

Leaf

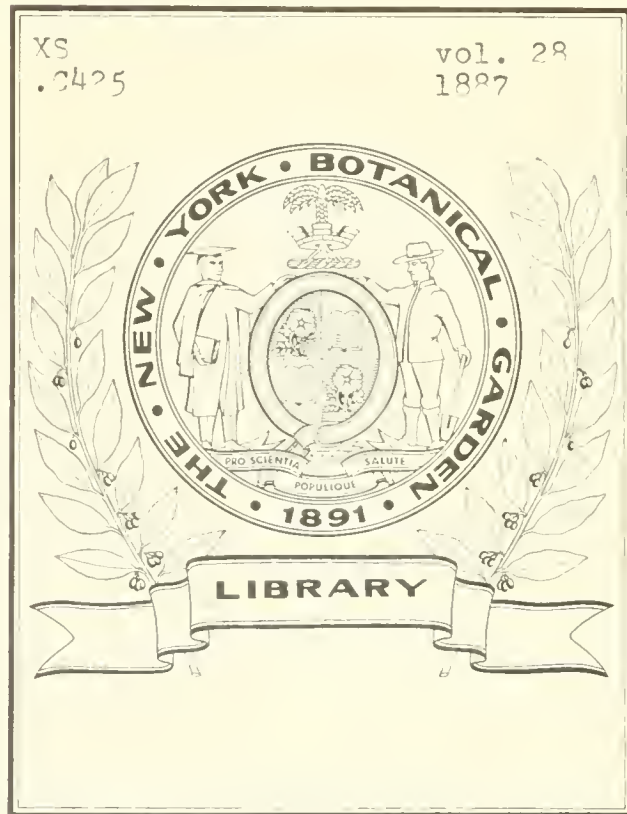
Library of the Museum
OF
COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

XS
.0425

vol. 28
1887



SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG i. Pr.

ACHTUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

1887.



KÖNIGSBERG.

IN COMMISSION BEI KOCH & REIMER.

1888.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sind herausgegeben und durch die Buchhandlung von W. Koch in Königsberg zu beziehen:

I. Beiträge zur Naturkunde Preussens. gr. 4 ^o .	
1) Mayr, Ameisen des baltisch. Bernsteins. (5 Taf.) 1868	Mk. 6,—.
2) Heer, Miocene baltische Flora. (30 Taf.) 1869	„ 30,—.
3) Steinhardt, Preussische Trilobiten. (6 Taf.) 1874	„ 6,—.
4) Lentz, Katalog der Preussischen Käfer. 1879	„ 2,50.
5) Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit. (12 Taf.) 1882	„ 10,—.
II. Schriften. (Jahrgang I—IV und XII—XIV vergriffen.) Jahrgang V—XI und XV—XXVIII gr. 4 ^o à	
	„ 6,—.
Davon separat:	
Abromeit, Zahlenverhältnisse der Flora Preussens. 1884	1,—.
Albrecht, Gedächtnissrede auf G. Zaddach. 1881	—,50.
Benecke, Die Schuppen unserer Fische (4 Taf.)	1,15.
Berendt, Marine Diluvialfauna (3 Abhandl. mit 3 Taf.) 1866—74	1,50.
— — Vorbemerkungen z. geolog. Karte der Prov. Preussen. (1 Taf.) 1866	—,60.
— — Die Bernsteinablagerungen und ihre Gewinnung. (1 Taf.) 1866	„ 1,—.
— — Erläuterungen zur geolog. Karte Westsamlands. (1 Taf.) 1866	—,50.
— — Tertiär der Provinz Preussen. (1 Tafel.) 1867	—,75.
— — Geologie des kurischen Haffs. (6 Taf.) 1868	„ 6,—.
— — Küchenabfälle am frischen Haff. 1875	„ —,40.
— — Pommerellische Gesichtsurnen. Nachtrag. (5 Taf.) 1877	„ 3,60.
Bethke, Bastarde der Veilchenarten. 1883	—,75.
Blümner, Über Schliemanns Ausgrabungen in Troja. 1876	„ —,60.
Caspary, Bericht über die 14., 16—25. Versammlung des botanischen Vereins der Provinz Preussen. 1876—1887	17,10.
— — Gebänderte Wurzel von Spiraea. (1 Taf.) 1878	—,45.
— — Isoëtes echinospora in Preussen. 1878	„ —,15.
— — Alströmer'sche Hängefichte bei Gerdauen. (1 Taf.) 1878	„ —,50.
— — Der Malvenpilz in Preussen. 1882	„ —,15.
— — Spielarten der Kiefer in Preussen. (1 Taf.) 1882	—,60.
— — Blütezeiten in Königsberg. 1882	—,45.
— — Zweibeinige Bäume. 1882	„ —,30.
— — Kegelige Hainbuche. (1 Taf.) 1882	—,40.
— — Pflanzenreste aus dem Bernstein. (1 Taf.) 1886	—,90.
— — Trüffelähnliche Pilze in Preussen. (2 Aht., 1 Taf.) 1886	„ 1,95.
— — Fossile Hölzer Preussens. 1887	—,75.
Dewitz, Alterthumsfunde in Westpreussen. 1874	„ —,30.
— — Ostpreussische Silur-Cephalopoden. (1 Taf.) 1879	„ 1,—.
Dorn, Die Station z. Messung v. Erdtemperaturen zu Königsberg. (1 Taf.) 1872	„ 1,50.
— — Beobachtungen genannter Station in den Jahren 1873—1878. à Jahrgang	„ —,60.
— — Mischpeter, Desgl. für 1879—1882. à Doppeljahrgang	1,—.
Elditt, Caryoborus gonagra und seine Entwicklung. 1860	„ —,75.
Engelhardt, Tertiärpflanzen von Grünberg. 1886	„ —,10.
Franz, Die Venusexpedition in Aiken. 1883	„ —,40.
— — Festrede zu Bessels hundertjährigem Geburtstag. 1884	1,—.
— — Rede auf Eduard Luther. 1887	„ —,25.
Fritsch, Die Markklücken der Coniferen. (2 Taf.) 1884	„ 2,10.

SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG i. Pr.

ACHTUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

1887.

NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN



KÖNIGSBERG.

IN COMMISSION BEI KOCH & REIMER.

1888.

Inhalts-Verzeichnis des XXVIII. Jahrganges.

Abhandlungen.

Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg in Pr. Von Dr. E. Mischpeter	Pag. 1
Einige neue fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer. Von Prof. Dr. Robert Caspary	27
Bericht über die 25. Versammlung des preussischen botanischen Vereins zu Insterburg am 5. Oktober 1886. Vom Vorstande	46
Kosmogonische Betrachtungen. Von Prof. Dr. Louis Saalschütz	73
Gedächtnisrede auf den am 17. Oktober 1887 verstorbenen Königsberger Astronomen Eduard Luther. Von Dr. Franz	105
Gedächtnisrede auf Prof. Dr. Robert Caspary. Von Dr. Ahromeit	111

Sitzungsberichte.

Sitzung am 6. Januar 1887.	
Prof. Dr. Langendorff: <i>Physiologische Untersuchungen an überlebenden Organen</i>	Pag. 3
Dr. Klien: <i>Ueber die Funktionen der sogenannten Leguminosenknöllchen</i>	5
Derselbe: <i>Ueber das Wurzelwachstum entlaubter Bäume</i>	6
Dr. O. Tischler: <i>Ueber die Kupferzeit in Europa</i>	7
Sitzung am 3. Februar 1887.	
Prof. Dr. Rob. Caspary: <i>Ueber neue fossile Hölzer aus Ost- und Westpreussen</i>	9
Dr. Hermann: <i>Ueber elektrische Fische</i>	9
Sitzung am 3. März 1887.	
Prof. Dr. Chun: <i>Ueber die Existenz einer pelagischen Tiefseefauna</i>	9
Dr. Tischler: <i>Ueber den Zuwachs der archäologisch-anthropologischen Abteilung des Provinzial-Museums</i>	11
Sitzung am 7. April 1887.	
Prof. Dr. Ritthausen: <i>Ueber die Alkaloide der Lupinen</i>	14
Prof. Dr. Samuel: <i>Ueber die Grenzen der Erblickkeit</i>	16
Sitzung am 5. Mai 1887.	
Dr. Jentzsch: <i>Ueber den neuesten Stand der geologischen Kartierung Preussens</i>	17
Derselbe: <i>Mitteilungen aus dem Provinzial-Museum</i>	17
Prof. Dr. Saalschütz: <i>Untersuchungen zur Kant'schen Kosmogonie</i>	20

