

# Zeitschrift

des

## Architekten- und Ingenieur-Vereins

zu

### Hannover.

Neue Folge des Hütiz-Blattes.

Redigirt

von dem Vorstande des Vereins.

### Band XV.

Heft 1—4.

Mit 31 Blatt Zeichnungen und vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten,

nebst einem Anhang:

Uebersicht der mittelalterlichen Baudenkmäler Niedersachsens,

mit 9 Blatt Zeichnungen.



LIBRARY

Hannover.

Schmerl & von Seefeld.

1869.

b. der Heizwerth der Ibbenbürener Kohle ist um 6% und derjenige der Kohlen von Court um 2,8% während der einjährigen Lagerung im Freien gesunken.

c. die Vercofungsfähigkeit (nach Tiegelversuchen) ist bei Ibbenbürener Kohle um 4,8% und bei Court-Kohle um 2,1% vermindert.

Später wurden vom Verfasser die Aschengehalte verschiedener Kohlenforten in verschiedenen Punkten eines ebenfalls einjährigen Lagerungszeitraumes ermittelt, und wurden drei Sorten Kohlen, nämlich: oberschlesische Kohle, Kohlen von Vorglohe und englische (Wrancepeth-) Kohle dabei benutzt. Nach den genau beschriebenen Versuchen ergab sich, daß:

1) bei allen drei Kohlenforten nicht nur kein Gewichtsverlust, sondern umgekehrt eine kleine Gewichtsvermehrung stattgefunden hatte.

2) der Aschengehalt sich keineswegs vermehrt hatte.

3) die oberschlesischen Kohlen jede eigentliche Vercofungsfähigkeit verloren, dagegen aber die Vorgloher und englische (Wrancepeth-) Kohle ihre ursprüngliche Güte bezüglich der Vercofungsfähigkeit vollkommen beibehalten hatten. (S. 697.)

Band XI. Heft 1.

Die Spießprobe beim Bessern und eine Combination des englischen und schwedischen Bessernofens. Von P. Tunner. (Hierzu Figur 20 und 21 der Tafel III.) Der Verfasser beschreibt einen Bessernofen, wie er zu Nißne-Tagilisk am Ural aus den Eisenwerken des Fürsten Demidoff mit sehr gutem Erfolge angewandt wird. Der abgebildete Ofen ist nach englischem System beweglich und mit zwei ziemlich horizontalen, in eccentricer Richtung liegenden Formen versehen. Jede Form c hat  $1\frac{1}{8}$  Zoll Hstreichis (mm) Durchmesser; die Kohleisencharge beträgt  $1\frac{3}{4}$  englische Tonnen = 35,5 Zolcentner, die Windpressung 8 bis 9 Pfund (1,12 bis 1,26 Pfund pro Quadrat-Centimeter), die Chargenbauer 17 bis 18 Minuten. Die Formen halten im Durchschnitte 12 Chargen aus und sind im Innern mit Eisenblech ausgefüttert, welches bei der Herstellung der Formen mit eingestampft wird. Zur Ermöglichung der Spießprobe ist es nur erforderlich, daß an den bezeichneten Stellen an den Windlästen circa  $1\frac{1}{2}$  Zoll (39mm) weite Oeffnungen angebracht werden, welche für gewöhnlich mit Zapfen oder Schieber zu schließen wären.

Durch die fast horizontale Lage der Formen wird (wie bei den gewöhnlichen schwedischen Ofen) der Eisenhand über den Formmündungen in einer mehr gleichbleibenden Höhe erhalten, wodurch eine geringere Windpressung ermöglicht wird; auch bleibt dabei der Windstrom mit dem flüssigen Eisen länger in Berührung, weshalb der Wind in dickeren Strahlen eingeblasen werden kann. Die wenigen, dafür aber weiten Formen ermöglichen nun außer der Spießprobe ein Reinigen der Formmündungen, was bei sehr zur Graphitabscheidung geeigneten Kohleisenarten öfters wünschenswerth wird.

Der Verfasser macht schließlich die wichtige Angabe, daß auf Hstreichischen Bessernöhlen dem Hochofen direct entnommenes Kohleisen nach englischer Manier völlig entkohlt werde und dann zur Kohlung der Masse nicht Spiegeisen, sondern wieder nur flüssiges Kohleisen vom Hochofen in entsprechender Menge, je nach dem beabsichtigten Härtegrade nachgetragen wird. Es ist für dieses Verfahren selbstverständlich sehr reines Kohleisen erforderlich. (Bergl. Desterr. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 51.) (S. 90.)

