

Wir verlassen nun die Phosphoritdistricte der Dillgegend, des hessischen Hinterlandes und des Kreises Wetzlar und begegnen, dem rechten Lahnufer folgend, erst in der Gegend zwischen Seelbach und Arfurt wieder einem mächtigen Vorkommen.

### 9. Vorkommen in der Gemarkung Arfurt.

(District Weingartenfeld, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 8.)

Dieses Vorkommen ist dadurch charakterisirt, dass Sand und Kies als sehr vorwaltend aufgelagerte Bildung die ziemlich regelmässig auftretende Phosphoritlagerstätte unmittelbar berühren. Diese Schichten, vorherrschend aus einem feinen Sande bestehend, sind, von einer 2 Fuss mächtigen Ackererdeschicht am Tage begrenzt, 3 bis 5 Lechr. mächtig über dem Phosphoritlager ausgebreitet; der tiefste Theil dieser diluvialen Ablagerung ist weniger Sand, als feinkörniger Kies. Zum Theil ist auch zersetzter Schalstein auf dem Phosphorit, indessen nicht mächtiger als 3 bis 7 Fuss aufgelagert. Die Lagerstätte tritt in meist lang gezogenen, von zersetztem Schalstein, der kurze Zwischenmittel bildet, unterbrochenen Nestern auf, welche eine grössere Mächtigkeit als 2 Fuss nicht erreichen, zum Theil nur diejenige von einem Fuss.

Fest geschlossener Schalstein, welcher an einer Stelle 9 Lechr. mächtig ist, unterlagert die Phosphoritbildung. In diesem liegenden Schalstein ist kein Phosphorit nachgewiesen, ebensowenig wie über dem Stringocephalenkalk, welcher in massiger Verbreitung unter dem unzersetzten Schalstein lagert.

Hervorzuheben ist, dass, wie solches bei entschieden nesterförmigem Verhalten des Phosphorit gerade nicht selten vorkommt, letzterer nicht als geschlossene Masse, sondern in Geröllen auftritt.

Das Vorkommen ist ansehnlich verbreitet, nach dem bisherigen Aufschluss auf mehr als 100 Lechr. Erstreckung von Osten nach Westen nachgewiesen, so dass auch bei dem im Uebrigen weniger günstigen Verhalten noch ein erfolgreicher Grubenbetrieb hier aufgekommen ist.

Der Phosphorit, zum Theil bräunlichgelb, zum Theil weissgrau, ist durch vielen Quarz verunreinigt, so dass er einer besonders sorgfältigen Aufbereitung unterworfen werden muss. Manche Einschlüsse sind als Wollastonit anzusprechen.

Der Arfurter Phosphorit hat im Stückstein 28,41 pCt.  $PO^3$ , entsprechend 61,79 pCt.  $3 CaO + PO^3$  und im Waschstein, der sehr durch Kieselerde verunreinigt, 25,65 pCt.  $PO^3$ , beziehungsweise 55,78 pCt.  $3 CaO + PO^3$  (Thomay).

### 10. Vorkommen in der Gemarkung Heckholzhausen.

(District Eisenkaute, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 9.)

Unter ähnlichen Lagerungsverhältnissen, wie diejenigen bei Arfurt, tritt das Phosphoritvorkommen bei Heckholzhausen auf. Die Ablagerung ist indessen weit mächtiger, als jene.

Unter einem 3 bis 5 Lechr. mächtigen Letten setzt eine Schicht von Kies und Sand auf, und zwar  $\frac{1}{2}$  bis 2 Fuss mächtig, welche von nesterförmig eingelagertem Schalstein begrenzt wird, dessen Mächtigkeit  $\frac{1}{2}$  Fuss nicht übersteigt. Unter diesen hangenden Bildungen tritt geschlossen 5 bis 6 Fuss mächtig die Phosphoritlagerstätte auf und zwar ohne hervortretende nesterförmige Abgrenzungen. Die Lagerung ist vollkommen flach. Unter dem Phosphoritlager ist  $\frac{1}{2}$  Fuss mächtig dolomitischer Sand aufgeschlossen, der endlich von massigem, zum Theil dolomitischem Stringocephalenkalk unterlagert wird.

Das Vorkommen ist ziemlich verbreitet. Es mögen zur Zeit 1000 Qu.-Lechr. aufgeschlossen sein. In mineralogischer Beziehung ist das Vorkommen als eins der interessanteren zu bezeichnen. Der Phosphorit zeigt zum Theil hellgrauen und selbst wasserhellen Staffelit als Incrustation, ferner breccienartig eingeschlossene kleine Braunsteinpartikel. Es finden sich auch Phosphorite, in welchen grössere Braunsteinpartien, Wad und Psilomelan eingebacken sind. Einzelne Stücke enthalten neben Braunstein auch faserigen Brauneisenstein in charakteristischer Weise.

Der Phosphorit bei Heckholzhausen ist zum Theil plattenförmig abgesondert, ja zeigt stellenweise einen schieferigen Aggregatzustand. Der Gehalt des Stücksteins, wie Waschsteins, an  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$  ist zu 62 pCt. ermittelt worden (Albert).

#### 11. Vorkommen in der Gemarkung Schupbach.

(District goldner Hain, Oberlahnkreis.)

Theils in Klüften des theilweise als dolomitischer Kalk zu bezeichnenden Stringocephalenkalks und mit Thon, wenn dieser auch nur als Ueberzug der Klüffflächen auftritt, theils über dem Kalk unmittelbar aufgelagert und überlagert von einer circa  $2\frac{1}{2}$  Lechr. mächtigen Thonschicht, ist hier Phosphorit nachgewiesen worden. Der bezeichnete Thon ist der gewöhnliche der Braunsteinformation.

Das Vorkommen ist lediglich nesterförmig. Durch den starken Mangangehalt ist dasselbe, welches anscheinend nur sporadisch ist, charakterisirt. Zwischen dem Phosphorit, vorwiegend von schwarzgrauer Farbe, treten Nester von Pyrolusit auf. Der Aufschluss ist zur Zeit noch gering.

#### 12. Vorkommen in der Gemarkung Obertiefenbach.

(Districte Erdbeerenberg und Knabengrund, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 10, Erdbeerenberg. Fig. 11, Knabengrund.)

Unter allen Phosphoritvorkommen der Lahn- und Dillgegend erscheint dasjenige wohl als das eigenthümlichste, welches im Palagonitgestein bei Obertiefenbach auftritt.

Es sind hier zwei Fundstellen zu unterscheiden, welche indessen nach dem bisherigen Aufschluss keine technische Bedeutung haben, wogegen sie in geologischer Beziehung ein besonderes Interesse beanspruchen dürften.

Es findet sich im District Erdbeerenberg ein nur noch auf  $1\frac{1}{2}$  Lechr. Tiefe offenes Schächtchen, am südwestlichen Abhange, beziehungsweise Fusse des Beselicher Kopfs abgesunken, in welchem im daselbst auftretenden Palagonitgestein gangnetzartig ein Complex von Phosphoritschnüren aufgeschlossen worden ist. Die in ihrer eigenthümlichen Lagerung auf Tafel III Figur 10 dargestellten Schnüren sind nur je  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll mächtig und verzweigen und schaaren sich wieder; etwas tiefer nach der Schaarung sollen sie nach zuverlässiger Mittheilung etwas mächtiger werden.

Der Phosphorit ist schmutzig gelblichweiss und grauweiss. Manche Stücke sind durch Poren und Zellen ausgezeichnet. In solchen Zellen einer Stufe waren ausgezeichnet schöne Umwandlungspseudomorphosen von Kalkspath zu erkennen, Rhomboeder = -2 R. Sandberger erklärte sich dahin, dass dieses Stück, welches man früher als Osteolith bezeichnet haben würde, noch nicht als völlig umgewandelt zu erachten sei und noch vielen freien kohlen-sauren Kalk enthalte, auch zum Unterschied vom eigentlichen Staffelit mit kalter Salzsäure stark brause. Er äusserte weiter, dass er schon sehr viele Osteolithe untersucht, aber noch nie die Bildung desselben so schön habe verfolgen können als hier, wo die Verdrängung des Kalkes durch die erhaltenen Formen glänzend constatirt sei. Das Palagonitgestein, welches die erörterten Schnüren umschliesst, ist etwas verwittert.

Ein anderes Vorkommen in diesem Gestein ist im District Knabengrund, circa 200 Lechr. südöstlich vom Orte Obertiefenbach entfernt, durch einen 3 Lechr. tiefen Schacht nachgewiesen worden. Dasselbe gestaltet sich entschieden als Phosphoritgang von 6 Zoll Mächtigkeit, welcher Gang zu Tage stösst, vollkommen seiger einschießt und in hora 12 von Norden nach Süden fortstreicht. In der Gangmasse ist ein mit den Saalbändern parallel streichender Keil von Palagonit eingeschlossen, welcher durch verwitterte, bereits zu Thon umgewandelte Palagonitmasse abgegrenzt wird. (Fig. 11 auf Tafel III.)

Der hier vorkommende Phosphorit, gelblichweiss und braun gefleckt, weist nach einer Untersuchung Bergen's einen Gehalt von 72,108 pCt.  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$  nach. Aber auch das umschliessende Palagonitgestein enthält selbstverständlich einen Antheil von  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$ , der stellenweise zu 4,4 pCt., an anderen Stellen

nur zu 2,02 pCt. von Bergen ermittelt worden ist. Eine Diagnose unseres Palagonitgesteins hat Sandberger in seiner Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau S. 81 geliefert.

Da das seltene, bekanntlich zuerst von Sartorius von Waltershausen als besondere Felsart nach seinem Auftreten in Sicilien charakterisirte Gestein (von ihm als Palagonituff bezeichnet) eine besondere Beachtung auch bei der Schilderung der geologischen Verhältnisse des Phosphorit verdienen dürfte, so sei es erlaubt, im Nachfolgenden auszugeweiht die Charakteristik hier wiederzugeben, wie sie Sandberger in dem oben bezeichneten Werkchen wiedergelegt hat. Die Felsart bildet hiernach ein Conglomerat, dessen Kitt aus einem honiggelben, die verkitteten Stückchen aber, die sich von einigen Linien Durchmesser bis zu Haselnussgrösse und darüber finden, theils aus einer haarbraunen, nicht bestimmbar Masse, theils aus einem braunen Mineral bestehen, das mit dem Palagonit in seinem Verhalten gegen Säuren vor dem Löthrohre u. s. w. vollkommen übereinstimmt, jedoch theilweise in der honiggelben Varietät nur Kalkspathhäute besitzt. Das ganze Gestein hat, abgesehen von seiner Conglomeratstructur, viele Aehnlichkeit mit Pechstein. Klüftflächen sind mit Hyalit überzogen, in einzelnen Höhlungen findet sich gemeiner Opal in stalactitischen Massen von röthlicher und bläulichweisser Farbe und Wad. Aeusserlich erscheint die Felsart wie verwittert, doch widersteht sie atmosphärischen Agentien ziemlich lange.

Bzüglich der Lagerung unseres Palagonitgesteins bemerkte noch Sandberger, dass die Palagonitmasse auf der Spitze des Beselicher Kops ende, welche Spitze von einem festen krystallinischen Basalt gebildet wird, welcher sie also wahrscheinlich durchbrochen hat\* u. s. w.

Hier möge der Vollständigkeit wegen auch die interessante Mittheilung Sandberger's eine Stelle finden, die derselbe in den Annalen der physik.-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg veröffentlicht hat und welche in das n. Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Geinitz, Jahrgang 1864, S. 631 übergegangen ist. In seinem Aufsatz: „das Sombbrero-Phosphat, ein metamorphosirtes Gestein der neuesten Zeit“ sagt nämlich dieser Autor, dass schmutzig rothgraue Stücke des Sombberits nicht selten Nester einer aus Bruchstücken eines braunen Körpers bestehenden Breccie enthalten, dessen Reactionen seine Identität mit Palagonit sehr wahrscheinlich machen.

### 13. Vorkommen in der Gemarkung Ahlbach.

(District Mergel, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 12.)

Als einer der technisch besonders wichtigen und auch geologisch interessanten Aufschlüsse ist derjenige bei Ahlbach zu bezeichnen, welcher dem Verfasser erst kurz vor Abschluss dieses Aufsatzes (das Vorkommen ist erst Anfang 1868 aufgeschlossen worden) bekannt geworden ist.

Der Königliche Domainenfiscus hat nämlich, und zwar zur Aufsuchung von Phosphoritlagerstätten hier zum ersten Male mittelst Bohrversuchen, deren nicht weniger als 28 auf Domainialgrundstücken durchgeführt wurden, einen sehr erfolgreichen Aufschluss südöstlich und östlich des in der Nähe der Chaussee von Limburg nach Weilburg gelegenen Dorfes Ahlbach erzielt.

Mit 18 Bohrlochern wurden nur Spuren des Phosphorit, mit 10 Bohrlochern dagegen wurde ein sehr massiges, ja grossartiges Vorkommen aufgeschlossen. Nach dem eingeleiteten Schachtbetrieb gestaltet sich dasselbe in folgender Weise.

Unter einer 5 Fuss mächtigen Schicht gewöhnlicher Ackererde tritt zersetzter, nahezu zu Thon umgewandelter Schalstein circa 5 Leht. mächtig auf. Derselbe überlagert eine durchschnittlich 8 Fuss mächtige geröllartig auftretende Ablagerung von bräunlichgelbem Phosphorit, welcher selbst vielfach in verwittertem Zustand erscheint. Dieses Lager wird von wenig zersetztem, durch noch ziemlich gut erhaltene schieferig-faserige Structur gekennzeichneten Schalstein, welcher 7 Fuss mächtig auftritt, im Liegenden begrenzt, welche Schicht zugleich auch wieder das Hangende eines fest geschlossenen zweiten (liegenden) Phosphoritlagers bildet, das 2 bis 3 Fuss mächtig ist. Die Anbrüche sind hier von denjenigen im hangenden

Lager sehr wesentlich verschieden: dieselben sind von hervortretend schwarzgrauer Farbe, haben massenhaft Poren und Zellen und Staffelfincrustationen, letztere zum Theil hellgrau durchscheinend, zum Theil weiss.

Eigenthümlicherweise wird nun dieses zweite Lager abermals von Schalstein im Liegenden begrenzt, der vollkommen fest und mit dem entsprechendsten lithologischen Habitus dieser Felsart, hier übrigens nur  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtig, auftritt. Als reines Liegendes dieses ganzen Vorkommens erscheint massiger dolomitischer Stringocephalenkalk, in welchem die Sohle des Schachts steht.

Noch ist hervorzuheben, dass das liegende Phosphoritlager ein sehr entschiedenes Einfallen in Südosten unter einem Winkel von  $35^\circ$ , der wenigstens im Schacht beobachtet werden konnte, und tiefer von  $50^\circ$  zeigt. Das Auftreten dieses Lagers erinnert an das gewöhnliche Vorkommen regelmässiger Rotheisensteinlager zwischen Schalstein, wie solche in dem Lahngebiet verbreitet sind. Einzelne Brocken von Rotheisenstein, auch von Braunstein, waren in der Masse zu constatiren. Der Phosphorit im Bereich der berührten Fundstelle ist besonders reichhaltig. Meineke fand im Stückstein (Waschstein ist nicht zur Untersuchung gezogen worden) 38,56 pCt.  $PO^3$ , beziehungsweise 85,03 pCt.  $3 CaO + PO^3$ . Wegen dieses ungewöhnlich hohen Gehaltes ist des letztern Resultats auch schon in der mineralogischen Charakteristik Erwähnung geschehen.

Ein älterer, nicht fiscalischer Betrieb auf dem hangenden Vorkommen bei Ahlbach, nordöstlich von der oben erörterten Fundstelle, geht schon seit einiger Zeit um.

#### 14. Vorkommen in der Gemarkung Offheim.

(District Butterberg, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 13.)

Circa 10 Minuten nördlich von Offheim hat anschliessend an einen etwas älteren Betrieb von Privat der Königliche Domainenfiscus auf eigenen Grundstücken einen bauwürdigen Aufschluss in neuerer Zeit erzielt.

Mit einem 17 Lchtr. tiefen Schacht, der von Tage aus in zersetztem Schalstein niedergebracht worden, wurde ein Phosphoritlager aufgeschlossen, welches die ansehnliche Mächtigkeit von 2 Lchtr, wenigstens an der Anfahrungsstelle mit dem Schacht, nachweist. Das Lager zeigt ein südliches Einfallen unter dem Winkel von circa  $20^\circ$ . Unterlagert wird dasselbe von einer  $1\frac{1}{2}$  Lchtr. mächtigen Schicht etwas weniger zersetzten Schalsteins. Reines Liegendes bildet auch hier wieder dolomitischer Stringocephalenkalk.

Der Phosphorit bei Offheim ist vielfach durch Breccienstructur charakterisirt. Es finden sich im Phosphoritteig viele Bruchstücke von Schalstein eingemengt; auch ist er partienweise etwas kieselig. Uebrigens gibt es auch völlig reine Partien. Die Farbe ist vorwaltend grauweiss, auch grau.

Der Gehalt dieses Phosphorits an  $PO^3$  ist zu 28,52 pCt., an  $3 CaO + PO^3$  zu 62,28 pCt. im Stückstein ermittelt worden (Meineke).

Im Offheimer Vorkommen wurden in neuester Zeit auch schöne Apatitkrystalle aufgefunden.

#### 15. Vorkommen in der Gemarkung Dehrn.

(Districte Borngräben und auf dem See, Unterlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 14, Borngräben. Fiscal. Betrieb.)

Zu den schon seit mehreren Jahren bekannten Vorkommen gehört dasjenige bei Dehrn. Dasselbe ist als eins der ausgedehntesten zu bezeichnen, indem auf demselben bereits in einem Umfange von circa 5000 Qu.-Lchtr. Aufschluss und Abbau umgibt.

Es dürfte genügen, die Verhältnisse der Lagerung in demjenigen zur Zeit noch nicht ausgedehnten Betrieb des Königlichen Domainenfiscus hier zu erörtern, welcher auf fiscalischem Grundeigenthum seit einigen Monaten in Ausführung begriffen ist, indem auch im Bereich anderer Fundstellen die Lagerungsverhältnisse

nicht sehr wesentlich verschieden sind. Unter einer aufgelagerten Schicht zu Thon nahezu umgewandelten Schalsteins von 8 Lechr. Mächtigkeit tritt ein ziemlich geschlossenes Phosphoritlager von 1 Lechr. Mächtigkeit auf, unter welchem sich noch, dem Liegenden anschliessend, Nester von Braunstein finden, je von  $\frac{1}{4}$  bis 2 Fuss Mächtigkeit, aber nicht erheblicher Ausdehnung. Liegendes besteht auch hier aus dolomitischem Stringocephalenkalk, zum Theil aus Dolomit.

Der Phosphorit bei Dehrn hat nicht selten ein orangegelbes Pigment, ist vorwaltend indessen bräunlichgelb. Auch die weissgraue Varietät ist ziemlich oft vertreten. Weisse traubenförmige Incrustationen (Staffelit) kommen sehr häufig vor.

In neuester Zeit ist ein ausgezeichnet schönes Vorkommen von Wavellit ermittelt worden. Dieses Phosphat bedeckt massenweise in schneeweissen, perlmutterglänzenden, stern- und büschelförmigen Gruppen den dichten Phosphorit.

In einzelnen Stücken wurden sehr deutlich erkennbare Krystalle von Apatit ermittelt.

Manche Partien sind mit krystallisirtem Pyrolusit oder mit Brauneisenstein überkleidet.

Der im fiscalischen Betrieb geförderte Phosphorit weist nach einer Analyse vom 15. December 1867 einen Gehalt von 34,68 pCt.  $PO^3$  und von 74,39 pCt.  $3 CaO + PO^3$ , nach einer späteren vom 29. Januar 1868, zu welcher die Stücke den neuesten Aufschlüssen entnommen sind, einen solchen von 35,39 pCt.  $PO^3$  und von 77,28 pCt.  $3 CaO + PO^3$  nach. Es ist im fiscalischen Betrieb von Meineke nur Stückstein der Untersuchung unterworfen worden.

In den Fundstellen der Gesellschaft V. Meyer & Co. weist nach Thomay's Analyse der Stückstein einen Gehalt von 33,30 pCt.  $PO^3$  und von 72,69 pCt.  $3 CaO + PO^3$ , der Waschstein einen solchen von 27,65 pCt.  $PO^3$  und von 69,36 pCt.  $3 CaO + PO^3$  nach.

Es ist hier wohl der Ort, hervorzuheben, dass die Gemarkung Dehrn zu denjenigen gehört, in welchen die Braunsteinformation vorzugsweise durch das Auftreten edlerer Manganerze, ähnlich wie in den angrenzenden Gemarkungen Niedertiefenbach und Steeten, repräsentirt erscheint, wie dies überhaupt da vorherrschend der Fall ist, wo der Dolomit stärker entwickelt ist. Es ist übrigens im Allgemeinen constatirt worden, dass gerade in denjenigen Gemarkungstheilen, wo Braunstein am mächtigsten und edelsten verbreitet ist, der Phosphorit wenig oder gar nicht auftritt. Am entschiedensten finden wir, abgesehen von einzelnen Districten in der Gemarkung Dehrn, diese Thatsache in der Gemarkung Niedertiefenbach, wo bei sonst ziemlich ähnlichen geologischen Verhältnissen (allerdings ist daselbst der Schalsteinthon minder verbreitet, als bei Dehrn) Phosphorit in Spuren, auch in Nestern hier und da zerstreut nachgewiesen, indessen kein Auftreten bekannt geworden ist, welches zu einem besonderen Grubenbetrieb auf Phosphorit Veranlassung geben konnte.

## 16. Vorkommen in der Gemarkung Staffel.

(Districte Fusshohl, Weissenstein, Brachwieschen, Dextertgraben; Unterlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 15 Längenprofil [District Fusshohl etc.]. Fig. 16 und 17 Querprofil [District Fusshohl etc.].

Fig. 18 Querprofil [District Dextertgraben].)

Im Verfolg unserer Erörterungen haben wir nunmehr dasjenige Vorkommen zu betrachten, welches als das am frühesten aufgeschlossene bekannt, ja berühmt geworden und noch als eins der wichtigsten zu bezeichnen ist.

Ogleich, was die Lagerungsverhältnisse betrifft, unter den oben erörterten schon ähnliche hervorzuheben waren, so verdient doch wohl dieses unter allen bekannteste Vorkommen, in welchem im Allgemeinen auch der Typus unserer Phosphoritablagerungen repräsentirt erscheint, eine etwas eingehendere Schilderung.

Zwei Betriebsbereiche, wenn auch nahezu aneinander grenzend, sind zu unterscheiden, der eine in den Districten Fusshohl, Weissenstein, Brachwieschen, in welchen lediglich nur unterirdischer Betrieb stattgefunden hat und noch umgeht, der andere im District Dextertgraben, woselbst ein grossartiger Tagebau bisher umgegangen ist. Die Grubenbaue in den zu erörternden Betriebsbereichen selbst sind gegenwärtig

grösstentheils nicht mehr offen, indem der Abbau daselbst nahezu beendigt ist; die Schilderung, im Wesentlichen mit Zugrundelegung derjenigen in des Verfassers erstem Aufsatz entworfen, stützt sich daher auf den Aufschluss, wie er in den ersten Betriebsjahren erzielt worden ist. Gegenwärtig geht der Betrieb, wenn auch nicht minder schwunghaft, wie früher, im Anschluss an die älteren Baue vorwaltend mehr im östlichen Flügel um.

#### a. Betriebsbereich in den Districten Fnssohl, Weissenstein, Brachwieschen.

Das Berggebänge ist von geringer Erhebung, allmählig ansteigend. Im westlichen Theile der Aufschlussbaue tritt eine Kalkkuppe hervor, welche das Ausgehende des den grössten Theil des Vorkommens unterlagernden Stringocephalkalks bildet. Im östlichen Flügel ist dieser Kalk mehr als dolomitischer zu bezeichnen, der stellenweise in eigentlichen Dolomit übergeht.

Durch Schächte, deren Zahl bis jetzt auf 43 gestiegen, von verschiedener Tiefe (manche sind nur 4 bis 5 Leht., andere dagegen 7 bis 10 Leht. tief, gegenwärtig ist die Tiefe von 9 Leht. vorwaltend) ist das aufgelagerte Gebirge durchsunken und besteht ausser der ziemlich mächtig entwickelten Ackererde aus Schichten theils fetteren, theils sandigen Thons, beziehungsweise Lehms, welcher letztere bei Aufnahme von grösseren Sandmengen Aehnlichkeit mit Löss hat. Der gewöhnliche Sand oder auch Kies, wie er nicht selten auch über Braunsteinlagern gefunden wird, fehlt unter diesen Bildungen. Eine genauere Abgrenzung der thonigen und sandigen Schichten ist nicht festzustellen.