Sitzung am 2. Juni 1887.	
Dr. Klebs: <i>Ueber Farbe und Imitation des Bernsteins</i>	Pag. 20
Dr. Klien: <i>Ueber vegetative Bastarderzeugung durch Impfung</i>	25
Dr. Franz: <i>Eine neue Berechnung von Hartwig's Beobachtungen der physischen Libration des Mondes</i>	26
Generalversammlung	33
Sitzung am 6. Oktober.	
Vanhöffen: <i>Ueber das Gefäßsystem und den Blutlauf der Lungenfische, sowie über ihre Stellung zur Flossentheorie</i>	35
Dr. Franz: <i>Ueber die Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 19. August 1887</i>	37
Sitzung am 3. November 1887.	
Dr. Franz: <i>Gedächtnisrede auf Prof. Dr. Luther</i>	38
Dr. Klien: <i>Ueber Saccharin</i>	38
Dr. Jentzsch: <i>Ueber die Gestaltung der preussischen Küste</i>	38
Sitzung am 1. December 1887.	
Dr. Abromeit: <i>Gedächtnisrede auf Prof. Dr. R. Caspary</i>	39
Prof. Dr. Hermann: <i>Ueber den gegenwärtigen Stand der Lehre vom Nervenprinzip</i>	39
Generalversammlung	39
~~~~~	
Berichte über die Bibliothek der Gesellschaft von Dr. Tischler . . . . .	41





# Beobachtungen

der

## Station zur Messung der Temperatur der Erde

in verschiedenen Tiefen

im botanischen Garten zu Königsberg in Pr.

Januar 1881 bis December 1882.

Herausgegeben von Dr. E. Mischpeter.



An der Station ist in diesen beiden Jahren keine wesentliche Aenderung eingetreten. Am 18. Januar 1882 stellte ich eine Bestimmung des Nullpunktes bei Thermometer IV an, derselbe fand sich gegen früher unverändert.

Die Erdthermometer sind zum Schutz gegen das Zerbrechen der ganzen Länge nach in Kupferröhren eingeschlossen, an welchen sich unten zur Aufnahme der Gefässe dickere Ansatzstücke befinden. Nur die Skalen am oberen Ende sind von Glaskuppen bedeckt. Die Mitten der einzelnen Gefässe der Erdthermometer befinden sich in den Tiefen von 1 Zoll, 1 Fuss, 2 Fuss, 4 Fuss, 8 Fuss und 16 Fuss (rheinländisches Maass). Die Angaben der Temperaturen sind in Ganzen und Hundertsteln von Celsiusgraden. Bei den Luftthermometern bezeichnet:

- III. ein Thermometer in Glaskuppe; es dient zur Bestimmung der Temperatur der Skalen bei den Erdthermometern;
- IV. ein Thermometer in Kupferrohr eingeschlossen; es bestimmt die Temperatur des aus der Erde hervorragenden Theiles des Kupferrohres bei den Erdthermometern;
- I' ein Thermometer, dessen Gefäss unmittelbar über dem Erdboden liegt; es dient zur Bestimmung der Temperatur der den Erdboden berührenden Luftschicht;
- VII. ein Thermometer, welches die von der Sonnenstrahlung befreite Lufttemperatur anzeigt.

Die Zahlen 7, 2 und 8 bezeichnen die Beobachtungszeiten: 7 Uhr morgens, 2 Uhr mittags und 8 Uhr abends.

Die Thermometer 8 Fuss tief und 16 Fuss tief werden zwar auch täglich dreimal beobachtet, die Berechnung der Temperatur wird jedoch nur für die Morgenbeobachtung ausgeführt. Die Berechnung der Temperaturen in den tieferen Erdschichten ist nämlich ziemlich weitläufig, da die abgelesenen Skalenteile noch mehrfache Korrekturen erfordern. So muss z. B. bei dem 16 Fuss langen Thermometer in Betracht gezogen werden, dass der Quecksilberfaden durch Erdschichten geht, die andere Temperaturen haben, als das Gefäss; ferner spielt hier auch die Temperatur der Skala und die Temperatur des aus dem Erdboden hervorragenden Theiles der Kupferröhre eine Rolle. Die für die Berechnung zu Grunde gelegten Korrektionsformeln finden sich in der Abhandlung von Dorn im XIII. Jahrgange dieser Schriften, Seite 85. Die bis jetzt veröffentlichten Beobachtungen für die Jahre 1872—1880 finden sich in diesen Schriften: XV. pag. 1—18, XVI. pag. 7—22, XVII. pag. 77—92, XVIII. pag. 170—184, XX. pag. 147—161, XXIII. pag. 1—16, XXVII. pag. 9—32 c.

DEC 30 1933

Januar 1881.

## Luftthermometer

	III. In Glas			IV. In Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	- 0,54	7,05	- 0,50	- 0,62	4,00	- 0,24	- 0,41	1,75	- 0,41	- 0,19	1,54	- 0,34
2	- 1,58	0,59	0,79	- 1,50	0,10	0,67	- 1,50	0,36	0,71	- 1,37	0,31	0,77
3	0,71	1,80	1,15	0,53	1,63	1,01	0,63	1,79	1,23	0,66	1,89	1,19
4	1,31	1,55	0,99	1,30	1,49	0,91	1,58	1,45	1,28	1,31	1,42	1,00
5	- 0,82	9,60	0,14	- 0,91	4,97	0,10	- 0,75	3,91	0,02	- 0,15	2,50	0,47
6	- 2,24	2,60	- 2,24	- 2,07	1,87	- 2,19	- 1,95	1,71	- 1,62	- 1,45	1,42	- 1,45
7	1,96	2,85	0,75	2,36	2,60	0,77	2,01	2,35	0,63	1,92	2,47	0,85
8	- 0,54	1,23	- 4,42	- 0,53	- 0,18	- 4,41	- 0,63	- 0,20	- 4,34	- 0,38	0,00	- 4,17
9	- 7,68	- 0,22	- 1,83	- 7,61	- 0,81	- 1,78	- 7,36	- 1,23	- 1,71	- 7,56	- 1,26	- 1,75
10	- 2,08	- 0,62	- 4,70	- 1,64	- 0,77	- 4,65	- 1,54	- 2,31	- 4,60	- 1,60	- 2,21	- 4,51
11	- 6,88	2,60	- 7,44	- 7,24	- 0,33	- 7,55	- 7,66	- 3,87	- 7,32	- 6,61	- 4,51	- 7,26
12	- 10,18	- 4,26	- 10,30	- 10,01	- 6,18	- 10,20	- 9,57	- 6,80	- 10,25	- 9,89	- 8,24	- 10,42
13	- 18,82	- 13,84	- 19,06	- 18,57	- 16,21	- 18,91	- 18,15	- 16,38	- 18,56	- 18,61	- 16,82	- 18,99
14	- 21,87	- 15,13	- 20,35	- 21,65	- 16,11	- 19,97	- 21,07	- 15,40	- 19,52	- 21,42	- 17,36	- 19,35
15	- 15,37	1,59	- 9,82	- 15,01	- 1,35	- 9,96	- 14,29	- 3,83	- 9,91	- 14,42	- 3,94	- 9,77
16	- 13,32	- 7,88	- 10,11	- 13,65	- 10,01	- 10,87	- 13,34	- 10,38	- 10,77	- 13,20	- 10,65	- 10,72
17	- 11,11	- 8,29	- 7,89	- 11,07	- 8,95	- 8,81	- 10,51	- 9,09	- 8,79	- 10,15	- 9,39	- 8,78
18	- 13,52	- 3,73	- 15,13	- 13,85	- 7,80	- 15,73	- 13,56	- 10,08	- 15,36	- 13,70	- 11,03	- 15,45
19	- 19,62	- 3,45	- 18,14	- 19,39	- 12,36	- 18,67	- 18,45	- 15,06	- 18,49	- 18,99	- 16,03	- 18,91
20	- 14,89	- 11,92	- 14,93	- 14,82	- 12,89	- 15,06	- 14,42	- 12,95	- 14,89	- 14,88	- 13,32	- 15,03
21	- 17,33	- 9,90	- 14,01	- 17,23	- 11,35	- 14,82	- 16,94	- 12,22	- 14,67	- 17,01	- 12,75	- 14,42
22	- 13,68	- 2,92	- 12,96	- 13,47	- 6,18	- 12,79	- 12,82	- 8,45	- 12,82	- 12,28	- 9,09	- 12,90
23	- 8,57	- 4,26	- 10,79	- 8,57	- 5,23	- 10,87	- 8,45	- 5,59	- 10,43	- 8,47	- 5,81	- 10,88
24	- 15,33	- 2,16	- 3,43	- 15,20	- 4,85	- 3,56	- 14,63	- 8,28	- 3,61	- 14,88	- 7,98	- 3,55
25	- 6,15	- 3,77	- 9,34	- 6,47	- 5,80	- 9,63	- 6,25	- 6,46	- 9,52	- 6,23	- 6,23	- 9,01
26	- 15,01	- 0,46	- 15,13	- 15,20	- 5,94	- 15,16	- 14,93	- 8,06	- 14,80	- 14,80	- 9,47	- 14,42
27	- 19,71	1,23	- 15,57	- 19,53	- 6,18	- 15,49	- 19,18	- 10,08	- 14,97	- 19,18	- 11,90	- 14,80
28	- 10,71	- 1,92	- 6,07	- 10,83	- 2,17	- 6,28	- 10,51	- 5,59	- 6,37	- 10,42	- 6,42	- 5,93
29	- 8,49	- 6,07	- 4,50	- 8,57	- 6,95	- 4,85	- 8,02	- 6,93	- 4,09	- 8,47	- 7,07	- 4,36
30	0,79	0,62	1,11	- 0,33	1,92	0,91	0,76	1,49	0,80	0,55	1,73	1,23
31	0,83	8,29	0,11	0,53	6,32	0,00	0,80	3,91	0,11	1,00	3,50	0,39
	- 8,69	- 1,94	- 7,54	- 8,80	- 3,95	- 7,68	- 8,39	- 5,35	- 7,52	- 8,44	- 5,63	- 8,23

Februar 1881.

1	0,07	1,55	0,55	- 0,24	0,87	0,48	- 0,07	1,02	0,41	0,00	1,23	0,51
2	- 0,46	0,99	0,27	- 0,61	0,05	0,10	- 0,50	0,15	0,15	- 0,56	0,08	0,20
3	- 0,82	0,07	- 0,54	- 0,81	- 0,05	- 0,43	- 0,71	- 0,41	- 0,45	- 0,84	- 0,56	- 0,64
4	- 2,32	10,62	- 2,32	- 2,46	5,94	- 1,91	- 2,14	3,52	- 2,10	- 2,02	2,00	- 2,21
5	- 3,04	2,60	- 0,98	- 3,08	0,05	- 0,91	- 2,79	0,11	- 0,88	- 2,93	- 0,26	- 0,88
6	- 3,69	1,11	- 1,71	- 3,66	- 0,53	- 1,59	- 3,61	- 1,27	- 1,54	- 3,98	- 1,83	- 1,41
7	0,83	0,19	- 7,08	0,63	0,24	- 7,04	0,66	- 0,71	- 6,80	0,78	- 0,92	- 6,76
8	- 10,38	0,59	- 0,62	- 10,06	- 0,91	- 0,66	- 9,39	- 1,23	- 0,63	- 10,08	- 1,49	- 0,45
9	2,00	4,22	1,31	1,87	2,91	1,20	1,88	2,18	1,32	2,00	2,67	1,62
10	- 0,46	0,63	- 0,30	- 0,77	0,39	- 0,29	- 0,50	0,54	- 0,41	- 0,56	0,35	- 0,41
11	2,72	2,28	- 1,10	2,36	1,78	- 1,16	2,44	1,75	- 1,18	2,85	1,92	- 0,84
12	- 2,44	- 2,80	- 3,45	- 2,65	- 3,27	- 3,32	- 2,44	- 3,43	- 3,39	- 2,60	- 3,70	- 3,36
13	- 2,44	- 1,43	- 3,04	- 2,65	- 1,50	- 2,88	- 2,31	- 1,50	- 2,83	- 2,41	- 1,60	- 2,90
14	- 3,85	- 2,24	- 5,83	- 4,17	- 4,51	- 5,70	- 3,96	- 4,30	- 5,46	- 4,32	- 5,46	- 5,76
15	- 5,31	1,47	- 1,02	- 5,33	0,05	- 1,01	- 4,95	0,28	- 0,96	- 5,31	- 0,38	- 1,03
16	- 1,35	2,60	- 0,62	- 1,50	1,35	- 0,48	- 1,14	0,85	- 0,45	- 1,26	0,47	- 0,52
17	- 0,90	3,13	- 1,06	- 0,91	0,82	- 0,91	- 0,93	0,28	- 1,01	- 1,18	- 0,07	- 1,11
18	- 2,52	- 1,71	- 6,68	- 2,46	- 2,84	- 6,76	- 2,48	- 3,04	- 6,80	- 2,60	- 3,62	- 7,14
19	- 14,24	6,08	- 6,68	- 14,15	- 3,27	- 7,00	- 13,56	- 4,99	- 6,80	- 14,04	- 6,19	- 6,88
20	- 10,91	5,68	- 8,05	- 10,03	1,87	- 7,95	- 10,38	- 1,58	- 8,41	- 10,50	- 4,13	- 7,64
21	- 8,77	7,46	- 6,27	8,57	2,56	- 6,18	- 8,45	- 0,93	- 6,03	- 8,60	- 3,98	- 5,93
22	- 8,84	6,14	- 8,29	- 8,81	0,63	- 8,09	- 8,71	- 3,39	- 8,06	- 8,94	- 4,97	- 8,02
23	- 12,12	10,29	- 5,63	- 12,03	2,94	- 5,46	- 11,49	1,41	5,25	- 11,83	- 2,21	- 5,19
24	- 10,38	9,56	- 3,89	- 10,20	2,75	- 3,80	- 9,70	1,71	- 3,61	- 9,74	- 1,83	- 3,62
25	- 7,96	10,70	- 1,02	- 8,19	4,87	- 0,91	- 7,66	2,70	- 0,84	- 7,75	1,54	- 6,84
26	- 2,24	0,39	- 1,75	- 2,46	- 0,43	- 1,83	- 2,31	- 0,58	- 1,71	- 2,29	- 0,76	- 1,83
27	- 3,73	- 2,96	- 10,22	- 3,56	- 3,42	- 9,91	- 3,17	- 3,30	- 9,48	- 3,62	- 4,02	- 9,77
28	- 15,53	7,78	- 8,84	- 15,20	0,43	- 8,81	- 14,37	- 0,41	- 8,58	- 15,03	- 4,93	- 8,94
	- 4,51	3,07	- 3,39	- 4,65	0,14	- 3,33	- 4,39	- 0,52	- 3,28	- 4,55	- 1,52	- 3,28



Januar 1881.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
0,31	2,70	0,28	1,96	1,77	1,69	2,27	2,23	2,20	3,65	3,64	3,66	6,21	8,82
— 0,01	0,22	0,28	1,45	1,39	1,36	2,14	2,08	2,01	3,67	3,65	3,72	6,16	8,79
0,48	0,90	0,97	1,33	1,33	1,38	1,98	1,97	1,96	3,65	3,64	3,63	6,13	8,77
1,33	1,43	1,30	1,59	1,66	1,70	2,03	2,06	2,10	3,63	3,63	3,60	6,09	8,74
0,29	3,76	0,54	1,73	1,86	1,87	2,15	2,18	2,19	3,61	3,59	3,58	6,04	8,70
0,17	1,45	0,24	1,56	1,58	1,46	2,16	2,12	2,09	3,59	3,58	3,59	5,99	8,67
0,81	1,50	0,74	1,39	1,41	1,44	2,03	2,02	2,00	3,57	3,57	3,56	5,97	8,64
— 0,97	0,26	— 0,59	1,32	1,28	1,22	1,96	1,94	1,90	3,54	3,54	3,53	5,91	8,62
— 1,86	— 0,12	— 0,45	1,05	1,02	1,02	1,85	1,80	1,78	3,49	3,48	3,48	5,89	8,57
— 0,63	0,06	— 1,11	0,96	0,99	0,98	1,74	1,72	1,72	3,43	3,42	3,43	5,84	8,53
— 1,60	— 0,14	— 1,74	0,90	0,93	0,87	1,70	1,68	1,66	3,40	3,37	3,38	5,81	8,51
— 2,08	— 1,48	— 2,68	0,83	0,80	0,75	1,64	1,61	1,58	3,36	3,33	3,33	5,80	8,49
— 5,11	— 5,13	— 6,30	0,65	0,55	0,39	1,56	1,52	1,48	3,32	3,29	3,28	5,76	8,45
— 7,01	— 5,89	— 6,33	0,32	0,24	0,20	1,40	1,35	1,24	3,24	3,23	3,21	5,70	8,42
— 5,67	— 2,56	— 4,20	0,14	0,07	0,04	1,15	1,15	1,12	3,19	3,18	3,13	5,70	8,41
— 6,03	— 4,90	— 5,33	— 0,08	— 0,13	— 0,20	1,05	1,00	0,98	3,09	3,08	3,07	5,64	8,35
— 5,95	— 3,87	— 3,81	— 0,22	— 0,20	— 0,24	0,93	0,87	0,87	3,02	3,00	2,95	5,60	8,34
— 5,96	— 3,18	— 4,81	— 0,29	— 0,28	— 0,34	0,82	0,80	0,77	2,92	2,88	2,87	5,58	8,30
— 6,55	— 5,09	— 7,51	— 0,61	— 0,79	— 0,92	0,72	0,66	0,63	2,82	2,79	2,77	5,52	8,27
— 6,60	— 6,19	— 6,72	— 1,23	— 1,33	— 1,39	0,55	0,52	0,45	2,72	2,71	2,68	5,48	8,25
— 6,94	— 5,61	— 6,42	— 1,60	— 1,64	— 1,63	0,38	0,32	0,28	2,64	2,61	2,59	5,43	8,21
— 5,95	— 4,46	— 5,78	— 1,49	— 1,74	— 1,71	0,21	0,19	0,15	2,55	2,51	2,51	5,39	8,19
— 4,81	— 3,40	— 4,36	— 1,79	— 1,66	— 1,53	0,11	0,09	0,12	2,38	2,39	2,39	5,33	8,16
— 5,31	— 3,13	— 3,01	— 1,56	— 1,52	— 1,37	0,08	0,11	0,05	2,33	2,30	2,28	5,28	8,14
— 3,11	— 3,15	— 4,68	— 1,20	— 1,21	— 1,23	0,07	0,08	0,06	2,25	2,24	2,18	5,23	8,11
— 6,56	— 4,37	— 6,63	— 1,52	— 1,73	— 1,87	0,02	0,01	— 0,07	2,18	2,20	2,14	5,19	8,08
— 8,52	— 5,28	— 7,56	— 2,18	— 2,44	— 2,48	— 0,08	— 0,13	— 0,12	2,12	2,07	2,07	5,14	8,05
— 6,63	— 3,38	— 4,54	— 2,68	— 2,57	— 2,39	— 0,27	— 0,33	— 0,38	2,03	1,99	1,96	5,07	8,03
— 4,84	— 4,34	— 3,61	— 2,21	— 2,13	— 2,01	— 0,41	— 0,39	— 0,43	1,94	1,92	1,90	5,00	8,01
— 1,75	— 1,09	— 0,30	— 1,72	— 1,41	— 1,22	— 0,41	— 0,35	— 0,31	1,86	1,86	1,84	4,94	7,98
0,00	0,63	— 0,23	— 0,77	— 0,56	— 0,44	— 0,19	— 0,15	— 0,09	1,80	1,78	1,77	4,90	7,96
— 3,45	— 2,57	— 3,04	— 0,18	— 0,14	— 0,15	1,01	0,99	0,90	2,93	2,91	2,92	5,62	8,40

## Februar 1881.

0,23	0,26	0,25	— 0,27	— 0,23	— 0,16	— 0,03	— 0,01	0,02	1,76	1,75	1,73	4,85	7,93
0,22	0,24	0,22	— 0,12	0,07	— 0,06	0,05	0,06	0,07	1,72	1,72	1,71	4,81	7,90
0,24	0,23	0,23	— 0,02	0,00	0,02	0,09	0,11	0,13	1,71	1,71	1,72	4,75	7,87
— 0,11	0,32	0,25	0,04	0,05	0,06	0,14	0,13	0,13	1,69	1,68	1,67	4,71	7,85
— 1,03	— 0,20	— 0,50	0,07	0,07	0,08	0,15	0,16	0,15	1,68	1,69	1,66	4,67	7,81
— 1,74	— 1,01	— 1,16	0,00	— 0,08	— 0,10	0,20	0,15	0,16	1,68	1,66	1,66	4,61	7,79
— 0,05	0,06	— 2,10	— 0,12	— 0,07	— 0,05	0,17	0,15	0,18	1,66	1,66	1,64	4,57	7,76
— 4,76	— 1,73	— 1,32	— 0,42	— 0,69	— 0,66	0,18	0,14	0,13	1,65	1,66	1,67	4,56	7,74
— 0,23	0,17	0,21	— 0,46	— 0,36	— 0,26	0,09	0,11	0,12	1,66	1,65	1,66	4,52	7,71
0,15	0,18	0,13	— 0,15	— 0,08	— 0,07	0,13	0,13	0,14	1,66	1,65	1,66	4,48	7,69
0,24	0,39	0,14	— 0,02	0,00	0,00	0,17	0,18	0,16	1,64	1,64	1,63	4,44	7,66
0,51	— 1,54	— 1,89	0,04	0,00	— 0,08	0,18	0,20	0,19	1,63	1,63	1,63	4,41	7,63
— 1,64	— 0,97	— 1,49	— 0,29	— 0,31	— 0,30	0,19	0,18	0,17	1,64	1,65	1,63	4,40	7,60
— 1,68	— 1,33	— 2,49	— 0,36	— 0,42	— 0,48	0,17	0,16	0,16	1,64	1,63	1,63	4,35	7,57
— 2,48	— 0,73	— 0,94	— 0,63	— 0,62	— 0,52	0,17	0,13	0,13	1,64	1,64	1,63	4,31	7,55
— 0,81	— 0,16	— 0,19	— 0,40	— 0,32	— 0,23	0,16	0,14	0,15	1,63	1,64	1,63	4,31	7,53
— 0,43	— 0,08	— 0,29	— 0,15	— 0,14	— 0,09	0,18	0,18	0,19	1,63	1,64	1,63	4,29	7,50
— 0,95	— 1,24	— 2,45	— 0,11	— 0,14	— 0,22	0,17	0,20	0,19	1,63	1,62	1,64	4,25	7,48
— 6,86	— 3,09	— 4,61	— 0,88	— 1,27	— 1,43	0,18	0,11	0,07	1,63	1,62	1,65	4,23	7,44
— 6,78	— 1,62	— 4,41	— 2,01	— 2,03	— 1,66	— 0,01	— 0,13	— 0,13	1,62	1,59	1,61	4,20	7,41
— 6,08	— 2,06	— 4,09	— 2,20	— 2,26	— 1,86	— 0,17	— 0,29	— 0,27	1,61	1,55	1,57	4,19	7,39
— 5,78	— 1,76	— 5,10	— 2,17	— 2,27	— 1,92	— 0,30	— 0,43	— 0,39	1,58	1,53	1,53	4,17	7,37
— 7,46	— 0,96	— 3,46	— 2,65	— 2,59	— 1,90	— 0,41	— 0,56	— 0,53	1,53	1,50	1,48	4,14	7,33
— 6,20	— 0,59	— 2,43	— 2,28	— 2,20	— 1,61	— 0,51	— 0,61	— 0,53	1,49	1,47	1,45	4,12	7,31
— 5,22	— 0,02	— 1,15	— 1,83	— 1,86	— 1,29	— 0,16	— 0,56	— 0,50	1,44	1,40	1,42	4,09	7,29
— 1,82	— 1,01	— 1,32	— 1,01	— 0,96	— 0,81	— 0,37	— 0,31	— 0,29	1,40	1,38	1,38	4,08	7,27
— 2,27	— 1,84	— 4,32	— 0,91	— 0,97	— 1,00	— 0,21	— 0,24	— 0,25	1,39	1,36	1,37	4,04	7,25
— 8,13	— 1,58	— 5,64	— 2,12	— 2,47	— 2,19	— 0,35	— 0,61	— 0,65	1,36	1,31	1,32	4,02	7,22
— 2,57	— 0,79	— 1,82	— 0,76	— 0,79	— 0,67	— 0,01	— 0,04	— 0,03	1,61	1,59	1,59	4,34	7,56

März 1881.

## Luftthermometer

	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	- 3.37	8.79	0.63	- 3.52	5.84	0.53	- 3.22	4.77	0.54	- 3.21	4.70	0.39
2	- 4.42	- 0.22	- 6.27	- 4.37	- 2.22	- 6.18	- 4.39	- 2.57	- 5.72	- 4.51	- 3.70	- 5.73
3	-10.37	7.46	- 6.52	- 9.82	6.22	- 6.13	- 9.48	- 1.01	- 6.07	- 9.62	- 3.70	- 6.42
4	- 9.82	- 3.81	- 8.25	- 9.91	- 5.23	- 8.04	- 9.27	- 5.99	- 8.53	- 9.62	- 6.80	- 8.09
5	- 8.25	- 0.46	- 6.84	- 8.19	- 3.27	- 6.86	- 7.98	- 4.30	- 6.68	- 8.17	- 4.66	- 6.80
6	-14.68	7.86	-10.22	-14.34	- 0.33	-10.11	-13.94	- 2.40	- 9.70	-14.12	- 6.88	-10.00
7	-14.56	1.88	- 6.35	-14.20	- 1.50	- 6.18	-13.68	- 2.57	- 6.03	-13.89	- 3.78	- 6.04
8	- 1.10	5.92	4.26	- 1.01	4.97	3.90	- 0.75	4.68	4.00	- 0.76	5.24	3.70
9	1.51	2.44	0.59	1.49	1.73	0.24	1.58	1.62	0.58	1.81	1.54	0.47
10	0.79	7.34	0.59	0.72	5.69	0.53	0.80	4.30	0.58	0.96	2.85	0.62
11	- 0.77	0.59	- 2.24	- 0.71	- 0.29	- 2.26	- 0.63	- 0.71	- 1.97	- 0.76	- 0.96	- 2.79