Heft 3.

Die Kettenschiffahrt auf der Elbe. Mit Abbildungen. Die seit Entstehung der Eisenbahnen auf den beiderseitigen Elbufern stattgehabte große Unproductivität des Schiffahrtsverkehrs hat die Magdeburger Dampfschiffahrts-Compagnie nach stattgehabter genauer Informirung über den schon seit Jahren betriebenen Kettenschiffahrtsdienst auf der Seine veranlaßt, versuchsweise die schwierige und  $\frac{3}{4}$  Meilen 5,6 Kilometer lange Flußstrecke von der Neustadt bis Budau, wo zwei Brücken zu passiren sind und starke Strömung vorhanden ist, für Kettenbetrieb einzurichten, und ist dieser Versuch über Erwarten gelungen.

Die bei den ersten derartigen Unternehmungen Anfangs dagegen offenbarte Abneigung der Schiffer nahm eine schnelle Wendung, als sie sich überzeugten, daß dabei

1) für die Bedienung eines Rahnes statt 8 Mann nur 2 Mann nöthig wurden,

2) weder Masten, noch Segel, noch Tafelage nöthig waren,

3) die Rähne um das Gewicht dieser Gegenstände schwerer beladen werden konnten,

4) die Concurrnz der Dampfschiffe (Remorqueurs und Porteurs) für sie aufhöre,

5) die Hälfte der Rähne durch die raschere Beförderung entbehrlich werde und

6) endlich der Schiffer bei Beginn der Fahrt zu berechnen wußte, was ihm nach Abrechnung des Schlepplohnes übrig blieb.

Der Magdeburger Kettendampfer ist mit Benutzung der in Paris mit ähnlichen Fahrzeugen gemachten Erfahrungen konstruirt. Es schien nothwendig, das Elbschiff mit möglichst geringem Tiefgange herzustellen, damit auch bei ganz schlechtem Wasserstande mindestens leere Fahrzeuge geschleppt werden konnten. Es erhielt demnach das Schiff große Dimensionen, während Maschine und Kessel sehr leicht hergestellt wurden. Die Trommelwellen des Kettenbampfers werden durch ein festes Vorgelege betrieben und können somit nur durch veränderlichen Gang der Maschine rascher oder langsamer bewegt werden. Die Maschine macht durchschnittlich bei der Bergfahrt 50, bei der Thalfahrt 70 Umgänge pro Minute. Da nun Maschinen- und Trommelwellen wie 49:89 vorgelegt sind und der Kettenstromumfang  $12\frac{1}{3}$  Fuß engl. (3m, 68) beträgt, so ist die Geschwindigkeit des Schiffes pro Minute:

$50 \frac{49}{89} \cdot 12\frac{1}{3} = \text{circa } 340 \text{ Fuß } (104\text{m})$  bei der Bergfahrt und

$70 \frac{49}{89} \cdot 12\frac{1}{3} = \text{circa } 475 \text{ Fuß } (145\text{m})$  bei der Thalfahrt oder

pro Stunde:  $\frac{5}{6}$  deutsche Meilen (6,25 Kilometer) bei Bergfahrt und  $\frac{7}{6}$  deutsche Meilen (8,75 Kilometer) bei Thalfahrt.

Das Schiff hat 170 Fuß (51m, 3) Länge bei einer größten Breite von 22 Fuß englisch (6m, 7) und geht vollständig ausgerüstet 17 Zoll engl. (177mm) tief. Es ist mit Ausnahme des Deckes ganz aus Eisen gebaut. Das Schiff trägt an jedem Ende ein Steueruder und daselbst auf Deck einen beweglichen, um circa 90° horizontal drehbaren und mit Rollen versehenen Arm, der zur Unterstüßung der empor- resp. herabsteigenden Kette dient. Durch die Drehbarkeit dieser zwei Arme wird die Steuerbarkeit des Schiffes in gewissen Grenzen gesichert.