In dem unteren Theil der aufgelagerten Schichten finden sich übrigens auch Spuren von Schalestein, selbst deutliche Schalesteinfragmente zwischen dem Thone eingeschlossen, so dass auch hier eine, wenn auch wenig mächtige Schicht zersetzten Schalesteins, unmittelbar das Phosphoritvorkommen überlagernd, anzunehmen ist. Diese mehr zerstreut aufgeschlossenen Schalesteinpartien sind übrigens erst durch den neuesten Aufschluss in Osten und Nordosten des älteren klar gestellt worden; dieselben sind indess nicht entfernt so bestimmt abgegrenzt, wie bei den oben geschilderten Vorkommen zwischen Schalestein. In den Figuren 15, 16 und 17 ist diese Einlagerung um so weniger verzeichnet worden, als solche zur Zeit des Bestehens der älteren Aufschlussbaue, über deren Ergebnisse sich die Figuren verbreiten, nicht entschieden erkannt worden sind.

Die Ablagerung von Phosphorit breitet sich nun unter diesen aufgelagerten Schichten über Stringocephalkalk und Dolomit aus, von letzterem Gestein getrennt durch eine schmale Schicht sog. dolomitischen Sandes. Der Dolomit, vielfach zerklüftet, zeigt sich an einzelnen Klüftflächen nahezu übersät mit kleinen Bitterspathrhomboedern.

Der Phosphorit, wellenförmig allen Sattel- und Muldenschwankungen des Kalks und Dolomits folgend, tritt im grössten Theil des aufgeschlossenen Bereichs gewissermassen an Stelle des hier fehlenden Braunsteins; nur im östlichen Flügel kann von einer Beziehung beider Mineralien die Rede sein.

Das Vorkommen in diesem östlichen Flügel gestaltete sich unter dem ersten Aufschlusschacht in folgender Weise: In der Tiefe von ca. 7 Leht. tritt unter den oben bezeichneten Schichten Phosphorit auf. Derselbe bildet in südwestlicher Richtung ein geschlossenes Lager von 1 Fuss Mächtigkeit, in nordöstlicher Richtung dagegen nur ganz kleine Nester, welche zerstreut über dem Braunsteinlager liegen. Dieses letztere, etwa 2 Fuss mächtig und von geringer Edelkeit, keilt sich nahezu dort aus, wo das angedeutete nesterförmige Verhalten des Phosphorits in das entschieden lagerförmige übergeht.

Zwischen den Phosphoritnestern und dem Braunsteinlager tritt eine circa 1 Fuss mächtige Thonschicht auf, welche weiter auch das geschlossene Phosphoritvorkommen vom Liegenden abtrennt. Soweit sich das Braunsteinlager erstreckt, wird dasselbe von einer mehrere Zoll mächtigen Schicht dolomitischen Sandes unterlagert, welcher den festen Dolomit bedeckt.

Etwas weiter westlich, indessen noch im östlichen Flügel, spaltet sich das Vorkommen in drei Trümmer von je 1 Fuss Mächtigkeit, ziemlich parallel übereinander gelagert, deren Zwischemittel, ähnlich wie die Bildungen im Hangenden, aus thonigen und etwas sandigen Schichten von nahezu gleicher Mächtigkeit bestehen, wie die Trümmer selbst. Letztere vereinigen sich auf beiden Seiten wieder mit dem Hauptlager.

Während die Phosphoritlagerstätte im östlichen Flügel vorwaltend wenig mächtig ist (auch nach neueren Aufschlüssen meist nur 2 Fuss mächtig), wird dieselbe von Osten nach Westen, wo das Braunsteinvorkommen fehlt, weit mächtiger und grossartiger.

Die gewöhnliche Mächtigkeit der geschlossenen Lagerstätte (vorwaltend in den älteren Bauen) kann in diesem Flügel zu 4 Fuss angenommen werden, zuweilen steigt sie bis auf 6 Fuss. Ganz nahe an einer, im Längenprofil auch dargestellten Kalkkuppe ist eine jetzt bereits abgebaute, mit steilen Flügeln ausgebuchtete Kalkmulde aufgeschlossen worden, welche auf die Höhe resp. Mächtigkeit von 20 Fuss mit Phosphorit ausgefüllt war. Gegen die hangenden Schichten war dieser Phosphoritstock, sofern man diesen Ausdruck wählen kann, gewölbtartig abgegrenzt, so dass er einem kolossalen Haufen ähnlich war.

Die ganze Ablagerung hat ein vorwaltend nesterförmiges Verhalten; die Nester sind übrigens sehr ausgedehnt und langgestreckt und gewöhnlich nur durch kurze taube Zwischenmittel oder Lettenbestege von einander getrennt.

Die Lagermasse des ganzen Vorkommens in den berührten Districten ist vorherrschend ziemlich dicht geschlossen und von sehr festem Zusammenhange. Andere Partien der Masse zeigen allerdings eine weit geringere Consistenz. Besonders eigenthümlich sind diejenigen Stellen der Ablagerung, wo ein Theil der Masse ganz aufgelockert und geröllartig in weiten Drusenräumen zwischen festen Phosphoritwänden eingebettet erscheint. Diese Höhlungen werden vorzugsweise von bräunlichgelben Stücken erfüllt, welche meist in Nieren oder Knollen oder auch in stalactitischen Gruppen abgesondert mit dem grün durchscheinenden Staffelit incrustirt sind. Weisse Incrustationen gleicher Art sind in ähnlicher Weise in der Phosphoritmasse verbreitet.

Hervorzubeben ist noch, dass in Nordosten der Ablagerung, und zwar in sehr geringer Entfernung vom Vorkommen selbst, fester Schalstein zu Tage stösst, der hier, verschieden von dem normalen südöstlichen Einfallen, nordwestlich einseicht. Man hat in diesem unzersetzen Gestein einen Versuchsschacht bereits 24 Lechr. tief abgesunken, ohne, was freilich auch kaum zu unterstellen war, Spuren von Phosphorit aufzuschliessen.

Seit Eröffnung des Betriebs im geschilderten Bereich (1864) sind etwa 5000 Qn.-Lechr. bereits abgebaut worden.

#### b. Betriebsstelle im District Dextertgraben.

Wesentlich verschieden von der oben geschilderten Ablagerung ist diejenige in dem weiter lahmabwärts gelegenen Dextertgraben. Das Vorkommen tritt hier in der Nähe der Ausmündung einer quer in's Lahnthal einbiegenden Schlucht auf. In derselben setzt grüner Schalstein und durch krystallinisch körnige Structur besonders ausgezeichneter Stringocephalenkalk auf. Ersterer bildet hier von beiden Gesteinen das Liegende, hat das gewöhnliche Streichen in hora 4.4 mit südöstlichem Einfallen von ca. 57° und erstreckt sich in einer Mächtigkeit von mindestens 20 Lechr., wechselnd mit einzelnen wenig mächtigen zwischengelagerten Schichten eines Schiefers, der seinem lithologischen Habitus nach als Schalsteinschiefer zu bezeichnen ist, weit aus in Nordosten. Zwischen Stringocephalenkalk und Schalstein wurde nun, wie bemerkt, in der Nähe der Mündung des sog. Dextertgrabens, und zwar stockförmig zwischen letzteren beiden Gesteinen eingekellt, Phosphorit meist von gelblichgrauer, auch gelblichweisser Farbe aufgeschlossen.

Der untere Theil der Lagerstätte, deren Streichen in hora 5 angenommen werden kann, keilte sich an der Stelle ans, wo der Schalstein im Liegenden in unmittelbare Berührung mit dem Kalk getreten war, so dass das Tiefste des Stocks an letzterem sich abtess.

Der Schalstein, an seiner Anlagerung stark zersetzt, aber noch mit Schichtung und stellenweise noch mit faseriger Structur erkennbar, umschloss zugleich mit seinen gebogenen Schichten den Kopf des etwa 6 Fuss bis 2 Lechr. mächtigen Phosphoritstocks, dessen unmittelbares Liegendes, soweit die übergreifenden Schichten des Schalsteins als solches nicht anzusprechen, aus dem berührten Kalk gebildet wurde. Noch ist hervorzubeben, dass auch zwischen den einzelnen Schichten des Schalsteins sehr schwache Partien des oben gedachten Schiefers eingeschlossen sind und dass sowohl mit diesem Gestein, als namentlich mit Schalstein



der Phosphorit verwachsen erschien. Eigenthümlich waren die harnischartigen, glatten, aus zu Thon umgewandeltem Schalstein bestehenden Ablösungen, welche stellenweise saalbandartig das Vorkommen von weniger zersetzten Schalstein trennten.

Ein Uebergang des Stringocephalenkalks in Dolomit war im Streichen etwa 15 Lechr. von der Schlucht aus in Nordwesten zu erkennen, auch konnte man hier den sog. dolomitischen Sand wahrnehmen.

In den ersten Jahren hat auf diesen Vorkommen ein Stolln- und Streckenbetrieb bestanden, der indessen mit Rücksicht auf die in geringer Mächtigkeit aufgelagerten hangenden Schichten und die weiter in Nordwesten ermittelte, besonders mächtig und massig auftretende Ablagerung in einen Tagebau mit Erfolg umgestaltet worden war.

Noch ist zu erwähnen, dass neben einem unterirdischen Betrieb unter dem Niveau des Dexertgrabens etwas weiter östlich von letzterem, wo über dem Kalk auch nesterförmig unser Mineral auftritt, noch eine Abdeckerarbeit, und zwar auf dem Rücken eines Kalksattels, der sich bis nahe unter Tage erhebt, bestanden hat. Ueber dem letzteren fand sich ein nicht sehr umfangreiches, etwa 2 Fuss mächtiges Phosphoritvorkommen, nur von Thon und Sand bedeckt.

Der Phosphorit von Staffei gehört zu den hochprocentigen im Gehalt. Nach den neuesten Durchschnittsanalysen (Thomay) hat der Stückstein einen Gehalt von 35,30 pCt.  $PO^3$  und 76,77 pCt.  $3 CaO + PO^3$  und der Waschstein einen solchen von 30,52 pCt.  $PO^3$ , beziehungsweise 66,37 pCt.  $3 CaO + PO^3$ .

#### 17. Vorkommen in der Gemarkung Gückingen.

(Districte Dexertgraben z. Tb., Eckartsgraben, Diersteinerkopf, Sutersgraben; Unterlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 19.)

Das Vorkommen im District Dexertgraben setzt in der westlich angrenzenden Gemarkung Gückingen bauwürdig fort, wenn auch mit weit geringerer Mächtigkeit, indem solche hier nur 2 bis 3 Fuss beträgt, auch etwas tiefer,  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Lechr. unter Tage, auftritt, so dass ein unterirdischer Betrieb, der hier umgeht, vortheilhafter erschienen ist. Hervortretend ist, dass auch die Ackerkrume durch kleine Phosphoritgeschiebe bedeckt, ja nahezu damit geschwängert erscheint. Es finden sich namentlich hier Knollen in der Form des Bohnerzes. Auch an anderen Fundstellen und in deren Nähe finden sich ähnlliche Geschiebe in gleicher Weise eingehäuft; wie in diesem Bereich sind dem Verfasser indessen bis jetzt keine Stellen bekannt geworden.

Auch unter dem Kies, welcher hier, etwas abweichend vom oben erörterten Staffeler Vorkommen im District Dexertgraben, zwischen dem hangenden Schalsteinthon und der Ackerkrume auftritt, aber nur wenig mächtig ist, finden sich solche Geschiebe.

Im District Diersteinerkopf, auf der Fortsetzung dieses Vorkommens, auch noch im oben erörterten, zeichnet sich der Phosphorit durch dunkelbraune Farbe aus und ist derselbe vielfach mit Braunstein überkleidet. Nicht selten finden sich im Bereich dieser Fundstellen, ähnlich wie bei Staffei, die hellgrün durchscheinenden Incrustationen, zum Theil bunt angelauten, in dem schönsten Metallglanze schimmernd.

Im westlichen Gehänge des sog. Eckartsgrabens, in welchem, wie schon in den geschichtlichen Bemerkungen erwähnt, bereits 1864 kurz nach Eröffnung des Betriebs bei Staffei auf Phosphoritnestera, die zwischen Brauneisenstein und unter aufgelagerten thonigen und sandigen Schichten, sowie über Stringocephalenkalk auftreten, Betrieb umgegangen ist, der unter etwas verändertem Verhalten in diesem Bereich noch fortgesetzt wird, stößt rother Felsitporphyr zu Tage, an welchen sich Cypridinenschiefer, zum Theil in Verbindung mit Lydit, anlagert. Die Schieferschichten besitzen eine Mächtigkeit von 5 bis 6 Lechr. und fallen nordwestlich (widersinnig) unter einem Winkel von ca.  $60^\circ$  ein. Von diesem Schiefer durch den hier kuppelförmig auftretenden Stringocephalenkalk getrennt und überlagert von nahezu völlig zu Thon umgewandeltem Schalstein, der in einer Mächtigkeit von 2 bis 5 Lechr. flach das Hangende bildet, setzt Phosphorit meist nesterförmig 2 bis 5 Fuss mächtig auf. Ein Theil des Phosphoritvorkommens erstreckt sich noch über die Grenze des

Kalks und hat hier auch Schalstein zum Liegenden. Letzterer, hier wenig zersetzt, bildet eine hervorragende Kuppe oder vielmehr einen breiten Rücken und nimmt, abfallend nach dem Lahnufer, hier wieder das normale südöstliche Einschiessen an. Am Lahnufer geht in diesem hier vollkommen normalen und festen Schalstein ein nicht unbedeutender Steinbruchsbetrieb um.

In dem Profil Fig. 19 auf Tafel III ist versucht worden, diese Gebirgsverhältnisse unter Einzeichnung des Phosphoritvorkommens darzustellen.

Mit dem soeben erörterten Vorkommen sind die technisch wichtigeren und geologisch interessanteren Phosphoritlagerstätten auf dem rechten Lahnufer wohl als abgeschlossen zu erachten, soweit dies nach den Untersuchungen und den geologischen Verhältnissen beurtheilt werden kann.

Die Aufschlüsse in den Gemarkungen Heistenbach und Altendiez, woselbst allerdings noch Vorkommen nachgewiesen, hatten, wie auch schon früher bemerkt, nur unerhebliche Resultate.

Wir sind an der in der Abtheilung über den Verbreitungsbezirk berührten Grenzmarke in der Umgebung des rechten Lahnfufers, dem bereits im Spiriferensandstein, hart an der Grenze der mitteldevonischen Bildungen, auftretenden Porphy angelangt und haben jetzt noch die auf der linken Seite der Lahn auftretenden Phosphoritlagerstätten, die zum Theil eine sehr hervortretende Bedeutung haben, näher zu betrachten. Wir wenden uns sofort zu den wichtigeren.

#### 18. Vorkommen in der Gemarkung Cubach. (Districte Kalk und Wessert, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 20, District Kalk.)

Im District Kalk, unfern von Cubach, zum Theil im Bereich des Waldes, zum Theil im Ackerland, ist eine sehr grossartige Ablagerung von Phosphorit aufgeschlossen. An mehreren Fundstellen geht Tagebau um, an anderen, wo das Verhalten dies zweckmässiger erscheinen liess, unterirdischer Betrieb.

Die zwei ausgedehntesten Tagebaue sind ca. 50 Lechr. von einander entfernt. Im westlichen weist die Lagerstätte eine Mächtigkeit von 6 bis 12 Fuss, im östlichen dagegen stellenweise eine solche von 3 Lechr. nach. Die aufgelagerten Bildungen bestehen aus einer sandig-thonigen Ackerkrume von unerheblicher Mächtigkeit, darunter aus zu Thon mehr oder weniger zersetztem Schalstein, welche letztere Schicht durchschnittlich wohl 6 Fuss mächtig ist. Im östlichen Tagebau ist das Vorkommen vorwiegend ziemlich flach gelagert und hat partiellweise als Liegendes Brauneisenstein, der durchschnittlich nur 1 Fuss mächtig auftritt. Das reine Liegende wird von krystallinischem Stringocephalenkalk gebildet. Im westlichen Tagebau ist das Lagerverhalten sehr entschieden sattel- und muldenförmig. Weiter in Osten vom östlichen Tagebau, wo die aufgelagerten Schichten an Mächtigkeit zunehmen, dagegen die Mächtigkeit des Phosphoritlagers entschieden abnimmt, ist unterirdischer Betrieb. Die geologischen Verhältnisse sind indessen in diesem Flügel von denjenigen im Tagebau kaum verschieden und ist das ganze Vorkommen als eine, wenn auch durch taube Mittel hier und da etwas gestörte, zusammenhängende Ablagerung zu erachten. Hervorzuhellen ist noch, dass auch stellenweise Pyrolusit sporadisch unmittelbar im Hangenden des Phosphorits auftritt. Der letztere zeigt in Folge dieser mitbrechenden Mineralien auch manganreiche, sowie eisenschüssige Partien. Im Allgemeinen ist übrigens unser Fossil in diesen Ablagerungen ziemlich rein, in der Farbe vorherrschend bräunlichgelb. Einzelne Stücke sind, was besonders interessant, ziemlich reich an Versteinerungsabdrücken, namentlich an *Calanopora polymorpha*.

Im District Wessert und theilweise auch im District Kalk ist noch ein abgetrenntes zweites Vorkommen, wo der Phosphorit unter Schalsteinthon in einer Geröllablagerung auftritt. Unter diesen Rollstücken ist zersetzter Schalstein bis zur Tiefe von 10 Lechr. aufgeschlossen und in dieser Tiefe setzt ein

geschlossenes Phosphoritlager von  $2\frac{1}{2}$  Fms Mächtigkeit auf. Stringocephalenkalk, der mehrfach einen Uebergang in Dolomit nachweist, bildet auch hier das reine Liegende. Derselbe ist ziemlich zerklüftet und findet sich auch in diesen Klüften Phosphoritpartien.

An einer anderen Betriebsstelle, und zwar ebenfalls in dem zuerst erwähnten sehr ausgedehnten District Kalk, sind die Lagerungsverhältnisse wesentlich verschieden. Der Phosphorit bildet nämlich hier nicht die Ausfüllungsmasse von Kalkklüften, sondern diejenige von Spalten im verwitterten Schalstein. Unter zersetztem mit Phosphoritgeschichten imprägnirtem Schalstein wurde mit einem  $2\frac{1}{2}$  Lchtr. tiefen seigen Schächtchen die Lagerstätte unter einem Winkel von  $50^\circ$  einschliessend erreicht und auf derselben circa 8 Lchtr. tief, und zwar unter dem bezeichneten Einfallwinkel auf  $4\frac{1}{2}$  Lchtr. und in den letzten  $3\frac{1}{4}$  Lchtr. unter dem steileren Fallen von  $80^\circ$ , niedergegangen. Der Phosphoritstock ist 3 bis 4 Fuss mächtig und keilt sich auf dem Stringocephalenkalk als Tiefstes aus. Der lediglich das Nebengestein im Hangenden und Liegenden des Stocks bildende Schalsteinthon ist zugleich mit Kalkblöcken, welche zum Theil bis zu Tage treten, erfüllt. Auch finden sich mitten in der Schalsteinmasse Nester von edlem Rotheisenstein. Das Vorkommen ist auf Tafel III, Fig. 20 dargestellt.

Wie schon erwähnt, finden sich im Cubacher Phosphorit Corallenreste. Es ist constatirt, dass gerade diejenigen Stücke, welche diese Versteinerungen enthalten, nicht zu den reichhaltigen, ja nicht einmal zu den gegenwärtig verwertbaren gehören, indem sie im Durchschnitt nur 35 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$  enthalten.

Die reineren Varietäten enthalten übrigens nach Thomay's Analyse im Stückstein 28,78 pCt.  $\text{PO}^3$ , entsprechend 62,81 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$  und im Waschstein 24,30 pCt.  $\text{PO}^3$  und 54,36 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$ .

#### 19. Vorkommen in der Gemarkung Edelsberg.

(District Sprung, Oberlahnkreis.)

Angrenzend an das Cubacher Vorkommen im District Wessert finden wir Phosphorit auch im District Sprung, Gemarkung Edelsberg. Hier tritt der Phosphorit indessen nicht mit stockförmigem, sondern mit flachem Verhalten auch zwischen zersetztem Schalstein auf.

Das Vorkommen zeichnet sich dadurch aus, dass der Phosphorit die entschiedenste Breccien-structur — Schalsteinfragmente im gelbbraunen Phosphoritteig — nachweist. Durchscheinend grünliche und namentlich weisse Incrustationen (Staffelit) überziehen viele Stücke.

Der Gehalt an  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$  ist bei diesem Vorkommen, wohl in Folge des häufig durch starke Beimengung von Schalstein verunreinigten Phosphorits, besonders gering und beträgt nach Albert's Untersuchung im Stückstein nur 58 pCt., im Waschstein nur 46 pCt.

#### 20. Vorkommen in der Gemarkung Freienfels.

(District Dornhecke und Dorngraben, Oberlahnkreis.)

Unfern der erörterten Phosphoritvorkommen im District Kalk, der Gemarkung Cubach, und zwar in der Nähe des rechten Ufers der Weil, bei Freienfels, District Dornhecke, tritt ein Complex von Kalkblöcken zu Tage, über welchem sich Phosphorit zum Theil an der Tagesoberfläche, zum Theil von einer geringen Schicht Schalsteinthons überlagert, endlich auch zuweilen zwischen den Blöcken eingekellt findet. Das Mineral, bräunlichgelb, zum Theil grauweiss, ist mehr als gewöhnlich verwittert, stellenweise im erdigen Zustande. Es findet sich übrigens auch die dichte Varietät. Untersuchungsarbeiten auf diesem nicht uninteressanten, wenn auch anscheinend technisch unerheblichen Vorkommen hatten zur Zeit der Besichtigung Seitens des Verfassers noch nicht stattgefunden und war das zweifelsohne in geringer Tiefe die Blöcke (letztere zum Theil in kolossalen Dimensionen hier vorkommend) unterlagernde Kalkmassiv noch nicht ermittelt. An einzelnen Stellen ist übrigens der Phosphorit ziemlich mächtig.

Am linken Ufer der Weil, im District Dorngraben, der Gemarkung Freienfels, findet unterirdischer Betrieb auf Phosphorit statt. Die Lagerungsverhältnisse sind hier indessen nicht sehr abweichend von denjenigen im angrenzenden District Allmersboden, der Gemarkung Gräveneck, daher auf dieselben in der nachfolgenden Erörterung verwiesen wird.

### 21. Vorkommen in der Gemarkung Gräveneck.

(Districte Allmersboden, Essersau, Schottenbach; Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 21, District Essersau)

Im District Allmersboden 1. Theil, der Gemarkung Gräveneck, tritt Phosphorit sehr massig und verbreitet auf. Die Ablagerung befindet sich zum Theil ganz nahe unter der Tagesoberfläche, so dass nur eine 1 Fuss mächtige Schicht Schalsteinthons wegzuräumen war, um sie zu entblößen. An anderen Stellen steigt indessen die Mächtigkeit dieser aufgelagerten Schicht bis auf 12 Fuss. Die Lagerstätte selbst ist durchschnittlich 6 Fuss mächtig, auf einem Areal von mindestens 1300 Qu.-Lechr. aufgeschlossen und wird durch Tagebau gewonnen. Ebenso wie im Hangenden tritt auch im Liegenden der Ablagerung Schalsteinthon auf, indessen hier weniger mächtig. Reines Liegendes wird vom Stringocephalenkalk gebildet. Letzterer zeichnet sich durch Einschlüsse von Corallen aus. *Calamopora polymorpha* ist in diesem Gestein ziemlich verbreitet.

Der Phosphorit hat auch hier, wie gewöhnlich, ein bräunlichgelbes Pigment, partienweise ist die Farbe als leberbraun und holzbraun zu bezeichnen. Manche Stücke sind durch Einschlüsse von Quarz, besonders aber durch solche von Chalcodon, letzteres Mineral auch mit rhomboedrischen Krystallen auftretend, gekennzeichnet.

Eigenthümlich sind die in dieser Ablagerung vorkommenden sog. Bleche oder Tafeln von Phosphorit, dunkelbraun vorwiegend, von der Dicke einiger Linien und geringer Längendimension.

In unmittelbarer Nähe des Vorkommens im District Allmersboden 1. Theil tritt ein etwas verschiedenes auf, und zwar im District Allmersboden 2. Theil (beide Districte bewaldet). Unter der, wie gewöhnlich, aufgelagerten Schicht zersetzten Schalsteins, deren Mächtigkeit hier bis auf 22 Fuss steigt, findet sich flach gelagert das Phosphoritvorkommen, übrigens vorherrschend nicht mächtiger, als  $2\frac{1}{2}$  Fuss. Diese flache Lagerung ist jedoch nicht constant, vielmehr füllt der Phosphorit auch stellenweise Klüfte des liegenden Stringocephalenkalks, so dass hier ein lager- und stockförmiges Verhalten combinirt erscheint. Die Spaltenausfüllung im Kalk erinnert vorzugsweise an das bereits oben erörterte Vorkommen bei Waldgirmes, obgleich letzteres grossartiger, zugleich aber auch, und zwar in noch höherem Grade, an ein Vorkommen von Braunstein zwischen Klüften, beziehungsweise Wänden desselben Kalks auf der ehemaligen Grube Krakau (jetzt consol. Grube Steinkopf) in der Gemarkung Allendorf (Unterlahnkreis), wo indessen nach Mächtigkeit und Ausdehnung in die Tiefe das stockförmige Verhalten noch hervortretender ist.