12	- 1.83	0.83	- 0.82	- 1.74	- 0.69	- 0.53	- 1.50	0.11	- 1.18	- 1.68	0.00	- 1.30
13	- 6.68	8.51	- 3.89	- 6.58	0.91	- 4.13	- 6.55	- 0.41	- 3.74	- 5.96	- 1.07	- 4.21
14	- 8.57	10.70	- 7.68	- 8.81	4.39	- 7.24	- 8.10	1.49	- 6.59	- 8.17	- 1.91	- 6.91
15	-11.27	11.51	- 6.40	-10.83	6.60	- 5.84	-10.25	2.96	- 5.16	-10.50	- 0.96	- 5.04
16	- 9.50	8.39	- 4.26	- 9.65	7.23	- 3.80	- 8.71	2.18	- 3.87	- 9.01	1.50	- 3.90
17	- 5.27	10.78	- 1.71	- 5.46	10.56	- 1.40	- 5.33	5.24	- 0.84	- 5.18	4.97	- 0.68
18	- 1.43	3.41	2.28	- 1.26	2.46	2.46	- 1.27	2.05	2.44	- 1.22	2.00	2.31
19	2.76	6.65	2.40	2.75	4.77	2.46	2.83	4.17	2.39	3.12	3.93	2.39
20	- 1.35	4.54	- 1.58	- 1.50	1.49	- 1.59	- 1.45	0.85	- 1.14	- 1.53	0.58	- 1.07
21	- 1.71	4.06	- 2.76	- 1.69	2.94	- 2.50	- 1.45	1.79	- 2.23	- 1.64	1.27	- 2.13
22	- 5.06	7.25	- 5.59	- 5.04	2.70	- 5.13	- 4.64	0.80	- 4.73	- 4.89	- 0.49	- 4.51
23	- 5.27	8.27	- 2.88	- 5.23	3.66	- 2.94	- 4.82	2.18	- 2.66	- 5.16	1.85	- 2.75
24	- 2.84	4.30	1.11	- 2.84	2.80	1.01	- 2.66	2.52	1.66	- 2.87	2.50	1.62
25	3.41	2.48	1.72	3.42	1.83	1.49	3.44	1.75	1.41	4.08	1.73	1.81
26	1.59	3.89	0.67	1.11	2.46	0.43	1.15	2.14	0.58	1.31	1.62	0.47
27	- 2.04	10.65	- 0.50	- 2.17	6.32	0.05	- 1.36	4.86	- 0.62	- 2.02	4.19	0.16
28	- 0.94	13.14	2.00	- 1.11	10.68	2.36	- 0.84	8.49	2.52	- 0.56	8.16	3.54
29	0.19	9.81	3.81	0.65	7.91	3.56	0.66	7.71	3.61	0.47	7.39	3.93
30	0.11	6.28	0.11	- 0.33	3.52	- 0.29	- 0.41	2.87	- 0.11	- 0.45	2.31	- 0.30
31	- 0.62	7.38	0.99	- 1.16	4.87	1.01	- 1.66	3.61	1.32	- 1.07	2.89	1.23
	- 3.89	6.61	- 2.02	- 3.83	3.20	- 1.97	- 3.70	1.72	- 1.80	- 3.65	0.85	- 1.80

April 1881.

1	0.35	11.51	- 0.50	- 0.29	6.46	- 0.38	- 0.32	6.50	0.62	- 0.68	3.93	0.08
2	- 0.10	11.43	- 0.10	- 0.29	4.39	0.05	0.62	4.43	0.11	- 0.22	2.96	0.08
3	- 4.56	5.59	- 5.31	- 4.85	0.19	- 3.80	- 4.52	0.45	- 3.87	- 4.81	- 0.07	- 4.21
4	- 5.47	10.00	- 3.81	- 5.33	5.98	- 3.66	- 5.07	3.35	- 3.00	- 5.19	0.51	- 3.09
5	- 3.81	10.70	- 0.94	- 4.08	6.68	- 0.91	- 3.78	5.55	- 0.84	- 3.90	3.93	0.08
6	- 2.24	15.01	1.39	- 2.70	10.32	1.59	- 2.48	9.62	1.32	- 2.56	8.32	2.31
7	0.11	12.83	- 0.50	- 0.48	7.32	- 0.62	- 0.28	6.63	- 0.32	- 0.30	6.16	- 1.22
8	- 3.72	11.51	- 1.35	- 4.65	4.44	- 1.01	- 4.30	3.44	- 1.65	- 4.62	2.85	- 0.68
9	- 2.38	14.36	1.11	- 2.84	7.82	1.66	- 2.66	6.80	1.19	- 2.68	6.24	2.00
10	- 0.22	16.80	1.36	- 0.53	11.19	1.78	- 0.41	10.23	2.69	- 0.56	9.32	2.35
11	1.19	17.09	4.34	2.26	14.18	4.10	2.87	12.14	4.30	0.60	11.62	5.16
12	2.28	19.23	6.65	2.07	14.42	6.70	2.61	13.04	6.59	1.81	12.39	7.31
13	4.06	20.65	3.85	3.00	14.42	3.90	3.61	13.57	4.21	3.54	12.77	4.47
14	2.60	20.65	5.63	2.67	15.57	5.35	2.31	14.74	5.34	2.19	13.92	5.58
15	2.60	22.08	3.93	3.32	15.49	3.00	2.96	14.74	4.34	2.35	13.65	4.31
16	5.15	20.35	3.93	5.35	14.95	3.90	4.90	14.44	4.21	4.54	13.54	4.27
17	4.54	22.33	4.66	6.68	13.38	4.19	6.59	16.44	4.73	3.16	15.76	5.00
18	3.23	19.64	9.68	3.32	16.21	8.78	3.26	15.91	9.06	3.16	15.34	9.55
19	9.04	12.98	2.64	8.25	12.59	2.76	8.49	12.96	2.70	8.01	13.04	3.08
20	0.83	12.98	1.35	0.15	6.32	1.01	0.63	5.21	1.41	0.58	5.00	1.62
21	3.81	8.67	1.80	3.67	5.39	1.97	2.43	5.73	2.18	2.47	5.47	2.12
22	3.73	9.39	1.43	2.84	6.85	1.49	2.61	6.16	1.84	2.00	5.85	2.00
23	4.54	12.57	- 0.30	5.11	8.73	- 0.33	4.25	7.46	0.15	3.93	7.01	0.08
24	1.11	18.75	5.72	4.10	12.73	5.84	1.84	11.00	3.98	1.84	10.58	6.62
25	4.26	15.99	8.67	3.90	13.36	8.55	4.00	12.23	8.44	3.39	11.24	8.55
26	6.57	9.48	5.88	6.32	8.55	5.84	6.50	9.01	6.07	6.58	8.85	6.16
27	4.22	16.80	3.89	3.90	11.24	3.90	3.91	10.40	4.34	4.23	9.43	4.31
28	6.65	8.71	4.42	5.79	7.33	4.19	5.38	7.66	4.47	5.20	6.28	4.54
29	2.44	11.51	1.80	1.73	7.58	1.33	1.32	6.16	1.79	1.32	5.24	2.00
30	5.43	11.14	4.22	4.73	8.73	4.29	4.20	9.14	4.12	2.00	7.01	4.54
	1.88	14.04	2.48	1.76	10.14	2.52	1.70	9.15	2.23	1.23	8.27	2.96



März 1881.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
— 3,68	— 0,04	0,06	— 2,37	— 1,88	— 1,29	— 0,69	— 0,73	— 0,45	1,33	1,28	1,30	4,01	7,21
— 2,17	— 1,69	— 3,26	— 0,87	— 0,99	— 1,01	— 0,42	— 0,38	— 0,55	1,29	1,28	1,29	3,98	7,17
— 6,06	— 1,08	— 3,56	— 1,75	— 2,06	— 1,65	— 0,39	— 0,60	— 0,61	1,28	1,23	1,23	3,96	7,15
— 5,18	— 3,58	— 4,69	— 1,89	— 2,11	— 2,03	— 0,58	— 0,72	— 0,72	1,26	1,22	1,23	3,94	7,14
— 5,24	— 3,05	— 4,49	— 2,43	— 2,37	— 2,17	— 0,77	— 0,87	— 0,86	1,23	1,20	1,15	3,91	7,10
— 9,44	— 2,00	— 6,07	— 3,17	— 3,35	— 2,66	— 0,88	— 1,17	— 1,13	1,20	1,15	1,14	3,87	7,07
— 9,21	— 2,91	— 4,39	— 3,73	— 3,61	— 2,82	— 0,19	— 1,38	— 1,36	1,12	1,13	1,12	3,86	7,05
— 2,48	0,11	0,51	— 2,65	— 1,96	— 1,42	— 1,24	— 1,18	— 1,02	1,11	1,08	1,06	3,82	7,04
0,38	0,41	0,25	— 0,87	— 0,67	— 0,58	— 0,75	— 0,60	— 0,51	1,06	1,06	1,05	3,81	7,02
0,27	0,76	0,27	— 0,39	— 0,34	— 0,27	— 0,37	— 0,33	— 0,28	1,06	1,04	1,03	3,78	7,00
0,29	0,23	0,26	— 0,19	— 0,17	— 0,14	— 0,19	— 0,19	— 0,16	1,07	1,05	1,03	3,75	6,97
0,11	0,19	0,16	— 0,09	— 0,08	— 0,07	— 0,09	— 0,10	— 0,08	1,07	1,04	1,04	3,74	6,95
— 1,23	0,17	— 0,86	— 0,05	— 0,09	— 0,09	— 0,01	— 0,10	— 0,02	1,08	1,07	1,07	3,71	6,93
— 2,76	0,16	— 2,13	— 0,26	— 0,39	— 0,24	— 0,01	— 0,04	— 0,03	1,09	1,04	1,06	3,68	6,90
— 5,07	0,06	— 1,44	— 0,77	— 0,96	— 0,67	— 0,04	— 0,15	— 0,16	1,09	1,03	1,05	3,65	6,88
— 4,04	0,17	0,03	— 0,89	— 0,96	— 0,66	— 0,12	— 0,24	— 0,23	0,99	1,06	1,08	3,63	6,85
— 3,34	0,94	0,25	— 0,68	— 0,70	— 0,46	— 0,17	— 0,22	— 0,18	1,08	1,06	1,08	3,61	6,83
0,11	0,18	0,39	— 0,25	— 0,20	— 0,17	— 0,11	— 0,10	— 0,08	1,06	1,06	1,05	3,58	6,80
0,85	0,55	0,89	— 0,07	— 0,23	— 0,02	— 0,03	— 0,03	— 0,04	1,06	1,06	1,07	3,59	6,79
0,23	0,56	0,25	0,02	0,06	0,06	0,02	0,04	0,03	1,09	1,07	1,08	3,55	6,77
0,16	0,53	0,23	0,08	0,07	0,08	0,07	0,05	0,07	1,09	1,06	1,08	3,53	6,76
— 0,40	0,34	0,10	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11	0,09	1,08	1,09	1,10	3,53	6,73
— 1,19	0,55	0,18	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,16	1,07	1,10	1,07	3,51	6,72
— 0,89	0,23	0,24	0,13	0,14	0,12	0,15	0,11	0,12	1,10	1,10	1,07	3,49	6,71
1,05	0,72	0,55	0,13	0,15	0,16	0,11	0,12	0,13	1,09	1,09	1,10	3,47	6,67
0,56	0,96	0,29	0,16	0,18	0,19	0,13	0,14	0,16	1,10	1,10	1,11	3,47	6,64
0,19	4,41	0,14	0,17	0,20	0,19	0,16	0,17	0,15	1,10	1,11	1,11	3,45	6,63
0,16	6,12	1,46	0,20	0,26	0,24	0,16	0,15	0,17	1,11	1,12	1,12	3,45	6,61
0,23	5,73	2,66	0,23	0,28	0,30	0,17	0,17	0,18	1,13	1,13	1,12	3,42	6,58
0,23	2,57	0,25	0,25	0,29	0,28	0,19	0,17	0,19	1,13	1,12	1,13	3,42	6,57
0,14	4,05	1,27	0,26	0,33	0,31	0,21	0,19	0,19	1,15	1,15	1,13	3,42	6,55
— 2,17	0,56	— 0,65	— 0,69	— 0,67	— 0,49	— 0,17	— 0,24	— 0,21	1,12	1,11	1,11	3,66	6,86

April 1881.

0,19	6,16	0,94	0,29	0,46	0,46	0,19	0,21	0,20	1,13	1,15	1,14	3,40	6,53
0,18	4,85	0,51	0,29	0,53	0,45	0,19	0,24	0,20	1,14	1,15	1,14	3,39	6,50
— 0,47	0,37	— 0,17	0,29	0,31	0,32	0,23	0,22	0,24	1,15	1,17	1,17	3,39	6,50
— 0,13	0,95	0,23	0,29	0,28	0,31	0,24	0,22	0,21	1,17	1,16	1,16	3,38	6,48
— 1,30	2,40	0,06	0,27	0,32	0,31	0,21	0,22	0,23	1,16	1,18	1,18	3,36	6,44
— 0,44	6,49	1,14	0,26	0,51	0,52	0,21	0,23	0,24	1,18	1,18	1,17	3,35	6,43
0,05	6,61	0,76	0,32	0,30	0,76	0,24	0,25	0,25	1,19	1,20	1,19	3,34	6,41
— 1,42	2,02	0,24	0,32	0,41	0,37	0,24	0,24	0,24	1,21	1,22	1,21	3,33	6,40
— 0,97	4,82	1,11	0,30	0,57	0,68	0,25	0,27	0,25	1,21	1,25	1,23	3,32	6,38
0,05	10,01	2,88	0,37	1,16	1,47	0,25	0,26	0,30	1,25	1,23	1,25	3,31	6,36
0,16	11,36	4,59	0,60	1,64	2,18	0,26	0,32	0,37	1,25	1,26	1,27	3,32	6,34
0,83	11,64	6,33	1,05	2,20	2,96	0,40	0,56	0,77	1,29	1,31	1,31	3,30	6,32
2,17	12,29	5,63	1,97	2,96	3,67	0,95	1,23	1,58	1,34	1,37	1,38	3,33	6,31
2,22	12,74	6,40	2,58	3,56	3,60	1,77	1,97	2,33	1,43	1,43	1,48	3,32	6,30
2,49	13,41	6,53	3,39	4,34	5,13	2,55	2,75	3,04	1,53	1,59	1,62	3,31	6,25
3,49	13,69	6,48	4,02	5,00	5,68	3,23	3,37	3,62	1,69	1,77	1,82	3,32	6,24
2,89	15,28	7,30	4,46	5,87	6,29	3,75	3,89	4,15	1,90	1,99	2,03	3,34	6,23
2,75	13,57	9,59	4,77	5,82	6,57	4,24	4,29	4,51	2,14	2,22	2,27	3,38	6,21
7,15	12,33	5,71	6,03	6,74	6,76	4,77	4,92	5,03	2,37	2,44	2,50	3,42	6,21
1,54	5,52	2,59	5,03	4,47	4,37	4,88	4,57	4,38	2,64	2,73	2,75	3,47	6,19
1,93	4,77	3,02	3,60	3,72	3,93	4,05	3,87	3,83	2,83	2,88	2,91	3,52	6,16
1,91	4,75	3,13	3,32	3,43	3,71	3,08	3,57	3,57	2,93	2,97	2,98	3,59	6,15
3,07	6,77	2,70	3,39	4,00	4,26	3,51	3,58	3,70	3,00	3,04	3,05	3,68	6,15
0,24	11,14	6,63	3,21	4,12	5,12	3,61	3,63	3,86	3,05	3,13	3,11	3,71	6,12
3,51	11,32	8,28	4,53	5,29	6,09	4,14	4,28	4,54	3,17	3,22	3,25	3,79	6,12
6,12	8,04	6,59	5,73	5,82	5,95	4,84	4,89	4,97	3,33	3,38	3,45	3,84	6,10
4,68	10,59	6,16	5,47	6,14	6,60	4,99	5,07	5,30	3,55	3,64	3,70	3,89	6,09
5,17	6,82	5,52	5,87	5,96	6,05	5,39	5,36	5,33	3,80	3,86	3,92	3,95	6,07
2,89	6,10	3,90	5,28	5,18	5,33	5,32	5,18	5,13	4,04	4,09	4,13	4,02	6,07
1,03	6,81	4,99	4,25	4,79	5,18	4,90	4,79	4,85	4,17	4,24	4,24	4,09	6,06
1,92	8,12	3,99	2,72	3,21	3,50	2,45	2,48	2,57	2,11	2,14	2,17	3,50	6,27

Mai 1881.

## Luftthermometer

	III. In Glas			IV. In Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	4,82	12,40	9,73	4,29	10,66	9,50	4,30	10,49	9,40	4,31	10,43	10,09
2	11,47	20,53	9,89	10,66	18,38	9,69	9,53	16,95	9,97	9,57	16,56	10,43
3	10,70	25,46	17,61	10,23	22,84	17,04	10,31	22,24	16,74	10,03	21,94	17,36
4	16,27	10,41	4,22	17,42	9,02	4,29	15,57	8,79	4,55	14,03	8,16	4,20
5	6,44	14,20	6,49	5,89	11,72	6,42	6,03	11,18	6,67	5,24	9,82	6,47
6	7,70	23,30	11,51	7,82	18,63	11,14	7,80	17,43	11,53	6,08	14,73	12,09
7	11,51	17,61	9,12	11,14	15,49	8,98	11,31	14,74	9,36	11,47	13,27	9,40
8	10,54	10,29	7,17	10,90	8,93	7,18	8,44	8,97	7,37	8,24	8,55	7,39
9	4,54	8,01	2,68	4,00	5,74	2,75	4,38	5,30	2,92	3,97	4,39	2,69
10	4,30	13,26	3,01	4,24	9,31	3,04	4,55	9,66	3,18	4,43	7,20	3,12
11	7,86	10,21	3,01	8,78	7,53	3,04	5,30	8,10	3,25	3,93	6,08	3,43
12	7,46	22,98	4,34	7,87	16,50	4,34	6,07	15,70	4,73	3,66	12,01	4,43
13	10,05	24,93	10,05	13,55	21,04	9,69	9,01	19,75	10,27	7,01	16,75	10,47
14	10,78	27,37	11,10	12,59	23,70	10,84	10,49	22,63	11,36	8,55	19,27	11,16
15	14,11	28,72	9,32	13,70	25,54	9,21	13,61	22,59	10,06	12,39	20,79	9,43
16	9,64	32,19	19,23	9,45	27,34	18,74	10,06	25,86	18,76	8,66	24,81	19,23
17	12,40	12,73	6,81	12,30	11,57	6,51	12,61	11,79	6,71	12,62	11,70	6,70
18	12,16	25,83	14,77	11,62	20,32	14,52	10,31	19,92	14,65	8,08	17,93	14,69
19	17,04	31,82	19,48	15,97	26,85	19,01	15,57	26,55	19,19	15,45	24,73	19,57
20	13,14	27,37	12,32	13,07	21,91	12,21	12,78	23,80	12,74	12,01	18,21	12,31
21	12,73	20,74	8,71	11,57	17,23	8,68	12,18	16,44	9,23	11,12	14,69	8,93
22	12,24	23,34	10,94	11,14	19,40	10,71	11,44	20,05	11,27	10,55	16,11	10,85
23	13,95	25,75	15,99	12,83	19,64	15,73	12,31	19,49	15,70	12,05	18,05	15,84
24	14,61	30,15	18,83	13,12	23,51	18,43	13,00	23,37	18,54	12,85	21,48	18,62
25	16,64	32,87	16,39	17,23	27,14	15,97	15,30	27,24	16,44	15,37	24,54	16,17
26	16,72	31,04	19,43	16,59	27,09	19,25	15,17	28,45	14,87	15,11	23,70	14,34
27	14,28	32,06	14,36	13,36	26,61	14,18	13,44	26,94	19,32	13,46	21,94	19,46
28	14,36	27,29	10,29	13,45	21,33	10,23	13,31	21,51	11,18	12,54	16,90	10,47
29	12,24	25,22	7,98	12,11	22,25	7,67	11,70	21,64	8,84	11,62	15,80	7,97
30	11,10	28,60	10,70	11,14	23,03	10,37	10,74	23,80	11,36	10,55	18,81	10,85
31	11,73	27,78	11,51	11,24	22,35	11,62	11,40	22,50	12,05	11,28	21,41	11,78
	11,45	22,72	10,87	11,26	18,88	10,67	10,58	18,51	11,04	9,88	16,15	10,96
Juni 1881.												
1	12,00	31,45	14,07	11,72	26,12	13,70	11,66	25,18	14,57	11,81	21,79	14,11
2	13,67	27,37	13,59	12,83	23,70	13,41	13,00	23,28	13,87	11,93	21,10	13,84
3	14,81	32,92	15,66	14,18	29,90	15,39	14,70	28,28	16,00	14,30	25,00	15,92
4	14,69	21,24	14,03	14,04	19,30	13,80	13,96	18,54	14,10	13,69	16,98	13,92
5	16,72	31,04	18,18	15,97	29,41	17,85	15,87	27,24	18,20	15,45	26,00	18,51
6	20,45	25,46	18,34	19,83	24,29	17,71	19,49	24,14	17,43	19,69	23,96	18,40
7	21,06	31,45	12,20	20,12	27,58	12,16	20,01	26,90	13,00	20,41	27,12	12,54
8	14,20	29,94	17,86	13,31	26,85	17,61	13,35	26,16	17,98	12,73	25,85	17,93
9	11,43	12,32	10,70	10,56	11,67	10,47	11,44	11,70	10,61	11,35	11,24	10,51
10	9,32	12,24	8,67	9,21	11,14	8,73	9,44	10,66	8,79	9,93	10,47	8,70
11	8,59	10,79	8,35	8,49	10,18	8,25	8,62	9,93	8,53	8,55	9,70	8,47
12	7,46	16,66	6,65	7,28	9,32	6,80	7,46	9,53	7,02	7,31	8,55	7,01
13	6,65	11,51	6,97	6,13	9,45	6,80	6,37	9,36	6,93	6,24	8,55	6,93
14	6,97	9,48	7,54	6,70	8,73	7,57	6,84	8,36	7,71	6,70	8,05	7,55
15	10,45	22,20	9,08	9,74	18,14	8,73	9,01	17,51	9,49	8,12	15,15	9,20
16	8,31	22,98	9,08	7,91	18,48	8,73	8,06	17,43	9,14	8,16	14,61	9,09
17	10,58	25,46	11,22	9,98	19,93	10,95	9,88	19,23	11,36	9,86	16,07	11,16
18	9,89	29,82	12,20	13,07	24,33	11,72	13,00	24,36	12,57	11,97	19,73	12,39
19	11,51	31,12	18,02	10,90	30,10	17,42	10,96	24,92	17,73	10,62	22,86	17,97
20	17,86	25,75	16,30	16,99	23,60	16,55	16,61	23,71	16,93	16,68	22,32	16,90
21	16,23	28,27	21,27	15,39	25,59	20,66	15,48	25,65	20,74	15,15	24,66	21,10
22	19,76	37,19	24,32	18,87	32,52	23,65	18,67	32,63	23,80	18,59	30,39	24,23
23	24,36	27,62	16,19	23,27	24,91	15,97	22,97	24,79	16,52	23,09	24,19	16,60
24	17,61	29,82	14,15	16,55	24,53	13,26	16,30	23,80	14,83	15,84	21,56	14,38
25	15,42	25,79	15,99	14,66	24,38	15,78	14,31	21,90	16,48	14,30	19,65	16,22
26	16,88	33,90	23,31	16,11	29,13	22,74	15,95	28,97	22,84	16,75	27,31	23,17
27	19,55	23,71	15,99	18,35	21,09	15,59	18,20	22,50	16,30	18,05	21,91	15,99
28	17,73	22,08	13,99	16,59	19,88	13,65	16,87	19,53	14,31	15,45	18,51	14,00
29	17,32	18,42	13,63	16,11	16,59	13,65	16,04	16,08	14,27	14,88	15,53	14,38
30	13,95	18,95	16,15	13,65	17,47	15,68	13,78	17,38	15,95	13,54	16,03	15,84
	14,18	24,37	14,14	13,62	21,31	13,84	13,40	20,62	14,26	13,37	19,16	14,23



Mai 1881.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
3.61	7.47	8.36	4.60	4.80	5.41	4.83	4.77	4.82	4.30	4.31	4.31	4.16	6.08
6.88	13.55	9.77	5.49	6.74	7.48	5.01	5.27	5.65	4.32	4.35	4.36	4.21	6.04
8.70	18.43	15.48	7.24	8.70	9.97	6.01	6.36	6.90	4.42	4.48	4.53	4.28	6.04
11.60	12.45	7.92	9.58	10.13	9.86	7.49	7.76	7.97	4.64	4.75	4.84	4.32	6.03
7.01	10.74	8.41	8.43	8.45	8.72	7.81	7.69	7.69	5.02	5.15	5.22	4.41	6.04
6.55	15.05	12.13	7.87	8.65	9.59	7.56	7.56	7.81	5.34	5.44	5.48	4.47	6.03
10.24	13.00	10.49	9.22	9.64	9.83	8.08	8.17	8.32	5.56	5.63	5.68	4.55	6.03
7.85	9.62	8.23	8.81	8.69	8.71	8.26	8.12	8.07	5.80	5.87	5.93	4.63	6.03
6.05	6.82	5.17	7.96	7.68	7.53	7.87	7.68	7.56	6.01	6.06	6.09	4.74	6.03
5.15	8.29	5.33	6.87	6.98	7.15	7.25	7.09	7.06	6.13	6.16	6.16	4.84	6.02
4.30	7.89	5.75	6.31	6.58	6.79	6.84	6.72	6.74	6.12	6.16	6.15	4.91	6.01
3.49	14.06	7.78	5.96	7.01	7.96	6.53	6.58	6.80	6.11	6.13	6.11	5.02	6.02
5.42	16.99	12.01	6.96	8.30	9.53	6.95	7.15	7.51	6.04	6.10	6.08	5.08	6.00
7.72	19.18	13.42	8.71	9.89	11.03	7.88	8.13	8.53	6.08	6.15	6.18	5.16	6.01
11.04	19.93	13.04	10.29	11.37	12.12	8.93	9.17	9.53	6.26	6.32	6.42	5.25	6.04
9.33	22.14	17.71	10.77	11.92	13.09	9.65	9.85	10.21	6.53	6.65	6.70	5.32	6.05
13.20	12.99	9.29	12.47	12.13	11.61	10.61	10.61	10.52	6.86	6.97	7.06	5.39	6.04
7.98	17.73	14.24	9.89	10.75	11.60	10.02	9.90	10.03	7.19	7.34	7.35	5.45	6.04
13.08	22.44	18.24	11.45	12.68	13.71	10.28	10.53	10.90	7.46	7.52	7.55	5.56	6.06
12.76	26.42	14.52	13.03	13.67	13.99	11.30	10.48	11.66	7.65	7.74	7.81	5.65	6.07