Die Maschine hat zwei im rechten Winkel schräg liegende Cylinder von je 13 Zoll (355mm) Kolbendurchmesser und 27 Zoll (656mm) Hub, welche direct die Vorgelegswelle treiben. Diese Zwillingmaschine arbeitet mit Condensation und hat eine vertical stehende, gemeinschaftliche und durch Winkelhebel von dem einen Kreuzkopfe der Maschine aus bewegte Luftpumpe und Coullissensteuerung. Die zwei Ventile der Zwillingmaschine fassen an derselben Kurbel an. Für die zwei Coullissen sind nur zwei Excentrischeiben vorhanden, deren jede 2 Stangen treibt, von denen die eine am Flügel der andern (festen) mittelst eines Bolzens befestigt ist.

Das Schiff trägt einen Kessel, welcher bei circa 900 □ Fuß (84 □ m) Heizfläche zu 4 Atmosphären Ueberdruck concessionirt und so eingerichtet ist, daß er möglichst wenig über Deck ragt. Maschine und Kessel sind in  $\frac{1}{28}$ , das Schiff selbst in  $\frac{1}{150}$ , resp.  $\frac{1}{48}$  d. w. Gr. gegeben.

Die im Strome versenkte Kette ist eine englische Ankerkette gewöhnlicher Construction, bester Dualität und von  $\frac{7}{8}$  Zoll engl. (22mm) Eisendicke; sie besteht zur leichteren Ermöglichung einer Verflüzung oder Verlängerung aus einzelnen Längen, welche mit Schloßgüßeln verbunden sind.

Der Kettendampfer schafft die ihm angehängten Kastlähne, gleichviel ob dies 2 oder 6 und mehr sind, mit Leichtigkeit durch die Stromschnellen der Brücken und alle Bindungen des Flusses und hat dabei einen geringen Kohlenverbrauch erfordert. In der Zeit vom 15. Aug. bis zum 23. Octbr., woselbst der Kessel täglich im Feuer, das Schiff jedoch nicht fortwährend in Bewegung war, sind nur 22 Last (871 Hektoliter) Steinkohlen verbrannt, was pro Tag 4 Tonnen (8,5 Hektoliter) ausmacht. Es würde aber daselbst kein Raddampfer von gleicher Leistungsfähigkeit mit weniger als 4 Last (48,4 Hekt.) Kohlen pro Tag unter Anhängung von nur einem beladenen Rahn vorwärts zu treiben sein. Auch das Schiffpersonal ist ein namhaft geringeres, da

das Ketten Schiff im Ganzen nur 5 Personen gebraucht, während die anderen Schiffe 10 Mann erfordern, was monatlich 100  $\text{fl}$  Lohn Differenz ausmacht. Dazu gesellt sich noch der wesentliche Umstand, daß kein Flußdampfer Güterconvois von 50,000 Centner fortbewegen kann, was auf der unteren Seine vielfach stattgehabt hat, wenn auch auf der Elbe noch nicht versucht ist.

Die Gesellschaft der oberen Seine berechnet  $\frac{1}{2}$  Pfennig pro Centner und Meile (1,4 Pfennig pro 1000 Kilogramm und 1 Kilometer) Schlepplohn. Es würde sich solcher Satz also auf 2 Silbergrößen für 48 Meilen (361 Kilometer), d. i. die Wasserentfernung von Hamburg nach Magdeburg, belaufen, was nur die Hälfte des für Kohlen bestehenden Eisenbahn-Pfennigtarifs beträgt. Es würde indeß hierbei der Führer des Frachtkahnes für sein Fahrzeug noch Nichts erübrigen; es bleiben ihm jedoch noch 100  $\%$ , also Spielraum genug, um auskömmlich concurriren zu können, zumal Niedwärtsladungen ihm gar kein Schlepplohn verursachen.

Für die bis jetzt mit dem Magdeburger Ketten dampfer befahrene Strecke von  $\frac{3}{4}$  Meilen (5,6 Kilometer) hat die Regierung einen Tarif festgesetzt, dessen Durchschnittssatz circa  $5\frac{1}{2}$   $\text{fl}$  für ein beladenes Fahrzeug beträgt, und wobei die Gesellschaft und Kahnführer sich recht gut stehen.

Es sei schließlich erwähnt, daß der der Compagnie du tonage de la haute Seine gehörige Ketten dampfer unter Lieferung von Zeichnungen in der „Publication industr.“ von Armengaud beschrieben, jedoch in jeder Beziehung nicht so solide und einfach ist, wie der hier näher beschriebene Magdeburger Ketten dampfer, und daß auch die von Caill & Co. für die Gesellschaft der Basse-Seine (Strecke: Havre — Rouen) erbauten Maschinen dieselben Mängel, wie diejenigen der Gesellschaft der Haute-Seine zeigen. (S. 205.)