Der durchschnittliche Gehalt des Phosphorits in beiden Districten Allmersboden beträgt im Stückstein 31,08 pCt.  $\text{PO}_3$ , entsprechend 67,85 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$ , im Waschstein 27,08 pCt.  $\text{PO}_3$ , beziehungsweise 58,96 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$  (Thomay).

Noch wichtiger als die beiden geschilderten Vorkommen im District Allmersboden, woselbst der Abbau überdies sehr weit vorangeschritten, ist dasjenige im Walldistricte Essersau, wo auf Domianialgrundeigenthum ein ausgedehnter fiscalischer Betrieb im Jahre 1867 eröffnet worden ist.

Man kann dieses Vorkommen als ein besonders regelmässiges und zugleich grossartiges bezeichnen.

Unter Schalsteinthon, welcher hier als aufgelagerte Bildung die Mächtigkeit von 5 bis 6 Lechr. erreicht, tritt ein meist ganz geschlossenes, nur an einzelnen Stellen etwas zerklüftetes, 6 bis 20 Fuss mächtiges Phosphoritvorkommen auf. Unter der Lagerstätte, beziehungsweise über dem liegenden, stellenweise in Dolomit übergehenden Stringocephalenkalk, treten Nester von Rotheisenstein auf, die durchschnittlich 3 Fuss mächtig sind.

Diese Nester werden übrigens noch durch eine circa 1 Lechr. mächtige Schicht Schalsteinthons vom

Kalk geschieden. Endlich tritt auch Braunstein (Pyrolusit und Wad) zwischen dem Phosphoritlager und dem hangenden Schalesteinthon auf.

Der vorwaltend bräunlichgelbe und dichte Phosphorit hat stellenweise weisse Incrustationen (Staffeit); auch Apatitkrystalle sind an einzelnen Stücken erkannt worden.

Das Vorkommen ist als ein sehr ausgedehntes zu erachten. Dasselbe setzt einestheils in dem angrenzenden fürstlich Wied'schen Walddistrict Essersau, andernteils in demjenigen des fiscalischen Walddistricts Schottenbach fort, welcher letztere circa 500 Lechr. nördlich von den erörterten fiscalischen Betriebsstellen im District Essersau angrenzt. Die Ablagerung im District Schottenbach, woselbst der Betrieb erst seit Kurzen eröffnet worden, zeigt im Allgemeinen ein sehr ähnliches Verhalten, wie an jenen Fundstellen; die Mächtigkeit ist hier durchschnittlich auf 1 Lechr. zu veranschlagen.

Die Phosphorite der berührten fiscalischen Betriebsstellen sind wiederholt auf ihren Gehalt an  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$  von Chemiker Meineke untersucht worden. Eine am 15. December 1867 abgelieferte Analyse ergab für das Vorkommen im District Essersau 29,67 pCt.  $\text{PO}^3$ , gleich 64,78 pCt.  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$ , für dasjenige im District Schottenbach 28,32 pCt.  $\text{PO}^3$ , gleich 61,82 pCt.  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$ . Am 20. Februar 1868 wurde eine Analyse nach den Hauptbestandtheilen von diesem Chemiker bezüglich des Essersauer Phosphorits abgegeben. Hiernach enthält derselbe:

33,59	pCt. Phosphorsäure,
2,98	- Kohlensäure,
40,51	- Kalkerde,
2,64	- Eisenoxyd,
5,85	- Thonerde,
<hr/>	
85,57	pCt.

Aus diesem Gehalt an Phosphorsäure berechnet sich der an  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$  zu 73,32 pCt.

Ueber diesen Phosphorit, wenn auch nicht von ebendenselben Belegstücken, liegen auch Analysen aus dem Fresenius'schen Laboratorium vor. Die eine, am 26. October 1867 abgeliefert, bestimmt den Gehalt des Essersauer Phosphorits auf 29,56 pCt.  $\text{PO}^3$  und 64,53 pCt.  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$ , und die andere, abgegeben am 16. December 1867, auf 29,14 pCt.  $\text{PO}^3$  und 63,66 pCt.  $3 \text{ CaO} + \text{PO}^3$ .

## 22. Vorkommen in der Gemarkung Weinbach. (Districte Struthgraben und schwarze Erde, Oberlahnkreis.)

Es ist schon in den geschichtlichen Bemerkungen des Vorkommens im District Struthgraben kurz gedacht worden.

Unter nesterförmig auftretendem, meist hochprocentigem Braunstein (der Grube Struthgraben), überlagert von Schalesteinthon, tritt ein thoniger, brauner, offenbar dolomitischer Mulm auf, in welchem Phosphorit zum Theil in vereinzelt Putzen und Brocken, zum Theil in fester Cohärenz, etwas grössere Nester bildend, eingebettet ist. Das reine Liegende ist Dolomit, das Pigment des Phosphorits ist hier vorwaltend dunkelbraun, einzelne Partien zeigen eine sehr dunkle, nahezu schwarze Farbe, offenbar durch Mangangehalt veranlasst. Es finden sich übrigens auch weissgraue Partien. Besonderes Interesse erregt eine Varietät, die zellig porös, ähnlich wie Tuff ist, von grauschwarzer Farbe. Die Fundstelle im District Struthgraben ist noch durch das häufige Auftreten des Wavellits gekennzeichnet. Nicht nur über dem dichten Phosphorit, sondern auch über Dolomit, endlich zwischen den heibrechenden Manganerzen, Pyrolusit und Wad, finden sich weißgelbe und weisse sternförmig strahlige und kugelförmige Partien dieses Phosphats.

Das Vorkommen des Wavellits über dem Dolomit und auf den bezeichneten Manganerzen war übrigens auch schon von Fr. Sandberger constatirt worden, wie dessen Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau 1847 S. 99 nachweist.

In dem weiter nordöstlich angrenzenden District schwarze Erdkaute ist das Phosphoritvor-

vorkommen den vorher geschilderten sehr ähnlich, nur ist hervorzuheben, dass derselbe massiger als im District Struthgraben auftritt. Auch ist die schwarzgraue Farbe des Phosphorit hier sehr vorwaltend.

Der Phosphorit des Weinbacher Vorkommens (von den Fundstellen im District schwarze Erdkaute) weist nach Thomay im Stückstein einen Gehalt von 32,31 pCt.  $\text{PO}_3$ , gleich 70,27 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$ , im Waschstein einen solchen von 29,96 pCt.  $\text{PO}_3$ , gleich 65,40 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$  nach. Von einer anderen Fundstelle ebendasselbe hat Albert den Gehalt an  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$  im Stückstein zu 65 pCt., im Waschstein zu 58 pCt. bestimmt.

### 23. Vorkommen in der Gemarkung Elkerhausen.

(District Nassgeläd und Heilberg, Oberlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 22.)

In dem nordwestlich von Elkerhausen gelegenen District Nassgeläd ist eine sehr verbreitete und besonders bauwürdige Phosphoritablagerung aufgeschlossen, nach den bisherigen Ansichten auf etwa 2600 Qu.-Lehr. Ausdehnung bereits bekannt. Im südwestlichen Flügel dieses Terrains tritt die Lagerstätte vorwaltend 3 bis 4 Fuss unter Tage auf, nähert sich der Tagesoberfläche indessen auch bis zu 1 Fuss, wo das Ausgehende in der Ackerkrume als Geröllmasse zerstreut ist. Das Vorkommen ist von mehr oder weniger zersetztem, nur theilweise zu Thon umgewandeltem Schalstein überlagert. Die Ablagerung in diesem Flügel ist stellenweise noch durch beibehaltenen geringhaltigen Rotheisenstein charakterisirt.

Im nordöstlichen Flügel bildet das Vorkommen zwei sehr ansehnliche, tiefe Mulden, die sich auf 6 bis 7 Lehr. senken. In diesen Mulden erreicht die Lagerstätte die Mächtigkeit von 2 bis 3 Lehr. Weiter in Nordosten hebt sich dieselbe, ähnlich wie im entgegengesetzten Flügel zu Tage. Schalstein ist hier zum Theil nicht weniger als 6 Lehr. mächtig aufgelagert. Liegendes der Ablagerung ist auch hier Stringocephalenkalk.

Der Aggregatzustand des berührten Phosphorit ist vorwaltend zwar dicht, indessen auch breccienartig, namentlich sind einzelne Schalsteinbrocken im Phosphoritteig sehr scharfeckig ausgeprägt. Die Farbe des Fossils ist theils bräunlichgelb, theils röthlichbraun. Auch über diesem Phosphorit finden sich, ähnlich wie bei Weinbach, weisstrahlige Wavellitpartien.

Der Nassgeläder Phosphorit ist wohl auch als ein recht hochprocentiger zu bezeichnen. Im Stückstein weist derselbe 35,64 pCt.  $\text{PO}_3$ , gleich 77,51 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$ , im Waschstein 30,53 pCt.  $\text{PO}_3$ , gleich 66,39 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$  nach (Thomay).

So wichtig das soeben erörterte Vorkommen im District Nassgeläd ist, so ganz werthlos in technischer Beziehung, aber immerhin von geologischem Interesse ist dasjenige im District Heilberg. Dasselbe tritt etwa 15 Minuten östlich von jenem auf. Wir begegnen nämlich hier wieder dem Cyprinidenschiefer und Kieselschiefer.

Zwischen dem ersteren Schiefer finden sich Lyditschichten, welche streifenweise weissgrauen übrigens dichten Phosphorit eingeschlossen enthalten. Die Phosphoritstreifen haben eine ganz geringe Breite, so dass man das Vorkommen nur bandartig nennen kann. Ob dieses eigenthümliche Vorkommen weiter verbreitet ist, lässt sich wegen mangelnder Aufschlüsse nicht constatiren; selbst aber auch bei grösserer Verbreitung würde dasselbe für die Industrie keine Beachtung verdienen.

Als interessantere Vorkommen würden zunächst jetzt diejenigen im Aarthal bei Oberneisen und Netzbach aufzuführen sein. Zunächst sollen indessen hier noch die Fundstellen bei Diez und Birlenbach kurz erwähnt werden, von welchen die erstere, eine der frühesten, seiner Zeit Anhaltspunkte zu weiteren Versuchsarbeiten geboten, die letztere aber als die älteste unter allen wenigstens auch einer kurzen Berührung werth erscheinen dürfte.

Unter Thon und dolomitischem Sand, welcher letztere die unmittelbar überlagernde Schicht bildet,

und zwischen Braunstein und Brauneisenstein und zugleich in Berührung mit dolomitischem Thon treten Phosphoritester im District Zingel bei Diez auf. Das Vorkommen ist hier nur sporadisch und nach Einstellung des Betriebs der Braunsteingrube Geis im Jahre 1866 nicht weiter verfolgt worden.

Noch unwichtiger in technischer Beziehung ist das bei den geschichtlichen Bemerkungen bereits erwähnte Vorkommen im District Kleinfeld bei Birnenbach. Die Lagerungsverhältnisse sind nahezu dieselben, wie die eben berührten im District Zingel bei Diez, so dass jedes Detail hier unerörtert bleiben kann. Beinahe befremdend musste es sein, dass bei dem mehrjährigen neueren, und zwar schwunghaften Betrieb der Grube Kleinfeld ausser weiteren Spuren von Phosphorit irgend welches bemerkenswerthe Vorkommen nicht ermittelt werden konnte.

Die nachfolgenden Fundstellen sind als wichtigere erst wieder in unsere besondere Reihenfolge aufzunehmen.

#### 24. Vorkommen in der Gemarkung Oberneisen.

(Districte „In den rothen Gräben“ und Seitersfeld; Unterlahnkreis.)

Die beiden hier zu erörternden Fundbereiche sind, so gering die Entfernung auch zwischen denselben ist, geologisch sehr wesentlich von einander verschieden. In technischer Beziehung sind übrigens beide von keiner Bedeutung. Unmittelbar über zersetztem Felsitporphyr und unter dem hier auftretenden Brauneisensteinlager finden sich im District in den rothen Gräben Brocken und vereinzelt kleine Nester, letztere etwa 1 Fuss mächtig, welche aus Phosphorit bestehen. Dieselben sind zum Theil mit dem liegenden Porphyriton (in letzterem finden sich noch Porphyritfragmente mit wohlhaltener Structur, auch ausgeschiedene Feldspath- und Quarzpartikel) breccienartig verbunden.

Die Lagerungsverhältnisse des hier auftretenden Eisenerzvorkommens, welche besonderes geologisches Interesse bieten, hat der Verfasser in Odernheimer's Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau. S. 152, 1. Band, seiner Zeit ausführlich geschildert. Unter Bezugnahme auf diesen Aufsatz bemerkt derselbe hier nur noch, dass der in der Nähe der Fundstelle zum Theil mit rothem Eisenrahm wechselnde, auch mehr lagerförmig unter letzterem auftretende Brauneisenstein von Alaunthon in der Mächtigkeit von 2 Lechr., dieser sodann von Thon mit weissschwarzen Kieselschieferbruchstücken 3 Lechr. mächtig und endlich letzterer von rothem plastischem Thon 3 Lechr. mächtig überlagert wird. Der Phosphorit hat röthlichbraune, zum Theil auch grünlichgraue Farbe und ist durchschnittlich geringhaltig.

Als Eigentümlichkeiten des hiesigen Vorkommens sind noch die zwischen dem übrigens besonders edlen Brauneisenstein auftretenden Partien von Grüneisenstein, sodann von jaspisartigem Hornstein und Eisenkiesel, endlich von Manganspath zu bezeichnen. Letzterer tritt theils nieren- und traubenförmig als Himbeerenspath, theils in spitzen Rhomboedern auf. Ueber dieses Mineral gibt Sandberger's Aufsatz im Band IX, 2. 46 der Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau specielle Erläuterung.

Es mag befremden, dass auch hier erst in neuester Zeit, und zwar auf der nun seit 18 Jahren in sehr schunghaftem Betrieb gestandenen Grube Rothenberg, das Auftreten von Phosphoritestern ermittelt worden ist. Die röthlichbraune Farbe, die auch manche Partien des Brauneisensteins und des weiter mitbrechenden Eisenrahms zeigen, sowie andererseits das grünliche Pigment, wodurch eine Verwechslung mit dichtem Grüneisenstein leicht möglich, werden, wenn damals schon das Phosphat aufgetreten war, ohne allen Zweifel dies veranlasst haben. Uebrigens findet sich der vereinzelt auftretende Phosphorit auch vorzugsweise an einer nicht im Bereich des damaligen Betriebs gelegenen Stelle.

Es gilt indessen im Allgemeinen auch hier, wie bei dem vielfach schon erörterten Vorkommen des Phosphorits in Feldern der auch früher schon betriebenen Eisenerz- und Braunsteingruben, die Thatsache, dass man überhaupt erst nach Entdeckung der Staffeler Ablagerung auf unser Product aufmerksam geworden ist.

Es ist dem Verfasser nicht bekannt geworden, dass im Feld der mit der Grube Rothenberg mark-scheidenden Grube Seitersfeld, welche seit ebenderselben Zeit, wie erstere, dauernd in sehr schunghaftem

Betrieb steht, und welche, abgesehen von einem Feldestheil, in welchem dolomitischer Stringocephalenkalk auftritt, nahezu gleiche Lagerungsverhältnisse, wie Grube Rothenberg nachweist, Phosphoritester sich gefunden haben, obwohl solches fast anzunehmen sein dürfte. Dagegen hat der Verfasser noch ein zweites Vorkommen, und zwar im District Seitersfeld in den Bereich seiner Untersuchung ziehen können. Dasselbe ist westlich nicht fern von den gedachten beiden Gruben, vorzugsweise im Feld der Zeche Schmerzenreich gelegen.

Kies und Thon bedecken, etwa 6 Lchtr. mächtig aufgelagert, ausgedehnte Nester von Phosphorit, welche stellenweise 4 bis 5 Fuss mächtig sind. Unter dem Phosphorit breitet sich ein meist recht bauwürdiges, über 3 Fuss mächtiges Brauneisensteinlager aus, dessen unmittelbares Liegendes der erwähnte Kalk ist. Der Phosphorit ist meist dicht, von bräunlichgelber, dunkelbrauner, auch röthlichbrauner Farbe, hat aber einen so bedeutenden Eisengehalt, dass die bereits erzielt gewesene Förderung keinen Absatz finden konnte und der Betrieb eingestellt werden musste.

### 25. Vorkommen in der Gemarkung Netzbach.

(Districte Pfarrstück, Liefeld, Eisengrube und auf der Lai; Unterlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 24, District auf der Lai.)

Im District Pfarrstück, zum Theil auch noch im District Liefeld findet sich unter Brauneisenstein (und über zersetztem Felsitporphyr ein sehr vereinzeltes nesterförmiges Vorkommen von Phosphorit, welches ziemlich ähnliche Verhältnisse, wie auf der benachbarten Grube Rothenberg (im District in den rothen Gräben bei Oberneisen, in welche Gemarkung die Ablagerung auch fortsetzt) nachweist. Die bei Oberneisen mit auftretenden anderen Mineralien sind hier übrigens noch nicht bemerkt worden.

Im District Liefeld finden sich im Hangenden vorzugsweise Schichten von Kies und Lehm. Liegendes ist hier vorwaltend unser Kalk. Der meist bräunlichgelbe Phosphorit zeigt stellenweise Breccienbildung.

Im District Eisengrube, wo früher im Feld der Grube gleichen Namens ein sehr blühender, jetzt wegen vorangeschrittenen Abbaues sistirter Brauneisensteinbergbau umgegangen, ist auch Phosphorit nachgewiesen worden. Derselbe überlagert auch hier, ziemlich ausgedehnt, wenn auch nesterförmig den hier vorwaltend auftretenden Stringocephalenkalk.

Der Phosphorit tritt hier theils mit zersetztem Schalstein, theils mit zersetztem Felsitporphyr in Contact.

Am interessantesten gestalten sich die Verhältnisse im District auf der Lai. Nördlich vom Vorkommen erhebt sich eine Porphyrruppe, während südlich Stringocephalenkalk kuppenförmig zu Tage tritt. Die Gehänge dieser Kuppen fallen ziemlich flach gegen einander (wobei übrigens der Porphyr unter dem Kalk sich in die Tiefe senkt) und bilden ein Becken, in welchem unter einer 3 Fuss mächtigen Dammerdschicht 3 Lchtr. mächtig Schalsteinthon auftritt, unter welchem in Nestern, im Norden an den Porphyr stossend und den Kalk überlagernd, Phosphorit abgelagert ist. Die Phosphoritester haben übrigens nur geringe Mächtigkeit, durchschnittlich nur etwa  $\frac{1}{2}$  Fuss. Das Product, meist weissgrau und gelblichgrau, zeichnet sich durch Reinheit aus. Der berührte Schalsteinthon ist das Zersetzungsproduct eines nahe in südöstlicher Richtung vorliegenden mächtig entwickelten Schalsteinzugs, in welchem Rotheisensteinlager aufsetzen.

Als nicht unwesentlich ist hier übrigens noch hervorzuheben, dass der Schalsteinthon in Contact mit dem Porphyr auch von diesem zersetztem Gestein durchdrungen erscheint, indem neben faserigen und kalkspäthigen Partien auch einzelne Feldspath- und Quarzkrystalle in der Masse wahrzunehmen sind.

Die Lagerungsverhältnisse sind im Längenprofil auf Tafel III, Fig. 24 dargestellt.

Der Netzbacher Phosphorit besitzt nach Thomay's Untersuchung im Stückstein einen Gehalt von 29,82 pCt.  $PO_3$ , gleich 64,39 pCt.  $3 CaO + PO_3$ , im Waschstein einen solchen von 27,44 pCt.  $PO_3$ , gleich 59,23 pCt.  $3 CaO + PO_3$ .



## 26. Vorkommen in der Gemarkung Allendorf.

(Districte Gebranntberg, Gebrannten, Harzlöffel, Weinschrank, am Galgenköppel, Gelberberg, Michelskaute, Köppelchen; Unterlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 23 [District Weinschrank], Fig. 25 [District Harzlöffel], Fig. 26 [District Michelskaute].)

In der Gemarkung Allendorf ist das Vorkommen sehr verbreitet, vorwaltend auch hier nesterförmig. Die Lagerungsverhältnisse sind meist ziemlich analog den oben vielfach geschilderten, indessen sind auch einzelne etwas abweichend.

Ein sehr sporadisches Vorkommen finden wir im District Gebranntberg. In einem 4 bis 5 Fuss mächtigen Brauneisensteinlager von vorherrschend geröllartiger Cohärenz, welches unter einer 6 Lechr. mächtigen Ablagerung von Lehm und Kies auftritt, kommen Knollen von Phosphorit vor (geradezu unter den Eisensteinrollstücken). Liegendes ist Stringocephalenkalk.

Interessanter ist das Vorkommen im District Gebrannten. Unter Schalstein, der theilweise das faserige Gefüge noch wohl erkennen lässt, grösstentheils aber zu Thon zersetzt ist und etwa 2 Lechr. mächtig abgelagert erscheint, tritt Phosphorit ziemlich geschlossen und 4 bis 5 Fuss mächtig auf. An einzelnen Stellen, wo die Verwitterung weniger bemerkbar, wird diese Bildung von Cypridinschiefer und zwar in Verbindung mit dem eigentlichen Lydit, der als das Liegende des ersteren anzusprechen, überlagert. Der Lydit ist hiernach theilweise über dem Phosphorit verbreitet. Während der Kiesel-schiefer, mit Schwefelkies stellenweise imprägnirt, die nicht unerhebliche Mächtigkeit von 2 Lechr. nachweist, hat der rothe Schiefer eine solche von nur wenigen Zollen. Das Phosphoritvorkommen selbst bildet das Hangende eines Brauneisensteinlagers. Stellenweise erscheint letzteres ziemlich scharf vom Phosphorit abgetrennt, zum Theil sind aber beide Mineralien so innig verwachsen, beziehungsweise als Gemenge so verkitet, dass von einer vollständigen Trennung derselben kaum die Rede sein kann und daher auch von einer Verwerthung abgesehen werden muss. Zuweilen findet sich zwischen Phosphorit und Brauneisenstein ein dünner Streifen Steinmark. Als Incrustation des Phosphorits ist besonders faseriger Grüneisenstein, von ersterem zum Theil durch einen Streifen Brauneisenstein abgegrenzt, hervorzuheben. Grüneisenstein tritt übrigens auch da auf, wo der Eisenstein mit Phosphorit vollständig verkitet ist. Das Brauneisensteinlager, 1 bis 6 Fuss mächtig, weist an denjenigen Stellen, wo das berührte Eisenphosphat auftritt, den geringsten Gehalt an Phosphorsäure, nur Spuren derselben nach. Zwischen dem Brauneisenstein und Phosphorit sind sehr kleine Krystalle von Apatit bemerkt worden.

Bezüglich des oben berührten Kiesel-schiefers ist noch zu erwähnen, dass seine Association mit Alaunschiefer partienweise unverkennbar ist. Das Liegende wird auch hier von Stringocephalenkalk gebildet.

Noch eigenthümlicher ist das Vorkommen im District Harzlöffel. Phosphorit tritt hier in directe Beziehung zu einem Rotheisensteinlager, welches unter Schalstein aufsetzt. Das Eisensteinlager ist 4 bis 15 Fuss mächtig, der Schalstein, wie gewöhnlich, zersetzt, und 2 bis 3 Lechr. mächtig. Sowohl die Eisenstein- als Phosphoritlagerstätte, welche letztere, soweit das Verhalten fach, nur  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtig auftritt und unmittelbar den Eisenstein unterlagert, neigt sich in südlicher Richtung unter einem Winkel von 35°. Das Rotheisensteinlager behält auch unter diesem Einfallwinkel ziemlich gleiche Mächtigkeit, das Phosphoritvorkommen gestaltet sich dagegen an dieser Stelle, im Verhältniss zur früheren ganz geringen Stärke, sehr mächtig, indem es eine Mächtigkeit bis zu 2 Lechr. hat. Soweit das berührte Einfallen verfolgt worden, überlagert als Hangendes ziemlich fester Schalstein den Eisenstein. Das unmittelbare Liegende des Phosphoritvorkommens wird von einer 3 Lechr. mächtigen Schicht dolomitischen Thons gebildet, welche nach der Tiefe von dem reinen Liegenden, dem dolomitischen Stringocephalenkalk, begrenzt wird. Der Phosphorit ist theilweise deutlich vom hangenden Eisenstein abgegrenzt, vorwaltend indessen an den Contactflächen und selbst auch in der Masse mit Rotheisenstein verwachsen, so dass auch diese Masse eine verschiedene Breccie bildet und wenig oder nicht verwertbar erscheint. Hervorzuheben sind die hier nicht seltenen Incrustationen von unserer hellgrün durchscheinenden Varietät.

Zwischen Rotheisenstein und Phosphorit ist endlich nicht nur Quarz, sondern auch Chalcedon in rundlichen und stalactitischen Gruppen nachgewiesen worden.

Tafel III, Fig. 25 erläutert das Vorkommen.