12.29	15.63	11.48	12.91	12.96	12.85	11.75	11.66	11.65	7.95	8.05	8.13	5.76	6.09
10.85	17.45	13.03	11.77	12.45	12.93	11.40	11.30	11.43	8.26	8.36	8.40	5.88	6.11
10.87	17.07	15.13	11.92	12.42	12.97	11.41	11.36	11.48	8.48	8.55	8.65	5.98	6.11
12.17	19.16	17.77	12.41	13.01	13.93	11.54	11.61	11.84	8.64	8.71	8.73	6.09	6.11
13.52	22.46	17.98	13.37	14.33	15.21	12.08	12.26	12.55	8.80	8.89	8.95	6.20	6.11
14.24	22.90	17.36	14.31	15.45	16.20	12.82	12.99	13.72	8.97	9.09	9.47	6.33	6.14
13.63	22.51	19.62	15.02	15.60	16.15	13.52	13.54	13.32	9.33	9.45	9.23	6.46	6.15
13.77	20.31	11.93	15.07	15.42	15.79	13.85	13.81	13.91	9.66	9.77	9.80	6.58	6.15
12.11	19.56	13.73	14.45	14.95	15.31	13.81	13.70	13.76	9.94	10.05	10.09	6.69	6.18
10.82	20.31	15.05	13.75	14.41	15.11	13.58	13.39	13.55	10.18	10.27	10.27	6.82	6.19
11.31	22.28	15.38	13.81	14.50	15.17	13.52	13.46	13.59	10.35	10.42	10.42	6.96	6.20
9.65	16.41	12.44	10.34	11.01	11.15	9.63	9.63	9.64	7.04	7.12	7.18	5.38	6.07

Juni 1881.

11.85	22.07	16.79	13.95	14.87	15.61	13.56	13.58	13.76	10.47	10.53	10.56	7.10	6.22
13.08	21.27	16.23	14.55	15.21	15.63	13.86	13.89	14.01	10.63	10.67	10.69	7.26	6.24
13.39	23.71	18.17	14.57	15.60	16.46	13.98	14.07	14.31	10.79	10.84	10.87	7.38	6.26
14.47	18.89	15.87	15.65	15.82	16.00	14.52	14.53	14.57	10.95	11.03	11.06	7.50	6.28
15.39	27.71	19.07	15.34	15.98	16.63	14.57	14.59	14.73	11.17	11.21	11.25	7.64	6.32
17.19	22.26	18.23	16.06	16.80	16.87	14.86	15.02	15.09	11.35	11.40	11.44	7.76	6.34
17.04	23.67	15.75	16.14	16.89	16.91	15.09	15.17	15.22	11.55	11.61	11.67	7.91	6.37
13.99	22.10	17.82	15.50	16.24	16.54	15.07	14.99	15.06	11.76	11.81	11.86	8.00	6.40
13.81	13.61	12.61	15.83	15.23	14.82	15.08	14.88	14.68	11.92	11.93	11.98	8.15	6.43
11.19	12.21	11.16	13.83	13.39	13.24	14.23	13.90	13.68	12.02	12.03	12.01	8.27	6.46
10.25	11.20	10.32	12.62	12.38	12.30	13.30	13.00	12.46	12.01	11.97	11.96	8.39	6.48
9.17	10.11	9.11	11.66	11.49	11.37	12.48	12.28	12.12	11.86	11.83	11.75	8.52	6.51
7.99	9.78	8.74	10.75	10.64	10.67	11.77	11.57	11.42	11.66	11.62	11.54	8.61	6.53
8.14	9.22	8.71	10.27	10.22	10.29	11.19	11.03	10.96	11.43	11.36	11.31	8.71	6.56
9.10	15.11	11.86	10.06	10.81	11.55	10.81	10.83	10.90	11.17	11.13	11.07	8.77	6.60
9.15	15.13	11.60	10.95	11.32	11.93	11.13	11.13	11.26	10.96	10.93	10.89	8.83	6.63
9.71	16.67	13.24	11.17	11.88	12.71	11.35	11.37	11.60	10.83	10.86	10.83	8.85	6.66
11.97	19.01	14.62	12.22	13.13	13.96	11.83	11.97	12.28	10.81	10.82	10.81	8.90	6.71
10.88	19.40	17.06	12.93	13.55	14.48	12.51	12.55	12.78	10.85	10.89	10.89	8.92	6.76
14.23	19.01	16.56	14.03	14.56	14.97	13.09	13.20	13.39	10.94	10.98	11.04	8.92	6.77
14.13	21.43	19.32	14.32	15.09	15.96	13.59	13.63	13.90	11.12	11.19	11.23	8.93	6.82
16.69	24.78	22.19	15.63	16.55	17.53	14.22	14.48	14.82	11.33	11.40	11.47	8.97	6.84
19.78	23.52	18.47	17.37	17.98	18.00	15.30	15.56	15.73	11.60	11.69	11.76	9.01	6.89
15.39	21.27	17.10	16.79	16.59	17.34	15.72	15.68	15.74	11.95	12.08	12.13	9.07	6.92
14.26	19.73	17.77	16.11	16.38	16.97	15.62	15.49	15.58	12.28	12.37	12.43	9.13	6.96
15.65	23.86	21.44	16.38	17.15	17.92	15.60	15.68	15.88	12.52	12.59	12.61	9.21	7.02
17.37	21.10	18.48	17.41	17.81	18.01	16.13	16.22	16.30	12.70	12.78	12.81	9.29	7.04
16.83	18.65	16.26	17.25	17.16	17.08	16.31	16.21	16.17	12.87	13.00	13.06	9.40	7.05
15.47	16.51	15.52	16.29	15.52	16.24	15.93	15.80	15.74	13.15	13.20	13.22	9.51	7.10
14.61	16.03	16.01	15.71	15.65	15.79	15.91	15.40	15.36	13.27	13.30	13.33	9.60	7.12
13.59	18.63	15.57	14.38	14.73	15.12	13.95	13.92	13.99	11.60	11.63	11.65	8.55	6.64

Juli 1881.

## Luftthermometer

	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	17.61	32.43	16.51	16.79	27.04	15.87	16.48	27.46	16.69	15.61	23.13	16.68
2	16.31	33.08	15.62	15.63	28.16	15.29	15.26	27.72	16.17	14.69	23.30	16.18
3	14.07	34.30	22.49	13.36	31.06	21.77	14.09	30.35	21.73	14.15	26.81	22.62
4	17.40	16.80	15.70	16.94	16.31	15.49	17.34	16.48	15.78	16.83	16.94	15.92
5	17.00	20.86	16.03	15.92	19.16	15.49	15.57	17.94	15.70	15.30	17.13	15.92
6	14.77	28.27	13.55	14.04	23.32	13.17	13.96	21.81	14.31	14.03	20.41	13.96
7	13.06	14.77	15.13	12.55	14.04	14.52	12.91	14.31	14.48	11.62	13.54	14.84
8	15.99	20.05	13.95	15.05	18.38	13.79	14.87	15.87	14.14	14.26	15.53	13.88
9	14.77	26.23	17.53	13.94	23.26	16.74	13.74	21.04	16.95	13.42	19.27	17.02
10	17.24	18.34	14.07	16.45	17.04	13.60	16.44	17.43	14.31	15.41	17.55	14.61
11	16.39	22.49	14.28	15.49	18.63	13.80	15.17	18.03	14.31	15.07	17.06	14.84
12	16.31	29.08	15.58	15.54	23.70	15.29	15.35	24.23	15.91	15.45	20.79	15.80
13	15.37	33.74	19.23	14.81	30.00	18.87	15.26	27.50	19.36	14.99	24.77	19.35
14	18.25	21.27	15.58	17.66	19.21	15.15	17.68	18.46	15.61	17.47	17.74	15.72
15	18.87	22.49	17.53	17.90	20.27	16.99	17.81	19.83	17.43	17.36	18.62	17.44
16	21.06	34.71	16.68	20.12	30.43	16.74	19.88	28.54	17.55	20.07	27.31	17.36
17	16.55	27.05	14.89	15.49	23.41	14.42	15.52	20.18	15.00	15.03	18.74	14.88
18	16.68	15.09	14.03	15.97	14.38	14.04	15.43	13.31	14.35	15.07	13.84	14.61
19	18.50	13.55	17.61	16.94	25.30	17.04	16.91	24.53	17.47	16.56	22.78	17.74
20	18.14	39.83	25.34	17.32	43.67	24.72	17.34	34.91	25.13	17.55	32.89	25.28
21	22.00	29.00	16.64	21.28	25.64	16.21	21.21	24.23	16.69	21.14	22.05	16.60
22	16.59	28.60	13.63	15.68	27.09	13.45	15.70	21.38	14.22	15.45	19.27	13.84
23	16.80	25.75	15.83	15.97	21.72	15.15	15.57	21.21	16.26	14.92	19.46	15.68
24	12.45	34.30	20.53	11.62	29.80	19.98	12.35	29.36	20.35	12.50	26.06	20.79
25	20.37	30.64	23.34	18.92	27.43	23.22	19.19	27.24	23.24	19.12	26.62	23.39
26	18.02	20.13	20.86	17.91	19.11	20.66	18.29	19.66	20.35	18.28	20.52	20.87
27	17.69	20.98	16.03	17.18	18.38	15.59	17.34	17.47	15.74	18.21	17.28	16.14
28	14.97	25.83	13.87	13.84	21.91	13.55	13.65	20.35	13.87	13.24	13.36	13.54
29	13.71	24.52	18.22	13.07	22.35	17.90	13.04	21.34	17.90	12.81	19.76	18.13
30	18.26	24.24	17.20	17.66	22.50	16.94	16.91	21.81	17.73	16.83	20.41	17.06
31	16.23	33.49	23.22	15.49	28.54	22.74	15.82	28.45	22.93	15.45	25.54	23.39
	16.82	29.09	17.15	16.02	23.75	17.15	16.05	22.34	17.15	15.74	20.75	17.23

August 1881.

1	18.54	20.86	16.39	18.16	19.11	15.97	13.37	19.53	16.26	18.51	19.95	16.37
2	15.46	18.02	12.73	14.81	16.34	12.35	14.83	16.61	12.91	14.38	16.22	13.00
3	14.81	21.11	13.55	14.57	18.97	13.07	14.05	17.77	14.00	14.30	17.06	13.92
4	12.57	20.90	16.11	12.49	19.11	15.83	12.74	18.59	16.04	13.08	18.17	16.22
5	15.62	27.37	13.79	14.95	22.20	13.50	14.65	19.92	14.52	14.34	18.51	14.22
6	17.73	35.52	22.45	17.23	32.42	22.01	17.25	30.17	22.28	16.52	26.54	22.36
7	16.80	29.41	14.77	15.97	24.67	14.52	15.87	22.93	15.30	15.68	20.41	15.22
8	15.78	32.27	15.70	15.49	27.19	15.34	14.91	26.38	16.39	14.77	23.51	16.22
9	13.22	32.67	19.48	12.88	27.38	18.97	13.04	26.85	19.02	12.81	25.47	19.76
10	15.99	19.39	14.61	15.25	18.28	14.23	15.00	17.55	14.82	15.95	16.90	14.88
11	13.34	13.43	11.51	12.59	12.83	11.38	13.13	13.18	11.70	13.24	13.54	12.09
12	12.16	18.78	11.14	11.52	10.53	10.66	11.88	10.83	11.13	11.35	10.85	11.78
13	12.04	27.17	12.93	11.52	22.85	12.88	11.09	20.78	13.09	11.35	20.49	13.54
14	13.63	27.25	13.14	13.26	22.01	12.69	13.26	19.06	13.65	13.24	18.47	13.65
15	11.63	23.79	14.52	10.90	22.15	14.14	11.14	20.35	15.08	11.47	18.89	14.84
16	12.73	28.44	12.44	12.11	23.36	12.21	12.40	19.70	13.00	12.35	19.27	13.12
17	13.71	28.52	14.32	12.97	24.43	14.28	12.83	21.35	14.91	12.96	20.91	14.92
18	15.91	29.00	13.67	14.66	25.16	13.55	15.52	21.64	14.09	14.69	20.22	14.46
19	13.63	22.90	11.76	12.88	19.01	11.24	12.91	17.64	12.14	13.04	18.43	12.66
20	11.84	16.39	13.87	11.38	15.83	13.55	15.74	15.82	13.87	11.54	16.07	14.30
21	14.93	21.60	14.69	14.14	20.70	14.04	13.91	19.06	14.31	14.92	18.59	14.42
22	12.77	18.14	12.04	12.11	14.52	11.62	12.14	13.78	12.14	12.77	15.18	12.47
23	12.40	22.20	10.74	12.11	18.77	10.56	12.27	18.33	11.48	12.35	18.43	11.81
24	11.73	23.02	16.07	11.21	20.46	15.97	11.44	19.32	16.04	11.16	19.08	17.06
25	15.13	21.27	14.65	14.18	18.48	14.38	13.78	17.64	14.44	15.30	18.13	14.84
26	13.63	24.12	19.23	13.07	22.01	19.16	13.09	20.87	18.67	13.54	20.41	19.27
27	16.68	30.02	18.83	16.21	27.87	18.24	16.17	27.20	18.72	16.45	21.33	18.51
28	16.31	20.57	12.52	15.73	18.58	12.59	15.78	18.37	13.13	16.03	17.09	12.96
29	10.29	16.47	11.10	9.94	14.57	10.76	10.49	14.00	11.27	10.58	11.15	11.54
30	11.79	20.86	12.57	11.24	18.48	12.11	11.31	18.33	12.78	11.62	13.70	13.54
31	12.32	21.96	14.81	11.67	19.25	14.52	11.74	18.24	14.61	11.54	17.93	13.11
	14.35	23.75	14.07	13.78	15.42	13.75	13.63	19.41	14.57	13.57	18.65	14.81



Juli 1881.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
15,29	21,93	18,01	15,45	15,46	16,93	15,23	15,29	15,50	13,32	13,33	13,34	9,73	7,15
14,95	22,38	18,16	16,19	16,77	17,40	15,65	15,67	15,88	13,33	13,35	13,35	9,81	7,19
14,20	23,47	20,82	16,44	17,17	17,94	15,98	16,01	16,23	13,38	13,41	13,43	9,93	7,22
14,74	17,23	16,76	17,75	17,50	17,28	16,53	16,55	16,52	13,47	13,52	13,54	10,02	7,25
15,83	16,99	16,19	16,67	16,59	16,58	16,32	16,16	16,10	13,64	13,68	13,71	10,11	7,28
14,01	19,26	16,14	15,79	16,14	16,49	15,86	15,73	15,80	13,76	13,80	13,79	10,20	7,32
13,28	14,45	14,91	15,63	15,39	15,42	15,73	15,55	15,43	13,79	13,79	13,80	10,27	7,35
14,08	15,43	14,73	14,94	14,96	15,07	15,21	15,06	15,01	13,79	13,76	13,78	10,37	7,39
13,91	18,33	17,03	14,68	15,19	15,79	14,88	14,86	14,98	13,74	13,71	13,70	10,46	7,41
15,40	17,33	15,75	15,53	15,91	16,08	15,12	15,18	15,29	13,66	13,63	13,63	10,52	7,47
15,46	17,02	15,27	15,35	15,57	15,73	15,24	15,17	15,20	13,63	13,64	13,64	10,60	7,50
14,57	20,25	17,21	15,22	15,91	16,52	15,12	15,17	15,36	13,64	13,66	13,64	10,66	7,54
14,51	22,41	19,56	15,80	16,61	17,40	15,50	15,57	15,82	13,61	13,65	13,65	10,72	7,60
17,10	18,39	16,81	17,06	17,05	17,04	16,13	16,13	16,15	13,69	13,71	13,74	10,77	7,63
16,81	18,34	17,85	16,55	16,80	17,01	16,09	16,07	16,14	13,79	13,83	13,86	10,82	7,65
18,79	24,04	19,33	16,83	17,83	18,30	16,17	16,34	16,57	13,90	13,95	13,97	10,86	7,70
16,21	19,97	17,26	17,51	17,61	17,76	16,74	16,72	16,77	14,02	14,06	14,11	10,92	7,75
15,32	15,19	15,37	16,90	16,58	16,44	16,67	16,49	16,36	14,15	14,21	14,22	10,96	7,77
16,30	20,92	18,45	16,30	17,02	17,49	16,17	16,25	16,38	14,28	14,33	14,29	11,04	7,82
16,26	27,57	23,93	16,96	18,33	19,32	16,48	16,66	17,04	14,32	14,27	14,34	11,10	7,86
19,95	21,84	18,43	18,93	19,05	18,95	17,40	17,51	17,58	14,37	14,42	14,47	11,14	7,89
16,45	20,95	16,95	17,98	18,22	18,28	17,46	17,38	17,41	14,54	14,59	14,65	11,20	7,93
15,23	20,73	18,09	17,26	17,74	18,03	17,25	17,17	17,20	14,68	14,74	14,75	11,28	7,96
13,47	23,63	20,63	16,89	17,81	18,52	17,06	17,04	17,21	14,80	14,82	14,84	11,34	8,01
17,92	24,04	22,34	18,11	18,94	19,46	17,37	17,53	17,69	14,83	14,86	14,89	11,42	8,03
18,40	19,37	19,81	18,74	18,67	18,76	17,80	17,77	17,76	14,93	14,96	14,99	11,50	8,07
18,36	17,09	16,30	18,37	17,75	17,48	17,67	17,48	17,36	15,08	15,09	15,13	11,58	8,12
13,75	17,31	15,26	16,42	16,40	16,48	16,93	16,71	16,59	15,17	15,18	15,16	11,65	8,14
12,88	19,74	17,56	15,61	16,31	16,79	16,30	16,23	16,30	15,15	15,11	15,19	11,70	8,18
15,80	19,65	18,24	16,35	16,85	17,26	16,30	16,35	16,45	15,04	15,07	14,99	11,78	8,21
16,10	23,99	21,91	16,88	17,89	18,68	16,53	16,71	16,96	14,96	14,96	14,94	11,86	8,30
15,65	20,04	17,87	16,51	16,96	17,31	16,28	16,27	16,35	14,20	14,17	14,18	10,85	7,74

August 1881.

18,22	19,80	18,11	18,31	18,46	18,54	17,25	17,34	17,43	14,95	14,96	14,98	11,89	8,33
15,29	16,36	14,86	17,36	17,07	16,88	17,21	17,02	16,91	15,03	14,05	15,07	11,94	8,35
13,92	17,56	15,81	15,99	16,30	16,59	16,53	16,41	16,39	15,10	15,10	15,10	11,98	8,40
13,43	16,85	16,01	15,72	15,88	16,02	16,20	16,01	16,03	15,08	15,05	15,05	12,04	8,43
14,35	16,51	16,42	15,64	16,31	16,73	15,90	15,91	16,06	14,99	14,99	14,98	12,03	8,46
16,23	25,07	21,92	16,25	17,64	18,49	16,00	16,33	16,65	14,94	14,90	14,88	12,14	8,50
16,80	21,36	17,72	17,93	18,19	18,26	16,97	17,04	17,14	14,88	14,89	14,94	12,16	8,53
15,31	23,49	18,58	17,18	18,04	18,36	17,01	17,08	17,18	14,92	14,97	14,98	12,18	8,53
14,58	21,21	20,35	17,25	18,27	18,68	17,09	17,20	17,32	15,03	15,07	15,07	12,21	8,57
16,65	17,82	16,44	17,92	17,73	17,51	17,34	17,26	17,19	15,12	15,13	15,15	12,23	8,61
14,21	16,62	13,52	16,63	16,45	16,20	16,88	16,74	16,55	15,19	15,20	15,22	12,27	8,66
12,36	12,96	13,28	15,28	15,12	15,12	16,15	15,93	15,77	15,21	15,23	15,18	12,29	8,69
11,68	17,19	13,95	14,37	14,90	14,87	15,26	15,34	15,29	15,13	15,08	15,04	12,37	8,72
13,77	18,19	15,31	14,91	15,50	15,72	15,24	15,30	15,38	14,96	14,94	14,89	12,42	8,73
12,22	19,29	15,95	14,78	15,56	15,96	15,27	15,30	15,40	14,82	14,75	14,75	12,42	8,80
13,17	19,33	15,20	15,27	15,88	16,03	15,40	15,46	15,55	14,69	14,69	14,67	12,44	8,84
13,47	20,10	16,13	15,13	15,99	16,35	15,41	15,50	15,61	14,61	14,63	14,60	12,44	8,86
15,11	18,55	15,61	15,79	16,20	16,22	15,65	15,68	15,78	14,58	14,58	14,57	12,44	8,90
13,59	17,15	14,33	15,46	15,68	15,63	15,57	15,54	15,57	14,57	14,57	14,57	12,45	8,94
11,94	14,86	14,31	14,58	14,64	14,83	15,26	15,10	15,02	14,54	14,54	14,54	12,44	8,96
13,60	18,47	15,27	14,34	15,36	15,62	14,89	15,00	15,03	14,50	14,51	14,47	12,45	8,99
13,08	15,48	13,99	14,75	14,92	14,97	15,02	14,97	15,01	14,42	14,42	14,39	12,44	9,02
12,75	17,89	14,13	14,27	15,05	15,30	14,76	14,80	14,87	14,36	14,34	14,32	12,45	9,06
12,03	15,68	14,32	14,13	14,20	14,9	14,72	14,59	14,67	14,28	14,27	14,25	12,45	9,08
14,42	17,39	15,12	14,94	15,43	15,55	14,76	14,89	14,95	14,22	14,19	14,18	12,44	9,12
13,59	17,57	16,85	14,84	15,20	15,60	14,88	14,89	14,96	14,16	14,16	14,16	12,44	9,15
15,12	22,53	19,50	15,33	16,60	17,39	15,02	15,31	15,60	14,15	14,13	14,14	12,43	9,17
15,80	17,89	14,91	16,47	16,53	16,29	15,75	15,76	15,72	14,16	14,18	14,20	12,42	9,20
12,41	14,08	13,02	15,17	14,80	14,66	15,46	15,23	15,07	14,21	14,25	14,26	12,41	9,24
11,88	17,21	14,42	13,83	14,46	14,92	14,68	14,62	14,68	14,26	14,25	14,24	12,41	9,27
14,61	15,93	14,80	14,24	14,43	14,71	14,58	14,53	14,57	14,20	14,18	14,17	12,40	9,29
13,63	18,18	15,81	15,58	16,02	16,22	15,74	15,74	15,80	14,75	14,75	14,71	12,30	8,84

September 1881.

## Luftthermometer

	III. In Glas			IV. In Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	12.73	24.36	12.94	11.79	21.91	16.94	12.57	21.38	17.43	12.93	22.40	18.43
2	13.22	25.34	16.72	12.59	23.51	16.21	12.74	21.73	16.48	13.08	21.64	16.98
3	12.48	19.64	15.09	12.35	17.71	14.62	12.66	15.82	14.82	12.96	15.95	15.37
4	17.49	24.60	17.77	16.21	22.64	18.28	16.26	21.68	17.60	17.36	22.21	18.13
5	14.11	23.83	15.66	13.55	21.91	15.49	13.74	19.92	15.87	13.54	20.49	15.99
6	16.07	23.75	17.16	15.87	22.15	16.94	16.00	21.51	17.55	15.84	21.18	17.36
7	15.99	27.09	18.71	15.49	22.54	18.43	15.43	24.36	18.63	15.18	24.92	19.27
8	16.07	26.52	18.02	15.63	24.33	17.90	15.82	23.93	18.41	15.53	23.47	18.47
9	15.17	23.30	15.91	14.90	20.90	15.59	15.43	20.26	16.04	14.73	19.46	16.22
10	16.88	22.00	15.09	16.45	20.17	14.76	16.57	20.01	14.83	16.68	19.95	15.18
11	13.83	23.14	17.98	13.80	20.75	17.56	13.70	20.35	17.60	13.54	20.64	18.09
12	17.45	18.95	14.65	16.94	17.90	14.52	16.91	17.86	14.95	17.21	17.97	15.45