Heft 4.

Die Berg- und Hüttenindustrie des Siegerlandes. Vom Bergmeister Th. Hundt. Der Siegen'sche Bergbau erstreckt sich auf Eisen-, Blei- und Kupfererze, Zinkblende und auch wohl Kobalt. Der Bergbau auf Eisenerze ist der wichtigste, und treten die übrigen Erze, besonders Kupfer- und Schwefelkies, mehr sporadisch innerhalb der Eisensteingänge selbst auf. Die Eisensteingänge erscheinen nicht isolirt, sondern gehören Gangzügen an; außer diesen Gangzügen treten noch einzelne Gruppen von Gängen auf. Es werden die Hauptgangzüge mit ihren Dimensionen, sowie die hauptsächlichsten Gruppen von Gängen angeführt.

Der Eisensteinführung der Gänge nach ist eine Glanz- und eine Spathformation zu unterscheiden; in den oberen Teufen und Ausläufen gewisser Spathgänge findet sich Brauneisenstein als Umbildung und secundäre Bildung des Spathes. Die Gangart aller Spathgänge ist die Kieselerde, der Quarz.

Es wechselt bei den Spathen der Mangan-, sowie auch der Manganerzgehalt von 1 bis 12 Prozent, das Gewicht eines Schuffels von 750 bis 860 Pfund (680 bis 800 Kil. pro Hektoliter), der Gehalt an Eisen von 30 bis 45 Prozent.

Der Kieselerdegehalt der Eisenglanze wechselt von 2 bis 20 Prozent, wonach deren Werth sich richtet.

Von den in der letzteren Zeit geförderten Eisenerzen waren  $\frac{1}{6}$  Eisenglanz,  $\frac{2}{6}$  Brauneisenstein und  $\frac{3}{6}$  Spathisenstein. Im Jahre 1865 wurden 527540 Tonnen (= 116058,5 Cubitmeter) Eisenerz im Werthe von 924826  $\text{fl}$  gefördert.

Nächst den Eisenerzen sind die Bleierze die wichtigsten. Die Ganggruppe, welche die Erze liefert, ist am mächtigsten bei Mülsen entwickelt, wo sie um den mächtigen Stock des aus Spathisenstein bestehenden Müllener Stahlberges sich geschart hat. Es ist dabei Quarz die vorwaltende Gangart; jedoch zeigen sich als solche auch Schwerspath und vielfach Spathisenstein. Die meisten Bleierze sind silberhaltig und führen 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Loth Silber auf 1 Centner (0,03 bis 0,04 Kil. auf 50 Kil.) Erz.

Im Jahre 1865 wurden 85508 Centner Bleierze im Werthe von 224051  $\text{fl}$  gefördert; von dieser Förderung wurden circa  $\frac{2}{3}$  auf Siegener Hütten und  $\frac{1}{3}$  auf auswärtigen Hütten verschmolzen.

Minder wichtig ist die Kupfererzförderung; es sind Kupferkies und Kupferglanz die häufigsten Erze, und wechselt deren Gehalt von 5 bis 50 Prozent. Die meisten Kupferkiese brechen sporadisch auf gewissen

Eisensteingängen. Im Jahre 1865 wurden 28379 Centner Kupfererze im Werthe von 32712  $\text{fl}$  gefördert.

Das Hüttenwesen hat in den letzteren Jahren eine den neueren Erfahrungen entsprechende Vervollkommnung gefunden durch Erbauung größerer Hohöfen, Verwendung von Coke statt Holzcofen zc. und ist hauptsächlich nach Erbauung der Ruhr-Sieg-Bahn in ein neues Stadium getreten. Es lieferten die Hüttenwerke im Jahre 1865:

790792 Centner Rotheisen . . . . .	1,136,792 $\text{fl}$
289808 „ Stahlrotheisen . . . . .	519,585 „
1909 „ Hartblei } . . . . .	13,070 „
189 „ Weichblei }	
3486 „ Kupfer . . . . .	98,817 „
3676 Pfund Silber . . . . .	110,229 „
1945 Tonnen (427 Cubitmeter)	
Gold- und Silberglätte . . . . .	58,459 „
	1,936,952 $\text{fl}$ .