Als ein, wenn auch nesterförmiges, doch weit ausgedehntes und technisch wichtiges Vorkommen ist dasjenige in den Districten Weinschrank, Gelberberg u. s. w. zu kennzeichnen. Der Phosphorit tritt hier in grösseren und kleineren Nestern über einem Brauneisensteinlager auf, welches letztere über reinem und dolomitischem Stringocephalenkalk abgelagert ist. Hangendes der Eisenstein-, beziehungsweise Phosphoritbildung ist zersetzter Schalstein. Auch zwischen dem Brauneisenstein finden sich vereinzelt Phosphoritknollen und Brocken unseres Fossils eingeschlossen, die indessen vorherrschend nicht mit ersterem verwachsen erscheinen und auf die Verwerthung keinen nachtheiligen Einfluss üben. Anders gestaltet sich dies allerdings an den wenigen Stellen, wo wirklich eine innige Verkittung beider Mineralien auch besteht. Diese Lagerung ist auf Tafel III, Fig. 23 dargestellt.

Das Vorkommen im District Michelskaute verdient noch besondere Erwähnung.

Am südwestlichen Ende des Dorfes Allendorf tritt ein in technischer Beziehung nicht unwichtiger marmorirter Kalk auf (grauer Marmor mit gelber und fleischrother Streifung). Derselbe geht nach der Tiefe in gewöhnlichen dichten Stringocephalenkalk (wozu allerdings auch der Marmor als Varietät gehört) über. Die Ablagerung gestaltet sich nun über diesem Kalk in der Weise, dass zunächst ein Brauneisensteinlager, zum Theil 5 Fuss mächtig, indessen auch stellenweise verdrückt, aufsetzt, welches von ziemlich gering zersetztem, zum Theil noch sehr deutlich die ursprüngliche Structur nachweisenden Schalstein, etwa 3 Fuss mächtig, überlagert wird. Das Hangende dieser Schicht wird von einer Phosphoritablagierung, meist in Nestern, etwa 2½ Fuss mächtig, gebildet. Dieses Vorkommen ist von einer 3 Lechr. mächtigen Schicht stärker zersetzten Schalsteins, welcher übrigens noch kleine Partien mit erkennbarem Gefüge einschliesst, überlagert, welche Schicht noch durch den Umstand besonderes Interesse bietet, dass nach einer von AubeI vorgenommenen Untersuchung sich nicht weniger als 10 pCt. PO<sup>5</sup> in diesem Schalstein nachweisen lassen sollen. Im Hangenden des letzteren reiht sich ein oberes (hangendes) Phosphoritvorkommen von 1 bis 4 Fuss Mächtigkeit an, welches wieder bis zu Tage von zersetztem Schalstein überlagert wird. Diese aufgelagerte Schicht hat eine Mächtigkeit von 4½ Lechr.

Zwischen den beiden Phosphoritlagerstätten und dem Nebengestein sind 2 bis 3 Zoll starke Lettenbestege zu erkennen. Das Vorkommen erinnert seiner Lagerung nach sehr an das oben erörterte Alhbacher, welches allerdings technisch wichtiger ist.

Die Lagerungsverhältnisse sind auf Tafel III, Fig. 26 dargestellt.

Schliesslich ist noch eines Vorkommens in der Gemarkung Allendorf zu gedenken, welches bis jetzt einzig in seiner Art sein dürfte.

Im District Köppelchen finden wir nämlich die bereits in der mineralogischen Charakteristik erörterten Kalkspathkrystalle mit Phosphoritumhüllungspseudomorphosen, nach letzteren Rhomboeder und Skalenoeeder darstellend. In der Richtung von Süden nach Norden auf eine Erstreckung von ca. 60 Lechr. und auf eine Breite von Westen nach Osten von etwa 25 Lechr. überlagern diese Bildungen den hier bis nahe unter Tage flach aufsteigenden Stringocephalenkalk und werden umschlossen und bedeckt von einer etwa 4 bis 5 Fuss mächtigen aus Lehm bestehenden Ackerkrume. In nordöstlicher Richtung grenzt diese Bildung, die wie eine Geröllablagierung zu charakterisiren und Gegenstand der Gewinnung ist, soweit der Phosphorit, der zunächst am Kalkspath besonders reichhaltig sich zeigt, als Waschstein gefördert werden kann, an eine Kiesschicht, in südwestlicher Richtung an eine Kalkuppe. Der Kalk zeigt keine Spur von Verwitterung, und dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass diese Bildung ursprünglich einen anderen Lagerungsort hatte und erst später an dieser Stelle sich abgesetzt hat.

Der Phosphorit bei Allendorf hat sehr verschiedenes Pigment, bräunlichgelb, gelblichgrau, weissgrau. Lichtere Farben sind vorwaltend. Vielfach zeigen sich achatartige Bänderungen.

Der Gehalt desselben ist ziemlich wechselnd, im Durchschnitt ist aber das Product hochprocentig.

Albert hat im Stückstein 65 pCt. und im Waschstein 60 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$ , Thomay im Stückstein 35,64 pCt.  $\text{PO}^3$ , gleich 77,51 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$ , im Waschstein 28,74 pCt.  $\text{PO}^3$ , gleich 62,50 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}^3$  nachgewiesen.

### 27. Vorkommen in der Gemarkung Catzenelnbogen.

(Districte Fichterfeld, Mühlfeld, Eisenkaute; Unterlahnkreis.)

(Tafel III, Fig. 28 Längenprofil, Fig. 27 Querprofil [District Mühlfeld-Eisenkaute].)

Wir haben in der eingehaltenen Reihenfolge nunmehr die äusserste Gemarkung in Südwesten erreicht, die gegen die Schichten des Unterdevon (altere Grauwacke, Spiriferensandstein) den Abschluss bildet. Es ist besonders interessant, dass unfern dieser Grenzmarke, wie auch schon in der Abtheilung über den Verbreitungsbezirk angedeutet, noch ein in geologischer und technischer Beziehung besonders hervorragendes Vorkommen zu erwähnen ist.

Bevor zur Erörterung dieses Vorkommens übergegangen wird, soll jedoch erst das aus der Gemarkung Allendorf in die Gemarkung Catzenelnbogen übergreifende Vorkommen im District Fichterfeld kurz erwähnt und bemerkt werden, dass dasselbe sich in keiner Beziehung von denjenigen unterscheidet, die z. B. in dem District Weinschrank auftreten.

Das jetzt zu schildernde Vorkommen ist zunächst geologisch durch die Berührung gekennzeichnet, in welche es mit dem Feisitporphyr tritt. Zwar haben wir schon im Aarthal und im Thal der Netzbach eine solche Beziehung unseres Phosphorit zum Porphyr kennen gelernt, charakteristischer dürfte aber jene bei Catzenelnbogen sein.

Die Erhebung des Porphyrs beginnt in Südwesten bei Catzenelnbogen, welcher Flecken von diesem plutonischen Gestein, das unmittelbar an diesem Orte südlich von Schalstein begrenzt wird, fast ganz umschlossen ist. Der Porphyr dehnt sich gangförmig von Catzenelnbogen in nordöstlicher Richtung aus auf eine Erstreckung von circa 1300 Lchtr.; die Mächtigkeit dieses Zuges mag bei jenem Orte ca. 300 Lchtr. betragen, während sie in Nordosten allmählig abnimmt. Von Spiriferensandstein im Norden begrenzt, schliesst sich unfern von Catzenelnbogen im Süden Stringocephalenkalk an, welcher letzterer sich in einer durch die oben beschriebenen Phosphoritvorkommen und Brauneisensteinlager bei Allendorf gekennzeichneten mächtigen Abzweigung in geschlossenem Zuge auf ansehnliche Erstreckung in Nordosten ausdehnt und hier in einem zweiten, noch verbreiteteren, weiter nördlich gelegenen Zuge, der bei Oberneisen im Aarthal schliesst, Träger der wichtigen, durch Mangangehalt charakterisirten Brauneisensteinablagerung ist, auf welcher ein sehr lebhafter Bergbau umgeht. Nicht nur bei Catzenelnbogen, sondern auch, durch Tertiärbildungen unterbrochen, zwischen Allendorf und Muderhausen und endlich, wie schon oben bemerkt, bei Oberneisen und Netzbach, findet sich in besonders grossartiger Erhebung Porphyr, welcher offenbar einem und demselben Hauptzuge angehört und zweifelsohne in der Tiefe im Zusammenhang steht.

Dieser Porphyr zeigt in seinem lithologischen Habitus, sehr wahrscheinlich zum Theil durch den Einfluss der mehr oder weniger vorangeschrittenen Zersetzung bedingt, nicht vollkommene Uebereinstimmung. Während unmittelbar bei Catzenelnbogen das Gefüge mehr dicht ist, aber durch zahlreiche eingeschlossene kleine fleischrothe oder grünlichgrane Feldspathkrystalle charakterisirt wird, auch die Grundfarbe vorwiegend mattgrün ist, zeigt derselbe bei Oberneisen, so weit er nicht zersetzt ist, häufiger die gewöhnliche röthliche, zum Theil aber auch wohl eine gelblichgrüne Farbe und ist hier weniger durch Feldspathkrystalle, als durch Quarzföhrung ausgezeichnet, endlich ist derselbe gerade da, wo er mit Phosphorit in Beziehung tritt, vorherrschend stark verwittert und hat eine mehr schieferig-faserige, als krystallinisch-körnige Structur, die verschiedene Uebergänge in Schalstein, wo letzterer in Contact tritt, erkennen lässt.

In den an einander grenzenden Districten Mühlfeld und Eisenkaute (in den Feldern der Gruben Mühlfeld und Bergmann) überlagert nun dieser Porphyr, übrigens gangförmig einschliessend, den Phosphorit, welcher letztere hier ein gleich steiles Einfallen, wie ersterer, zeigt und sich nach der Tiefe auskeilt. Die Phosphoritablagerung zeigt eine Mächtigkeit von circa 18 Fuss und wird von einer 3 bis 7 Fuss mächtigen

dolomitischen Thonschicht im Liegenden begrenzt, welche wieder einem 2 bis 3 Fuss mächtigen Brauneisensteinlager aufgelagert ist. Das reine Liegende wird von reinem und dolomitischem Stringocephalenkalk gebildet. Der Porphyр stösst nach dem Ausgehenden in sandigen und thonigen Schichten ab, die zugleich das Hangende des weiter in Nordosten fortsetzenden Brauneisensteinlagers bilden.

Eigenthümlich sind die unmittelbar auf dem vorwaltend bräunlichgelben und dichten Phosphorit, allerdings nur vereinzelt und krustenartig auftretenden jaspis- und hornsteinartigen Eisenkiesel, ebenso wie Krusten von faserigem Grüneisenstein.

Der Gehalt des Katzenlögner Phosphorits an  $3\text{CaO} + \text{PO}^{\circ}$  ergibt sich vorwaltend über 60 pCt. und steigt bis 70 pCt. Das Vorkommen in den Districten Mühlfeld-Eisenkaute ist auf Tafel III, und zwar in Fig. 28 im Längenprofil und in Fig. 27 im Querprofil verzeichnet.

Nachdem nunmehr die speciellen Lagerungsverhältnisse des Phosphorits im ganzen Umfange des Verbreitungsbezirks in erschöpfender Weise erörtert worden sind, wird eine Vergleichung derselben mit der Lagerung anderer Phosphoritvorkommen, wenigstens mit solchen, die nach der im mineralogischen Theile erfolgten Darlegung dasselbe Mineral, wie das unserige, enthalten, wohl sachgemäss erscheinen. Wir können hiernach von Lagerstätten, welche fast ausschliesslich den faserigen Apatit (Phosphorit im eigentlichen Sinne) umschliessen, wie jene bei Logrosan im Thonschiefer, bei Caçeres und Montanchez in der Kreideformation u. s. w., absehen und dürfte es völlig genügen, vorzugsweise nur auf das Amberger Vorkommen aufmerksam zu machen.

Gümbel erörtert ein neueres Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in den jurassischen Ablagerungen Franks im Sitzungsbericht der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften 1864, II. 4. S. 325 bis 346 (im Auszug im neuen Jahrbuch für Mineralogie und Geologie von Leonhard und Geinitz, Jahrgang 1865, S. 349) und bemerkt u. a., dass bei Amberg der Phosphorit in der Nähe eines mächtigen Brauneisensteinflötzes aufträte und sich unter einem Winkel von  $45^{\circ}$  nach Südwesten senke, ohne nach der Tiefe auszuhalten. Die Lagerstätte hat eine Mächtigkeit von  $1\frac{1}{2}$  bis 8 Fuss und erstreckt sich in putzenförmigen Absätzen auf eine Länge von etwa 170 Fuss, wobei die Breite zwischen  $3\frac{1}{4}$  bis 36 Fuss wechselt. Nur von Dammerde bedeckt, besteht der Phosphorit theils aus derber, theils aus bröckeliger Masse, in welcher Knollen bis zu Kopfgrösse eingebettet sind. Das Liegende der Phosphoritmasse bilden die Grünoolithkalke des Jura und Schichten des Dogger.

Die Phosphoritbildung ist nach Gümbel's Ansicht gleichalterig mit dem nachbarlichen Brauneisenstein, beide sind alttertiäre Ablagerungen.

Es wird in dem bezeichneten Aufsatz noch eines Phosphoritvorkommens in der Nähe jener Braunkohlen gedacht, welche in den basaltischen Gebirgen zwischen Fichtelgebirge und dem Oberpfälzer Wald verbreitet sind, und zwar in zerstreuten Nestern auf der Grenze zwischen Basalten und Tertiärschichten, ferner eines in landwirthschaftlicher Beziehung ganz unwichtigen Vorkommens desselben als Bestandtheil der Coprolithen und endlich des Auftretens knolliger Concretionen in den Schichten des Lias in der Umgegend von Bamberg. Die Knollen, eingebettet in den mittleren Schichten des Lias, haben länglichrunde Gestalt und eine Grösse von 10<sup>mm</sup>. Länge und 4<sup>mm</sup>. Dicke bis 70<sup>mm</sup>. Länge und 30<sup>mm</sup>. Dicke. Sie sind als Concretionen zu betrachten, die einem Ausscheidungsprocess ihre Entstehung verdanken; einzelne derselben umschliessen deutliche Exemplare des *Ammonites margaritatus*. Die Schichten, in welchen diese Concretionen auftreten, sind sehr reich an Versteinerungen. Durch diesen Reichtum an organischen Resten und an Bitumen erklärt Gümbel die Thatsache, dass nicht allein die im Lias vorkommenden Knollen, sondern auch die vielen Steinkerne einen bis auf 40 pCt. steigenden Gehalt an  $\text{PO}^{\circ}$  besitzen; er erörtert, dass die Veränderungen, welche die thierischen und pflanzlichen Stoffe auf der Lagerstätte erlitten haben, dem Process analog seien, welcher heute noch vor sich geht, wo organische Reste, in Schlamm begraben, eine Art von Versteinerung erleiden. Die organische Materie nimmt hierbei ab, der phosphorsaure Kalk verschwindet daraus, an seine Stelle tritt kohlensaurer Kalk; die gleichzeitig sich entwickelnde Kohlensäure vermittelt

die Auflösung des phosphorsauren Kalks. Ein ähnlicher Vorgang hat auch wohl nach Umbüllung der organischen Reste in der Stufe des Ammonites margaritatus die Loslösung des phosphorsauren Kalks aus der Verbindung mit Organischem bewirkt und demselben es möglich gemacht, dem Zuge nach gewissen Concentrationspunkten zu folgen. Gümbel hat ferner nachgewiesen, dass solche Knollen keineswegs auf den Lias der Umgegend von Bamberg beschränkt sind, sondern dass ein ähnliches Verhalten bei allen Knollen aus geognostisch gleicher Lage durch ganz Franken angenommen werden kann, dass sogar das Vorkommen der Knollen sich nicht einzig und allein auf die Zone des Ammonites margaritatus beschränkt, vielmehr bereits in tieferen Stufen des Lias beginnt und bis zu den untersten Schichten des weissen Jura fortsetzt.

Die Untersuchung zahlreicher Knollen von verschiedenen Fundorten aus verschiedenen Stufen des Lias und Dogger hat bewiesen, dass dieselben bald sehr arm an  $PO^5$  sind, bald nur geringen oder endlich einen namhaften Gehalt an  $PO^5$  besitzen. Es sind unter letzteren namentlich schwarze sehr harte Knollen aus den obersten Lagen des Ornatenthons mit 36,1 pCt.  $PO^5$  u. s. w.

Aus den Untersuchungen geht nun hervor, dass es in den Juraformationen zwei Haupthorizonte gibt, in welchen an Phosphorsäure reiche Massen, thonige Sphärosiderite, vorkommen, nämlich die unteren Lagen der oberen Stufen des mittleren Lias, der Margaritatus-Schichten, und die obersten Lagen der obersten Stufe des Doggers. Wo immer diese Schichten entwickelt sind, ist nach Gümbel zu vermuthen, dass sie auch thonige Phosphorite beherbergen.

Das oben erwähnte Phosphoritlager von Amberg, welches seine Stelle theilweise auf Ornatenthon einnimmt, verdankt nach Ansicht dieses Autors seine Bildung ohne Zweifel den Knollen des Ornatenthons.

Eine Analogie mit unseren Phosphoritlagerstätten ist in den erörterten Verhältnissen der fränkischen Vorkommen, selbstredend von der geologischen Epoche abgesehen, nur entfernt zu finden, am wenigsten wird dasjenige, was über die Phosphatknollen bemerkt worden ist, zu einem Vergleichungspunkt mit unseren Bildungen dienen können, indessen lässt sich nicht verkennen, dass doch auch in jenem Vorkommen bei Amberg gewisse Parallelen mit den unsrigen zu finden sind, und sollte als solche auch nur das gleichzeitige Auftreten der Brauneisensteinlager mit den Phosphoriten zu kennzeichnen sein. Entschieden ist, dass die Amberger, noch weniger die anderen fränkischen Vorkommen nicht einmal annähernd die Bedeutung unserer Phosphoritablagerungen haben.

Uebergend zu der Bildungsweise unseres Phosphorits und der dabei in Betracht zu ziehenden geologischen Verhältnisse ist zu bemerken, dass die Gebrüder G. und F. Sandberger in ihrem anerkannt vorzüglichen Werke über die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau, Wiesbaden 1850 bis 1856, und zwar in der Abtheilung II, welche die geologische Darstellung des rheinischen Systems speciell zum Gegenstand hat, unseren Gebirgsbildungen eine so eingehende Betrachtung gewidmet haben, dass im Allgemeinen darauf verwiesen werden kann. Namentlich ist hier auf dasjenige Bezug zu nehmen, was in jenem Werke über die Gesteine erörtert ist, welche vorzugsweise zu unseren Phosphoriten in Beziehung treten.

Der Phosphorit der Lahn- und Dillgegend verdankt seine Erzeugung offenbar wohl der Auslaugung des Nebengesteins. Die Hauptfactoren der Bildung desselben dürften der Korallenkalk, weit mehr aber noch der Schalstein sein; als drittes in gleicher Epoche auftretendes und bei der Bildung mitwirkendes Gestein ist, wenn auch weit minder wichtig, der Felsitporphyr zu erwähnen.

In Bezug auf den in seiner Stellung zu den Phosphoritvorkommen ganz untergeordnet auftretenden Cypridinschiefer ist zu bemerken, dass der Phosphorit, ursprünglich aus Korallenkalk oder wahrscheinlicher noch aus Schalstein abstammend, von diesen Felsarten an manchen Stellen in diesen Schiefer und in mit ihm vorkommenden Kieselschiefer (zum Theil wohl auch Adinolschiefer) transferirt worden sein kann.

Basalt und Palagonitgestein spielen bei unserem Vorkommen eine höchst untergeordnete Rolle und dürfte dasjenige, was in geologischer Beziehung bei den in Berührung mit letzterem geschilderten Vorkommen oben bemerkt worden ist, genügen, um eine Auslaugung auch hier annehmen zu können.

Bezüglich unseres auch in der Rheinprovinz und in Westfalen sehr verbreiteten Kalks wird, soweit dessen Zusammensetzung für die berührte Theorie einer Auslaugung des phosphorsanren Kalks aus dem Nebengestein die Beläge bieten muss, eine nähere Erörterung zunächst am Platze sein.

In seiner Abhandlung „Chemische Untersuchung der wichtigsten Kalksteine des Herzogthums Nassau (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft VII, Abtheilung 2 und 3, S. 241 u. f. 1851) hat Fresenius Analysen von nicht weniger als 25 Arten von devonischen Kalcken veröffentlicht. Vier Analysen aus jener Abhandlung, als besonders hier zutreffend ausgewählt, da die Stücke seiner Zeit aus Brüchen entnommen worden waren, die nicht fern von einzelnen oben erörterten Phosphoritbetriebsstellen gelegen sind, werden nachfolgend mitgetheilt.

1. Grauer Kalk von Heckholzhausen, District Ehrlich. Bräunlichgrauer, feinkörniger krystallinischer

Stringocephalenkalk. Spec. Gew. 2,62	
Kohlensaurer Kalk . . . . .	89,80
Kohlensaure Magnesia . . . . .	3,81
Eisenoxydul und Oxyd, Mangan-	
oxydul und Oxyd, Thonerde . . . . .	2,25
Thon und Sand . . . . .	3,51
Wasser, an Eisen und Mangan-	
oxydul gebundene Kohlensäure,	
Alkalien und Verlust . . . . .	0,63
	<u>100,00.</u>

2. Grauer Kalk aus der Gemarkung Edelsberg, District Sprung. Grauer, gelbgrauer bis schmutzig gelber Stringocephalenkalk, hier und da mit rothen Adern. Spec. Gew. 2,62.

Kohlensaurer Kalk . . . . .	97,14
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,50
Eisenoxydul und Oxyd, Mangan-	
oxydul und Oxyd, Thonerde . . . . .	0,32
Thon und Sand . . . . .	1,39
Wasser, an Eisen und Mangan-	
oxydul gebundene Kohlensäure,	
Alkalien und Verlust . . . . .	0,65
	<u>100,00.</u>

3. Weisser, sehr fetter Kalk von Medenbach. Grob krystallinischer Stringocephalenkalk. Grauweiss, in's Röhliche, die gewöhnlichen Versteinerungen führend. Spec. Gew. 2,633.

Kohlensaurer Kalk . . . . .	98,53 (aus dem Verinste bestimmt, direct
	gefunden 98,87)
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0,81
Eisenoxydul und Oxyd, Mangan-	
oxydul und Oxyd, Thonerde . . . . .	0,21
Thon und Sand . . . . .	0,39
Wasser, an Eisen- und Mangan-	
oxydul gebundene Kohlensäure,	
Alkalien und Verlust . . . . .	—
	<u>100,00.</u>

4. Grauer Kalk aus dem Eckardtsgraben unterhalb Staffel (bei Gückingen). Grauer Dolomit des Stringocephalenkalks mit sparsamen braunen Adern, auf Klüftflächen Manganoxyde führend, körnig krystallinisch. Spec. Gew. 2,82.

Kohlensaurer Kalk . . . . .	54,98
Kohlensäure Magnesia . . . . .	43,71
Eisenoxydul und Oxyd, Mangan- oxydul und Oxyd und Spuren von Thonerde . . . . .	0,49
Thon und Sand . . . . .	0,35
Wasser, an Eisen- und Mangan- oxydul gebundene Kohlensäure, Alkalien und Verlust . . . . .	0,47
	100,00.

Diese Untersuchungen waren übrigens nicht auf Phosphorsäure gerichtet, daher auch diese und andere Stoffe als nicht vorhanden oder nur in Spuren angenommen worden waren. Uebrigens ist diese weitere Untersuchung von diesem hochgeschätzten Chemiker auch in Aussicht gestellt worden.

Einstweilen hatte derselbe die Gefälligkeit, auf Ersuchen des Verfassers mehrere Stringocephalenkalks und Dolomit aus der Umgegend von Diez, die Letzterer denselben zu diesem Zwecke überliefert, auf den Gehalt an  $\text{PO}^3$  zu prüfen. Jede Analyse wurde doppelt ausgeführt. Das Ergebniss war folgendes:

1. Stringocephalenkalk von Heistenbach, grau, krystallinisch. Gehalt an  $\text{PO}^3$  0,0074 pCt.
2. Stringocephalenkalk ebendaher, ungleichmässig gefärbt, mehr bräunlich als grau. Gehalt an  $\text{PO}^3$  0,348 pCt.
3. Stringocephalenkalk von Staffel, grau, sehr dicht. Gehalt an  $\text{PO}^3$  0,041 pCt.
4. Dolomit von Staffel. Gehalt an  $\text{PO}^3$  0,0099 pCt.

Die zur Untersuchung abgegebenen Stücke No. 1, 3 und 4 waren aus Brüchen entnommen, in deren unmittelbarer Nähe Phosphorit nicht aufgeschlossen ist, das Stück No. 2 dagegen von einer Stelle, wo Phosphorit mit dem Kalk in Berührung steht.

Der Gehalt an Phosphorsäure tritt anscheinend im Kalk nach diesen Stücken sehr zurück; es ist nicht zu verkennen, dass, um zu einem entsprechenderen Resultat zu gelangen, noch eine weit grössere Suite von Kalk- und Dolomitstücken, und zwar von sehr verschiedenen Fundorten, der Untersuchung unterzogen werden müsste. Es dürfte sich empfehlen, dass die Untersuchung auf Phosphorsäure gerade bei Kalken derselben Fundorte vorgenommen würde, welche von Fresenius bereits einer Analyse unterworfen worden waren.