13	14.44	20.09	12.48	14.09	18.28	12.16	13.78	17.81	12.44	14.22	17.74	13.16
14	13.43	17.61	11.63	12.73	15.97	11.52	12.96	15.61	11.44	12.81	15.11	11.85
15	12.57	16.39	11.18	12.21	16.40	11.14	12.31	14.87	11.57	12.24	14.84	12.01
16	11.97	20.29	12.32	11.62	17.90	12.21	11.79	17.08	12.57	11.70	16.03	12.39
17	11.51	14.85	10.86	11.14	14.09	10.47	11.27	13.26	10.92	11.54	12.93	11.16
18	10.78	20.37	13.26	10.42	17.52	13.07	10.83	17.51	13.31	10.62	17.55	13.46
19	11.51	17.49	12.77	11.04	15.49	12.59	11.09	15.17	12.70	10.70	14.96	13.54
20	14.20	14.77	12.98	14.04	14.42	12.88	14.22	14.52	13.13	14.30	13.96	13.27
21	6.24	12.08	4.62	6.22	9.69	4.73	6.11	9.75	4.86	6.16	9.24	4.81
22	0.59	12.08	3.41	0.67	8.63	3.42	0.98	8.70	3.48	0.96	7.58	3.46
23	0.51	12.04	5.03	0.58	8.78	5.25	0.85	9.10	5.21	0.77	8.89	5.55
24	- 0.10	15.58	3.97	- 0.05	13.12	4.00	0.45	13.13	4.90	0.47	11.74	5.12
25	4.54	15.99	4.62	4.58	14.04	4.73	4.90	13.44	5.53	4.50	13.62	6.20
26	- 0.30	15.74	7.58	- 0.29	14.04	7.57	0.36	13.83	7.80	0.00	13.27	8.16
27	2.30	11.29	7.58	2.11	10.18	7.48	2.61	10.31	7.80	2.43	9.70	7.82
28	7.05	14.36	7.46	7.04	13.21	7.38	7.37	13.04	7.37	7.16	12.62	8.16
29	1.39	13.95	4.22	1.44	11.43	4.15	1.71	11.74	4.47	2.23	11.43	5.08
30	- 0.70	14.39	3.71	- 0.57	11.14	3.85	- 0.02	11.27	4.47	0.04	10.93	4.70
	10.11	18.73	11.51	9.81	16.69	11.46	10.06	16.40	11.81	10.18	15.98	12.16

October 1881.

1	1.68	14.85	9.68	1.59	12.83	9.69	1.96	12.14	10.06	2.00	10.93	10.01
2	7.17	13.63	5.88	7.04	12.21	5.89	7.46	11.96	6.28	7.62	11.32	6.32
3	5.51	10.66	3.17	5.55	7.67	3.23	5.64	8.21	3.31	5.85	7.20	3.27
4	3.97	6.69	4.82	3.80	6.18	4.87	3.87	6.07	4.86	3.66	5.70	4.81
5	1.80	13.51	4.62	1.87	10.56	4.68	1.96	10.74	4.77	2.08	10.05	5.08
6	0.59	14.65	4.62	0.58	12.35	4.77	0.79	12.48	4.86	0.85	12.39	5.16
7	0.99	15.66	6.24	1.01	13.21	5.94	1.15	13.13	6.07	1.23	13.27	6.78
8	2.52	17.73	7.58	2.46	15.59	7.28	2.61	15.52	7.37	2.69	15.76	8.08
9	1.96	17.12	10.78	1.73	15.49	10.66	2.27	15.39	10.71	2.58	15.53	11.04
10	8.51	13.34	7.86	8.39	12.40	7.67	8.62	12.27	7.97	8.59	11.78	7.97
11	3.61	16.39	8.27	3.52	15.10	8.25	4.04	14.00	8.49	4.31	13.54	8.63
12	6.69	9.89	6.28	6.46	9.59	6.32	6.50	9.84	6.50	6.58	10.20	6.66
13	6.65	13.55	5.43	6.46	12.11	5.50	6.54	11.74	5.77	6.66	11.51	6.01
14	5.92	12.32	6.24	5.74	10.56	6.18	6.28	10.31	6.71	5.93	9.78	7.16
15	9.40	9.89	7.05	8.87	8.78	6.80	9.19	8.66	6.84	9.62	8.63	7.01
16	2.52	8.55	6.91	2.41	7.91	4.73	2.74	7.80	5.12	2.69	7.82	5.16
17	5.11	11.10	4.22	5.21	10.13	4.19	5.31	9.57	4.51	5.47	8.82	4.89
18	5.84	9.08	6.65	5.84	8.25	6.70	5.98	8.27	6.93	5.93	8.05	6.74
19	6.77	8.92	7.46	6.80	8.63	7.33	6.93	8.66	7.41	6.74	8.63	7.39
20	1.76	9.64	4.26	1.87	6.94	4.39	2.14	6.54	4.55	2.12	5.93	4.54
21	3.81	6.32	3.81	3.90	5.50	3.90	3.91	5.51	4.00	3.93	5.08	3.89
22	2.28	5.15	3.41	2.41	4.68	3.42	2.48	4.68	3.48	2.39	4.31	3.54
23	3.41	7.05	5.03	3.42	6.70	4.97	3.52	6.59	5.21	2.39	6.35	5.08
24	3.81	5.84	4.22	3.71	5.40	4.24	3.82	5.30	4.34	3.50	5.31	4.31
25	3.93	4.06	1.84	4.00	3.32	1.78	3.91	3.26	1.88	3.85	2.89	1.70
26	- 0.14	3.01	0.75	0.05	2.70	0.82	0.06	2.61	0.89	- 0.03	2.39	0.96
27	- 0.82	3.13	0.11	- 0.71	2.51	0.05	- 0.28	2.27	0.32	- 0.52	1.62	0.20
28	- 0.30	- 0.22	- 2.40	- 0.24	- 0.43	- 2.26	- 0.15	- 0.41	- 2.10	- 0.11	- 0.68	- 2.21
29	- 4.98	- 1.31	- 3.15	- 4.79	- 2.84	- 3.42	- 4.56	- 2.61	- 3.43	- 4.81	- 3.36	- 3.36
30	- 4.74	3.13	- 5.87	- 4.56	- 1.11	- 5.70	- 4.39	- 1.62	- 5.46	- 4.59	- 2.05	- 5.53
31	- 9.50	0.75	- 1.83	- 9.05	- 1.64	- 1.88	- 9.05	- 0.75	- 1.88	- 9.17	- 2.13	- 1.83
	3.09	9.16	4.05	3.01	7.82	3.87	2.94	7.71	4.08	2.90	7.31	4.18



September 1881.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
13,38	18,83	16,96	14,39	15,14	15,75	14,53	14,63	14,83	14,14	14,10	14,09	12,41	9,32
13,49	19,07	16,53	15,07	15,58	16,00	14,90	14,95	15,11	14,07	14,05	14,06	12,41	9,34
13,75	15,15	15,33	15,21	14,89	15,08	15,08	14,91	15,00	14,07	14,07	14,07	12,40	9,36
15,54	19,67	17,43	15,02	15,93	16,36	14,84	15,03	15,23	14,07	14,06	14,07	12,40	9,40
14,64	18,16	16,32	15,73	15,81	16,04	15,31	15,30	15,35	14,06	14,06	14,09	12,39	9,42
15,59	20,54	17,94	15,62	16,44	16,97	15,31	15,48	15,70	14,10	14,10	14,14	12,39	9,43
15,82	21,82	18,50	16,43	17,19	17,54	15,79	15,95	16,13	14,15	14,21	14,20	12,40	9,45
16,00	20,65	18,44	16,68	17,15	17,47	16,11	16,14	16,28	14,23	14,26	14,30	12,39	9,48
16,19	19,54	16,98	16,84	16,93	17,09	16,26	16,22	16,27	14,35	14,37	14,42	12,40	9,50
16,53	19,52	16,03	16,64	17,04	17,11	16,21	16,22	16,33	14,46	14,48	14,48	12,40	9,52
14,02	18,89	16,80	15,94	16,12	16,48	16,04	15,89	15,96	14,53	14,56	14,58	12,41	9,54
16,66	17,59	17,27	16,21	16,49	16,51	15,90	15,92	15,97	14,57	14,57	14,57	12,45	9,55
14,42	17,03	14,21	15,80	15,81	15,78	15,81	15,67	15,64	14,58	14,57	14,57	12,46	9,57
13,33	15,64	13,00	15,03	15,07	14,94	15,38	15,23	15,15	14,57	14,55	14,54	12,48	9,60
12,57	16,22	13,48	14,24	14,36	14,65	14,85	14,70	14,72	14,51	14,48	14,45	12,50	9,62
12,47	16,66	13,80	14,01	14,40	14,67	14,55	14,48	14,52	14,39	14,35	14,31	12,51	9,63
12,44	14,49	12,66	14,13	14,14	14,20	14,47	14,38	14,37	14,27	14,23	14,20	12,54	9,66
11,38	17,93	14,00	13,52	14,09	14,53	14,18	14,11	14,22	14,16	14,14	14,09	12,54	9,70
11,79	14,49	13,44	13,88	13,77	13,92	14,22	14,11	14,07	14,04	14,01	14,00	12,55	9,69
11,15	14,57	13,77	14,03	14,16	14,20	14,05	14,08	14,10	14,01	13,92	13,91	12,55	9,71
9,35	12,26	7,74	13,53	13,09	12,69	14,00	13,80	13,59	13,86	13,85	13,81	12,54	9,73
4,11	10,02	6,03	10,75	10,61	10,56	12,92	12,46	12,22	13,78	13,73	13,66	12,52	9,74
2,69	10,47	6,97	9,07	9,38	9,78	11,60	11,25	11,16	13,54	13,46	13,35	12,51	9,75
3,76	12,81	7,78	8,84	9,41	9,98	10,84	10,71	10,75	13,17	13,06	12,95	12,50	9,79
6,05	13,52	8,44	9,16	9,79	10,25	10,66	10,60	10,71	12,81	12,70	12,60	12,50	9,82
4,11	13,77	9,33	9,14	9,68	10,27	10,61	10,52	10,60	12,47	12,37	12,32	12,44	9,82
5,34	10,12	8,75	9,43	9,57	9,77	10,56	10,45	10,46	12,21	12,16	12,10	12,37	9,84
7,91	11,57	9,00	9,54	9,88	10,17	10,41	10,41	10,43	12,01	11,95	11,91	12,30	9,87
4,93	12,93	7,67	9,17	9,67	10,01	10,38	10,30	10,35	11,84	11,78	11,75	12,22	9,88
3,76	11,86	7,41	8,77	9,15	9,52	10,19	10,06	10,06	11,70	11,65	11,61	12,16	9,89
11,44	12,49	13,17	13,66	13,82	13,87	13,96	14,13	14,19	13,76	13,73	13,71	12,43	9,61

October 1881.

4,79	13,20	10,23	8,76	9,39	10,01	9,95	9,92	10,03	11,52	11,49	11,44	12,07	9,91
8,15	11,48	8,60	9,77	10,01	10,16	10,20	10,24	10,30	11,36	11,32	11,30	11,98	9,95
7,07	9,96	6,17	9,46	9,55	9,47	10,22	10,14	10,11	11,26	11,23	11,21	11,91	9,95
5,28	6,58	6,08	8,54	8,29	8,30	9,83	9,61	9,48	11,17	11,15	11,11	11,82	9,95
2,95	11,68	6,91	7,70	8,33	8,72	9,20	9,13	9,18	11,05	11,00	10,94	11,75	9,96
3,06	12,02	7,03	7,61	8,24	8,68	9,05	8,99	9,06	10,85	10,82	10,75	11,66	9,97
3,56	12,87	8,07	7,69	8,39	8,90	8,95	8,94	9,04	10,68	10,63	10,60	11,60	9,97
4,65	14,60	8,93	8,07	8,84	9,39	9,03	9,08	9,21	10,52	10,48	10,44	11,53	9,99
4,96	14,16	10,51	8,48	9,20	9,77	9,24	9,26	9,39	10,40	10,38	10,35	11,44	10,00
4,22	12,54	9,21	9,72	10,04	10,11	9,63	9,76	9,84	10,32	10,30	10,31	11,38	10,01
6,08	13,90	9,46	9,23	9,72	10,04	9,79	9,74	9,82	10,31	10,31	10,32	11,28	10,02
7,53	9,91	7,92	9,22	9,39	9,37	9,77	9,69	9,68	10,32	10,31	10,32	11,22	10,02
7,52	11,41	7,52	8,94	9,36	9,38	9,54	9,56	9,57	10,30	10,29	10,30	11,15	10,02
6,84	10,11	7,54	8,69	8,93	9,00	9,45	9,38	9,37	10,28	10,25	10,25	11,11	10,03
8,30	8,19	6,80	8,90	8,81	8,61	9,33	9,29	9,22	10,22	10,20	10,18	11,03	10,04
3,63	7,71	6,06	7,55	7,68	7,81	8,90	8,71	8,64	10,15	10,14	10,11	10,96	10,04
5,70	8,98	6,03	7,97	7,81	7,93	8,48	8,44	8,49	10,06	10,02	9,98	10,92	10,02
6,27	7,99	7,53	7,61	7,76	7,90	8,42	8,40	8,41	9,91	9,87	9,84	10,87	10,02
7,17	8,37	7,71	7,90	8,04	8,17	8,41	8,45	8,42	9,81	9,75	9,74	10,83	10,02
3,58	7,12	5,54	7,46	7,25	7,30	8,41	8,25	8,18	9,69	9,68	9,66	10,77	10,03
4,93	5,88	4,93	7,01	7,00	6,94	8,01	7,92	7,87	9,61	9,59	9,56	10,71	10,02
3,72	4,87	4,42	6,49	6,35	6,35	7,69	7,55	7,17	9,19	9,15	9,13	10,65	10,02
4,41	6,15	5,61	6,19	6,38	6,56	7,33	7,29	7,30	9,35	9,31	9,27	10,60	10,02
4,66	5,11	4,92	6,49	6,33	6,33	7,31	7,26	7,23	9,19	9,15	9,13	10,54	10,04
4,54	4,05	3,16	6,55	6,12	5,82	7,16	7,13	6,99	9,07	9,02	9,00	10,46	10,00
1,64	3,29	2,33	5,10	5,01	4,99	6,71	6,51	6,40	8,92	8,89	8,85	10,40	10,00
1,47	3,25	1,95	4,60	4,61	4,62	6,20	6,06	6,01	8,78	8,70	8,65	10,35	9,99
1,27	1,11	0,79	4,26	4,02	3,83	5,85	5,68	5,54	8,56	8,48	8,43	10,31	9,99
0,13	0,26	—	3,54	3,44	3,34	5,31	5,19	5,09	8,32	8,26	8,20	10,22	9,98
—	0,48	—	3,08	3,04	2,91	4,92	4,82	4,69	8,10	8,05	7,95	10,15	9,97
—	2,63	—	2,42	2,42	2,33	4,45	4,35	4,22	7,83	7,77	7,70	10,07	9,97
4,35	7,98	5,83	7,24	7,41	7,52	8,28	8,22	8,20	9,91	9,90	9,88	11,02	9,99

November 1881.

## Luftthermometer

	III. In Glas			IV. In Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	- 3.89	- 0.70	- 4.02	- 3.80	- 2.26	- 3.85	- 3.70	- 2.18	- 3.78	- 3.74	- 2.60	- 4.02
2	- 5.47	- 1.19	- 4.86	- 5.23	- 3.32	- 4.75	- 5.16	- 3.43	- 4.64	- 5.27	- 3.74	- 4.81
3	- 8.93	4.54	- 8.01	- 8.57	- 0.43	- 7.99	- 8.32	- 0.71	- 7.19	- 8.43	- 3.36	- 6.80
4	-11.75	4.54	- 6.02	-11.45	1.97	- 5.99	-10.00	0.89	- 5.59	-11.07	- 0.38	- 5.61
5	- 4.10	- 0.62	0.99	- 3.93	- 0.62	0.77	- 3.96	- 0.41	0.89	- 4.02	- 0.34	1.04
6	3.97	7.46	5.43	3.66	7.28	5.21	3.65	7.37	5.21	4.39	7.62	5.47
7	4.62	6.28	3.11	4.58	6.08	3.42	4.43	6.07	3.48	4.78	6.24	3.54
8	4.62	3.41	2.60	4.39	3.32	2.46	4.34	3.18	2.61	4.66	3.04	2.62
9	3.81	4.30	3.01	3.71	3.90	2.99	3.48	3.57	3.09	3.66	3.43	3.16
10	1.92	5.84	2.20	1.83	5.35	1.73	1.88	4.91	1.84	2.39	4.70	2.39
11	3.61	5.51	5.84	3.52	5.89	5.84	3.57	6.50	6.07	3.81	6.62	5.85
12	3.93	6.28	8.39	3.90	6.32	8.25	3.95	6.28	8.32	4.01	6.35	8.55
13	6.57	7.58	7.05	6.42	7.18	6.90	6.33	7.28	7.02	6.43	7.51	7.09
14	6.24	6.85	5.96	6.32	6.56	5.74	6.46	6.50	5.85	6.51	6.51	5.77
15	6.65	8.27	5.96	6.46	8.11	5.94	6.50	8.19	6.07	6.62	8.16	5.97
16	8.83	7.58	4.22	8.83	7.38	3.90	8.92	7.93	4.34	8.85	7.39	4.62
17	5.43	7.25	8.27	5.35	6.99	8.01	5.64	6.93	7.71	5.58	7.47	8.39
18	4.70	6.40	0.51	4.63	5.11	0.34	4.47	4.17	0.45	4.70	4.31	0.55
19	0.31	5.84	- 1.31	- 0.19	3.90	- 1.30	0.28	3.09	- 1.05	0.62	2.39	- 1.07
20	1.55	4.30	1.59	1.63	3.66	1.30	1.84	2.43	1.41	1.77	3.16	1.70
21	1.47	2.28	2.72	1.39	2.36	2.84	1.49	2.27	2.92	1.46	2.39	2.39
22	2.26	6.65	5.35	2.36	6.42	5.35	2.39	6.37	5.21	2.50	6.24	5.47
23	3.77	10.78	3.49	4.00	10.18	3.42	3.74	7.54	3.61	3.93	7.01	3.93
24	7.05	8.51	5.11	7.09	7.28	4.77	7.28	7.06	5.21	7.55	7.01	5.39
25	1.11	13.14	3.65	0.91	10.28	3.42	1.15	8.32	3.39	1.62	7.24	3.85
26	0.94	12.04	4.95	1.01	8.73	4.77	1.41	7.41	4.86	1.42	6.70	5.08
27	3.73	6.93	7.46	4.10	6.80	7.43	3.69	6.93	7.80	3.85	7.43	8.16
28	7.94	16.55	6.32	7.67	13.07	6.32	7.63	11.70	6.41	7.97	11.32	6.62
29	3.65	9.81	3.57	3.61	8.87	3.42	3.82	8.32	3.82	4.43	7.86	3.93
30	3.61	5.43	3.93	4.10	5.35	3.90	3.82	5.25	4.08	3.73	5.12	4.31
	3.27	5.79	2.92	3.04	5.39	2.82	2.37	4.99	2.98	2.49	4.76	3.13

December 1881.

1	3.53	5.27	1.64	3.90	4.97	1.49	3.48	4.90	1.92	3.70	4.78	2.08
2	3.01	1.84	- 1.43	3.42	1.49	- 1.30	2.87	1.32	- 0.84	2.96	1.23	- 1.30
3	0.58	- 0.17	- 3.53	- 1.45	- 1.21	- 3.32	- 1.36	- 1.09	- 2.96	- 2.02	- 1.94	- 3.57
4	- 4.74	3.81	- 1.91	- 4.61	2.94	- 1.88	- 4.09	2.18	- 1.71	- 4.21	1.62	- 1.83
5	- 3.45	- 0.86	- 1.02	- 3.22	- 0.86	- 1.01	- 3.09	- 0.84	- 0.84	- 3.13	- 0.99	- 1.07
6	- 0.50	0.31	- 0.22	- 0.62	0.15	- 0.38	- 0.50	0.23	- 0.32	- 0.60	0.12	- 0.34
7	- 0.70	0.59	- 0.70	- 0.11	0.05	- 0.81	- 0.75	0.06	- 0.76	- 0.80	0.08	- 0.76
8	- 0.86	- 0.38	- 1.27	- 1.01	- 0.53	- 1.30	- 0.75	- 0.58	- 1.18	- 0.80	- 0.68	- 1.18
9	- 2.04	0.99	1.31	- 2.17	0.53	1.01	- 1.93	0.45	1.19	- 1.91	0.47	- 1.27
10	0.15	- 0.22	- 1.91	0.05	- 0.38	- 1.88	0.19	- 0.41	- 1.80	0.08	- 0.60	- 1.98
11	- 3.25	- 1.02	- 0.50	- 3.32	- 1.11	- 0.43	- 2.87	- 0.97	- 0.32	- 2.79	- 1.22	- 0.38
12	- 0.77	- 0.02	- 0.94	- 0.76	- 0.29	- 0.91	- 0.50	- 0.37	- 0.84	- 0.68	- 0.60	- 1.03
13	- 2.00	0.15	- 1.02	- 2.46	0.00	- 0.91	- 1.18	0.02	- 0.84	- 1.98	- 0.07	- 1.07
14	1.58	0.03	- 6.27	- 1.54	- 0.43	- 6.08	- 1.45	- 0.50	- 5.59	- 1.53	- 0.88	- 5.69
15	- 4.16	- 3.04	- 7.04	- 4.27	- 3.90	- 6.86	- 4.21	- 3.78	- 6.80	- 4.28	- 4.24	- 6.80
16	- 9.90	- 0.22	- 7.63	- 9.63	- 4.32	- 7.56	- 9.48	- 4.73	- 7.32	- 9.62	- 6.80	- 7.33
17	- 8.65	3.49	- 3.60	- 8.57	- 3.70	- 3.52	- 8.28	- 3.52	- 3.43	- 8.47	- 3.82	- 3.36
18	- 1.57	0.99	2.48	- 3.32	0.63	2.46	- 3.30	0.59	2.48	- 3.36	0.89	3.16
19	1.72	8.43	2.72	1.45	4.77	2.56	1.62	3.57	2.61	1.89	3.70	2.77
20	0.11	1.39	0.59	0.05	1.15	0.53	0.15	1.23	0.54	0.31	1.23	0.47
21	- 0.06	1.31	0.27	0.00	1.15	0.39	0.06	1.15	0.45	0.12	1.27	0.47
22	0.43	1.35	0.19	0.29	1.01	0.05	0.36	0.93	0.02	0.47	0.89	0.12
23	1.39	1.39	- 1.67	1.11	1.01	- 1.78	1.23	0.89	- 2.05	1.23	1.15	- 1.49
24	2.74	4.22	- 1.83	- 3.18	1.97	- 1.88	1.75	1.41	- 1.62	- 2.52	0.93	- 1.56
25	0.19	1.61	- 4.18	0.05	1.39	- 4.17	0.36	1.32	- 3.34	0.47	1.23	- 3.58
26	1.33	- 0.06	1.11	- 2.07	- 0.19	0.63	- 1.71	- 0.07	1.06	- 1.64	- 0.08	1.08
27	4.22	4.82	4.70	3.71	4.63	4.87	4.08	4.60	4.77	4.12	4.70	4.81
28	4.54	4.62	3.01	5.11	4.49	2.94	4.60	4.47	2.96	0.77	4.66	2.85
29	1.47	0.95	3.61	1.30	0.96	3.42	1.53	0.93	3.35	1.35	0.89	3.43
30	2.28	1.80	2.17	2.17	1.97	1.97	2.09	1.84	2.14	2.08	1.92	2.04
31	1.11	1.43	0.19	0.77	1.06	0.14	1.15	1.85	0.11	0.85	0.47	0.08
	- 0.91	1.20	- 0.67	- 0.99	0.63	- 0.76	- 0.64	0.56	- 0.61	- 0.86	0.35	- 0.63



November 1881.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
— 1.20	— 0,58	— 0,95	2,14	2,07	2,02	4,03	3,92	3,84	7,58	7,50	7,42	9,97	9,96
— 1,63	— 0,61	— 1,61	1,85	1,84	1,77	3,70	3,63	3,55	7,31	7,24	7,15	9,89	9,95
— 2,83	0,84	— 2,05	1,60	1,61	1,56	3,44	3,39	3,38	7,06	6,98	6,92	9,79	9,93
— 3,54	0,27	— 1,62	1,40	1,36	1,34	3,19	3,12	3,07	6,82	6,74	6,69	9,69	9,93
— 2,18	— 0,51	— 0,07	1,17	1,16	1,21	2,94	2,89	2,85	6,57	6,52	6,45	9,58	9,91
0,80	3,07	— 0,92	1,35	1,49	1,50	2,82	2,81	2,83	6,37	6,29	6,24	9,48	9,91
2,53	4,61	3,88	1,72	2,46	3,02	2,84	2,98	3,24	6,16	6,10	6,04	9,35	9,90
4,14	3,70	3,36	3,44	3,63	3,71	3,59	3,75	3,89	5,99	5,98	5,98	9,25	9,87
3,52	4,10	3,35	3,70	3,86	3,94	4,05	4,11	4,20	5,95	5,96	5,97	9,13	9,87
2,54	4,72	2,88	3,72	3,92	4,07	4,25	4,28	3,37	5,99	5,99	6,00	9,02	9,84
2,99	4,72	5,39	3,63	3,90	4,37	4,32	4,33	4,43	6,04	6,04	6,04	8,84	9,83
4,59	5,77	7,10	4,63	4,82	5,20	4,67	4,79	4,94	6,08	6,08	6,12	8,81	9,82
6,79	7,02	6,92	5,76	5,91	6,06	5,26	5,45	5,60	6,15	6,16	6,20	8,74	9,82
6,48	6,72	6,04	6,17	6,21	6,22	5,80	5,91	5,99	6,26	6,31	6,37	8,65	9,79
6,30	7,50	6,78	6,04	6,21	6,42	6,01	6,05	6,14	6,43	6,47	6,53	8,59	9,76
7,99	8,05	5,86	6,63	6,96	6,92	6,27	6,40	6,54	6,59	6,62	6,65	8,55	9,76
5,04	6,62	7,22	6,24	6,19	6,39	6,47	6,38	6,39	6,71	6,76	6,78	8,49	9,71
4,53	4,55	1,49	6,22	5,74	5,18	6,40	6,28	6,09	6,84	6,86	6,87	8,45	9,71
0,85	2,11	0,71	4,19	3,89	3,65	5,64	5,37	5,14	6,90	6,90	6,87	8,43	9,68
1,72	2,90	1,98	3,45	3,53	3,64	4,82	4,71	4,67	6,82	6,79	6,74	8,42	9,67
1,55	2,62	2,92	3,28	3,33	3,53	4,50	4,40	4,38	6,66	6,61	6,56	8,41	9,64
2,69	5,13	4,58	3,71	4,00	4,29	4,45	4,47	4,59	6,48	6,43	6,41	8,39	9,62