Vorstehende kurze Notizen geben ein allgemeines Bild von dem industriellen Haupt-Charakter des von der Natur so reichlich begabten Siegerlandes. (S. 261.)

Heft 5.

Ueber Gasfeuerungen. Von Meise, Ingenieur. Die Quantität atmosphärischer Luft, welche zu einer gewöhnlichen Verbrennung von Material erforderlich ist, beträgt erfahrungsmäßig circa das Doppelte von dem theoretisch nöthigen Quantum, weil der Sauerstoff der Luft wegen der Geschwindigkeit derselben nicht vollständig ausgenutzt wird. Es sind z. B. zur Verbrennung von 100 Pfund Coke der Theorie nach 976 Pfund Luft erforderlich, während effectiv in runder Zahl 1000 Pfund Luft mehr dazu nöthig sind. Um diese 1000 Pfund Luft auf die beispielweise zu 1200° Cels. angenommene Temperatur des Ofens zu bringen, ist ein Wärmearaufwand nöthig, welcher sich aus der spec. Wärme der Luft zu:  $1000 \cdot 0,267 \cdot 1200 = 320000$  Wärmeeinheiten ergibt. Nimmt man nun für Kohlenstoff 8000 Wärmeeinheiten an, so wird 1 Pfund Coke unter Annahme von 15 Prozent Aschengehalt:  $8000 - 8000 \cdot \frac{15}{100} = 6800$  Wärmeeinheiten bei vollkommener Verbrennung entwickeln, und hätte man somit  $\frac{320000}{6800} = 47$  Pfund Coke nöthig, um den Ueberschuß der Luft auf die zu 1200° Cels. angenommene Temperatur des Ofens zu bringen; es findet somit ein Verlust von 47 Prozenten an Heizeffect statt. Es wird nach obiger Gleichung dieser Verlust an Heizeffect um so größer, je höher die Temperatur des Ofens ist.

Zur vergleichenden Berechnung der bei gewöhnlicher und bei Gasfeuerung hervorgebrachten Temperatur mag nun die Verbrennung von 1 Pfund Coke betrachtet werden.

Es wird 1 Pfund Coke unter Annahme von 15 Prozent Aschengehalt bei vollkommener Verbrennung nach oben 6800 Wärmeeinheiten entwickeln. Dazu sind nun erfahrungsmäßig  $19\frac{1}{2}$  Pfund Luft erforderlich, so daß aus der Verbrennung circa 20,35 Pfund Verbrennungsgase resultiren; diese haben, wenn man die spec. Wärme der einzelnen Gase, als Kohlenäure, Stickstoff und Luftüberschuß berechnet, summarisch eine spec. Wärme von 5,3. Die Temperatur, welche bei vollkommener Verbrennung dieser Gase im Ofen entwickelt wird, ergibt sich, indem die erwähnten 6800 Wärmeeinheiten durch den die spec. Wärme repräsentirenden Werth 5,3 dividirt werden. Es ergibt dieser Quotient eine Temperatur von  $\frac{6800}{5,3} = 1283^{\circ}$  Cels. für gewöhnliche Verbrennung.

Bei der Gasfeuerung werden nun zuerst bei der Umwandlung von 0,85 Pfund Kohlenstoff aus 1 Pfund Coke in Kohlenoxyd 2400 Wärmeeinheiten entwickelt. Diese 0,85 Pfund Kohlenstoff entwickeln 1,98 Pfund Kohlenoxydgas, und sind dazu 4,86 Pfund Luft erforderlich, so daß die gebildeten Gase 5,71 Pfund wiegen. Bei der darauf folgenden Verbrennung von 1,98 Pfund Kohlenoxyd in Kohlenäure werden fernere 4760 Wärmeeinheiten entwickelt, da 1 Pfund Kohlenoxyd bei Verbrennung zu Kohlenäure 2400 Wärmeeinheiten entwickelt. Zur Verbrennung der oben angegebenen 1,98 Pfund Kohlenoxydgas zu Kohlenäure sind nun abermals 4,86 Pfund Luft erforderlich, so daß das Gewicht der Verbrennungsgase von 1 Pfund Coke =  $10\frac{1}{2}$  Pfund ist. Da nun diese Gase in diesem Falle keine überschüssige Luft ent-