Dass der Gehalt an Phosphorsäure im Korallenkalk im Durchschnitt entschieden höher ist, als die Untersuchung der oben berührten 4 Bruchstücke ergibt, ist wohl nicht zu bezweifeln. In manchen Kalkdistricten unseres Verbreitungsbezirks ist derselbe ganz erheblich. Nach einer Mittheilung, welche der Verfasser dem um die geologische Untersuchung der Dillgegend sehr verdienten Hüttenbesitzer C. Koch in Dillenburg verdankt, schwankt der Gehalt an  $\text{CaO} + \text{PO}^3$  in den Korallenkalken dortiger Gegenden (Fundstellen sind nicht bezeichnet worden) zwischen 0,7 und 2,4 pCt.

Höchst interessant ist eine Mittheilung, welche dem Verfasser kurz vor Abschluss dieses Aufsatzes von Professor W. Wicke in Göttingen zugegangen ist. Dieser geschätzte Chemiker hatte im März 1868 von einer Fundstelle bei Staffel Belegstücke von Stringocephalenkalk erhoben, um solche auf den Gehalt von Fluor zu untersuchen. Er versicherte nun von Göttingen aus, dass er in einem Stück den Gehalt an Fluor sehr gut habe nachweisen können.

Der Schalstein scheint eine noch weit wichtigere Stellung als unser Kalk bei der Bildung unserer Phosphorite einzunehmen und dadurch seine hervorragende Bedeutung, die er für den Eisenerzbergbau

der Lahn- und Dillgegend schon besitzt, auch auf unsere neue Montanindustrie auszudehnen. Der metamorphische Charakter dieser unverkennbar als ein Glied der Diabasgesteine zu bezeichnenden Felsart tritt auch bei ihrer Berührung mit den Phosphoritablagerungen hervor. Allerdings ist der ursprüngliche lithologische Habitus des Schälsteins in Folge der stark vorangeschrittenen Zersetzung verwischt, in der Regel weit mehr, als beim Contact dieses Gesteins mit Eisensteinlagerstätten, wo die Verwitterung nur selten einen hohen Grad erreicht, indessen ist, wie auch aus den Schilderungen der einzelnen Vorkommen ersichtlich war, namentlich bei den tiefer lagernden Schälsteinen, die das unmittelbare Liegende der Phosphorite bilden, die Verwandtschaft desselben mit dem Diabas noch deutlich genug zu erkennen.

Die Thatsache, dass unser Schälstein in den meisten Fällen den Phosphoritlagerstätten aufgelagert ist, nicht weniger auch unserem Korallenkalk, wodurch er scheinbar als reines Sedimentgestein, beziehungsweise neptunischen Ursprungs erachtet werden könnte, erläutert Sandberger dahin, dass er diese Bildung (mit Ausnahme des durch Oligoklas porphyrtartig gekennzeichneten Schälsteins) als einen mehr oder weniger umgewandelten Diabastuff, d. h. als auf dem Meeresboden abgelagerte Diabasbrocken ansehe, welche theils durch Kalkspath, theils durch chloritische Körper verkittet seien, und dass es Stellen geben werde, an welchen bereits Korallenbänke bestanden, so dass der Stringocephalenkalk hier als Liegendes erscheinen müsse, während an anderen Stellen das Riff sich erst während der Ablagerung der Diabastrümmer gebildet habe, wie der sog. Kalkschälstein.

Nach Vogt (Grundriss der Geologie, S. 112) ist der Schälstein aus zersetztem Diabas mit Kalkschlamm entstanden.

Der Schälstein ist reich an Phosphorsäure. Nach den chemischen Untersuchungen von Dollfuss und Neubauer (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft X, S. 49 u. f., 1855) und von Eglinger (in derselben Zeitschr. Heft XI, S. 205 u. f. 1856) ist im Schälstein ein Gehalt von 1 bis 6 pCt.  $PO^3$  constatirt. Dass es in Berührung mit Phosphorit auch noch an  $PO^3$  reichhaltigeren Schälstein gibt, unterliegt keinem Zweifel, wie denn der oben im District Michelskaute bei Allendorf berührte, wie schon angegeben, einen Gehalt (nach Aubel's Untersuchung) von 10 pCt. nachweisen soll.

In den erwähnten Abhandlungen der Chemiker Dollfuss, Neubauer und Eglinger ist das ganze Verfahren bei der Analyse des Schälsteins speciell erläutert. Auch hierzu waren sehr charakteristische Stücke gewählt worden. Hier mag nur die Zusammenstellung der Analyse des an Phosphorsäure reichsten Schälsteins, des Kalkschälsteins von Limburg, aus jenem Jahrbuch extrahirt, folgen, worauf wir uns hier um so mehr beschränken können, da von Schälsteinen in der unmittelbaren Nähe unserer jetzigen Phosphoritablagerungen zufällig keine untersucht worden waren.

Kalkschälstein von Limburg. Starkes Netz von Kalkspathadern, in dessen Maschen der gebildete Rotheisenstein sehr deutlich zu erkennen ist. Spec. Gew. 2,748 (Dollfuss). Zusammenstellung:

Durch Essigsäure zersetzbarer Antheil	. 46,123
Durch Salzsäure zersetzbarer Antheil	. . 26,085
Rückstand	. . . . . 27,266

99,474.

Essigsäure Auflösung	Salzsaure Auflösung	Rückstand
CaO . $CO^2 = 43,691$	$F^2 O^3 = 11,021$	$F^2 O^3 = 0,943$
MgO . $CO^2 = 1,414$	$Al^2 O^3 = 0,671$	$Al^2 O^3 = 4,766$
FeO . $CO^2 = 0,874$	FeO = 1,864	KaO = 0,785
MnO . $CO^2 = 0,144$	MgO = 2,460	NaO = 2,219
46,123.	CaO = 0,663	$SiO^2 = 18,018$
	$PO^3 = 1,670$	HO = 0,555
	SiO <sup>2</sup> = 6,146	27,266.
	HO = 1,590	
	Spuren von Mangan	
	26,085.	



## 1. Die essigsäure Auflösung, auf 100 berechnet, gibt:

CaO . CO <sup>2</sup> =	94,713
MgO . CO <sup>2</sup> =	3,070
FeO . CO <sup>2</sup> =	1,904
MnO . CO <sup>2</sup> =	0,313
	<hr/>
	100,000.

## 2. Die salzsaure Auflösung auf 100 berechnet:

		0.		
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	42,226	12,67	} 13,87	3.
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	2,570	1,20		
FeO =	7,218	1,60		
MgO =	9,425	3,77	} 6,09	1.
CaO =	2,540	0,72		
PO <sup>5</sup> =	6,391	3,58		
SiO <sup>2</sup> =	23,548	12,21		2.
HO =	6,082	5,40		1.
	<hr/>	<hr/>		
	100,000.			

## 3. Der unlösliche Rückstand, auf 100 berechnet:

		0.		
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	3,458	1,037	} 9,218	4.7.
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	17,479	8,181		
KaO =	2,805	0,476		
NaO =	8,138	1,491	} 1,967	1.
SiO <sup>2</sup> =	66,085	34,311		
HO =	2,035	1,808		
	<hr/>	<hr/>		
	100,000.			17.5.

## 4. Das durch Salzsäure zerlegbare Silicat mit dem Rückstande zusammen berechnet:

		0.		
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	11,964	22,424	6,727	
FeO =	1,864	3,493	1,164	
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	5,437	10,189	4,769	
MgO =	2,462	4,615	1,844	
CaO =	0,663	1,243	0,355	
PO <sup>5</sup> =	1,670	3,131	1,755	
KaO =	0,765	1,434	0,242	
NaO =	2,219	4,159	1,072	
SiO <sup>2</sup> =	24,164	45,291	23,515	
HO =	2,145	4,011	3,574	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	53,353	100,000.		

Auch im Schalstein ist gleichzeitig wie nach obiger Bemerkung im Korallenkalk das Vorhandensein von Fluor von W. Wicke nachgewiesen worden. Nach einem Schreiben desselben vom 28. März 1868 hat derselbe in einem ihm überlieferten Stück Schalstein von einem Bruche bei Aull (am Eckartsgraben) in der Nähe von Diez und zwar bei viermal wiederholter Untersuchung unverkennbare Reactionen auf Fluor erhalten, und zwar in der Weise, dass die Menge dieses Bestandtheils quantitativ hätte bestimmt werden

können. Wenige Grammen reichten hin, um wägbare Mengen von Fluorcalcium zu erhalten. Auch eine ganz geringe Menge Chrom hat Wicke im Schalstein berührter Fundstelle nachgewiesen. Die Untersuchungen von Schalstein anderer Fundstellen im Verbreitungsbezirk unserer Phosphoritvorkommen werden von W. Wicke fortgesetzt, auch wird der eigentliche Diabas (Hypersthenit) in den Bereich der Untersuchung gezogen werden.

Interessant ist noch eine weitere Mittheilung, welche der Verfasser W. Wicke verdankt. Derselbe untersuchte nämlich auch den Schalstein auf die Eigenschaft des Phosphoresirens, welche Erscheinung er, wie oben in der mineralogischen Abtheilung berührt, auch bei unserem Phosphorit entdeckt hatte. Nach dieser ebenfalls am 28. März 1868 erhaltenen Notiz ist nun entschieden, dass auch der Schalstein, wenn auch weniger stark, wie der Phosphorit, beim Erhitzen phosphorescirt und zwar mit grünlichweisem Lichte.

Welch' reiches Material ergibt sich aus diesen Thatsachen zur Beweisführung, dass der Schalstein, der nahezu alle Bestandtheile des Phosphorits enthält, als eine Quelle der Erzeugung des letzteren zu betrachten ist.

Werfen wir nun auch noch einen Blick auf die dritte, wenn auch im Verbreitungsgebiet des Phosphorits mehr untergeordnet, vorzugsweise nur an der südwestlichen Grenze desselben auftretende Felsart, die mit zu den Bildungsfactoren zählen dürfte, unseren Felsitporphyr. Eine Analyse dieses auch als quarzführender Porphyr gekennzeichneten plutonischen Gesteins, welches nicht zu den sehr verbreitet vorkommenden Felsarten in Nassau zählt, auch nur besonders vorwaltend im Unterlahnkreise auftritt, ist, soviel dem Verfasser bekannt, noch nicht ausgeführt, wenigstens noch nicht veröffentlicht worden.

Auf Ersuchen des Verfassers hat Fresenius auch Porphyr von Catzenelbogen, und zwar solchen, welcher mit Phosphorit in Berührung tritt, einer chemischen Untersuchung auf Phosphorsäure unterzogen und das Resultat derselben dem Verfasser mitgetheilt. Das Gestein war der bei dem Vorkommen des Phosphorits berührte schalsteinartige Porphyr. Hiernach hatte der gedachte Porphyr, von welchem ziemlich dichte Stücke von grünlichgrauer Farbe vom Verfasser abgegeben worden, einen Gehalt von 0.278 Pct.  $PO^3$ .

Es wäre sehr erwünscht, wenn Analysen der nassauischen Porphyre von verschiedenen Fundstellen, wenn auch nur eine Prüfung noch anderer Porphyre, auf den Gehalt von  $PO^3$  vorgenommen würden. Soviel ist übrigens bekannt, dass auch in dem bei Schilderung des Phosphoritvorkommens bei Oberneisen erwähnten, dort auftretenden Porphyr ein nicht ganz unerheblicher Gehalt an  $PO^3$  ermittelt worden sein soll.

Es mögen hier die bereits in verschiedenen Abhandlungen niedergelegten Ansichten einiger Forscher in den Gebieten der Geologie und Chemie über die Bildungsweise des Phosphorits zunächst eine Stelle finden.

Sandberger hat, übrigens noch vor Entdeckung unserer Phosphoritablagerungen, eine Ansicht über die Bildung des Sombbrero-Phosphats in seiner bereits erwähnten Abhandlung über das Sombbrero-Phosphat niedergelegt, die in den Bereich der hier einschlägigen Frage gehört. Er urtheilt bezüglich der Bildung der Phosphorite in älteren Perioden, dass ein einmal über das Meeresniveau erholener Korallenkalk in Folge des ursprünglichen relativ bedeutenden, von Silliman in Korallen nachgewiesenen Phosphorsäuregehalts um so reicher daran werden könne, je mehr die in kohlenäurehaltigem Wasser löslichen kohlen-sauren Salze entfernt werden, und dass, wenn dieser Process sehr lange andauere, Phosphorit den Rest eines solchen Kalks im Gemenge mit den übrigen Rückständen (Kiesel-erde, Thon, Eisenoxydhydrat) ausmache.\*

Dieser Autor verkennt übrigens, nachdem er später von der Lagerung unserer Phosphorite im Allgemeinen Kenntniss erhalten, keineswegs die hohe Bedeutung, welche der Schalstein bei dem Bildungsprocess einnimmt.

Dr. Mohr hat in einem in No. 78 des „Berggeist“ (1865) veröffentlichten Vortrag über den Kreislauf der phosphorsäuren Verbindungen und der Fluorüre auf der Erde, gehalten in der Versammlung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, die Bildungsweise des Phosphoritvorkommens bei Staffell, welches er kurz nach seiner Entdeckung besucht hatte (obwohl zu bezweifeln sein möchte, dass er das damals noch wenig aufgeschlossene in directe Berührung mit Schalstein tretende Vorkommen im District Dextertgraben bei Staffell dabei in Betracht gezogen), zu erklären versucht. Seine Erörterung geht dahin,

„dass der phosphorsaure Kalk seine Entstehung jenen Schalthieren verdanke, welche den unterliegenden kohlen-sauren Kalk bildeten. Diese Thiere enthielten in ihren Schalen kleine Mengen phosphorsauren Kalks, die bis zu  $1\frac{1}{2}$  pCt. gehen. Durch welchen Vorgang derselbe ausgezogen, sei nicht zu bestimmen, dass aber eine wässrige Lösung thätig gewesen, leuchte beim Anblick der traubenförmig, concentrisch strahligen Stücke ein. Man könne die Vermuthung haben, dass Ammoniaksalze, welche bei der Verwesung der eiweisshaltigen Leiber entstanden und welche bekanntlich eine lösende Kraft auf phosphorsauren Kalk ausüben, dabei thätig gewesen seien. Der phosphorsaure Kalk komme mit Fluorcalcium oder mit Chlorcalcium, oder mit beiden zusammen verbunden, vor. Diese Beimengung rühre vom Meerwasser her, indem dasselbe kleine Mengen Phosphorsäure und Fluor enthalte. Auch die ohne Wurzel im Meere wachsenden Blattpflanzen, die Tangen, enthalten Phosphorsäure in ansehnlicher Menge. Das Fluor könne ebenfalls nachgewiesen werden, indem 100 Pfd. Meerwasser, bis zum Krystallisiren eingedampft, dann mit Ammoniak gefällt und der Niederschlag mit Salmiak ausgezogen, einen aus phosphorsaurem Kalk und Fluorcalcium bestehenden Rückstand hinterlasse, mit welchem man in Glasätzen könne; auch der Kesselstein der transatlantischen Dampfschiffe enthalte Fluor in leicht nachweisbarer Menge. Diese beiden Stoffe gingen nun beim Wachsen der Pflanzen in verhältnissmässig grösserer Menge in diese über und aus den Pflanzen in die Thiere. Die Schalen der Seethiere und besonders die der Foraminiferen, welche die Kalkgebirge bildeten, enthielten beide Stoffe. Auf diese Weise komme Phosphorsäure und Fluor in die Kalkgebirge. Dana habe Fluor in den Korallen, Nikls in den Kalkgebirgen von Damartemont bei Nancy gefunden, ebenso enthalte solches der in Paris verwendete kalkige Baustein.<sup>1)</sup> Mit den Kalkgebirgen gelangten beide Stoffe auf das Festland. Aus dem Kalk wurden sie ausgezogen und entweder als reiner Flussspath oder als ein Gemenge von Flussspath und phosphorsaurem Kalk, als Phosphorit und Apatit, in Gängen abgesetzt. Indem die Kalkgebirge zerstört wurden, theils durch Lösung, theils durch Zertrümmerung, gelangten beide Stoffe in den Kreislauf des Festlandes. Im Zusammen-treffen der lösenden Flüssigkeit mit anderen Stoffen des Festlandes seien alle Mineralien entstanden, welche Phosphorsäure und Fluor enthielten. So hätten die Kalkgebirge in der Bildung der Erde auch die Wirkung, dass sie beide Stoffe über die Erde verbreiteten. Aus den Kalken seien beide Stoffe in die Melaphyre, Diorite<sup>2)</sup>, Basalte übergegangen und aus der Verwitterung dieser in die Dammerde. Es erkläre sich daraus das beständige Zusammenvorkommen dieser beiden Stoffe und ihre ungeheurere Verbreitung auf der Erde. Das Wachsen der Pflanze sei überall ein Beweis für die Gegenwart der Phosphate, und wenn man nachsuche, so finde man das Fluor in den meisten Fällen. Aus den Gesteinen hätten die Mineralwasser dasselbe aufgenommen u. s. w., durch die Flüsse gelange das Fluor wieder ins Meer und damit sei der Kreislauf geschlossen. Es sei daher auch wahrscheinlich gewesen, dass die Phosphorite an der Lahn Fluor haben enthalten müssen, was der Versuch bestätigt habe\* u. s. w.

Diese Mohr'sche Theorie verdient besondere Beachtung zur Erklärung der Thatsache, dass auch Fluor in unserem Kalk und Schalstein enthalten ist.

Dr. Theodor Petersen in Frankfurt hat in seinem schon oben berührten Aufsatz über Phosphorit (8. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde) bezüglich unserer Vorkommen die kurze Bemerkung niedergelegt, dass phosphorsaurer Kalk offenbar ausgelaugt und an geeigneten Orten mehr oder minder basisch und vergesellschaftet mit einer gewissen Menge von Haloidmetallen, welche überall eine grosse Verwandtschaft zu den Phosphaten besitzen, niedergeschlagen worden sei.

Diese in ihrer Allgemeinheit gewiss begründete Auffassung berrührt weniger die Frage, ob unser Kalk oder Schalstein als Hauptfactor für die Bildung zu erachten sei.

Wir werden hiernach immer noch die Frage, welchem Nebengestein, dem Stringocephalenkalk oder dem Schalstein, bei dem Bildungsprocess die Hauptrolle zu überweisen, als eine noch nicht entschieden gelöste betrachten müssen, wenn auch zur Lösung derselben schon einiges Material gewonnen ist.

<sup>1)</sup> Der Verfasser nimmt Veranlassung, darauf aufmerksam zu machen, dass, wie oben erörtert, nun auch in unserem Korallenkalk von Wicke Fluor nachgewiesen worden ist.

<sup>2)</sup> Hiernach könnte allerdings angenommen werden, dass schon früher Mohr auch in einem Diabasgestein Fluor ermittelt habe.

Es dürften entschieden mehr Thatsachen für die Auslaugung des Schalsteins, als für diejenige des Kalks im Allgemeinen sprechen.

Soviel bekannt, ist in dem weiteren Verbreitungsgebiet unseres Kalks in der Rheinprovinz und in der Provinz Westfalen, wo letzterer beinahe ohne Ausnahme ohne Berührung mit unserem Schalstein auftritt, ein bedeutendes Vorkommen von phosphorsaurem Kalk noch nicht nachgewiesen worden. Dieser Umstand ist allein schon wichtig, um unserem Schalstein bei dem Bildungsprocess eine Rolle anzuweisen. Direct auf die Bedeutung unseres Schalsteins in dieser Frage deutet besonders aber die Thatsache hin, dass dieses Gestein einen ungleich höheren Gehalt an  $PO^3$  nachweist, als unser Kalk, auch wohl einen höheren an Fluor besitzt (was freilich noch durch quantitative Untersuchung gründlich festgestellt werden muss), während sein Gehalt an kohlen-saurem Kalk völlig genügt, um zugleich die Bildung von  $3CaO + PO^3$  zu erklären, ferner dass auch Chrom mehr oder weniger Bestandtheil sowohl des Schalsteins, als des Phosphorits ist, und endlich, dass dieses im Hangenden der Phosphoritablagerungen vorwaltend auftretende Gestein geradezu in seinem zersetzten Zustande als ein bereits mehr oder weniger ausgelangtes Gebilde erachtet werden kann, während der in Berührung mit unserem Vorkommen stehende Kalk kaum irgendwelche Spuren von entschiedener Zersetzung nachweist.

Der dolomitische Thon (sandige Thon, dolomitischer Sand, Mulm) nicht selten mit kleinen Bitterspathrhomboidern imprägnirt, der offenbar als Zersetzungsproduct, erzeugt bei der Dolomitisirung des Kalks, zu erachten, und welcher vorzugsweise die eigentlichen Braunsteinbildungen begleitet, tritt bei Phosphoritablagerungen im Verhältnis zum zersetzten Schalstein (Schalsteinthon) sehr wesentlich zurück; Begleiter unseres Phosphorits, wo er verbreitet und mächtig entwickelt auftritt, ist überdies vorwaltend der reine, nur eine höchst geringe Menge kohlen-saurer Magnesia enthaltende Stringocephalenkalk im unzersetzten Zustande, wenn auch partiellweise mit Dolomit vergesellschaftet.

Man kann einwenden, dass aus den oben geschilderten Lagerungsverhältnissen der einzelnen Phosphoritvorkommen hervorgehe, dass zuweilen auch die gewöhnlichen diluvialen Bildungen Thon (Lehm), Kies und Sand unmittelbar auf Phosphorit aufgelagert seien und dass in diesen Fällen das Medium fehle, welches für die berührte Theorie geltend gemacht werde. Aus den Erörterungen über die Lagerung geht indessen hervor, dass in fast allen Fällen, wenn auch nicht die unmittelbare Auflagerung zersetzten Schalsteins, beziehungsweise der directen Contact mit diesem Gestein, so doch die Nachbarschaft dieser Felsart nachgewiesen werden konnte.

Es dürften kaum gewichtige Gründe vorliegen, welche der Ansicht entgegenstehen, dass in diesen Fällen in einer früheren Periode der benachbarte Schalstein auch hier die unmittelbar aufgelagerte Bildung gewesen und derselbe bis zu unerheblichen Resten, mehr oder weniger mit Hinterlassung unlöslicher Rückstände, ausgelangt worden sei, so dass in einer späteren Periode sich zum Theil unmittelbar über dem Product, was dieser Auslaugung seine Existenz verdankt (dem Phosphorit), an Stelle des Schalsteins sich die diluvialen Bildungen Lehm, Sand und Kies auflagern konnten. Besonders hervortretend zu Gunsten dieser Ansicht sprechen namentlich u. a. die Vorkommen bei Arfurt und Staffel (hier im District Brachwieschen), wo kümmerliche Reste mehr oder weniger zersetzten Schalsteins unter dem Kies und Sand, oder auch Thon, noch nachzuweisen sind. In der Regel wird übrigens, wo jetzt erkennbar der Schalstein fehlt, als Substitut desselben oder vielmehr als die theilweise aus ihm hervorgegangene Bildung der aufgelagerte Thon anzusehen sein, während der specifisch schwerere und daher tiefer abgesetzte phosphorsaure Kalk das Substrat desselben bildet.

Wir wollen aber keineswegs eine mindestens indirecte Mitwirkung des Kalks bei diesem Bildungsprocess ausschliessen. Wer möchte bestreiten, dass auch diesem Gestein eine Rolle zugewiesen ist, schon allein in Betracht, dass es weit ausgedehnte Schalsteinzüge gibt, von denen, so weit die Untersuchungen bis jetzt reichen, angenommen werden muss, dass sie ausser aller directer Beziehung zu unserem Korallenkalk stehen. Diese Schalsteinzüge begleiten in der Regel unsere Rotheisensteinlager. Der lithologische Habitus des ursprünglichen Gesteins ist hier noch wenig verändert, beziehungsweise der Grad der Verwitterung ein verhältnissmässig sehr geringer, endlich sind in diesen Bildungen keine oder nur unbedeutende

Spuren von Phosphorit nachgewiesen worden. Es wird also, wenn nicht direct, doch wenigstens indirect unser Kalk als ein mitwirkender Factor erachtet werden müssen. Die starke Zerklüftung dieses Gesteins und die demselben vorzugsweise eigenthümliche Tendenz zur Bildung von Höhlungen, Schlotten u. s. w., in welchen, wie wir gesehen haben, fast stets Phosphoritpartien eingelagert sind, während solche Spalten und Hohlräume weit weniger unserer ursprünglich plutonischen Schalsteinbildung entsprechen, weist nun mehr oder weniger auf eine indirecte, beziehungsweise nicht chemische, Mitwirkung dieses Kalks hin.

Das Wasser ist zunächst das eigentliche Agens der Bildung.