4,84	7,89	4,62	4,86	5,17	5,31	4,84	4,99	5,14	6,35	6,34	6,32	8,35	9,60
6,94	6,63	5,35	5,58	5,90	5,83	5,36	5,56	5,65	6,33	6,33	6,34	8,33	9,59
2,82	6,57	3,88	5,22	5,04	5,10	5,60	5,51	5,46	6,37	6,36	6,38	8,27	9,56
2,01	6,10	4,03	4,47	4,49	4,60	5,31	5,20	5,14	6,42	6,40	6,40	8,24	9,53
3,80	5,28	6,28	4,72	4,79	5,08	5,14	5,16	5,20	6,39	6,37	6,35	8,19	9,50
6,86	10,29	6,48	5,70	6,20	6,40	5,43	5,63	5,82	6,35	6,34	6,35	8,16	9,49
4,49	7,45	4,81	5,94	5,87	5,88	5,94	5,91	5,90	6,37	6,39	6,41	8,13	9,46
4,36	5,29	4,80	5,49	5,45	5,51	5,84	5,77	5,78	6,45	6,45	6,47	8,08	9,44
2,99	4,63	4,12	4,13	4,23	4,32	4,76	4,77	4,81	6,50	6,48	6,47	8,79	9,74

December 1881.

7,78	4,91	3,20	5,20	5,19	5,10	5,66	5,61	5,59	6,47	6,48	6,48	8,07	9,42
3,25	2,93	1,24	4,78	4,61	4,28	5,44	5,33	5,22	6,46	6,46	6,46	8,02	9,40
0,67	0,70	0,25	3,62	3,35	3,13	4,92	4,71	4,54	6,44	6,41	6,38	8,01	9,38
— 0,30	0,30	0,22	2,72	2,64	2,51	4,25	4,12	3,97	6,32	6,28	6,24	7,98	9,35
— 0,53	— 0,01	0,03	2,23	2,18	2,13	3,75	3,64	3,53	6,14	6,08	6,03	7,95	9,33
0,09	0,19	0,23	2,02	2,02	1,99	3,39	3,32	3,26	5,92	5,87	5,82	7,94	9,31
0,11	0,19	0,13	1,95	1,91	1,90	3,18	3,13	3,09	5,73	5,66	5,62	7,89	9,29
0,03	0,13	— 0,04	1,84	1,82	1,76	3,03	2,96	2,94	5,54	5,50	5,44	7,85	9,27
— 0,16	0,11	0,21	1,68	1,67	1,74	2,86	2,82	2,80	5,38	5,33	5,30	7,78	9,25
0,28	0,23	— 0,10	1,71	1,69	1,68	2,77	2,74	2,71	5,24	5,19	5,16	7,72	9,23
— 0,60	0,03	0,06	1,56	1,58	1,57	2,67	2,64	2,61	5,09	5,05	5,04	7,66	9,20
0,04	0,12	0,06	1,55	1,53	1,54	2,57	2,55	2,53	5,97	4,93	4,92	7,62	9,18
— 0,28	0,08	— 0,02	1,49	1,46	1,45	2,49	2,46	2,46	4,86	4,83	4,81	7,54	9,16
— 0,17	0,05	— 1,26	1,43	1,41	1,32	2,42	2,38	2,36	4,76	4,74	4,72	7,49	9,14
— 1,26	— 0,95	— 2,40	1,32	1,19	1,10	2,33	2,28	2,24	4,65	4,65	4,61	7,39	9,11
— 4,17	— 1,49	— 3,54	0,92	0,85	1,72	2,14	2,09	2,03	4,57	4,54	4,50	7,34	9,09
— 4,38	— 2,36	— 2,19	0,52	0,47	1,47	1,90	1,83	1,78	4,47	4,42	4,40	7,26	9,07
— 2,35	— 0,67	0,19	0,40	0,38	0,44	1,68	1,63	1,62	4,35	4,29	4,27	7,19	9,05
0,52	1,89	0,98	0,53	0,58	0,59	1,64	1,62	1,61	4,21	4,18	4,15	7,13	9,03
0,23	0,49	0,29	0,59	0,60	0,60	1,58	1,56	1,57	4,10	4,05	4,05	7,05	9,00
0,23	0,47	0,29	0,62	0,66	0,67	1,57	1,55	1,55	3,99	3,97	3,93	6,98	8,99
0,31	0,44	0,24	0,69	0,68	0,74	1,57	1,56	1,57	3,90	3,88	3,88	6,91	8,97
0,52	0,40	0,25	0,75	0,75	0,76	1,57	1,56	1,58	3,82	3,81	3,79	6,85	8,94
— 0,13	0,57	0,26	0,77	0,84	0,83	1,58	1,60	1,59	3,78	3,74	3,74	6,81	8,93
0,20	0,38	— 0,09	0,83	0,90	0,87	1,60	1,62	1,60	3,72	3,69	3,69	6,72	8,91
— 0,98	— 0,16	0,13	0,81	0,80	0,85	1,60	1,59	1,60	3,65	3,64	3,63	6,62	8,88
1,15	1,79	2,09	0,95	1,01	1,02	1,62	1,64	1,64	3,61	3,61	3,60	6,55	8,86
2,88	3,56	3,05	1,17	1,57	1,94	1,67	1,73	1,71	3,58	3,60	3,57	6,52	8,83
1,49	1,45	2,46	1,92	1,84	1,88	2,02	2,06	2,11	3,56	3,57	3,56	6,44	8,81
2,36	2,14	2,43	2,08	2,16	2,25	2,18	2,25	2,32	3,56	3,56	3,58	6,38	8,78
1,69	1,32	0,58	2,29	2,12	1,92	2,41	2,44	2,40	3,60	3,62	3,63	6,33	8,75
0,28	0,62	0,30	1,64	1,63	1,67	2,57	2,55	2,52	4,74	4,70	4,67	7,10	9,10

Januar 1882.

## Luftthermometer

	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	0,19	0,79	0,43	0,29	0,72	0,43	0,36	0,98	0,45	0,27	0,70	0,35
2	- 0,86	5,23	0,15	- 1,11	2,22	0,05	- 0,84	0,98	0,23	- 1,07	0,20	0,16
3	2,60	5,80	6,85	2,56	5,35	6,61	2,74	5,21	6,84	2,62	5,31	7,01
4	5,43	4,22	2,60	5,11	4,04	2,56	5,30	4,17	2,61	5,58	4,34	2,77
5	2,40	2,68	1,80	2,75	2,41	1,97	2,35	1,92	1,53	2,47	2,16	1,81
6	1,72	4,95	5,11	1,59	4,19	4,87	1,88	3,91	4,99	2,31	4,04	5,16
7	4,34	4,22	2,16	4,68	4,19	1,97	3,69	4,08	2,14	4,47	4,16	1,54
8	2,52	2,44	3,81	1,78	2,36	3,71	2,52	2,09	3,91	2,50	2,54	3,93
9	3,09	2,20	2,28	3,42	2,07	2,26	3,05	2,27	2,31	3,24	2,39	2,54
10	2,52	6,04	3,01	1,97	4,87	2,89	2,61	4,64	3,05	2,62	4,70	3,24
11	3,01	5,68	3,53	3,61	5,06	3,42	3,26	4,99	3,61	3,35	5,08	3,73
12	1,47	0,99	0,39	0,77	0,53	0,05	1,15	0,80	0,45	1,31	0,74	0,47
13	- 3,60	8,83	- 2,64	- 3,56	7,38	- 2,84	- 2,87	1,96	- 2,48	- 2,87	0,47	- 2,05
14	- 2,88	9,08	- 3,00	- 3,32	7,77	- 1,98	- 2,87	2,18	- 2,61	- 2,68	1,23	- 2,33
15	- 5,06	9,32	- 2,64	- 5,04	6,80	- 2,79	- 4,60	1,69	- 2,57	- 4,59	1,35	- 2,33
16	- 4,50	1,19	- 0,62	- 4,75	0,82	- 0,53	- 3,74	0,45	- 0,41	- 3,55	0,35	- 0,30
17	0,83	1,07	0,99	0,72	0,77	1,01	1,02	0,54	1,15	0,96	0,39	1,15
18	2,60	3,49	2,60	2,36	3,42	2,56	2,70	3,26	2,61	2,50	3,27	2,77
19	2,12	3,01	2,20	1,73	3,13	1,87	2,14	2,79	2,27	2,19	2,39	2,47
20	2,72	3,41	3,01	3,42	3,28	2,99	3,22	3,18	3,09	3,24	3,12	3,04
21	3,97	3,41	3,81	4,29	3,42	3,80	3,91	3,44	3,91	3,85	3,50	3,85
22	0,35	15,29	1,88	0,15	13,31	1,78	0,36	7,54	2,09	0,70	6,35	2,00
23	0,79	2,12	0,99	0,63	1,73	1,01	0,80	1,49	1,02	0,85	1,31	1,04
24	0,75	2,44	3,33	0,63	2,60	3,28	0,80	2,70	3,22	0,85	2,77	3,46
25	3,53	4,18	3,77	3,80	4,04	3,66	3,39	4,00	3,82	3,66	4,08	3,81
26	4,38	4,66	3,33	4,63	4,44	3,28	4,04	4,43	3,39	4,12	4,31	3,20
27	0,79	0,35	0,19	0,34	0,39	0,19	0,54	0,45	0,36	0,39	0,12	0,20
28	1,59	0,71	- 0,38	1,30	0,63	- 0,43	1,66	0,58	- 0,23	1,54	0,47	- 0,34
29	0,59	2,97	3,01	0,43	2,80	2,94	0,67	2,70	2,87	0,78	2,81	3,12
30	- 2,52	9,43	- 0,50	- 2,60	3,04	- 0,43	- 2,23	1,58	- 0,41	- 2,02	1,62	- 0,56
31	- 6,07	5,35	- 4,38	- 6,28	0,96	- 2,22	- 6,46	0,45	- 4,13	- 5,57	- 1,64	- 3,58
	0,93	5,02	1,52	0,85	3,51	1,46	0,98	2,63	1,58	1,10	2,41	1,66

Februar 1882.

1	- 1,35	11,63	- 0,30	- 1,30	5,84	- 0,43	- 1,14	4,12	- 0,02	- 0,76	3,39	- 0,19
2	0,19	6,08	- 2,32	0,15	3,95	- 2,36	0,15	2,22	- 2,14	0,16	1,85	- 2,25
3	- 4,86	1,64	0,59	- 5,04	1,15	1,11	- 4,39	0,98	0,80	- 4,43	0,85	0,62
4	0,11	0,91	0,23	0,05	0,53	0,29	0,23	0,23	0,32	0,27	0,00	0,24
5	0,43	1,64	0,87	0,43	1,49	0,87	0,67	1,49	0,89	0,66	1,31	0,93
6	- 0,02	1,39	2,24	- 0,14	1,35	2,12	0,15	1,28	2,22	- 0,07	1,03	2,39
7	- 2,56	1,59	- 1,06	- 1,98	- 0,43	- 1,06	- 2,57	- 1,14	- 1,05	- 2,05	- 1,37	- 1,07
8	- 8,37	- 3,85	- 6,84	- 8,33	- 4,90	- 6,66	- 8,06	- 4,17	- 6,12	- 8,24	- 6,04	- 6,69
9	- 3,65	1,19	2,08	- 4,03	0,77	1,97	- 3,61	0,67	2,05	- 3,94	0,66	2,08
10	0,99	1,72	1,07	1,01	1,35	1,06	0,89	0,58	1,02	0,89	1,23	1,19
11	0,19	3,13	- 0,22	0,05	2,36	- 0,43	0,15	1,66	- 0,28	0,08	1,23	- 0,15
12	- 0,77	0,99	- 1,43	- 0,66	0,53	- 0,91	- 0,53	0,28	- 1,45	- 0,76	0,00	- 1,83
13	- 3,25	13,75	1,47	- 3,32	9,21	1,30	- 3,00	5,73	1,71	- 2,87	5,85	1,96
14	3,53	5,63	5,63	3,71	5,35	5,33	3,26	5,25	6,24	3,62	5,35	5,85
15	3,13	4,38	7,05	3,66	3,90	6,80	3,05	3,87	6,93	3,04	3,77	7,01
16	- 0,62	4,66	- 1,83	- 0,24	1,78	- 1,74	- 0,63	0,15	- 1,62	- 0,15	- 0,03	- 1,56
17	1,11	1,11	1,84	0,91	1,11	1,78	0,71	1,15	1,85	1,03	1,38	2,00
18	- 0,22	11,59	- 1,33	0,34	4,58	- 1,88	- 0,20	3,57	- 1,71	- 0,07	2,31	- 1,60
19	3,81	4,82	1,80	3,66	3,76	1,63	3,22	3,57	1,85	4,01	3,77	1,96
20	- 1,19	11,92	1,55	- 1,26	4,00	1,49	- 1,18	2,44	1,66	- 1,26	1,85	1,70
21	1,96	1,51	- 3,93	1,78	0,43	- 3,90	2,09	0,02	- 3,78	2,19	0,41	- 3,58
22	- 4,98	- 0,18	3,33	- 4,94	- 1,74	2,75	- 4,82	- 2,31	2,96	- 4,78	- 2,52	3,31
23	4,46	14,11	3,85	4,29	8,01	3,90	4,55	6,67	4,08	4,54	6,35	3,93
24	0,59	14,11	3,53	0,48	9,55	3,61	0,41	6,06	3,87	0,81	5,03	3,62
25	2,36	3,25	2,60	2,26	2,99	2,46	2,39	2,96	2,52	2,39	2,73	2,47
26	1,72	11,71	9,16	1,59	10,66	9,07	1,75	10,31	9,10	2,00	10,20	9,36
27	7,82	12,73	7,85	7,67	11,62	7,87	7,58	11,40	7,87	7,63	11,32	8,16
28	5,88	10,70	0,83	5,84	9,69	1,01	5,90	9,40	1,28	6,04	9,24	0,85
	0,23	5,49	1,35	0,24	3,53	1,32	0,25	2,80	1,46	0,23	2,54	1,10



Januar 1882.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
0,89	1,27	1,10	1,79	1,83	1,86	2,34	2,31	2,32	3,66	3,65	3,66	6,27	8,72
0,21	1,23	0,31	1,64	1,62	1,53	2,27	2,24	2,21	3,66	3,68	3,67	6,23	8,70
1,86	3,84	4,76	1,64	2,03	2,55	2,18	2,24	2,39	3,68	3,67	3,67	6,19	8,68
4,40	4,08	3,33	3,13	3,26	3,30	2,70	2,87	2,99	3,68	3,67	3,68	6,16	8,66
2,74	2,80	2,01	3,12	3,07	2,98	3,09	3,12	3,12	3,71	3,76	3,78	6,12	8,64
1,70	3,68	3,85	2,53	2,82	3,01	3,02	3,00	3,05	3,83	3,85	3,89	6,08	8,62
3,91	3,97	2,19	3,47	3,56	3,43	3,22	3,33	3,38	3,89	3,92	3,92	6,04	8,56
2,20	2,61	2,99	2,92	2,92	2,94	3,30	3,24	3,24	3,97	4,00	4,01	6,02	8,53
2,73	2,66	2,15	2,97	3,01	2,87	3,21	3,22	3,20	4,03	4,03	4,04	5,99	8,50
2,57	4,00	2,86	2,78	3,03	3,17	3,16	3,17	3,23	4,06	4,06	4,08	5,96	8,48
3,05	4,20	3,17	3,09	3,30	3,40	3,28	3,33	3,37	4,07	4,08	4,10	5,95	8,45
1,34	1,08	0,68	2,98	2,62	2,39	3,35	3,25	3,13	4,11	4,11	4,11	5,93	8,42
0,02	1,26	0,27	2,03	2,00	1,80	2,91	2,81	2,71	4,12	4,11	4,12	5,93	8,39
0,01	1,89	0,18	1,65	1,73	1,60	2,56	2,52	2,45	4,08	4,04	4,03	5,92	8,38
— 0,88	1,57	0,15	1,41	1,50	1,38	2,35	2,30	2,26	3,98	3,95	3,95	5,91	8,34
— 1,36	0,28	0,24	1,14	1,29	1,25	2,15	2,13	2,07	3,89	3,87	3,85	5,90	8,33
0,37	0,39	0,21	1,25	1,25	1,22	2,04	2,00	2,00	3,80	3,79	3,75	5,89	8,31
1,00	1,46	1,42	1,28	1,35	1,44	1,96	1,98	1,99	3,70	3,69	3,68	5,85	8,27
2,01	2,40	2,01	1,80	1,99	2,08	2,09	2,19	2,25	3,64	3,63	3,61	5,84	8,26
2,91	3,17	3,04	2,32	2,51	2,64	2,39	2,49	2,57	3,59	3,60	3,60	5,79	8,22
3,39	2,99	3,52	2,82	2,87	2,93	2,71	2,80	2,86	3,60	3,61	3,62	5,78	8,20
1,56	7,74	2,65	2,84	3,14	3,24	2,94	2,99	3,06	3,63	3,65	3,68	5,74	8,17
1,52	1,84	1,46	2,84	2,67	2,57	3,08	3,02	2,98	3,72	3,73	3,74	5,70	8,16
1,34	2,18	3,05	2,43	2,40	2,60	2,89	2,84	2,86	3,77	3,78	3,79	5,67	8,12
3,13	3,88	3,76	2,94	3,14	3,27	2,96	3,05	3,14	3,78	3,78	3,79	5,64	8,11
3,89	4,39	3,65	3,49	3,62	3,65	3,28	3,36	3,45	3,81	3,83	3,85	5,62	8,08
2,04	1,47	1,28	3,41	3,11	2,96	3,47	3,43	3,38	3,88	3,91	3,92	5,62	8,06
1,70	1,50	0,67	3,69	2,66	2,55	3,22	3,16	3,12	3,95	3,98	3,98	5,60	8,02
0,92	2,40	2,65	2,23	2,34	2,51	2,95	2,90	2,90	3,97	3,97	3,96	5,58	8,01
0,37	2,66	0,44	2,32	2,27	2,17	2,88	2,86	2,80	3,96	3,96	3,93	5,58	7,99
— 0,51	0,57	— 0,28	1,81	1,81	1,73	2,65	2,58	2,52	3,93	3,92	3,88	5,58	7,95
1,66	2,56	1,93	2,44	2,47	2,48	2,79	2,79	2,81	3,84	3,85	3,85	5,87	8,33

## Februar 1882.

— 0,07	2,50	0,27	1,54	1,74	1,61	2,40	2,38	2,33	3,87	3,88	3,81	5,58	7,94
0,10	1,97	0,26	1,56	1,65	1,59	2,27	2,26	2,23	3,77	3,75	3,73	5,57	7,91
— 0,88	0,20	0,26	1,36	1,36	1,38	2,16	2,13	2,09	3,69	3,69	3,65	5,55	7,89
0,23	0,25	0,28	1,28	1,29	1,29	2,03	2,00	2,00	3,61	3,59	3,58	5,53	7,87
0,33	0,64	0,62	1,26	1,32	1,37	1,88	1,95	1,96	3,54	3,52	3,50	5,51	7,84
0,58	1,44	1,80	1,46	1,57	1,73	1,97	2,00	2,06	3,48	3,45	3,45	5,49	7,83
— 0,13	0,22	—	1,51	1,41	1,30	2,06	2,05	2,01	3,42	3,41	3,41	5,46	7,80
— 1,49	— 0,76	— 1,40	1,12	1,08	1,03	1,90	1,85	1,84	3,39	3,37	3,36	5,43	7,78
— 1,03	0,11	0,45	0,96	1,01	1,06	1,76	1,75	1,75	3,34	3,32	3,32	5,40	7,76
0,39	0,56	0,44	1,06	1,06	1,06	1,72	1,69	1,69	3,29	3,28	3,27	5,38	7,74
0,26	1,01	0,16	1,06	1,09	1,06	1,69	1,67	1,67	3,24	3,22	3,21	5,35	7,72
0,24	0,21	0,00	1,10	1,06	1,05	1,66	1,65	1,65	3,19	3,17	3,17	5,33	7,73
— 0,59	3,93	0,56	1,00	1,28	1,15	1,63	1,67	1,66	3,15	3,13	3,12	5,29	7,73
1,51	3,67	3,93	1,18	1,51	1,90	1,67	1,73	1,82	3,11	3,09	3,07	5,23	7,68
2,57	3,30	5,23	2,17	2,30	2,57	2,05	2,17	2,28	3,07	3,08	3,08	5,21	7,65
0,51	1,06	0,26	2,40	2,10	1,83	2,40	2,41	2,33	3,10	3,12	3,14	5,16	7,62
0,63	0,74	1,61	1,61	1,53	1,59	2,19	2,12	2,09	3,16	3,17	3,19	5,14	7,62
0,33	4,35	0,29	1,33	1,69	1,78	2,04	2,07	2,08	3,19	3,17	3,18	5,12	7,59
1,68	2,82	1,13	1,61	1,85	1,87	2,07	2,10	2,12	3,17	3,15	3,16	5,10	7,57
0,16	2,77	0,96	1,55	1,61	1,51	2,00	2,07	2,02	3,15	3,15	3,16	5,06	7,55
2,01	1,45	— 0,12	1,70	1,96	1,82	2,02	2,07	2,11	3,16	3,13	3,13	5,06	7,53
— 0,75	— 0,11	— 0,03	1,41	1,30	1,31	2,03	1,98	1,90	3,08	3,12	3,13	5,08	7,52
2,34	7,17	3,34	1,38	2,13	2,58	1,89	1,99	2,17	3,12	3,11	3,09	5,05	7,51
0,75	8,37	3,70	2,28	2,67	3,09	2,35	2,42	2,55	3,10	3,09	3,09	5,02	7,47
2,71	3,19	2,02	2,96	2,91	2,89	2,77	2,79	2,80	3,12	3,14	3,16	5,02	7,46
1,96	8,02	7,13	2,72	3,30	3,95	2,83	2,88	3,08	3,20	3,21	3,23	4,95	7,44
6,45	9,36	7,51	4,37	4,86	5,24	3,45	3,67	3,90	3,28	3,32	3,35	4,95	7,41
5,60	9,02	3,05	4,99	5,44	5,23	4,14	4,28	4,38	3,43	3,49	3,55	4,93	7,39
0,95	2,77	1,58	1,78	1,93	1,99	2,18	2,28	2,23	3,30	3,30	3,30	5,25	7,66

März 1882.

## Luftthermometer

	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	-- 2.20	4.66	-- 1.43	-- 1.92	1.74	-- 1.35	-- 1.45	1.88	-- 1.18	-- 1.60	-- 0.03	-- 1.37
2	2.08	18.26	3.85	1.97	13.75	3.71	1.88	11.79	3.74	2.43	10.85	4.12
3	1.80	8.27	1.68	1.83	6.75	1.59	1.88	6.07	1.75	2.12	4.70	1.62
4	2.44	5.03	3.51	2.46	4.39	3.47	2.65	4.51	3.57	2.47	3.85	3.58
5	2.80	4.46	3.41	2.89	4.24	3.32	3.14	4.04	3.48	3.27	4.04	3.66
6	5.35	10.17	7.46	5.16	8.97	7.38	5.34	8.70	7.02	5.55	8.93	7.39
7	1.92	3.89	-- 0.18	1.68	2.60	-- 0.99	1.84	1.32	0.02	1.92	0.93	0.04
8	0.07	4.62	6.24	0.05	4.53	6.27	0.06	4.64	6.16	0.16	4.81	6.58
9	6.00	13.67	2.40	5.94	9.21	2.32	5.90	8.23	2.61	6.04	8.08	2.85
10	4.99	7.01	5.84	4.39	6.80	5.84	4.86	6.63	5.77	4.89	6.97	6.01
11	4.62	5.43	3.85	4.39	5.06	3.90	4.43	5.08	4.00	4.47	5.35	4.31
12	1.55	5.84	4.22	1.30	4.77	4.19	1.53	4.55	4.34	1.73	4.50	4.31
13	3.09	6.57	6.00	2.98	5.84	5.94	3.05	5.77	5.61	3.03	5.47	6.20
14	1.76	7.54	5.43	1.49	6.90	5.35	1.71	6.93	5.21	1.89	7.01	5.43
15	5.43	13.43	4.87	4.97	11.67	4.77	5.21	10.27	4.90	5.16	10.09	5.00
16	3.81	11.26	7.46	3.37	9.11	7.38	3.44	8.62	7.50	3.81	8.39	7.62
17	6.16	9.73	-- 0.34	5.74	6.90	-- 0.38	6.20	6.63	-- 0.07	6.04	5.47	0.16
18	-- 0.46	7.90	-- 1.58	-- 0.53	4.53	-- 1.69	-- 0.41	3.78	-- 1.27	-- 0.38	3.31	-- 1.11
19	-- 2.44	15.05	5.03	-- 2.70	12.73	4.77	-- 2.31	10.44	4.90	-- 2.37	9.93	5.16
20	1.64	20.13	8.79	1.39	17.90	8.30	1.49	16.04	8.57	1.73	15.76	9.70
21	5.47	24.77	13.47	5.35	21.28	13.17	5.21	20.05	13.26	5.47	19.83	13.55
22	7.62	6.57	3.41	7.18	5.60	3.18	7.50	5.90	3.65	7.62	5.24	3.35
23	2.76	6.28	1.84	2.70	5.35	1.92	2.96	5.73	2.18	2.62	4.70	2.39
24	1.72	6.49	2.44	1.73	5.60	2.46	2.18	5.25	2.74	2.19	4.70	3.16
25	3.65	9.28	4.22	3.66	8.25	4.34	3.82	7.97	4.47	3.73	8.05	4.70
26	1.88	10.29	3.45	1.73	7.28	3.47	2.18	6.76	3.61	2.08	6.54	4.04
27	2.89	11.10	7.13	2.56	9.79	7.09	2.70	9.53	7.24	2.62	9.01	7.31
28	5.68	6.65	3.17	5.45	5.84	4.23	5.55	5.42	3.26	5.43	5.47	3.66
29	4.22	11.84	2.68	4.10	9.11	2.56	4.12	7.06	2.61	4.31	7.05	2.85
30	3.09	6.73	5.92	2.75	6.37	5.74	2.96	6.50	5.90	2.77	6.35	6.04
31	6.49	19.48	6.97	4.63	16.21	6.80	6.20	14.22	6.93	6.24	14.42	7.01
	3.09	9.75	4.35	2.54	8.03	4.19	3.09	7.10	4.37	3.12	7.09	4.47
April 1882.												
1	6.81	10.86	5.15	6.32	9.74	5.16	6.50	9.84	5.51	6.58	9.09	5.39
2	3.31	13.34	3.41	2.65	9.26	3.42	2.87	8.70	3.82	2.62	8.24	3.93
3	1.51	7.38	3.21	1.39	8.63	3.37	1.49	8.75	3.48	1.62	7.93	3.54
4	1.96	15.70	3.81	1.49	12.83	3.90	1.53	10.06	4.47	1.73	9.32	4.03
5	0.27	13.67	0.91	-- 0.29	9.16	1.01	-- 0.32	7.02	1.45	-- 0.22	6.24	1.23
6	-- 0.14	16.11	0.11	-- 0.43	11.72	0.05	-- 0.07	10.66	0.93	-- 0.03	9.32	0.93
7	4.46	16.27	2.20	3.66	11.43	2.36	3.57	10.66	2.96	3.00	9.55	2.77
8	5.03	9.73	3.93	3.90	8.15	3.90	3.74	7.80	4.21	3.54	7.35	4.20
9	1.47	9.85	2.44	0.19	6.80	2.56	0.28	6.16	2.79	0.16	5.55	2.77
10	1.39	9.89	3.05	0.29	7.77	2.99	1.02	5.42	3.18	0.20	6.24	3.54
11	4.30	15.50	3.01	4.05	12.01	3.08	3.74	10.31	3.39	3.54	9.16	3.24
12	2.23	14.11	2.60	2.23	10.28	2.46	2.22	9.70	2.87	1.96	8.24	2.77
13	0.99	5.68	-- 0.94	0.96	2.36	-- 1.92	0.93	2.35	-- 0.71	1.70	1.15	-- 0.76
14	0.99	12.73	3.77	0.19	8.45	3.76	0.28	8.36	3.91	0.03	6.70	3.93
15	6.00	18.83	11.18	5.79	14.95	10.71	5.90	14.35	10.66	5.85	14.22	11.28