Wir finden in der Einwirkung der Tagewasser auf die Bildung der Braunstein- und Brauneisensteinlagerstätten, welche Bischof in seiner chemischen und physikalischen Geologie Band II, S. 1179 dahin erklärt, dass sie durch die aufgelagerten Thonschichten gedungen, dass sich in denselben die Oxyde von Eisen und Mangan durch die weiter im Thon enthaltenen organischen Ueberreste reducirt und solche in kohlen-säure Verbindungen umgewandelt worden, endlich dass diese letzteren durch kohlen-säurehaltige Wasser auf das unten liegende Gestein, den Kalk, geführt und hier wieder gefällt worden seien u. s. w., annähernd einen Stützpunkt für die Erklärung der Auslaugung unseres Phosphorits, wenn auch der Proceß nicht ganz derselbe ist. Atmosphärische Niederschläge, namentlich kohlen-säurehaltige Wasser, wirkten auf die aufgelagerten Schalsteinschichten und vermittelten deren Zersetzung, beziehungsweise die Auslaugung dieses Gesteins. Wie schon oben angedeutet, wird alsdann in der Regel eine als Zersetzungsproduct zu erachtende Thonbildung als neues Formationsglied an die Stelle des Schalsteins getreten sein. Der specifisch schwerere phosphor-säure Kalk wurde nebst dem kohlen-säuren Kalk ausgelangt und sank in die Tiefe, bis das Wasser den liegenden Kalk berührte, welcher ihm theils als Basis zum unmittelbaren Niederschlag diente, theils weiter in seinen Spalten und Höhlungen den Phosphorit absetzte.

Die Ansicht der indirecten Mitwirkung des Kalks wird freilich durch den Umstand etwas abgeschwächt, dass gerade dieses versteinereiche Gestein das Mittel zur Lösung des phosphor-säuren Kalks geboten haben könnte, indessen dürfen wir nicht übersehen, dass auch der, wie schon bemerkt, an kohlen-säuren Kalk und Phosphorsäure besonders reiche Schalstein, dessen Bildung ja aus zersetztem Diabas und Kalkschlamm zum Theil hergeleitet wird, Korallen in sich einschliesst. Hier sei u. a. noch besonders auf das interessante Vorkommen bei Cubach (Tafel III, Fig. 20) Bezug genommen, wo neben einem stockförmigen Auftreten des Phosphorits zwischen zersetztem Schalstein sich auch noch Kalkblöcke mitten in der Schalsteinmasse finden.

Dass diese Theorie, die der Verfasser nicht allein zu vertreten hat, indem geschätzte Männer der Wissenschaft, die von einigen Vorkommen an Ort und Stelle Kenntniss nahmen, eine im Princip sehr ähnliche oder gleiche Ansicht vom Bildungsprocess gewonnen, doch noch manchen Zweifel in Bezug auf die Frage der directen Einwirkung des Korallenkalks, für welche man sich vorzugsweise interessieren möchte, nicht beseitigt, bestreitet der Verfasser keineswegs, weshalb er dieselbe, wie schon oben bemerkt, noch als eine offene erachten muss.

Es gibt allerdings auch einzelne Erscheinungen, die sich weit leichter aus der Auslaugung des Kalks, als aus derjenigen des Schalsteins erklären lassen dürften, wie z. B. die Bildung der Phosphoritpseudomorphosen nach Kalkspath, sowie die von C. Koch ermittelten, oben erwähnten Kalkknollen bei Schönbach, die in Phosphorit umgewandelt worden sind, so dass wir auch gleichzeitig auf eine directe Theilnehmung des Kalks am Bildungsprocess hingewiesen werden. In diesem Falle würde der Schalstein als solches Gestein lediglich zu erachten sein, welches die Kohlensäure zuführte, die zur Auslaugung des Korallenkalks, um phosphor-säuren Kalk zu erzeugen, erforderlich war.

Aus vielen durch die Lagerungsverhältnisse dargelegten Erscheinungen geht unzweifelhaft hervor, dass der Process der Phosphoritbildung sehr allmählig voranschreitet und Auslaugungen noch jetzt und in späteren Perioden stattfinden werden.

W. Wicke hat den Verfasser, veranlasst durch eine mit ihm gemeinschaftlich vorgenommene Besichtigung einiger Fundstellen, darauf aufmerksam gemacht, dass es wohl wichtig sei, festzustellen, ob diejenigen Flächen, unter welchen der Phosphorit sich findet, soweit solche dies gegenwärtig nicht sind,

wenigstens früher bewaldet waren. Es ist bekanntlich Thatsache, dass die Walder der Verwitterung der Gesteine grossen Vorschub leisten und dass namentlich Wasser, welche humusreiche Schichten durchfliessen, weit reicher an Kohlensäure, als reine atmosphärische Wasser sind, und dass solche daher in weit intensiver Weise auf diese zersetzend wirken. Es kann allerdings auch sein, was zum Theil jetzt noch nachzuweisen sein wird, dass in einer früheren Periode viele Districte, wo z. B. nur Schalestein auftritt, nicht bewaldet waren, wie denn auch solche und andere zum Theil jetzt noch unbewaldet sind, daher hier die Zersetzung nicht in gleicher Weise, wie in bewaldeten Districten, voranschreiten konnte.

Weitere Analysen der Nebengesteine des Phosphorit (mit Einschluss der Diabase), welche sich an die ausgezeichneten, im Fresenius'schen Laboratorium früher, aber zu einer Zeit, als man die Wichtigkeit des Phosphorit für die Lahngegend noch nicht ahnen konnte, ausgeführten Analysen anzureihen hätten und die sich über noch zahlreichere Fundorte als jene zu verbreiten hätten, werden reichlich das Material zur Lösung der noch schwebenden Frage liefern.

### Bergbau auf Phosphorit.

Ehe der Grubenbetrieb selbst in Betracht gezogen wird, dürfte die Art und Weise zu erörtern sein, wie zur Ermöglichung der Betriebsausführungen das Grundeigenthum den Industriellen zur Verfügung gestellt wird.

Die älteren und neueren deutschen Bergordnungen haben bekanntlich ohne Ausnahme den phosphorsauren Kalk nicht als Object des Bergregals aufgeführt. Im Allgemeinen Berggesetz vom 24. Juni 1865 konnte der Natur der Sache nach um so weniger im § 1 dieses Mineral vom Verfügungsrecht des Grundeigentümers ausgeschlossen werden, weil dasselbe, sofern oder soweit es überhaupt zur Zeit des Erlasses dieses Gesetzes schon in den älteren Provinzen nachgewiesen war, nicht die geringste industrielle Bedeutung in denselben gewonnen hatte. Auch in den Allerhöchsten Verordnungen vom 22. Februar 1867, einestheils die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in das Gebiet des ehemaligen Herzogthums Nassau, andernteils dessen Einführung in die mit der preussischen Monarchie vereinigten Landestheile der Grosseherzoglich hessischen Provinz Oberhessen betreffend, ist bezüglich des phosphorsauren Kalks keine Bestimmung aufgenommen worden. Es war dies auch kann zu erwarten, da, soviel bekannt, von den Industriellen in Nassau und Oberhessen keine desfallsigen Anträge gestellt worden waren und, wie die Motive zu dem Entwurf der gedachten Allerhöchsten Verordnungen und deren Anlagen auch ergeben, dieser Gegenstand damals nicht zur Verhandlung gekommen ist. Alsbald nach den in Wiesbaden am 21. und 24. November 1866 und 7. Januar 1867 stattgefundenen Commissionsverhandlungen in Bezug auf die Einführung des Allgemeinen Berggesetzes in das nassauische Gebiet ist übrigens in der industriellen Zeitschrift „Berggeist“, und zwar in No. 3 derselben vom 8. Januar 1867 unter dem Titel „Phosphorit, ein Gegenstand des Berggesetzes“, aus Nassau ein Artikel erschienen, der sich ziemlich eingehend über diese Frage ausgesprochen und es versucht hat, noch in der letzten Stunde die Zweckmässigkeit nachzuweisen, dieses Mineral unter das Berggesetz zu stellen. Diese Anregung kam wohl verspätet.

Der Grundsatz, dass diejenigen Mineralien, welche nach den älteren Bergordnungen auch in den neuen Landestheilen nicht zum Bergregal gehörten, beziehungsweise dem Verfügungsrecht des Grundeigentümers nicht entzogen worden waren, auch ferner denselben nicht zu entziehen seien, ja dass der Kreis derselben nicht nur nicht erweitert, sondern noch enger gezogen werde, soweit solches thunlich, dürfte vielleicht veranlasst haben, dass diese Frage in den erwähnten Commissionsitzungen nicht direct zur Erörterung gekommen ist, obwohl möglicherweise ein genügend motivirter Antrag damals noch einige Aussicht auf Erfolg gehabt haben könnte. Allerdings hätte bei der nachträglichen Aufnahme des Phosphorit unter den § 1 des Allgemeinen Berggesetzes der Umstand nicht wohl ausser Erwägung bleiben können, dass bereits

im Anfang 1867 und früher viele Verträge der Industriellen mit den betreffenden Grundeignthümern abgeschlossen waren, beziehungsweise ein nicht unbedeutender Theil der Gemarkungen, in welchen Aufschlüsse erwartet werden konnten (und auch später noch mit günstigem Erfolge durchgeführt wurden), durch solche Verträge für die Phosphoritindustriellen reservirt worden war.

Mag nun auch unter den gegenwärtigen Verhältnissen die Erörterung dieser Frage als eine müssige erscheinen und der im Allgemeinen selbst nicht gerade unberechtigten Ansicht gehuldigt werden, dass besonders der Phosphorit, der für die Agricultur (wenn auch nicht im rohen Zustande) vor allen anderen Mineralien das wichtigste ist, auch am wenigsten dem freien Verfügungsrecht des Besitzers von Grund und Boden entzogen werden möge, so lässt sich doch vom rein praktischen Standpunkte aus nicht verkennen, dass zur Zeit bei dem in Ermangelung ausreichender Consolidation noch theilweise sehr zersplitterten Grundeigenthum, namentlich aber in Berücksichtigung des Zusammenvorkommens des Phosphorits mit Eisen- und Manganerzen in verlienen Grubenfeldern, sowie endlich wegen des nahezu fast ausschliesslich unterirdischen Betriebs auf diesem Mineral es vom volkwirtschaftlichen Gesichtspunkte aus entschieden rationeller gewesen sein würde, auch dieses Fossil zu den Bergwerksmineralien im engeren Sinne zu rechnen. Es würde hierdurch zugleich nicht wenigen Collisionen, welche durch dessen Zusammenvorkommen mit verlienen Mineralien bereits entstanden sind und unvermeidlich noch entstehen werden, am gründlichsten begegnet und gar mancher Civilprocess vermieden worden sein.

Es dürfte sehr zu empfehlen sein, dass wenigstens die Polizei über den Phosphoritgrubenbetrieb der Bergbehörde übertragen werde, so dass die bergpolizeilichen Vorschriften im Sinne des § 196 des Allgemeinen Berggesetzes, wenn auch mit einigen Modificationen, im allgemeinen Interesse dieser Industrie und der dabei beschäftigten Arbeiter in Anwendung kommen würden.

Mit Ausschluss des fiscalischen Betriebs auf Domanialgrundeigenthum im ehemaligen Herzogthum Nassau sind bis jetzt keine Fälle bekannt geworden, in welchen grössere Grundeignthümer vom freien Verfügungsrecht durch Selbstbetrieb auf Phosphorit Gebrauch gemacht haben. In den meisten Fällen stützt sich vielmehr die Gewinnung unseres Minerals auf Pachtverträge der Industriellen mit den Eigenthümern der Grundstücke. Einige der Industriellen haben allerdings auch Gelände zum Betrieb ihrer Gruben käuflich erworben, indessen nur von geringem Umfang.

Während in den ersten Jahren (1864 und 1865) die Grundbesitzer noch ziemlich mässige Anforderungen an die Pächter stellten (es wurden von letzteren z. B. in der Gemarkung Staffel 4 bis 5 Gulden [2 Thlr. 8 Sgr. 6 Pf. bis 2 Thlr. 25 Sgr. 8 Pf.] pro Ruthe Ackerland Pacht bezahlt), sind, wie dies zu erwarten, mit dem grösseren Aufschwung, welchen die Industrie genommen, und mit der erwachsenen ansehnlichen Concurrenz, diese Anforderungen erheblich gestiegen. Gegenwärtig ist es nicht selten, dass 8 bis 10 Gulden, vielleicht noch mehr (4 Thlr. 17 Sgr. 1 Pf. bis 5 Thlr. 21 Sgr. 5 Pf.) Pacht pro Ruthe Ackerland entrichtet werden müssen. Für Waldboden wird selbstverständlich weniger Pacht bezahlt, etwa 3 bis höchstens 4 Gulden (1 Thlr. 21 Sgr. 5 Pf. bis 2 Thlr. 8 Sgr. 6 Pf.) pro Ruthe.

In neuester Zeit, auch wohl schon früher, sind ferner Fälle zu constatiren, wo einzelne Grundeignthümer nur unter der Bedingung auf Pachtverträge eingegangen sind, dass ihnen neben der jährlichen Pachtrente noch eine besondere Abgabe pro Maass und Fuder vom geförderten Phosphorit entrichtet werde.

Bezüglich der Nutzungsberechtigung gestalten sich die Verhältnisse vorzugsweise günstig für den fiscalischen Betrieb. Der Königliche Domänenfiscus besitzt in fast allen Theilen Nassaus sehr ausgedehntes Grundeigenthum, theils Waldboden, theils Ackerland. Gegenwärtig geht der fiscalische Betrieb nur in den Gemarkungen Grävneek (hier auf Waldboden), Dehrn, Ahlbach und Offheim um. Als Belag für den demselben zur Verfügung stehenden Grundbesitz wird bemerkt, dass allein in der Gemarkung Grävneek 840 Morgen (531 Morgen Wald, 309 Morgen Ackerland), Dehrn 207 Morgen, Ahlbach 732 Morgen, Offheim 659 Morgen, mithin allein nur in diesen Gemarkungen 2438 Morgen (allerdings nicht alle in der Formation des Phosphorits) enthalten sind.

Da übrigens der Königliche Domänenfiscus nur den Wald, nicht aber den Ackerbau selbst bewirtschaftet, vielmehr das Ackergeräunde verpachtet hat, so sieht derselbe sich allerdings auch genöthigt, zum

Zweck des Phosphoritbetriebs mit diesen Pächtern wieder Verträge abzuschließen, beziehungsweise denselben Entschädigung zu leisten. Nach den älteren Pachtverträgen des Königl. Domänenfiscus bleibt indessen ihm, dem Grundeigenthümer, allein das Recht vorbehalten, eventuell selbst in die Nutzungsberechtigung wieder einzutreten, während jede Afterverpachtung an Dritte ausgeschlossen ist.

Da die Phosphoritablagerungen in den meisten Fällen unter zersetztem Gestein, zum Theil selbst unter diluvialen Schichten über unserem Kalk und Dolomit verbreitet sind, welche letztere Bildungen sich durch häufige Mulden- und Sattelschwenkungen charakterisiren, da ferner ihr Auftreten ganz analog demjenigen der Braunstein- und Brauneisensteinlagerstätten über derselben Formation ist, ja dasselbe häufig sogar mit diesen Vorkommen combinirt ist, so dass in einem und demselben Bau sowohl Phosphorit, wie letztere Erze gewonnen werden können, so liegt es in der Natur der Sache, dass sich im Allgemeinen auch der Grubenbetrieb auf Phosphorit mit denjenigen auf Manganerze gleichgestaltet hat, nur tritt in nicht seltenen Fällen wegen Ausschlusses der Expropriation der Umstand einem rationellen Betrieb hemmend entgegen, dass, wenigstens auf Ackerboden, wo überhaupt zur Zeit noch der meiste Betrieb umgeht, das Grundeigenthum zu parcellirt und in zu verschiedenen Händen ist, wodurch selbstredend, falls eine Verständigung mit mehreren oder sämmtlichen Grundeigenthümern eines Complexes nicht zu ermöglichen ist, der Ausführung eines wirtschaftlichen Betriebs sehr empfindliche Schranken gesetzt werden. Bestehen diese Hemmnisse nicht, so dass man sich nicht auf nur wenige Schächte zu beschränken hat, so wird, wie in einem verliehenen Grubenfeld auf Braunstein, ein System von Schächten, von denen jeder etwa 6 bis 10 Lechr. von dem anderen entfernt sein mag, bis zum reinen Liegenden, der Kalkbildung, niedergebracht. Diese Schächte werden schon mit Rücksicht auf Wetterlösung, die nicht selten beim ersten Abteufen schon Schwierigkeiten bereitet, so dass Ventilatoren erforderlich werden, sofort mittelst Strecken durchschlagig gemacht. Von diesen Schachtstrecken werden Querstrecken rechteckig, eventuell nach beiden Seiten aufgeföhren und von diesen eine zweite, beziehungsweise dritte mit der ersten parallele Strecke ausgelegt.

Die Querstrecken dienen zur Vorrichtung des Abbaues, der in der Regel als Pfeilerbau oder als sog. Abbau mit breitem Blick zur Durchführung gelangt. Dies ist im Wesentlichen das einfache System, welches dem Grubenbetrieb auf Phosphorit zu Grunde liegt.<sup>1)</sup>

Ist das Vorkommen nur auf kleine Nester beschränkt, so vereinfacht sich die Vorrichtung und der Abbau, für welchen letzteren alsdann der sog. Ortsabbau u. s. w. in Anwendung tritt.

Zur Verzimmerung der Schächte dienen, ebenso wie beim Braunsteinbergbau, fast ausschliesslich Bängel oder Reifstangen; in seltenen Fällen kommt (und dies in der Regel nur in den ersten Lachtern unter Tage) Bolzenschrot- oder wohl auch sog. Bohleuerverzimmerung in Anwendung, letztere bei besonders starkem Druck der aufgelagerten Schichten.

Es gibt Fälle, wo das steile, beziehungsweise stockförmige Verhalten der Lagerstätte die Vorrichtung eines Firstenbaues zweckmässig erscheinen lässt, wie z. B. bei dem Vorkommen in der Nähe von Medenbach, Tafel III, Fig. 1.

Bekanntlich gibt es übrigens auch vereinzelte Fälle beim Braunsteinbergbau, wo man sich stellenweise zum Firstenbau veranlasst sieht. Bei solchen Vorkommen, wo Phosphoritester in Kalkschloten eingeschlossen sind, empfiehlt sich wohl die sofortige Gewinnung mittelst Schacht- oder Streckenvorrichtung. Bei schwachen aufgelagerten Schichten und entsprechender Mächtigkeit der Lagerstätte stellt selbstredend, wie überhaupt auch bei anderen Mineralvorkommen, Tagebau in Anwendung.

Die besonders günstigen Lagerungsverhältnisse auf den fiscalischen Phosphoritgruben, vorzugsweise in den Districten Essers-au und Schottenbach bei Gräveneck, wo namentlich auf ersterer auch der Aufschluss

<sup>1)</sup> Die Abhandlungen von Riemann „das Vorkommen, die Verbreitung und die Gewinnung des Braunsteins im Kreise Wetzlar“ in dieser Zeitschrift, 10. Bd., Abth. B, S. 1, und von Kaysser „Beschreibung des Braunsteinvorkommens und Braunsteinbergbaus in der Lahngegend u. s. w.“ in Odenheimer's Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau, 1. Bd., S. 205 ff., enthalten so treffliche hier einschlägige specielle Erörterungen, dass es wohl erlaubt sein dürfte, auf diese Arbeiten im Allgemeinen Bezug zu nehmen, und es genügen wird, nur wesentliche Modificationen, die bei der Gewinnung, Aufbereitung u. s. f. in Betracht kommen, hier etwas eingehender zu berühren.



schon ziemlich entsprechend vorangeschritten ist, in Verbindung mit dem freien Verfügungsrecht über Grund und Boden (bei Gräveneck, wie schon bemerkt, Waldboden) haben einen besonders regelmässigen Betrieb auf jenen Gruben erleichtert. Derselbe ist, da er erst im Jahre 1867 begonnen wurde, allerdings noch nicht sehr ausgedehnt, indessen dürfte derselbe auch schon nach seinem jetzigen Umfange als Typus des Phosphoritgrubenbetriebs erachtet werden können.

Die Gewinnungskosten gestalten sich insoweit verschieden, als das Vorkommen mehr geröllartig abgelagert, was nicht gerade selten der Fall ist, oder in mehr oder weniger cohärenter, beziehungsweise dichter und fester Lagermasse auftritt. Wenn auch keineswegs häufig, so ist doch auch Sprengarbeit in Anwendung. Es gibt Fälle, wo nur 1 Gulden 14 Kr. (21 Sgr. 2 Pf.), andere, freilich sehr selten, wo 6 Gulden (3 Thlr. 12 Sgr. 10 Pf.) Gewinnungskosten für das Fuder erwachsen sind. Besonders billig stellten sich u. a. die Gewinnungskosten bei Waldgirmes (Waldboden) im Hinterlandkreis.

Für sog. Waschstein werden im Durchschnitt die Gewinnungskosten auf 1 Gulden 20 Kr. (22 Sgr. 10 Pf.) zu veranschlagen sein. Es kommt selbstredend dabei auch in Betracht, ob der Betrieb nahe unter Tage, wo Tagebau zulässig, oder tiefer stattfinden muss. Der bisher wohl höchste Satz von 6 Gulden (3 Thlr. 12 Sgr. 10 Pf.) ist bei vorzugsweise dichter und fester Lagermasse in Anwendung gekommen.

Der Arbeitslohn pro Schicht, beziehungsweise der Arbeitsverdienst, da vorzugsweise Gedinge in Anwendung stehen, wechselt sehr. Förderjungen, auch einzelne Aufbereitungsarbeiter bezogen 36 bis 56 Kr., auch 58 Kr. bis 1 Gulden (10 Sgr., 16 Sgr., 16 Sgr. 6 Pf., 17 Sgr. 1 Pf.), Gedingearbeiter (Häuer u. s. w.) 1 Gulden, 1 Gulden 10 Kr. und mehr (17 Sgr. 1 Pf., 19 Sgr. 11 Pf.).

Nur der Stückphosphorit (Stückstein, Stückgut, Stufstein) kann, falls demselben ein entsprechender Gehalt an  $3\text{CaO} + \text{PO}_5$  zur Seite steht, nach etwa vorausgegangenem Scheiden, Klauen etc., sofort Verwerthung finden, nicht aber der Waschstein (Waschgut, Grubenklein), welcher, was schon aus seinem Namen hervorgeht, vorerst der nassen Aufbereitung unterworfen werden muss. Die gewöhnlichste, wenn auch unvollkommenste Methode dieser Aufbereitung ist die sog. Rauhwäsche. Das Verfahren bei diesen Rauhwäschen ist nahezu ebendasselbe, wie bei den gewöhnlichen Braunsteinwäschen, daher auch eine Schilderung dieser Arbeit hier umgangen und auf die oben berührten Abhandlungen lediglich Bezug genommen werden kann.

Bei Staffell, wo ebenso wie der erste Grubenbetrieb auf Phosphorit, auch die erste Wäsche begründet worden ist, hatte man früher das Siebsetzen in Anwendung, ist indessen in neuerer Zeit, wie überhaupt auch anderwärts, davon abgekommen, weil die Verunreinigungen von Thon und Sand sich durch die Rauhwäsche und das Schwenken, auf welches letztere sogleich zurückgekommen werden wird, beseitigen lassen und das spezifische Gewicht der weiter mitbrechenden, vorzugsweise aus Schalstein, Quarz, Kalkspath, kieselsaurem Kalk u. s. f. bestehenden Bergarten nur sehr wenig variirt. Zur Begründung wird das spec. Gewicht des Phosphorits (des dichten) und dieser Bergarten hier nebeneinander gestellt. Phosphorit = 2,9, Schalstein = 2,82, Quarz = 2,6 bis 2,8, kieselsaurer Kalk (meist verunreinigt) = 2,8 bis 2,9, Kalkspath 2,5 bis 2,8.

Für die Abscheidung der schweren, mitbrechenden Mineralien (Braunstein, Eisenstein), die indessen in der Regel auch durch Scheiden und Ausklauen getrennt werden können, würde, sofern solche häufiger beigemischt sind, das Siebsetzen etwa noch empfehlenswerth bleiben.

Das durch die Tröge der Rauhwäsche gezogene, vom adhären den Thon und Sand so weit befreite Haufwerk wird in einer zweiten Reihe von langen, mit den ersten Trögen fast ganz übereinstimmenden Trogapparaten in Handsieben einem ersten Schwenken ausgesetzt. Die Operation besteht in einer einfachen Halbkreisumdrehung abwechselnd nach beiden Seiten. Auf den Sieben bleiben die rauhen Graupen zurück, die als fertiges Product zu erachten. Der Durchfall besteht aus dem Schwenkkorn. Letzteres gelangt in eine zweite Reihe von Trögen von ganz gleicher Einrichtung, wie erstere, und wird dieses Korn, indem die Pumpen wieder Wasser zuleiten, nochmals in feineren Handsieben geschwenkt u. s. w. Bei dieser Arbeit werden überhaupt 3 Sorten erzielt. Die dritte Sorte als Schlamm wird in besonderen Wasch- oder Schlammkasten, welche sich neben den Waschtrögen befinden, noch verwaschen, und das hierbei gewonnene Product entspricht im Allgemeinen dem Durchschnittsproduct der auf der Aufbereitung am sogen. Schaftall bei

Aumenuau, deren noch unten gedacht werden wird, erzeugten vierten, fünften und sechsten Sorte. Die Schwenkarbeit ist vorerst noch als ein Versuch, dessen Resultat noch nicht völlig genügend festgestellt ist, zu erachten. Grössere Rauhwäschen finden sich zur Zeit u. a. am Ausfluss der Weil bei Weilburg, an der Mündung des sog. Gladenbach in die Lahn (gegenüber von Aumenuau), bei Arfurt, Steeten, Debrn, Staffel, endlich am Schlenmbach bei Zollhaus unweit von Hahnstätten.