16	7.21	12.52	2.24	6.46	9.31	2.12	6.59	8.33	2.61	6.54	7.89	2.73
17	4.87	16.88	6.81	5.11	14.66	6.80	5.42	12.74	6.93	3.31	11.62	6.97
18	5.03	15.01	5.43	4.87	11.87	5.45	5.21	11.33	5.75	5.08	10.55	5.89
19	5.76	10.21	6.49	5.45	9.02	6.32	5.77	9.01	6.41	5.39	9.70	6.54
20	5.23	11.22	9.08	6.46	10.37	8.83	5.77	10.14	8.92	5.20	10.20	8.24
21	11.43	9.64	4.91	10.95	9.02	4.82	11.01	8.88	5.17	11.01	9.12	5.31
22	9.08	23.22	7.46	8.54	16.35	7.48	8.23	14.31	8.19	7.47	14.42	8.55
23	8.51	29.00	14.93	8.35	23.80	14.62	8.01	22.03	14.61	8.28	22.05	15.57
24	12.89	28.11	13.75	12.25	23.51	12.59	12.23	23.02	12.57	11.93	22.32	12.39
25	10.29	19.23	9.68	10.23	17.23	9.69	10.44	16.48	9.53	10.55	16.22	10.09
26	9.96	20.90	14.20	8.83	17.95	14.04	8.75	17.38	13.87	8.93	16.68	14.69
27	14.03	26.40	7.86	12.83	22.88	7.77	12.35	20.99	8.53	12.12	19.88	8.24
28	9.56	27.78	11.63	9.21	21.67	11.62	9.44	20.99	12.05	8.35	18.43	12.24
29	17.04	31.45	7.46	15.49	27.96	7.48	15.43	26.47	7.71	15.18	24.23	7.39
30	7.98	19.64	9.12	7.67	17.18	8.88	8.06	16.48	9.23	7.97	16.52	9.70
	5.97	16.36	5.96	5.50	13.21	5.87	5.54	12.07	6.16	5.32	11.62	6.20



März 1882.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
0,61	1,84	0,42	3,88	3,29	3,08	4,21	3,96	3,77	3,65	3,73	3,76	4,91	7,35
1,25	10,37	4,58	2,66	3,21	3,85	3,45	3,38	3,48	3,80	3,82	3,83	4,92	7,34
2,49	5,22	2,67	3,65	3,75	3,79	3,62	3,65	3,69	3,82	3,83	3,85	4,93	7,34
2,68	4,21	3,73	3,48	3,55	3,71	3,64	3,61	3,65	3,85	3,87	3,88	4,95	7,32
2,93	4,01	3,35	3,49	3,67	3,82	3,65	3,63	3,69	3,89	3,89	3,90	4,96	7,31
4,29	7,11	6,63	3,71	4,11	4,51	3,70	3,76	3,90	3,92	3,93	3,94	4,97	7,29
2,14	2,35	0,69	4,01	3,57	3,26	3,99	3,87	3,76	3,98	3,99	4,01	4,99	7,26
0,63	3,68	5,59	2,66	3,69	3,23	3,48	3,33	3,35	4,04	4,04	4,04	5,00	7,25
5,51	8,55	3,89	4,04	4,49	4,59	3,61	3,81	3,96	4,02	4,03	4,02	5,01	7,23
4,07	6,32	5,95	3,92	4,33	4,62	3,99	4,03	4,10	4,03	4,04	4,06	5,03	7,21
4,81	5,38	4,27	4,80	4,84	4,81	4,29	4,37	4,42	4,10	4,11	4,14	5,04	7,18
2,11	5,40	4,23	4,15	4,29	4,47	4,35	4,28	4,29	4,20	4,23	4,25	5,05	7,17
3,11	5,58	5,42	4,05	4,52	4,77	4,25	4,41	4,35	4,28	4,34	4,30	5,07	7,17
2,67	6,58	5,31	4,54	4,47	4,72	4,44	4,25	4,46	4,32	4,28	4,35	5,09	7,16
4,59	9,77	5,51	4,67	5,27	5,55	4,48	4,61	4,76	4,37	4,39	4,41	5,11	7,13
3,38	8,32	6,72	4,76	5,10	5,50	4,77	4,77	4,85	4,45	4,47	4,49	5,12	7,12
5,55	7,74	2,35	5,35	5,56	5,36	4,95	5,03	5,06	4,53	4,55	4,58	5,13	7,10
0,52	7,37	1,31	4,06	4,37	4,53	4,76	4,61	4,60	4,61	4,63	4,65	5,16	7,09
0,12	10,97	5,26	3,41	4,05	4,82	4,36	4,27	4,38	4,65	4,65	4,63	5,18	7,08
2,06	15,15	8,31	4,21	5,35	6,31	4,46	4,58	4,88	4,62	4,61	4,61	5,20	7,06
5,13	17,72	11,97	5,77	6,89	7,89	5,17	5,40	5,77	4,61	4,61	4,65	5,22	7,05
7,57	7,51	4,90	7,43	7,33	6,91	6,15	6,26	6,23	4,69	4,74	4,78	5,25	7,04
3,82	5,76	3,76	5,89	5,75	5,69	5,96	5,81	5,71	4,89	4,95	4,99	5,26	7,03
2,99	5,78	4,07	5,06	5,17	5,33	5,48	5,37	5,35	5,03	5,06	5,07	5,27	7,02
4,01	7,34	5,15	5,02	5,26	5,50	5,26	5,23	5,27	5,08	5,09	5,10	5,30	6,99
2,90	7,15	4,49	4,96	5,12	5,35	5,24	5,19	5,21	5,09	5,12	5,10	5,32	6,99
2,86	8,30	6,64	4,63	5,04	5,53	5,10	5,04	5,14	5,11	5,12	5,12	5,36	6,97
5,41	7,06	4,64	5,45	5,62	5,73	5,27	5,32	5,37	5,11	5,12	5,11	5,39	6,96
4,22	7,30	4,03	5,25	5,37	5,44	5,36	5,32	5,33	5,15	5,16	5,17	5,42	6,96
3,32	5,76	6,03	4,85	4,93	5,26	5,21	5,14	5,16	5,18	5,19	5,19	5,44	6,95
5,82	14,48	7,74	5,43	6,54	7,22	5,26	5,44	5,79	5,19	5,20	5,21	5,47	6,96
3,33	7,42	5,02	4,49	4,79	5,00	4,57	4,57	4,64	4,46	4,48	4,49	5,15	7,13

## April 1882.

6,47	8,83	6,46	6,70	6,88	6,93	6,05	6,14	6,21	5,24	5,26	5,29	5,49	6,94
3,76	8,68	5,13	6,18	6,24	6,43	6,14	6,08	6,07	5,35	5,40	5,43	5,52	6,93
2,02	8,06	4,94	5,38	5,65	6,01	5,90	5,77	6,80	5,46	5,49	5,50	5,53	6,91
2,23	11,12	5,56	5,18	5,87	6,42	5,70	5,65	5,79	5,53	5,51	5,52	5,55	6,92
1,25	9,58	3,85	5,35	5,59	6,05	5,79	5,66	5,73	5,01	5,52	5,52	5,60	6,91
1,20	12,99	4,33	4,93	5,82	6,43	5,62	5,55	5,75	5,53	5,51	5,51	5,61	6,90
3,59	12,25	5,32	5,46	6,33	6,88	5,76	5,74	6,00	5,49	5,49	5,50	5,65	6,91
4,57	7,63	5,28	6,18	6,28	6,33	6,08	6,03	6,07	5,50	5,50	5,51	5,67	6,90
1,28	7,47	4,07	5,21	5,52	5,81	5,86	5,71	5,72	5,54	5,55	5,56	5,71	6,89
1,35	7,73	4,69	4,87	5,26	5,64	5,59	5,45	5,51	5,56	5,55	5,55	5,72	6,88
3,69	9,60	5,22	5,00	5,68	6,22	5,46	5,45	5,62	5,52	5,52	5,51	5,73	6,88
3,05	11,85	5,62	5,44	6,37	6,94	5,68	5,74	5,99	5,51	5,51	5,51	5,75	6,87
2,80	3,13	1,65	5,88	5,30	4,97	6,03	5,84	5,66	5,52	5,53	5,55	5,78	6,86
1,45	8,70	4,73	4,13	4,82	5,44	5,26	5,15	5,25	5,55	5,57	5,56	5,80	6,86
5,07	12,33	9,68	5,14	5,97	6,96	5,35	5,45	5,71	5,51	5,51	5,50	5,81	6,87
6,75	12,66	4,60	6,89	7,08	7,01	6,13	6,26	6,37	5,50	5,51	5,55	5,83	6,87
3,35	11,52	7,35	5,75	6,47	7,15	6,20	6,18	6,29	5,59	5,64	5,66	5,83	6,87
5,67	9,99	7,04	6,68	6,99	7,32	6,43	6,45	6,58	5,70	5,73	5,76	5,86	6,86
5,31	8,80	6,88	6,58	6,78	6,97	6,58	6,52	6,56	5,80	5,83	5,86	5,90	6,87
5,39	8,60	8,20	6,52	6,77	7,09	6,55	6,50	6,59	5,91	5,94	5,95	5,91	6,88
9,15	9,36	6,78	7,30	7,63	7,58	6,72	6,85	6,89	5,98	6,02	6,04	5,93	6,88
6,29	13,93	9,46	6,84	7,94	8,72	6,86	6,93	7,25	6,07	6,12	6,15	5,94	6,88
7,41	18,96	13,65	7,98	9,36	10,45	7,48	7,66	8,10	6,19	6,25	6,27	5,98	6,88
10,86	19,41	14,65	9,93	10,96	11,74	8,54	8,80	9,17	6,34	6,42	6,47	6,01	6,87
11,01	15,51	11,18	10,95	11,22	11,30	9,47	9,53	9,66	6,61	6,70	6,79	6,04	6,86
8,55	14,70	12,87	10,02	10,45	10,93	9,53	9,45	9,55	6,93	7,03	7,09	6,07	6,86
10,99	17,68	11,48	10,49	11,35	11,80	9,63	9,74	9,96	7,21	7,30	7,34	6,14	6,87
9,63	16,88	12,61	10,66	11,15	11,69	10,03	9,96	10,12	7,41	7,52	7,56	6,19	6,88
12,44	21,59	11,49	11,38	12,63	12,70	10,29	10,49	10,75	7,64	7,72	7,77	6,25	6,87
9,63	15,14	11,25	11,34	11,55	11,66	10,71	10,59	10,60	7,89	7,95	8,02	6,33	6,87
5,54	11,82	7,53	7,01	7,53	7,92	6,91	6,91	7,07	5,96	6,00	6,02	5,84	6,88

Mai 1882.

## Luftthermometer

	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	9,48	24,48	14,97	9,89	20,07	14,57	8,23	19,06	14,31	8,05	18,40	14,69
2	12,40	9,93	5,43	11,72	8,83	5,40	11,70	9,53	6,03	11,32	8,16	5,96
3	8,39	25,13	8,35	7,48	19,35	8,20	7,46	17,43	9,40	7,09	14,69	8,55
4	9,73	27,98	11,22	9,64	22,06	10,90	9,10	20,35	11,36	7,97	18,89	11,43
5	12,24	31,12	19,31	11,43	27,09	18,53	11,48	25,00	19,32	11,39	23,47	19,73
6	11,71	15,29	8,19	10,71	13,50	7,82	10,40	12,70	8,92	9,93	11,16	8,55
7	10,21	27,70	15,01	9,45	24,77	14,52	9,75	22,80	14,74	9,20	20,52	15,68
8	10,70	12,12	10,82	10,18	11,43	10,56	10,31	12,40	10,74	9,28	11,32	11,04
9	10,13	10,94	5,03	9,55	9,98	4,87	9,71	9,97	5,21	9,55	10,05	5,08
10	4,22	14,28	4,14	3,61	10,47	3,90	3,74	9,40	4,43	3,77	7,86	4,47
11	4,06	20,57	6,24	4,19	17,80	6,18	4,17	13,87	6,63	3,93	12,01	6,74
12	7,78	17,77	8,67	8,15	15,00	8,35	7,97	14,74	8,14	7,12	14,30	8,93
13	9,32	18,83	6,65	8,15	13,31	6,46	7,80	11,88	6,84	7,93	10,77	6,97
14	5,55	11,51	5,43	5,25	9,94	5,25	5,47	8,57	5,73	5,24	7,89	5,85
15	8,83	22,08	6,12	7,72	16,84	6,03	7,76	15,17	6,71	7,09	11,81	6,43
16	8,63	15,50	5,47	7,77	12,69	5,35	7,80	13,00	6,28	7,01	10,39	6,12
17	7,58	20,37	3,97	6,80	15,10	3,85	6,93	13,65	4,73	6,16	9,93	4,31
18	8,11	20,61	7,98	6,42	18,77	7,87	5,77	16,26	8,53	5,77	11,81	8,16
19	7,46	23,06	7,86	7,18	17,66	7,57	6,84	16,69	8,23	7,05	13,00	8,16
20	9,48	17,53	10,58	8,68	14,95	10,42	8,40	14,74	10,79	8,16	12,01	10,39
21	12,48	25,67	16,39	11,91	22,20	16,02	11,92	21,68	16,17	11,81	19,95	16,60
22	15,78	33,41	16,11	15,83	28,30	15,87	14,00	25,35	16,04	14,69	23,85	16,45
23	14,20	28,11	13,79	14,04	24,09	13,70	14,31	24,06	13,96	15,07	23,20	14,42
24	14,73	31,98	14,69	14,14	26,90	14,33	13,87	21,16	14,61	14,65	25,19	14,37
25	18,67	33,41	15,42	17,66	28,01	15,20	16,82	27,07	15,39	16,98	26,08	15,60
26	17,44	32,27	15,46	17,18	28,06	15,15	16,30	26,81	15,82	16,60	24,08	15,88
27	17,65	22,37	11,71	16,79	20,17	11,76	16,30	20,01	12,57	16,07	18,59	12,47
28	14,97	29,57	14,77	14,28	23,36	14,47	14,00	23,14	15,30	14,22	21,79	15,07
29	15,42	31,04	18,42	15,87	26,71	17,90	14,13	26,34	17,81	14,46	24,27	17,51
30	18,67	31,04	13,63	17,90	27,09	13,45	17,47	26,51	13,87	17,74	23,70	13,73
31	13,63	24,93	11,96	12,78	19,49	11,76	12,57	19,92	12,53	12,58	17,59	12,20
	11,27	22,92	10,76	10,72	19,15	10,52	10,40	18,03	11,00	10,28	16,34	11,01
Juni 1882.												
1	13,67	24,52	11,22	12,69	19,35	10,90	12,57	18,97	11,88	12,89	16,98	10,93
2	11,55	25,75	11,10	10,80	19,93	10,80	10,57	20,22	11,44	10,70	16,33	11,01
3	10,94	20,45	13,14	10,18	17,80	12,59	10,06	17,00	13,44	10,36	15,26	13,81
4	13,26	30,64	16,92	12,83	27,19	16,45	12,57	26,55	16,74	12,58	23,47	16,98
5	17,73	31,45	18,95	16,55	26,37	18,38	16,39	26,42	18,63	16,22	24,96	18,50
6	16,80	23,38	15,83	15,87	20,32	15,49	16,35	20,26	16,04	15,22	18,89	16,30
7	16,23	30,96	22,16	15,49	27,14	21,77	15,61	27,33	21,73	15,88	24,96	21,32
8	18,95	13,79	11,96	18,08	13,45	12,11	18,67	13,87	12,57	17,74	13,54	12,77
9	16,19	18,99	14,32	15,25	17,90	14,04	15,08	18,11	14,40	14,69	18,13	14,92
10	14,77	20,70	14,36	14,52	19,01	14,04	14,74	18,03	14,22	14,77	17,36	14,30
11	14,52	23,10	12,08	13,80	20,12	12,01	13,57	18,80	12,48	13,73	17,32	12,85
12	13,75	18,26	12,32	12,93	16,16	11,87	11,53	14,83	12,40	12,28	13,54	12,39
13	13,14	10,62	8,19	12,21	10,18	7,77	12,14	10,36	8,23	11,70	10,39	8,78
14	10,29	15,78	10,54	9,74	13,60	10,71	9,53	13,13	11,09	9,62	12,12	11,01
15	11,92	11,05	9,08	10,90	10,08	8,73	10,74	10,79	8,66	10,47	11,10	8,55
16	11,73	23,42	12,08	11,14	19,06	11,14	10,83	17,98	12,14	10,58	16,79	12,31
17	13,47	26,15	13,67	12,21	22,25	13,07	11,79	20,78	13,52	12,01	18,89	13,35
18	13,39	20,74	12,40	12,83	18,48	11,87	12,35	16,91	12,14	12,09	14,42	12,24
19	12,93	29,49	18,67	12,21	25,35	17,90	12,14	24,57	18,07	12,01	23,58	18,51
20	17,61	22,65	18,22	16,74	20,42	17,80	16,48	20,13	17,90	16,11	20,79	18,32
21	17,45	33,08	18,46	16,35	28,59	18,09	15,87	26,21	18,46	16,22	24,35	18,17
22	15,17	17,20	15,50	15,00	16,74	15,20	15,21	16,52	15,82	15,07	15,45	15,57
23	16,96	25,59	19,23	16,55	23,36	18,72	16,61	22,84	18,63	16,75	22,02	19,38
24	17,45	34,42	17,61	16,45	29,27	17,18	16,30	27,59	17,68	16,75	24,77	17,86
25	18,54	34,63	17,53	17,13	32,18	17,04	17,25	29,23	17,98	18,21	25,50	17,66
26	19,03	35,12	20,33	18,28	30,38	19,83	17,81	29,83	20,52	17,36	26,16	20,03
27	18,91	33,74	22,90	17,90	30,00	22,15	17,81	29,83	22,50	17,78	27,31	22,70
28	20,45	20,25	16,35	19,25	19,40	16,11	18,97	19,53	16,57	18,13	18,62	16,60
29	17,73	22,08	14,97	16,74	19,35	14,57	16,48	17,86	14,65	15,68	18,47	14,34
30	13,79	11,92	11,71	13,21	11,48	11,57	13,35	11,88	11,88	12,89	12,09	11,89
	15,28	23,66	15,06	14,46	20,83	14,71	14,31	20,21	15,08	14,22	18,78	15,01



Mai 1882.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
8,32	15,73	13,10	10,56	11,03	11,52	10,39	10,29	10,38	8,09	8,17	8,21	6,40	6,87
11,14	11,37	8,61	11,20	11,29	10,98	10,47	10,46	10,44	8,26	8,30	8,33	6,50	6,88
7,97	14,94	11,26	9,92	10,71	11,27	10,14	10,04	10,19	8,40	8,41	8,43	6,61	6,88
8,67	16,38	12,53	10,21	11,08	11,82	10,18	10,16	10,39	8,45	8,50	8,49	6,68	6,88
10,88	19,29	17,37	11,14	12,18	13,25	10,55	10,64	11,01	8,53	8,55	8,58	6,78	6,90
11,53	13,40	11,74	12,64	12,52	12,51	10,43	11,41	11,44	8,64	8,70	8,76	6,86	6,88
10,21	18,21	15,38	11,58	12,53	13,36	10,29	11,28	11,55	8,83	8,91	8,94	6,95	6,90
10,81	12,73	11,61	12,46	12,35	12,19	11,74	11,64	11,58	9,02	9,08	9,15	7,01	6,89
10,12	10,82	8,40	11,33	11,17	10,94	11,32	11,13	10,96	9,21	9,26	9,30	7,11	6,91
6,22	9,12	7,45	9,76	9,49	9,60	10,54	10,23	10,04	9,32	9,35	9,33	7,19	6,91
5,38	11,90	9,03	8,67	9,25	9,86	9,72	9,51	9,63	9,32	9,29	9,25	7,28	6,91
7,33	12,09	9,51	9,30	9,70	9,99	9,68	9,61	9,68	9,17	9,16	9,13	7,37	6,93
7,94	10,73	8,20	9,40	9,54	9,70	9,64	9,58	9,58	9,09	9,10	9,06	7,46	6,94
6,93	9,15	7,90	9,15	9,11	9,22	9,52	9,37	9,35	9,04	9,00	9,00	7,53	6,97
7,68	12,92	9,35	8,88	9,52	10,17	9,22	9,22	9,45	8,97	8,98	8,93	7,59	6,97
8,44	11,83	9,31	9,68	10,05	10,42	9,58	9,61	9,73	8,91	8,91	8,90	7,63	6,99
7,52	12,29	8,38	9,62	10,09	10,46	9,75	9,72	9,84	8,91	8,95	8,92	7,67	6,99
6,55	11,94	9,81	9,40	9,71	10,16	9,81	9,66	9,74	8,93	8,95	8,95	7,71	7,02
7,08	13,51	10,50	9,51	10,04	10,74	9,76	9,72	9,88	8,96	9,00	9,00	7,73	7,04
8,46	11,76	10,96	10,09	10,15	10,42	10,01	9,94	9,99	8,99	8,99	9,02	7,79	7,05
10,92	15,29	15,16	10,33	11,17	12,06	10,07	10,18	10,46	9,05	9,05	9,08	7,82	7,09
12,22	19,87	16,36	11,85	12,82	14,53	10,85	11,08	11,51	9,10	9,19	9,27	7,83	7,08
13,75	19,12	14,64	13,32	14,08	14,32	11,91	12,10	12,41	9,29	9,39	9,43	7,88	7,10
14,27	20,23	16,07	13,96	14,66	15,06	12,71	12,83	13,05	9,62	9,75	9,82	7,92	7,11
16,36	21,04	17,17	14,52	15,23	15,90	13,26	13,35	13,62	9,95	10,07	10,20	7,98	7,15
15,49	20,67	17,27	15,31	15,75	16,23	13,89	13,93	14,12	10,34	10,45	10,50	8,04	7,16
15,55	18,34	14,99	15,51	15,78	15,78	14,25	14,25	14,33	10,64	10,76	10,82	8,08	7,22
13,65	19,42	16,62	14,81	15,26	15,93	14,21	14,08	14,25	10,97	11,06	11,08	8,17	7,20
13,96	19,34	17,99	15,04	15,60	16,39	14,34	14,30	14,52	11,18	11,24	11,28	8,27	7,20
16,14	21,50	16,62	15,91	16,51	16,89	14,73	14,80	15,01	11,36	11,46	11,48	8,36	7,21
13,45	17,92	15,05	15,60	15,68	16,08	15,04	14,86	14,93	11,59	11,68	11,69	8,47	7,25
10,48	15,25	12,53	11,67	12,03	12,49	11,22	11,25	11,45	9,37	9,40	9,39	7,50	7,01

Juni 1882.

13,03	17,60	14,60	15,06	15,26	15,63	14,85	14,70	14,73	11,77	11,85	11,83	8,57	7,26
12,04	17,50	14,27	14,64	14,89	15,43	16,62	14,46	14,55	11,92	11,99	11,99	8,68	7,28
11,52	15,40	14,83	14,35	14,38	14,85	14,47	14,28	14,27	12,02	12,03	12,08	8,81	7,29
12,46	20,06	17,35	14,17	14,92	15,85	14,21	14,16	14,40	12,09	12,11	12,11	8,92	7,33
15,22	21,45	18,77	15,42	16,11	16,81	14,71	14,78	15,03	12,13	12,17	12,18	9,04	7,35
16,36	18,37	17,07	16,43	16,40	16,58	15,29	15,32	15,34	12,23	12,29	12,33	9,13	7,36
14,94	21,60	22,34	15,35	16,49	17,38	15,34	15,32	15,55	12,42	12,50	12,51	9,24	7,36
17,55	16,69	15,02	17,11	17,13	16,80	15,88	15,92	15,90	12,60	12,67	12,71	9,33	7,39
14,92	17,55	15,69	15,83	16,15	16,23	15,66	15,52	15,51	12,81	12,87	12,89	9,42	7,42
14,98	17,34	14,99	15,69	15,77	15,81	15,38	15,26	15,24	12,95	12,98	13,00	9,53	7,45
13,01	17,37	14,01	14,83	15,00	15,15	15,02	14,83	14,78	13,01	13,05	13,04	9,63	7,48
12,94	14,82	13,61	14,48	14,47	14,56	14,62	14,44	14,40	13,03	13,02	13,02	9,73	7,50
11,71	12,58	11,14	13,67	13,67	13,53	14,18	13,99	13,87	12,97	12,91	12,95	9,83	7,52
10,33	14,59	12,44	12,65	12,97	13,34	13,54	13,33	13,33	12,89	12,85	12,82	9,92	7,55
10,84	11,58	10,84	12,61	12,66	12,51	13,21	13,07	13,00	12,75	12,71	12,68	10,01	7,58
11,01	16,45	13,44	12,03	12,69	13,25	12,73	12,68	12,79	12,60	12,65	12,50	10,07	7,62
11,38	18,86	14,65	12,69	13,31	13,99	12,87	12,87	13,05	12,42	12,43	12,38	10,12	7,65
12,64	15,35	13,47	13,51	13,58	13,81	13,26	13,23	13,38	12,33	12,31	12,31	10,18	7,69
11,42	20,44	17,06	13,00	13,83	14,73	13,22	13,19	13,42	12,30	12,33	12,32	10,20	7,72
14,69	21,29	17,77	14,43	15,30	15,89	13,75	13,90	14,16	12,30	12,42	12,39	10,22	7,75
15,43	22,94	18,84	15,49	16,17	16,79	14,49	14,58	14,83	12,38	12,43	12,45	10,25	7,78
15,99	16,70	16,48	16,29	16,05	16,06	15,15	15,13	15,14	12,54	12,59	12,64	10,26	7,80
16,28	20,07	18,07	15,79	16,21	16,74	15,11	15,13	15,28	12,75	12,81	12,86	10,31	7,85