Das Bedürfniss, wenigstens für diejenigen Phosphoritdistricte, deren Ablagerungen mehr im Complex zusammenhängend sind und in welchen sehr ansehnliche Fördermengen erzielt werden, grössere, auf rationellere Principien gestützte Aufbereitungsanstalten herzurichten, ist längst erkannt worden, und diesem Bedürfniss verdanken die beiden, den Verhältnissen nach ziemlich hervortretenden Anstalten am sog. Schafstall bei Aumenuau und in der sog. Gontersau bei Weillburg ihre Entstehung.<sup>1)</sup> Beide sind Eigenthum der Firma Victor Meyer & Co. in Limburg.

Während die erstere, entschieden kleinere, seit länger als Jahresfrist bereits umgehende, vorzugsweise für die Förderung der am nächsten gelegenen Gruben bei Arfurt und Elkerhausen bestimmt ist, ist letztere, deren Anlage erst Schluss 1867 beendigt und welche ganz vor Kurzem erst in Betrieb gesetzt worden ist, für die Massenförderung von Cubach, Weinbach und Grävenciek vorwiegend in Aussicht genommen worden.

Die Maschinen und Apparate für beide Anstalten sind in der Maschinenfabrik für Bergbau von Sievers & Co. in Kalk bei Dentz, deren ausgezeichnete Leistungen auf diesem Gebiete bekannt sind, gefertigt worden.

Das beiden Anstalten zu Grunde liegende Princip ist im Wesentlichen, dass die Abläuterung des Phosphoritwaschsteins wo möglich bis zur Erzielung des feinsten Sandes und Schlammes durchgeführt wird. In der Gontersau ist die Methode noch entschieden vollkommener, als am Schafstall, welche Vervollkommnung durch die Erzeugung feinsten Schlammes auf Rundherden und möglichst phosphoritfreier endlicher Abgänge erreicht wird.

Das Rohmaterial gelangt dort zunächst in ein Knetwerk, in welchem die demselben anhaftenden Thontheile durch Wasser aufgeweicht werden, und von da in eine Läutertrommel, durch welche ein Wasserstrom in der entgegengesetzten Richtung, in welcher das Phosphorithaufwerk sich bewegt, hindurch fliesst. Durch eine Separationstrommel, in welche das gewaschene Haufwerk hierauf gegeben wird, wird dasselbe in Schlämme, drei Sorten Körner und grobe Stücke sortirt. Aus den letzteren werden die Bergstücke beim Ausfall aus der Trommel ausgehalten, die drei Sorten Körner werden auf einem Klaubetische weiter behandelt, während die Mehle auf einem Rundherde angereichert werden. Als Motor dient eine 14pferdige Dampfmaschine. Die Anlage ist hinreichend gross, um täglich 800 bis 1000 Maass (1200 bis 1500 Ctr.) Rohmaterial durchzuarbeiten, und würde also nach den vorliegenden anderweiten Erfahrungen, wonach aus 1 Maass roh 1 Ctr. rein geliefert worden, täglich 800 bis 1000 Ctr. ganz rein gewaschenen Phosphorit erzeugen können.

Die Betriebskosten berechnen sich für einen Tag, wie folgt:

10 Centner Steinkohlen . . . . .	3 Thlr. — Sgr.
1 Maschinenwärter . . . . .	— - 25 -
1 Heizer . . . . .	— - 20 -
6 Mann zum Zu- und Abfahren . . . . .	3 - — -
3 Frauen zum Lesen . . . . .	1 - — -
2 Jungen am Rundherde . . . . .	— - 20 -
1 Waschmeister . . . . .	1 - — -
6 pCt. Zinsen der Anlagekosten (C. 10000) . . . . .	2 - — -
10 pCt. Amortisation . . . . .	3 - 10 -
6 pCt. Unterhaltungskosten . . . . .	2 - — -

17 Thlr. 15 Sgr.

<sup>1)</sup> In letzter Zeit ist noch eine dritte grössere, mit Dampfkraft betriebene Aufbereitungsanstalt von der Gesellschaft vom Rath & Co. bei Oberlahnstein errichtet.

Der Centner reines Product kostet demnach bis aufs Lager geliefert circa 6 Pfennige, während für Handarbeit bisher dafür 6 bis 9 Kr. (21 bis 30 Pf.) bezahlt worden war.

Da der Betrieb auf Gontersau, wie oben angedeutet, zur Zeit, als dieser Aufsatz dem Abschluss nahe war, erst eröffnet worden, so dass eine Vergleichung der wirklich erzielten Resultate mit der soeben ausgeführten Berechnung noch nicht ermöglicht werden konnte, so sollen hier noch die Betriebsergebnisse angegeben werden, welche in 11 Tagen im Januar und während des Monats Februar 1868 auf der oben berührten kleineren Aufbereitungsanstalt am sog. Schafstall bei Aumenau erzielt worden sind, deren Beschreibung übrigens hier in Berücksichtigung, dass solche im Allgemeinen auf gleichem System, wie die oben erörterte auf Gontersau beruht und letztere in ihren Apparaten und Einrichtungen überdies noch Verbesserungen enthält, umgangen werden kann. Als Motor dient hier eine 4 pferdige Locomobile.

1. Vom 20. bis 31. Januar 1868 wurden 89 Fuder 20 Maass (2690 Maass = 4035 Ctr.) Waschstein aufgegeben. Daraus erhielt man:

1. Sorte	2. Sorte	3. Sorte	4. Sorte	5. Sorte	6. Sorte
Maass	Maass	Maass	Maass	Maass	Maass
181	385	218	209	60	15
271,5 Ctr.	577,5 Ctr.	327 Ctr.	313,5 Ctr.	90 Ctr.	22,5 Ctr.

2. Im Monat Februar 1868 wurden 242 Fuder (7260 Maass = 10890 Ctr.) Waschstein aufgegeben. Aus diesem Quantum resultirten:

1. Sorte	2. Sorte	3. Sorte	4. Sorte	5. Sorte	6. Sorte
Maass	Maass	Maass	Maass	Maass	Maass
659	1169	662	472	163	50
988,5 Ctr.	1753,5 Ctr.	993 Ctr.	708 Ctr.	244,5 Ctr.	75 Ctr.

Diese Resultate sind im Verhältniss zur Leistungsfähigkeit der kleineren Aufbereitungsanstalt am Schafstall allerdings nicht sehr hervortretend, es kommt hierbei aber in Betracht, dass häufige, wenn auch nicht lange Unterbrechungen des Betriebes nicht vermieden werden konnten (die Arbeitszeit pro Schicht war auf 10 Stunden angenommen, die indessen nicht stets eingehalten wurde), indem die Winterzeit einen sehr ungünstigen Einfluss geübt hatte. Man hofft, in der Folge täglich 14 Fuder (420 Maass = ca. 630 Ctr.) Rohproduct auf der Anstalt am Schafstall aufbereiten zu können.

Es ist noch zu bemerken, dass die letzten drei Sorten auf Schafstall einen Durchschnittsgehalt von 38 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$  ergaben. Diese 3 Sorten werden gemischt und wird dieses Product trotz des geringen Procentgehalts als noch verwertbar erachtet. Auch die erste, zweite und dritte Sorte werden in der Regel ebenfalls gemischt. Der Durchschnittsgehalt der ersten Sorte beträgt 73 pCt., derjenige der zweiten Sorte 68 pCt. und endlich derjenige der dritten Sorte 63 pCt.  $3\text{CaO} + \text{PO}_3$ . Diese 3 durch Anreicherung erzielten Sorten sind hiernach wieder als Stückgut zu erachten und werden demgemäss verwertet.

Aus dem statistischen Material, welches dem Verfasser bereitwilligst von den Phosphoritindustriellen mitgetheilt worden ist, ergeben sich für das Jahr 1867 folgende Zusammenstellungen über Production und Arbeiterzahl:

Ort	Menge der Production			Anzahl der Arbeiter	Bemerkungen
	Stückstein Ctr.	Waschstein Ctr.	Summe Ctr.		
<b>A. Regierungsbezirk Coblenz.</b>					
Kreis Wetzlar.					
Niedergirmes . . . . .	250	2160	2410	7	Grubenarbeiter.
<b>B. Regierungsbez. Wiesbaden.</b>					
1. Hinterlandkreis.					
Blasbach . . . . .	50	1440	1490	7	
Königsberg . . . . .	6850	11915	18765	26	
Waldgirmes . . . . .	6100	21780	27880	36	
Summe 1. . . . .	13000	35135	48135	69	Grubenarbeiter.
2. Dillkreis.					
Medenbach . . . . .	10300	28395	38695	65	Grubenarbeiter.
3. Oberlahnkreis.					
Arfurt . . . . .	7450	46935	54385	53	
Cubach . . . . .	36650	229770	266420	90	
Edelsberg . . . . .	4650	8730	13380	22	
Elkerhausen . . . . .	6450	69120	75570	25	
Freienfels . . . . .	1000	2000	3000	8	
Gräveneck . . . . .	32650	76605	109255	67	
Heckholzhausen . . . . .	13850	45585	59435	53	
Offheim . . . . .	200	2250	2450	7	
Schupbach . . . . .	500	1350	1850	6	
Weinbach . . . . .	30400	66700	97100	65	
Summe 3. . . . .	133800	549045	682845	396	Grubenarbeiter.
4. Unterlahnkreis.					
Allendorf . . . . .	4950	23715	28665	34	
Catzelnbogen . . . . .	3780	11500	15280	6	
Dehrn . . . . .	28150	125775	153925	84	
Güdingen . . . . .	24000	69300	93300	52	
Netzbach . . . . .	250	1935	2185	4	
Staffel . . . . .	24150	98055	122205	55	
Summe 4. . . . .	85280	330280	415560	235	Grubenarbeiter.
Zusammenstellung.					
Hinterlandkreis . . . . .	13000	35135	48135	69	
Dillkreis . . . . .	10300	28395	38695	65	
Oberlahnkreis . . . . .	133800	549045	682845	396	
Unterlahnkreis . . . . .	85280	330280	415560	235	
Summe B. . . . .	242380	942855	1,185235	765	Grubenarbeiter.
Kr. Wetzlar, resp. R.-B. Coblenz	250	2160	2410	7	
Hauptsumme . . . . .	242630	945015	1,187645	772	Grubenarbeiter.
				179	Ferner auf die einzelnen Betriebe vertheilte Wascharbeiter,
				951	Arbeiter.

Erwägt man, dass auch manche Eisenerz- und namentlich Braunsteingewerkschaften (die zugleich Grundeigenthümer waren) in kleineren und grösseren Quantitäten mitbrechenden Phosphorit gefördert und dass manche Besitzer von Grundparcellen zeitweise bei Gelegenheit von Versuchsarbeiten Phosphorit gewonnen haben, in welchen beiden Fällen die Menge desselben sich nicht genau ermitteln lässt, so wird immerhin noch ein Mehr von 50000 Ctr. der Hauptsumme hinzugerechnet werden müssen, ja man dürfte wohl nicht zu weit gehen, wenn man in Berücksichtigung dieser Verhältnisse diese Hauptsumme auf 1,250000 Ctr. abrundet.

Aus der Productionstabelle ergibt sich, dass das Verhältniss des Stücksteins zum Waschstein nahezu wie 1 : 4 anzunehmen ist. An den einzelnen Ortschaften gestaltet sich dieses Verhältniss annähernd wie folgt:

Niedergirmes	1 : 8,	Gräveneck	1 : 2,
Blasbach	1 : 29,	Heckholzhausen	1 : 3½,
Königsberg	1 : 2,	Offheim	1 : 21,
Waldgirmes	1 : 3½,	Schupbach	1 : 3,
Medenbach	1 : 2½,	Weinbach	1 : 2,
Arfurt	1 : 6½,	Allendorf	1 : 5,
Cubach	1 : 6,	Catzenelbogen	1 : 3,
Edelsberg	1 : 2,	Dehrn	1 : 4,
Elkerhausen	1 : 10,	Gückingen	1 : 4,
Freienfels	1 : 2,	Netzbach	1 : 8,
		Staffel	1 : 4.

Am günstigsten ist dieses Verhältniss auf der fiscalischen Betriebsstelle Essersau bei Gräveneck, wo ebensovviel Phosphorit der ersten, wie der zweiten Kategorie gefördert worden ist.

Nach obiger Zusammenstellung würde sich bei Königsberg, Edelsberg, Freienfels, Gräveneck und Weinbach ein besonders vorteilhaftes Verhältniss, ein ähnliches bei Waldgirmes, Medenbach, Heckholzhausen, Schupbach, Catzenelbogen, und ein nahezu ähnliches bei Dehrn und Staffel herausstellen; am ungünstigsten wäre das Ergebniss bei Offheim und Blasbach. Es ist bei diesen Vergleichen indessen zu berücksichtigen, dass das Vorkommen sehr oft wesentliche Modificationen zeigt, so dass von einem irgendwie constanten Verhältniss hier nicht die Rede sein kann.

Wenn auch selbstverständlich die nicht unerheblichen Aufbereitungskosten beim Waschstein stets zu Gunsten des Stücksteins entscheiden, so ist doch nicht zu übersehen, dass auch ersterer bei entsprechender Anreicherung durch diese Aufbereitung nicht selten einen dem Stückstein (d. h. dem in der Grube als solchen gewonnenen) ganz gleichen oder mindestens annähernd gleichen Gehalt an  $3\text{CaO} + \text{PO}_5$  nachweist.

Die Resultate der Phosphoritförderung für das Jahr 1868 dürften sich gegen diejenigen des Jahres 1867 noch wesentlich steigern, wenn nicht unvorhergesehene Betriebsstörungen eintreten sollten. Zu dieser Ansicht berechtigen die zum Theil schon bei der Erörterung der Lagerungsverhältnisse erläuterten besonders günstigen neuesten Aufschlüsse bei Medenbach, Cubach, Gräveneck, Dehrn, Offheim, Ahlbach, Allendorf und Catzenelbogen.

Hier seien nur speciell die Ergebnisse des fiscalischen Betriebs bei Gräveneck, Dehrn, Ahlbach und Offheim erwähnt. Auf diesen Betriebsstellen wurden im Januar 1868 bei Gräveneck 5400 Ctr. Stückstein, 6975 Ctr. Waschstein, zusammen 12375 Ctr., bei Dehrn 200 Ctr. Stückstein, 3315 Ctr. Waschstein, zusammen 3515 Ctr., bei Offheim 150 Ctr. Stückstein, 1620 Ctr. Waschstein, zusammen 1770 Ctr., bei Ahlbach 750 Ctr. Stückstein, 720 Ctr. Waschstein, zusammen 1470 Ctr., im Ganzen also 20130 Ctr. gefördert, wobei 85 Arbeiter beschäftigt waren. Bei dieser Aufstellung tritt das auffallend günstige, sogar bisher anderwärts noch unerreichte Verhältniss des Stücksteins zum Waschstein bei Ahlbach hervor, wesselbst die Production sich in den Monaten Februar und März 1868 noch sehr wesentlich erhöht hat.

Was den Geldwerth der Phosphoritproduction betrifft, so lieferten die desfallsigen Nachforschungen zum Theil kein solches Resultat, welches unbedingt als zutreffend erachtet werden konnte.

Bezüglich der fiscalischen Production hat sich diese Frage einfach dadurch erledigt, dass wiederholt

öffentliche Versteigerungen abgehalten worden sind. Das höchste Ergebniss derselben war für Phosphorit (Essersau bei Gräveneck) bei einem garantirten Gehalte von 63 p<sup>ct</sup>. 3 CaO + PO<sup>5</sup> 1 Gulden 1 Kr. (17 Sgr. 5 Pf.) für den Centner.

Selbstverständlich steigert sich der Geldwerth nach Maassgabe des höheren Gehalts, doch ist bis jetzt eine Scala, ähnlich wie bei den Verkaufspreisen des Braunnsteins, noch nicht festgestellt worden.

In den letzten Monaten des Jahres 1867 schienen die Preise etwas gedrückt, so dass selbst ein solcher von nur 10 Sgr. pro Centner für 63procentigen Stückstein bei einer Auction vorgekommen ist. Dieses ohne Zweifel nur vorübergehende Sinken des Verkaufspreises wird durch die Concurrenz der Industriellen, unter welchen auch einzelne sich befinden, die zur Zeit nur eine beschränkte Production erzielen können, sowie auch durch den Umstand zu erklären gesucht, dass namentlich in England sehr zahlreiche niedrige Angebote, die kaum ohne Nachtheil für die Producenten hätten effectuirt werden können, von Unterhändlern gemacht worden sein sollen. Auch mögen die sehr bedeutenden Zufuhren überseeischer Phosphate in England, ebenso wie in Hamburg u. s. w., auch einigen Druck auf den Preis üben.

Die Phosphoritindustrie hat nicht weniger, als manche ähnliche Zweige der Bergwerksindustrie, namentlich der Braunsteinbergbau, welcher lange Zeit bekanntlich in Folge der Ueberproduction (hier selbst abgesehen von der später erst influirenden Concurrenz der spanischen Manganerze) gedrückt war, eine Krisis zu durchkämpfen, die sie indessen schon in Betracht des unbedingten und sich steigenden Bedürfnisses und des, wenigstens innerhalb Deutschlands, bis jetzt auf ein verhältnissmässig noch eng begrenztes Gebiet beschränkten Vorkommens des Products um so siegreicher bestehen wird, wenn Schwindelspeculationen fern gehalten, eine den Markt zeitweise überfüllende, ohnedies nicht Stand haltende Ueberproduction unter vorwaltendem Angebot von sehr hochhaltigem Phosphorit, so dass der von mittlerem Gehalt keinen Absatz findet, vermieden wird und wo möglich feste, Marktpreise vereinbart werden.

Den durchschnittlichen Geldwerth für die Production des Jahres 1867 festzustellen, wird unter diesen Verhältnissen sehr erschwert. Nach den Ergebnissen der letzten Monate würde sich vielleicht dieser Durchschnittswerth nicht höher, als 12½ Sgr. für den Centner annehmen lassen. Erwägt man indessen, dass im Laufe des Jahres 1867 auch für beträchtliche Quantitäten noch weit höhere Preise, selbst noch höhere als 17 und 18 Sgr. pro Centner für 63procentigen Phosphorit (dieser Gehalt wird dormalen sogar als Minimalgehalt in der Regel garantirt) erzielt worden sind, so dürfte man dem wirklichen Ergebnis sehr nahe kommen, wenn man den Geldwerth der gedachten Jahresproduction im Durchschnitt zu 15 Sgr. pro Centner berechnet. Für 1867 dürfte dieser Durchschnittswerth vielleicht noch zu niedrig, mindestens sehr mässig angenommen worden sein. Hiernach würde die Production des Jahres 1867, und zwar unter Zugrundelegung der Nachweise in der Productionsübersicht, einen Geldwerth von 593822 Thlr., oder wenn man, was unter den oben erörterten Verhältnissen nicht zu beanstanden sein wird, in runder Summe die ganze Production zu 1,250000 Ctr. annimmt, einen solchen von 625000 Thlr. repräsentiren.

Obleich auch grössere chemische Fabriken in Nord- und Süddeutschland, namentlich auch solche in der Rheingegend, welche das Product als Düngmaterial fertigtellen, entsprechende Phosphorittransporte beziehen, so findet doch der weitaus bedeutendste Absatz nach England statt.

Auch englische Unternehmer haben sich bereits bei unserer Phosphoritindustrie direct betheiliget. Mit der bis jetzt in Bezug auf Massenproduction hervortretendsten Firma Victor Meyer & Co. in Limburg ist ein englischer Industrieller associirt und haben auch noch andere Unternehmer aus England in der Lahn- und Dillgegend Grubenbetrieb auf unser Fossil eröffnet. In neuester Zeit sollen über England auch bedeutende Sendungen nach Amerika exportirt werden.

Der Absatz des Phosphorits ist bereits unter diesen Verhältnissen ein nicht unwichtiger Factor für den Güterverkehr der nassauischen Staatseisenbahn und ebenso auch der Lahn-schiffahrt geworden. Nach Mittheilungen, die der Königlichen Eisenbahndirection zu Wiesbaden zu verdanken sind, hat sich, nach den einzelnen Aufgabestationen getrennt, der Versand des Phosphorits im Jahre 1867 wie folgt gestaltet:

1. Wetzlar . . . .	7000 Ctr.
2. Weilburg . . . .	33500 -
3. Aumenau . . . .	22800 -
4. Villmar . . . .	2400 -
5. Runkel . . . .	5500 -
6. Limburg . . . .	35623 -
7. Diez . . . .	32500 -
Summa	139323 Ctr.

Nach Mittheilung der Königlichen Wasserbauinspection zu Diez wurden ferner auf der Bahn im Jahre 1867 143387 Ctr. Phosphorit transportirt. Hiernach summirt sich der Transport des Phosphorits lahnabwärts per Eisenbahn und Lahnschiffahrt auf 282710 Ctr.

Es sind übrigens auch Phosphoritquantitäten auf der Cöln-Mindener Bahn via Cöln und nach Deutz versendet worden, übrigens, soviel bekannt, lediglich von der Station Herborn (Gruben bei Medenbach). Nach desfallsiger gefälliger Mittheilung der Direction der Cöln-Mindener Eisenbahngesellschaft betrug indessen dieser Phosphorittransport im Jahre 1867 nur 411 Ctr. Es ist nicht völlig entschieden, ob der Absatz in letzterer Richtung nicht noch wesentlich bedeutender gewesen ist, was in Erwägung, dass auf den Medenbacher Gruben, auch abgesehen von dem wohl nicht versendeten Waschestein, allein 10300 Ctr. Stückstein producirt wurden, angenommen werden könnte.

Nicht unwahrscheinlich ist es, dass in der ersten Zeit die gewöhnlichen Transporte von grauem Kalk (Birkener Kalk), wie solche von Herborn aus stattfinden, nicht genau von den Sendungen des als phosphorsaurer Kalk (vielleicht auch schlechtweg als Kalk) verladenen Phosphorits getrennt worden sind und daher beide unter dem Namen „Kalk“ versendet wurden.

Stellt man den mittelst dieser Transportwege nachgewiesenen Phosphoritversand zusammen, so resultirt die Summe von 283121 Ctr.

Bei Annahme einer Jahresproduction von 1,250000 Ctr. würde etwas weniger als der vierte, fast nur der fünfte Theil versendet worden sein, was in Betracht des allerdings auf den meisten Gruben noch massenhaft unaufbereitet lagernden Waschesteins gerade nicht befremden kann.

Um die Bedeutung festzustellen, welche der Bergbau auf Phosphorit seit der kurzen Zeit seines Bestehens gegenüber der eigentlichen Bergwerksindustrie, zunächst gegenüber derjenigen bereits erlangt hat, die im Verbreitungsbezirk des Phosphorits neben letzterer fast ausschliesslich auftritt (dem Eisenstein- und Braunsteinbergbau), ist es wohl von Interesse, auch die Ergebnisse dieser letzteren Montanindustrie im Jahre 1867 zu vergleichen.

Die Production des abgelaufenen Jahres an Eisenstein und Braunstein vertheilt sich auf die im Verbreitungsbezirk des Phosphorits gelegenen Bergreviere Wetzlar, Dillenburg, Weilburg und Diez, wie folgt. In der Uebersicht ist zugleich zur Vergleichung die Phosphoritförderung, übrigens in Summa nach den einzelnen Revieren angegeben.

Diese vergleichende Zusammenstellung dürfte ohne weitere Erörterung der Zahlenverhältnisse genügen, um die bereits erlangte Wichtigkeit der Phosphoritindustrie gegenüber der Montanindustrie auf Eisen- und Manganerze in der Lahn- und Dillgegend nachzuweisen.

Revier	Eisenerze			Braunstein			Phosphorit			Bemerkungen
	Ctr.	Geldwerth Thlr.	Zahl der Arbeiter	Ctr.	Geldwerth Thlr.	Zahl der Arbeiter	Ctr.	Geldwerth Thlr.	Zahl der Arbeiter	
Wetzlar . . .	4,128914	492633	1673	18689	28699	140	50545	25272	76	Kreis Wetzlar 3,842025 Ctr. Eisenerz. - - - 13318 - Braunstein Hinterlandkreis 393609 Ctr. Eisenerz. - - - 5471 - Braunstein. Im Amt Dillenburg 2,503140 Ctr. Eisenerz. - - - Herborn 19920 - - - - 4990 - Braunst.
Dillenburg .	2,653440	269555	2294	4920	7380	6	38695	19348	65	
Weilburg . .	3,209512	422759	1999	626922	241661	1144	682845	341422	396	Ausserhalb des Verbleibungs- besitze des Phosphorit (Amt Mont- baun) sind 360309 Ctr. Eisenerz (Beleg- schaft im 256 Mann) gefördert worden.
Diez . . . . .	2,925460	273839	1102	231833	126050	358	415560	207780	235	
Summe	12,915426	1,456786	7098	882364	396790	1648	1,187645 wofür: 1.250000	593822 wofür: 625000	772 mit Einschl. der Waach- arbeiter 951	

In ähnlicher Weise treten die Verkehrsverhältnisse hervor, wenn man die im Jahre 1867 auf der Nassauischen Staatseisenbahn und durch die Lahnschiffahrt erzielten Eisenstein- und Braunsteintransporte dem Versand des Phosphorit gegenüber stellt.

	Eisenstein	Braunstein	Phosphorit
	Ctr.	Ctr.	Ctr.
Nassauische Eisenbahn .	5,654563	215934	139323
Lahnschiffahrt . . . .	1,537818	293396	143387
Summe .	7,192381	509330	282710

In diesem Versand des Jahres 1867 ist freilich noch Förderung vom Ende des Jahres 1866 mit einbegriffen. Da die Köln-Mindener Bahn bezüglich des Phosphoritversands zur Zeit noch ganz zurücktritt, so ist sie in dieser Zusammenstellung nicht mit aufgeführt.

Wenn nun durch diese statistischen Zusammenstellungen reichlich乙hätigt worden ist, dass unsere noch so junge Industrie, deren Entwicklung noch vor fünf Jahren nicht zu ahnen war, bereits zu einem wichtigen Factor zur Vermehrung des Wohlstandes in der durch Mineralreichtum ohnedies gesegneten Lahn- und Dillgegend sich emporgeschwungen hat, so bleibt nur noch der Wunsch übrig, dass diese Mineralschätze auch als ein wirklicher Hebel zur Kräftigung des nationalen Wohlstandes in unserem deutschen Vaterlande nutzbar werden möchten, was nur alsdann der Fall sein wird, wenn dem Ackerbau Deutschlands vorzugsweise diese Segnungen zu Gute kommen.



## N a c h t r a g.

---

Nachdem der vorstehende Aufsatz bereits beendet worden war, sind dem Verfasser mehrere schätzbare Mittheilungen, einestheils von Herrn Professor Dr. Wilhelm Wicke in Göttingen, anderntheils von Herrn Dr. Theodor Petersen in Frankfurt a. M. zugegangen, welche in engster Beziehung zu den Bemerkungen über die Bildungsweise des Phosphorits in gedachter Abhandlung stehen und die mit besonderer Genehmigung der beiden geehrten Herren im Auszug hier nachträglich niedergelegt werden sollen.

Professor Dr. W. Wicke hatte es unternommen, in weiterer Verfolgung seiner bereits berührten chemischen Untersuchungen eine besonders interessante, im vorstehenden Aufsätze als sog. Bleche charakterisirte Varietät des Phosphorits einer Analyse zu unterwerfen, sowie ferner den in der Nähe des Phosphoritvorkommens bei Staffel auftretenden, durch sehr dunkle, nahezu schwarze Färbung gekennzeichneten von dieser Fundstelle früher noch nicht untersuchten Stringocephalenkalk zu analysiren, sodann verschiedene Schalsteine auf deren Gehalt an Fluor und endlich einen ganz zersetzten, zu Thon umgewandelten, indessen noch Spuren seines früheren lithologischen Habitus nachweisenden Schalstein von Staffel zu untersuchen. Belegstücke von (unzersetztem) Schalstein und von Stringocephalenkalk von verschiedenen Fundstellen der Umgehung von Diez waren dem geschätzten Chemiker seinem Wunsche gemäss übersandt worden, einige andere hatte er an Ort und Stelle erhoben.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat gedachter Autor, nachdem er dem Verfasser solche bereits früher brieflich angedeutet, inzwischen im Hannöverschen Journal für Landwirtschaft, 1868, S. 219 u. ff., unter Mittheilungen aus dem agricultur-chemischen Laboratorium in Göttingen, und zwar in einem, unter dem Titel: „Die Phosphoritlagerstätten in Nassau, zweiter Artikel“<sup>1)</sup> erschienenen Aufsatz, veröffentlicht.

Bezugnehmend auf diese neue Schrift Wicke's, deren gediegener Inhalt sich auch über andere die Phosphoritindustrie betreffende Gegenstände verbreitet, sei es erlaubt, in der Kürze die Resultate der gedachten Untersuchungen hier mitzutheilen.

### Analyse der sogenannten Phosphoritbleche.

Kalk . . . . .	51,97
Magnesia . . . . .	0,42
Kali . . . . .	1,22
Natron . . . . .	1,22
Eisenoxyd . . . . .	2,43
Thonerde . . . . .	2,22
Kohlensäure . . . . .	3,24
Phosphorsäure . . . . .	34,86
Fluor . . . . .	2,62
Chlor . . . . .	Spur
Unlöslich in Salzsäure . . . . .	1,46
	101,66

Für 1 Aeq. Fluor 1 Aeq. Sauerstoff ab 1,10

Spec. Gew. 3,09.

100,56.

<sup>1)</sup> Der erste Artikel, vergl. Hannöv. Journal für Landwirtschaft, Jahrg. 1867, S. 120 u. ff. war der Besprechung des früheren Aufsatzes des Verfassers über das Vorkommen von phosphorsaurm Kalk in der Lahn- und Dillgegend gewidmet.

Das untersuchte Stück war von der Fundstelle bei Grävneek.

Im Vergleich zu der im vorstehenden Aufsatz veröffentlichten Analyse des Staffeler gelbbraunen Phosphorit von Fresenius tritt bei diesen sog. Blechen nur der höhere, dem eigentlichen Staffelit (54,67 pCt.) sich nähernde Kalkgehalt hervor.

In Bezug auf den Stringocephalenkalk von Staffel (nächst dem District Dexertgraben) hat Wicke die eigenthümliche Ermittlung gemacht, dass dessen nahezu schwarze Farbe von organischen Substanzen und zwar von Kohle herrührt, die beim Auflösen in Salzsäure zurückbleibt

Die Untersuchung dieses Kalkes ergab folgendes Resultat:

Kohlensaurer Kalk . . .	92,68
Kohlensäure Magnesia . .	0,05
Eisenoxyd und Oxydul,	
Thonerde . . . . .	2,75
Fluorcalcium . . . . .	1,12
Organische Substanzen .	1,03
In Salzsäure unlöslicher	
Rückstand . . . . .	2,75
Spec. Gew. 2,613.	100,38.

Wicke hat Phosphorsäure in diesem Kalk nur in so geringer Menge entdecken können, dass eine quantitative Bestimmung derselben nicht ausführbar gewesen war: von Interesse ist daher, dass Fresenius von anderen Fundstellen in quantitativ sehr wohl nachweisbaren, wenn auch ganz geringen Mengen den Gehalt an Phosphorsäure im Stringocephalenkalk bestimmt hat, wie betreffenden Orts im Aufsätze erörtert worden ist. Die Ermittlung von Fluorcalcium in diesem Kalk, dessen annähernder Bestimmung übrigens oben auch schon gedacht worden ist, erregt offenbar besonderes Interesse. In dieser Beziehung, sowie auch bezüglich des Phosphorsäuregehalts in unserem Kalk, sei übrigens die Bemerkung gemacht, dass Reste von Schalthieren, wenigstens an gedachter Fundstelle, nicht nachweisbar sind, wie überhaupt solche verhältnissmässig nicht an vielen Orten (in ganz besonders grossartiger Verbreitung vorzugsweise nur bei Villmar, indess hier ausser Beziehung zum Phosphorit) aufgefunden werden.

Dass Fluorcalcium von Wicke in einem Schalstein von einer Fundstelle bei Aull nachgewiesen worden, ist bereits hervorgehoben worden. Nach seinen in obiger Schrift enthaltenen Mittheilungen wurde dieser Gehalt bei erneuerter Untersuchung zu 1,03 pCt. ermittelt. Im Schalstein von einer anderen Fundstelle, und zwar aus einem Bruch im District Hinterwässer, der Gemarkung Freiendiez, hat endlich Wicke einen Fluorgehalt von beiläufig 2,7 pCt. gefunden. Es ist hier noch zu bemerken, dass das zur Untersuchung von dieser letztgenannten Fundstelle erhobene Probestück anscheinend noch in völlig unzersetztem Zustande war, während das andere aus der Gemarkung Aull, welches einen weit geringeren Gehalt an Fluor nachgewiesen, stark zersetzt war, so dass angenommen werden kann, dass dasselbe einen Theil seines ursprünglichen Fluorgehaltes durch Auslaugung verloren hatte.

Versuche, die Wicke anstellte, um Jod, welches, wie bereits bemerkt, wenn auch in sehr geringen Mengen, von Petersen in unserem Phosphorit nachgewiesen worden, auch im Schalstein zu ermitteln, sind bisher erfolglos gewesen.

Das Vorhandensein von Chrom im Schalstein ist ebenso, wie solches früher von ihm im Phosphorit ermittelt worden war, von Wicke auch in diesem Nebengestein nachgewiesen worden; ebenso auch in einem fast schwarzen Stringocephalenkalk aus dem District Steinkaute, der Gemarkung Flacht, dessen Liegendes Cypridinenschiefer, hier aber nur in äusserst geringer Menge.

Sehr interessant ist noch eine Analyse, die derselbe Chemiker in berührter Schrift veröffentlicht hat. Dieselbe liefert ganz besonders hervortretende Anhaltspunkte zur Lösung der Frage über die Bildung der Phosphoritlagerstätten. Sie behandelt den schon oben berührten, aus Schalstein erzeugten, in einzelnen Fragmenten über der Phosphoritablagerung im District Brachwieschen bei Staffel auftretenden eigen-

thümlichen Thon. Es wurden schon mit der Lupe kleine linsenförmige Körperchen erkannt, die eine Löhrohrreaction auf Chrom ergaben; auf nassem Wege wurde die Darstellung von Chromoxyd erzielt.

Die Analyse ergab folgendes Resultat:

Chemisch gebundenes Wasser . . . . .	1,88	
In Salzsäure unlöslich	Kieselsäure . . . . .	55,81
	Eisenoxyd . . . . .	8,54
	Thonerde . . . . .	19,10
	Eisenoxyd . . . . .	6,98
	Thonerde . . . . .	3,29
In Salzsäure löslich	Kalk . . . . .	2,14
	Magnesia . . . . .	0,81
	Kali . . . . .	0,65
	Natron . . . . .	0,09
	Phosphorsäure . . . . .	1,17
	Fluor . . . . .	0,69
Chrom . . . . .	Spuren	
	100,55	
Für 1 Aeq. Fluor 1 Aeq. Sauerstoff ab	0,25	
	100,30.	

Mehrere andere in Wicke's Aufsatz berührte Thatsachen sind auch in der vorstehenden Abhandlung zur Erörterung gekommen, daher solche selbstredend hier zu übergehen sind.

Dr. Theodor Petersen hatte es sich zunächst zur Aufgabe gemacht, mehrere Felsitporphyre auf ihren Gehalt an Phosphorsäure zu untersuchen. Die demselben auf seinen Wunsch vom Verfasser übersandten Belegstücke waren von den Fundstellen bei Oberneisen, Altendiez und Catzenelnbogen (District Steinkopf) ausgewählt worden. Der Oberneiser Porphyr, und zwar derjenige im völlig zersetzten Zustande, steht, wie schon erwähnt, in Beziehung zum dortigen Phosphoritvorkommen; übriges hatte man vorgezogen, ein mehr frisches, wenn auch etwas zersetztes Stück zur Untersuchung zu bestimmen.

Die Porphyre von Altendiez und aus dem District Steinkopf bei Catzenelnbogen stehen ausser aller Beziehung zu Phosphoritablagerungen. Bezüglich des letzteren muss noch besonders bemerkt werden, dass derselbe mit jenem Catzenelnbogener Porphyr nicht zu verwechseln ist, den Fresenius auf des Verfassers Ersuchen früher schon auf Phosphorsäure untersucht hatte und dessen in vorstehendem Aufsatz ausdrücklich in Betreff seines Phosphorsäuregehaltes Erwähnung geschehen ist. Dieser letztere, als unmittelbarer Begleiter einer Phosphoritlagerstätte gekennzeichnet, ist seinem lithologischen Habitus nach wohl entsprechend als ein schalsteinartiger Porphyr zu charakterisiren, und dürfte die für denselben von Dr. Grüneberg in seinem Aufsatz über das Vorkommen des Phosphorits in Nassau (vgl. Dingler's polyt. Journal, Bd. 185, S. 289) gewählte Bezeichnung Schalstein-Porphyr gerechtfertigt sein.

Petersen hat nun nachgewiesen, dass der Porphyr von Oberneisen (etwas zersetzt, übrigens noch frisch) 0,014 pCt., derjenige von Altendiez (ziemlich fest und frisch) 0,026 pCt. und derjenige von Catzenelnbogen, District Steinkopf (vorzugsweise fest und durch viele und grosse Feldspatkrystalle charakterisirt), 0,043 pCt. Phosphorsäure enthält. Es ergibt sich hieraus eine Scala, welche dahin zielt, dass derjenige Porphyr, der am meisten ausgelaugt war, den geringsten, und derjenige, welcher ganz unzersetzt, am vollkommensten noch im ursprünglichen Zustande war, den höchsten Phosphorsäuregehalt nachweist. Allerdings sind die constatirten Mengen sehr gering und stehen sehr wesentlich dem Schalstein-Porphyr von Catzenelnbogen nach, welcher, wie bereits hervorgehoben, nach Fresenius 0,278 pCt. Phosphorsäure enthält. Dieser letztere, der gleichfalls in ziemlich unzersetztem Zustande der Analyse übergeben worden war, verdankt offenbar seinen höheren Gehalt an Phosphorsäure seiner Zwitterstellung zwischen Schalstein und Porphyr, beziehungsweise dem entschieden reicheren Phosphorsäuregehalt des ersteren Gesteins.

Aus Petersen's geschätzten weiteren brieflichen Mittheilungen sei noch hervorgehoben, dass derselbe neuerdings auch Spuren von Fluor und Chrom im Felsitporphyr entdeckt zu haben glaubt (die desfallsige Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen), und dass es in dessen Absicht liegt, auch den Diabas, welcher offenbar das Hauptmaterial für den Schalstein abgegeben, einer Untersuchung zu unterziehen. Im Schalstein hat auch dieser Chemiker, wenn auch später, als Wicke, Fluor und Chrom leicht nachgewiesen. Was den Jodgehalt betrifft, so bemerkt derselbe, dass er solchen im Schalstein noch nicht habe constatiren können. Bezüglich des von ihm in unserem Phosphorit in sehr minimaler Menge nachgewiesenen Jodgehaltes erörtert Petersen, dass es wohl, wo doch gerade der phosphorsaure Kalk nñhngbar die Eigenthümlichkeit besitze, Chlor, Brom und Jod, ebenso wie Fluor anzuziehen und zu concentriren, nicht befremden könne, wenn man Jod in dem Nebengestein nur in besonderen Fällen nachzuweisen im Stande sei.

Durch die oben erörterten neuesten Untersuchungen Wicke's und Petersen's bestätigt sich wohl in ausgiebigster Weise die im Aufsätze niedergelegte und von diesen Autoren und Anderen gleichfalls vertretene Ansicht, dass der Schalstein als Hauptquelle für die Bildung unserer Phosphoritablagerungen zu erachten ist.

Kurz vor Beendigung des Drucks dieses Aufsatzes erhielt Verfasser noch von Dr. Th. Petersen eine weitere sehr schätzbare Mittheilung, deren Benutzung er demselben für diese Arbeit ebenfalls zu überlassen die Gefälligkeit hatte. Der Verfasser kann nicht unterlassen, Herrn Dr. Petersen, dessen Name im Vorwort nicht hervorgehoben werden konnte, weil seine Mittheilungen erst während des Druckes erfolgten, hierfür seinen besonderen Dank auszusprechen.

Petersen hat nämlich auch im Diabas starke Phosphorsäurereaction nachgewiesen und macht auf eine ihm zu Theil gewordene Mittheilung Sandberger's aufmerksam, wonach die mikroskopischen Schliffe des Diabases und Hyperites von Weilburg und auch aus anderen Gegenden sehr deutliche kleine Apatitkrystalle ergeben haben.

Wenn nun zweifelsohne der Schalstein als ein von Diabas abzuleitendes metamorphisches Gestein zu erachten, so wird ersterer auch seinen ansehnlichen Phosphorsäuregehalt der letzteren Felsart, welche in der Dill- und Lahngegend erheblich verbreitet ist, zu verdanken haben, so dass also die Bildung des phosphorsauren Kalks die erste Grundlage in diesen plutonischen Gesteinen findet. Petersen hat auch in verschiedenen basaltischen Gesteinen in ziemlich grosser Menge Phosphorsäure ermittelt und gewöhnlich auch Reaction auf Chlor und Fluor erhalten. Er constatirt, dass der phosphorsaure Kalk (Apatit) als ein überaus häufiger Gemengtheil der krystallinischen, ganz besonders der neoplutonischen und vulkanischen Felsarten anzusprechen ist.

Eine Abhandlung über diesen Gegenstand, unter dem Titel „Ueber phosphorsauren Kalk“, wird Petersen in aller Kürze in den Schriften der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien veröffentlichen.

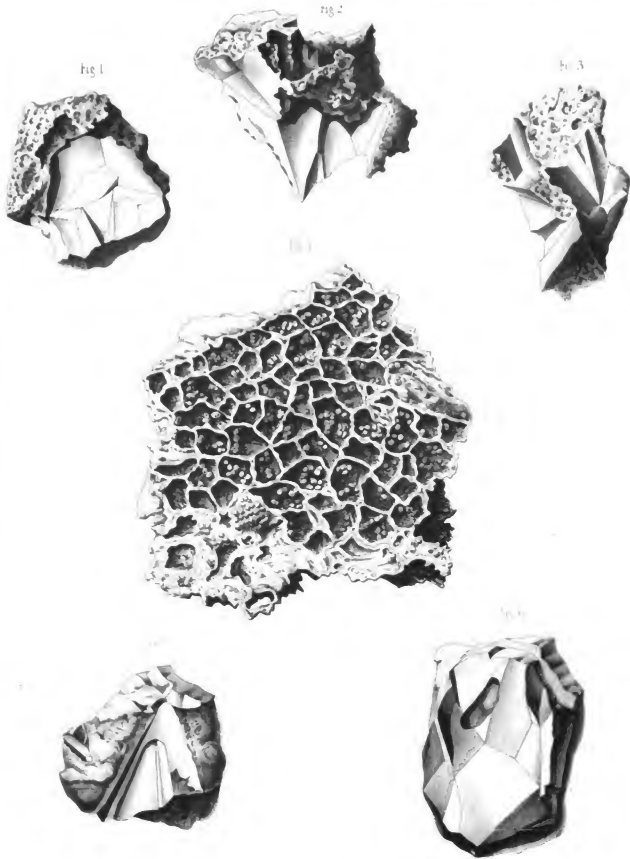
### Berichtigungen.

- Seite 18 Zeile 12 v. u. lies (P. oP) statt (PO P).  
 - 24 Al. 5 Zeile 2 lies Würzgarten statt Würzgarten.  
 - 24 - 6 - 1 - nun statt nur.  
 - 28 - 2 - 4 ergänze hinter „plattenförmig“ das Wort „ist“.  
 - 36 - 5 - 7 lies angehäuft statt eingehäuft.  
 - 41 Zeile 9, 11, 27 und 30 v. o. lies Nassgeland statt Nassgeländ.  
 - 49 - 10 v. u. lies 98,59 kohlensaurer Kalk statt 98,52.

Druck von G. Bernstein in Berlin.







coll. 1851 • Leopold Franz in Berlin

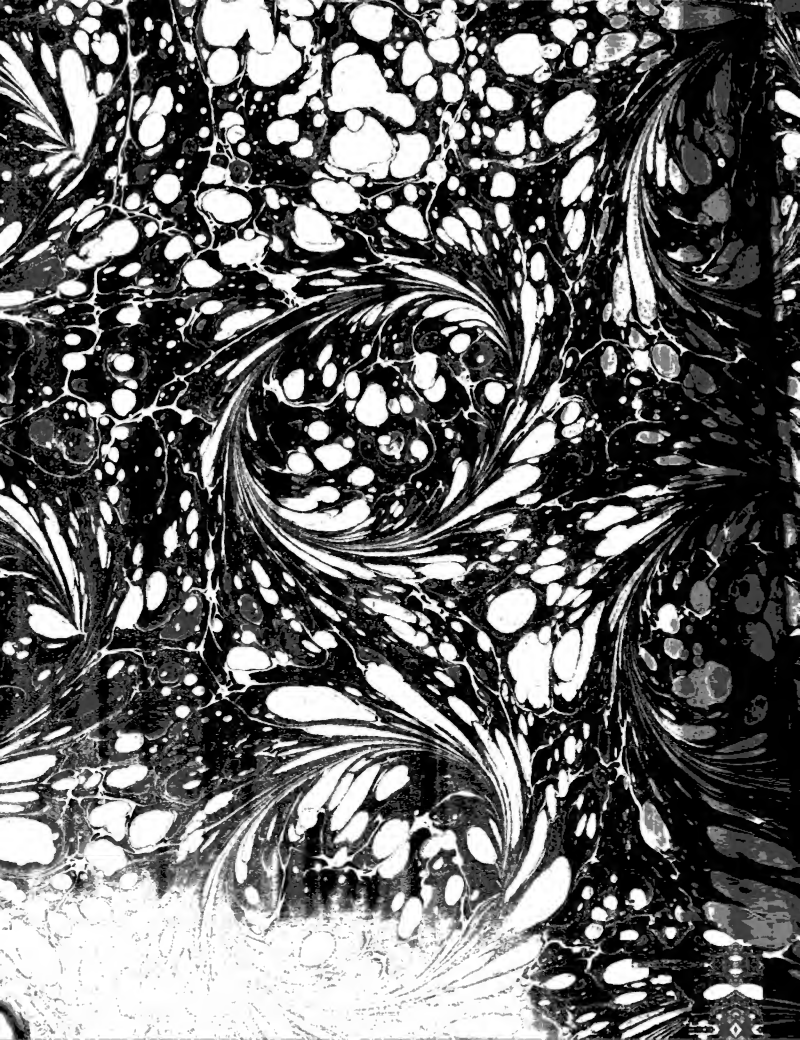


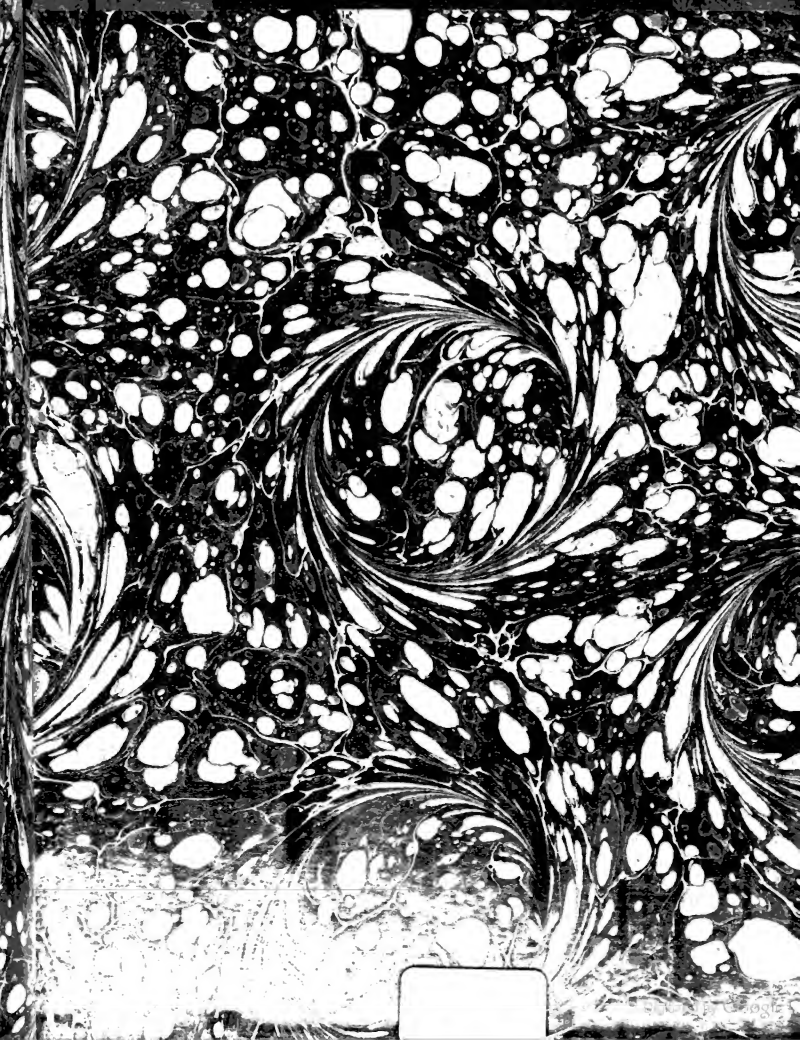












3 2044 102 932 167