15,05	23,71	18,64	16,02	16,67	17,49	15,35	15,37	15,60	12,92	13,00	13,01	10,33	7,87
16,16	21,94	19,31	16,77	17,43	18,22	15,81	15,87	16,14	13,08	13,16	13,18	10,37	7,91
16,84	25,74	21,03	17,37	18,06	18,91	16,33	16,37	16,65	13,25	13,34	13,38	10,43	7,93
17,41	25,84	22,06	18,05	18,65	19,54	16,88	16,89	17,14	13,46	13,55	13,59	10,49	7,96
18,61	20,68	18,29	18,63	18,58	18,65	17,38	17,34	17,35	13,71	13,78	13,86	10,55	7,99
16,87	19,10	16,56	17,79	17,69	17,64	17,22	17,06	16,98	13,96	14,06	14,09	10,62	8,02
14,65	14,18	13,97	16,61	16,22	15,95	16,65	16,41	16,18	14,16	14,21	14,23	10,71	8,04
14,21	18,69	16,22	15,24	15,55	15,94	14,97	14,85	14,93	12,72	12,76	12,78	9,83	7,62

Juli 1882.

## Luftthermometer

	III. In Glas			IV. In Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	12,36	23,79	11,92	11,33	20,32	11,52	10,87	20,05	12,40	11,66	16,98	12,39
2	13,22	28,31	15,17	12,40	25,74	14,76	12,27	23,28	15,39	12,69	20,41	15,30
3	16,07	33,28	16,80	15,49	28,74	16,31	15,21	28,45	17,34	15,03	23,85	16,98
4	15,66	26,56	15,99	15,34	24,14	15,97	15,21	22,89	16,00	15,07	21,18	16,22
5	17,86	30,80	17,16	17,04	27,58	16,74	17,04	25,52	17,34	16,98	23,09	17,32
6	16,72	26,15	15,17	16,02	24,43	14,95	16,26	24,66	15,30	15,84	23,43	15,11
7	17,61	23,87	17,40	16,79	22,54	16,94	16,57	22,07	17,38	16,22	20,49	17,97
8	17,04	24,93	17,40	16,11	23,22	17,18	16,08	22,76	17,64	16,22	20,41	17,44
9	18,10	24,12	19,64	17,42	23,12	19,35	17,68	22,50	19,49	17,17	22,05	19,99
10	21,31	26,97	16,47	20,37	23,84	16,50	20,13	22,50	16,74	20,03	20,71	16,98
11	16,88	25,26	15,01	16,11	22,25	14,71	16,04	21,34	15,38	15,95	19,84	15,30
12	15,99	26,27	20,05	15,54	24,43	19,49	15,61	24,23	19,83	15,57	23,09	20,03
13	19,15	24,32	15,70	18,43	22,54	15,49	18,54	22,28	16,04	18,05	21,10	15,84
14	15,91	31,86	18,50	15,39	28,93	18,09	15,39	26,85	18,59	15,45	23,39	18,51
15	16,59	35,35	20,05	15,97	31,35	19,83	16,04	30,78	20,56	15,84	29,12	20,03
16	20,94	39,91	24,56	20,22	35,71	24,15	20,13	34,14	24,36	21,02	32,12	24,31
17	23,59	37,23	21,68	23,60	33,58	21,53	23,06	33,06	22,20	22,70	32,08	22,13
18	21,80	29,53	17,24	21,18	27,19	17,32	21,21	26,16	17,47	21,18	24,92	17,36
19	18,34	33,61	20,09	17,66	29,61	19,73	17,94	29,23	20,52	17,74	26,46	20,60
20	20,09	35,93	24,04	20,80	32,18	23,32	19,40	32,25	23,80	19,69	29,92	23,47
21	19,4	36,26	19,64	18,97	31,59	19,40	19,27	29,57	19,92	19,27	25,96	19,27
22	20,86	34,91	19,72	20,42	31,55	19,35	20,78	30,65	19,58	19,88	29,47	20,41
23	19,07	21,80	17,81	18,14	20,42	17,66	18,33	19,92	17,94	18,43	19,65	17,86
24	17,04	36,09	21,76	16,45	32,06	21,18	16,39	29,18	21,47	16,33	26,77	21,75
25 ¹⁾	21,23	26,15	16,80	20,66	22,64	16,65	20,52	20,74	16,69	20,11	20,98	16,83
26	17,73	19,15	15,99	17,23	17,13	15,73	17,12	17,34	16,30	16,71	16,56	16,22
27	18,99	31,78	16,59	17,80	27,09	16,21	17,90	24,96	17,08	17,25	23,01	16,79
28	16,88	27,66	18,42	16,50	24,57	18,33	15,95	24,66	18,76	15,53	21,18	18,47
29	20,57	33,98	25,75	19,54	28,68	25,26	19,40	27,59	25,48	19,57	26,35	25,58
30	21,11	31,70	22,82	20,22	28,16	22,35	20,13	27,46	22,71	20,64	26,93	22,82
31	18,34	19,64	16,19	17,61	18,63	16,11	17,55	18,80	16,22	17,51	18,66	16,03
	18,28	29,28	18,44	17,64	26,26	18,13	17,55	25,35	18,58	17,46	23,55	18,56

## August 1882.

1	14,20	18,42	12,48	13,65	16,99	12,35	13,96	15,61	12,61	13,92	16,18	13,16
2	15,58	28,60	15,62	15,00	23,95	15,39	14,74	22,50	16,00	14,34	20,03	16,18
3	16,11	23,75	15,78	15,68	21,33	15,49	16,13	20,31	15,87	16,22	19,12	15,95
4	13,22	22,41	12,89	12,88	18,67	12,40	12,44	17,98	12,70	13,39	16,60	12,96
5	11,26	21,88	11,35	10,90	18,00	11,28	11,18	17,34	11,96	10,97	15,99	12,24
6	12,98	15,54	15,17	12,09	15,00	14,42	12,61	14,74	14,74	12,01	14,26	14,77
7	11,96	28,94	15,58	12,01	23,99	15,49	12,01	22,50	15,71	12,01	20,87	15,84
8	16,23	31,37	19,15	15,68	27,87	18,67	16,17	25,73	19,27	15,60	23,70	19,19
9	18,83	34,02	16,84	18,53	29,37	16,89	18,20	27,24	17,73	18,13	24,70	17,36
10	18,02	33,38	16,51	17,18	31,21	16,11	17,47	26,98	17,21	16,71	25,16	17,09
11	15,58	28,60	17,04	15,10	25,16	16,94	15,74	23,58	17,21	14,57	22,47	16,98
12	16,31	32,87	17,28	15,97	27,96	16,99	16,17	25,73	18,24	15,49	24,81	17,36
13	14,85	37,27	21,68	14,42	32,52	21,48	14,91	30,09	21,73	14,30	28,39	21,79
14	18,02	37,63	23,34	17,08	32,90	22,74	17,17	30,69	22,89	17,32	30,31	23,39
15	19,03	38,41	24,20	17,90	33,58	23,70	18,46	31,46	23,76	18,32	31,39	24,70
16	19,19	37,96	20,33	18,33	32,95	20,22	18,59	31,55	20,74	18,51	31,16	20,79
17	20,17	32,27	20,25	19,49	28,98	20,12	19,33	28,54	20,52	18,97	28,20	20,30
18	19,15	30,76	20,21	18,58	27,68	20,03	18,33	27,28	20,56	18,51	26,93	20,41
19	18,34	23,79	20,09	17,61	20,22	19,64	17,93	20,95	20,56	18,13	21,41	20,45
20	18,34	28,44	18,22	18,00	26,41	18,04	18,37	25,95	18,89	17,97	25,54	18,89
21	17,45	23,96	15,29	16,94	21,42	15,10	17,98	20,69	15,61	17,90	20,22	15,68
22	14,07	15,99	12,65	13,45	14,90	12,54	13,96	14,74	12,83	14,15	15,07	13,16
23	13,47	22,90	16,31	13,17	20,22	16,02	13,13	19,62	16,30	13,27	19,04	16,37
24	14,97	21,68	14,56	14,66	19,25	14,42	14,65	18,29	14,57	14,69	18,74	14,61
25	13,55	22,90	15,09	13,17	21,48	14,62	13,44	20,48	15,17	13,16	20,03	15,57
26	11,71	25,75	17,86	11,38	23,27	17,71	11,70	22,89	17,86	11,43	22,70	18,13
27	15,42	23,55	15,91	15,10	22,25	15,78	15,39	21,25	16,13	15,18	22,02	16,68
28	12,77	20,94	13,55	12,16	18,48	13,36	12,70	16,39	13,53	13,00	18,13	14,03
29	13,55	21,60	14,52	13,07	20,08	14,04	13,13	19,62	14,83	13,16	18,66	15,49
30	14,48	17,69	12,32	14,33	16,21	12,59	13,78	16,22	12,83	14,49	15,64	12,85
31	14,56	21,27	11,22	13,84	19,35	11,24	13,96	18,20	11,88	13,69	18,51	12,28
	15,27	26,59	16,59	15,09	23,60	16,64	15,29	22,40	16,47	15,14	21,34	16,92

1) Falsche Ablesung bei E₁ am 25. morgens.



Juli 1882.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
11.67	18.44	14.87	15.00	15.21	15.86	15.75	15.50	15.50	14.24	14.23	14.23	10.79	8.09
12.33	21.09	16.38	14.91	15.55	16.27	15.38	15.32	15.36	14.19	14.16	14.13	10.90	8.12
14.34	23.38	18.52	15.54	16.45	17.37	15.48	15.50	15.78	14.05	14.06	14.03	10.98	8.13
15.31	21.11	17.49	16.59	16.98	17.31	16.03	16.02	16.15	14.02	14.03	14.03	11.00	8.17
16.51	23.37	18.77	16.80	17.46	17.99	16.21	16.26	16.46	14.07	14.10	14.13	11.12	8.20
16.71	22.55	17.73	17.37	17.82	18.16	16.62	16.63	16.77	14.16	14.20	14.23	11.18	8.22
16.17	21.08	18.22	17.18	17.54	17.85	16.76	16.70	16.78	14.28	14.33	14.36	11.23	8.27
16.35	20.92	18.41	17.21	17.65	17.98	16.76	16.71	16.82	14.41	14.45	14.47	11.30	8.30
17.21	20.79	19.29	17.43	17.70	17.98	16.85	16.82	16.87	14.53	14.55	14.56	11.36	8.34
18.92	20.41	17.58	17.73	17.78	17.91	16.93	16.92	16.95	14.61	14.66	14.67	11.43	8.36
15.76	21.01	17.72	17.93	17.53	18.04	16.82	16.77	16.89	14.69	14.75	14.74	11.49	8.39
15.13	22.19	19.63	17.03	17.66	18.15	16.89	16.82	16.95	14.75	14.78	14.78	11.56	8.41
18.07	20.73	18.04	17.76	18.12	18.31	17.07	17.09	17.19	14.81	14.82	14.84	11.61	8.45
15.45	24.17	19.70	17.28	17.98	18.74	17.12	17.03	17.23	14.86	14.92	14.94	11.67	8.48
16.17	26.03	21.30	17.86	18.64	19.62	17.37	17.37	17.63	14.95	14.99	15.00	11.74	8.51
18.98	29.07	24.47	18.94	20.04	21.11	17.90	18.05	18.43	15.05	15.11	15.11	11.79	8.56
21.42	29.16	23.64	20.60	21.47	22.09	18.86	19.09	19.63	15.20	15.30	15.36	11.85	8.58
20.74	26.44	20.03	21.12	21.48	21.25	19.62	19.63	19.65	15.48	15.57	15.65	11.93	8.63
18.26	26.59	21.91	19.97	21.54	21.20	19.43	19.29	19.46	15.79	15.88	15.91	11.97	8.66
18.92	28.27	24.18	20.23	21.06	21.76	19.48	19.50	19.71	16.01	16.08	16.11	12.07	8.67
19.61	29.69	22.63	20.90	21.70	21.17	19.87	19.92	20.11	16.18	16.25	16.29	12.16	8.73
20.56	27.01	21.43	21.16	21.63	21.84	20.18	20.15	20.23	16.37	16.45	16.46	12.25	8.74
19.83	20.79	19.37	20.99	20.70	20.49	20.20	20.03	19.90	16.58	16.62	16.67	12.37	8.79
17.41	25.89	21.76	19.59	20.26	20.96	19.52	19.39	19.54	16.71	16.78	16.80	12.45	8.81
19.61	21.45	18.77	20.23	20.31	20.23	19.60	19.52	19.51	16.46 ^{b)}	16.82	16.84	12.56	8.85
17.32	17.92	17.77	19.05	18.84	18.93	19.19	18.91	18.78	16.84	16.83	16.83	12.66	8.89
17.10	22.67	18.88	18.29	18.93	19.36	18.57	18.42	18.52	16.83	16.82	16.79	12.77	8.93
18.80	22.50	19.48	18.50	19.01	19.38	18.41	18.44	18.46	16.73	16.70	16.70	12.85	8.95
18.31	24.29	23.57	18.84	19.54	20.36	18.49	18.50	18.72	16.66	16.66	16.64	12.94	8.98
20.04	24.04	21.97	19.95	20.37	20.79	19.02	19.07	19.25	16.60	16.63	16.64	12.99	9.02
17.84	18.64	17.10	19.85	19.40	19.66	19.25	19.05	18.88	16.66	16.69	16.72	13.06	9.04
17.45	23.28	19.69	18.42	18.91	19.27	17.92	17.83	18.00	15.38	15.43	15.44	11.87	8.56

## August 1882.

15.45	16.69	15.23	18.00	17.69	17.59	18.43	18.14	17.06	16.75	16.73	16.72	13.12	9.09
14.67	19.52	17.25	16.70	16.96	17.47	17.51	17.31	17.31	16.69	16.67	16.62	13.18	9.12
15.94	19.41	17.21	17.02	17.26	17.52	17.26	17.18	17.19	16.53	16.46	16.44	13.22	9.16
14.65	16.85	14.87	16.86	16.75	16.78	17.12	16.95	16.91	16.34	16.34	16.30	13.27	9.21
12.36	15.65	13.62	15.64	15.46	15.60	16.57	16.31	16.18	16.22	16.18	16.12	13.28	9.24
13.16	15.16	15.51	15.09	15.30	15.69	15.95	15.81	15.84	16.03	15.97	15.92	13.33	9.28
12.43	19.83	16.20	14.96	15.69	16.25	15.70	15.67	15.80	15.81	15.78	15.71	13.33	9.31
16.05	22.17	19.86	16.13	17.18	18.10	15.98	16.19	16.56	15.63	15.58	15.57	13.36	9.35
17.56	24.67	19.49	16.66	18.52	19.14	16.90	17.10	17.42	15.53	15.55	15.55	13.33	9.37
17.99	24.52	19.69	18.47	19.13	19.60	17.63	17.74	18.04	15.58	15.62	15.64	13.33	9.43
16.80	22.02	18.73	18.48	18.77	18.97	18.60	17.91	18.04	15.71	15.75	15.77	13.31	9.47
16.78	24.35	20.03	18.16	18.92	19.64	17.91	17.95	18.15	15.85	15.91	15.90	13.31	9.48
16.25	25.61	21.80	18.45	19.18	19.95	18.19	18.17	18.40	15.95	15.99	16.04	13.31	9.54
17.90	27.03	23.02	19.28	20.06	20.70	18.58	18.68	18.89	16.05	16.12	16.12	13.31	9.55
18.52	27.81	23.60	19.83	20.66	21.28	19.03	19.11	19.33	16.19	16.26	16.26	13.33	9.58
19.13	27.95	22.49	20.26	21.13	21.49	19.16	19.55	15.69	16.36	16.44	16.45	13.36	9.61
19.91	26.06	21.38	20.55	21.01	21.10	19.73	19.71	19.76	16.56	16.61	16.69	13.40	9.65
18.69	25.52	21.77	20.08	20.66	21.01	19.92	19.59	19.68	16.74	16.81	16.81	13.43	9.68
18.70	24.31	21.60	20.07	20.72	21.07	19.62	19.62	19.61	16.89	16.91	16.93	13.49	9.72
18.66	24.93	20.78	19.96	20.59	20.89	19.60	19.59	19.57	16.99	17.00	16.96	13.54	9.76
18.31	20.67	10.96	19.89	19.82	19.79	19.56	19.41	19.31	17.07	17.09	17.09	13.60	9.78
15.70	16.73	15.28	18.70	18.47	18.25	19.01	18.74	18.57	17.09	17.10	17.09	13.66	9.81
13.66	19.62	16.54	16.98	17.42	16.68	18.04	17.82	17.75	17.07	17.05	17.01	13.71	9.85
15.43	15.44	15.57	17.15	17.15	17.09	17.60	17.46	17.37	16.94	16.91	16.82	13.76	9.89
14.12	18.53	16.21	16.37	16.73	16.95	17.10	17.00	16.99	16.76	16.69	16.65	13.80	9.90
12.95	20.69	17.91	16.13	16.88	17.39	16.85	16.80	16.94	16.55	16.51	16.47	13.86	9.92
15.76	20.33	17.46	16.96	17.45	17.63	16.98	17.03	17.12	16.40	16.35	16.32	13.88	9.96
14.81	17.80	15.72	17.07	16.92	16.97	17.13	17.00	16.96	16.29	16.26	16.26	13.89	9.98
14.10	18.13	15.76	16.23	16.50	16.75	16.73	16.62	16.65	16.21	16.20	16.17	13.90	10.00
14.89	15.64	14.19	16.23	16.16	16.09	16.53	16.42	16.36	16.12	16.09	16.06	13.89	10.05
13.75	17.18	14.16	15.32	16.48	15.66	16.08	15.94	15.91	16.01	15.98	15.94	13.88	10.07
15.97	21.06	17.38	17.57	16.34	19.07	17.79	17.70	17.69	16.35	16.36	16.35	13.50	9.61



September 1882.

## Luftthermometer

	III. In Glas			IV. In Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	12,73	14,36	11,92	12,49	13,70	11,77	12,61	14,05	12,14	12,47	13,94	12,17
2	10,54	23,50	16,23	10,32	20,46	15,83	10,49	19,75	15,78	10,66	20,33	16,30
3	14,93	27,70	18,58	14,42	25,98	18,14	14,44	25,18	18,29	14,77	25,69	18,70
4	15,58	29,29	21,39	15,20	27,43	20,90	15,30	26,42	20,95	15,68	26,81	21,33
5	15,42	22,65	13,99	15,10	20,90	13,84	15,57	19,92	14,74	15,68	19,76	14,80
6	12,98	20,98	14,24	12,69	19,78	14,04	13,13	19,49	14,48	12,73	18,51	14,80
7	13,55	13,95	13,63	13,36	13,41	13,45	13,48	13,78	13,83	13,24	13,24	14,03
8	13,63	20,94	13,51	13,36	19,01	13,17	13,65	17,98	13,48	13,84	13,36	13,84
9	12,57	14,85	12,73	12,35	14,18	12,64	12,57	13,70	12,66	13,00	14,30	12,81
10	14,61	22,16	13,95	13,70	19,78	13,99	13,87	18,33	14,05	13,46	18,13	14,38
11	12,73	22,04	13,95	12,54	19,83	13,84	12,66	18,84	14,05	12,35	18,89	14,42
12	12,65	22,20	18,79	12,25	20,94	18,38	12,53	20,65	18,46	12,24	20,52	18,89
13	17,20	29,25	20,57	16,65	26,56	20,27	16,48	25,61	20,01	16,68	25,43	20,75
14	14,28	26,15	16,80	13,70	23,75	16,40	13,91	23,37	16,48	14,19	23,78	16,98
15	13,51	27,66	18,42	13,07	25,30	17,90	13,31	24,32	18,07	13,31	24,77	18,51
16	13,67	27,25	16,64	13,21	25,26	16,45	13,44	24,40	16,82	13,50	24,81	17,09
17	12,40	27,78	15,62	12,11	24,77	15,29	12,35	23,93	15,52	12,54	24,70	16,22
18	11,51	26,15	15,91	11,28	24,19	15,49	11,48	23,80	15,61	11,85	24,08	16,52
19	10,05	26,76	15,58	9,94	23,95	15,05	10,27	23,63	15,17	10,32	24,04	16,22
20	9,26	26,27	13,47	9,21	23,70	13,21	9,23	22,97	13,70	9,51	23,55	13,92
21	10,37	23,22	14,52	10,23	21,43	14,42	10,44	20,99	14,70	10,09	20,03	14,69
22	9,48	12,12	12,32	9,31	11,72	12,11	9,79	12,40	12,44	10,17	12,39	12,47
23	10,21	11,92	10,70	10,13	11,28	10,56	10,40	11,61	10,83	10,32	11,24	10,70
24	8,39	12,57	9,30	7,53	11,67	9,40	7,93	11,79	9,23	7,39	10,93	9,55
25	2,68	18,75	6,73	2,46	15,97	6,51	3,18	15,17	6,93	3,00	14,38	7,62
26	1,43	15,09	7,17	1,49	13,07	7,09	1,88	12,61	7,37	1,70	12,01	7,78
27	4,62	11,71	10,29	4,49	11,14	10,23	4,77	11,09	10,44	4,66	10,85	10,47
28	11,96	16,15	11,51	11,62	15,54	11,52	11,70	15,57	11,70	11,81	15,57	11,62
29	8,67	12,04	10,29	8,73	11,82	10,18	8,92	11,96	10,36	8,66	11,89	10,47
30	9,61	11,30	9,93	9,40	11,00	9,94	9,71	10,96	10,10	9,62	10,74	10,32
	11,35	20,56	13,93	11,08	18,92	13,77	11,32	18,48	13,28	11,32	18,39	10,91

October 1882.

1	6,04	19,23	11,10	6,03	16,94	11,14	6,41	15,13	11,36	6,16	16,03	11,62
2	5,59	15,99	11,02	5,74	14,52	10,95	5,90	14,18	11,23	5,85	13,50	11,51
3 ¹⁾	8,11	13,95	11,71	8,15	12,88	11,43	8,44	12,74	7,19 ¹⁾	8,28	12,50	12,09
4	10,05	17,61	9,89	9,59	15,63	9,74	9,97	15,14	10,06	9,78	14,65	10,20
5	5,43	12,32	9,68	5,35	11,28	9,69	5,55	11,36	9,66	5,47	10,85	9,70
6	5,51	14,44	6,57	5,50	13,55	6,42	5,98	13,40	6,89	6,08	12,96	7,31
7	3,41	14,03	6,44	3,42	12,16	6,32	3,74	12,10	6,93	3,93	11,93	6,78
8	6,65	15,46	9,48	7,01	14,90	9,40	7,50	13,87	9,93	7,20	13,00	9,70
9	8,55	11,96	9,16	8,54	11,48	9,11	8,70	11,18	9,36	8,55	11,08	9,32
10	8,79	15,37	6,97	8,73	13,45	6,80	8,70	13,04	7,11	8,74	12,81	7,74
11	7,05	12,73	5,24	6,94	12,11	6,13	7,37	11,83	6,46	7,12	11,47	6,70
12	6,40	15,58	5,27	6,46	13,65	5,21	6,80	13,09	5,30	6,62	12,09	5,27
13	2,48	9,48	0,19	2,46	6,85	0,24	2,61	6,50	0,45	2,27	5,93	0,47
14	— 2,72	5,84	1,43	— 2,65	4,39	1,49	— 2,31	4,04	1,58	— 2,37	3,70	1,54
15	— 1,91	2,97	0,79	— 1,50	0,34	0,72	— 1,55	0,67	0,28	— 1,60	1,19	0,85
16	— 0,50	0,71	— 0,77	— 0,38	0,48	— 0,66	— 0,45	0,71	— 0,50	— 0,38	0,47	— 0,52
17	— 1,27	2,20	1,39	— 1,30	1,97	1,49	— 1,01	1,84	1,58	— 1,07	1,70	1,46
18	0,99	2,60	2,36	1,01	2,36	2,46	1,32	2,44	2,44	1,42	1,96	2,39
19	2,20	7,86	5,27	2,11	6,80	4,87	2,14	6,59	5,34	2,12	6,24	5,47
20	— 0,74	11,10	0,99	— 0,71	8,63	1,39	— 0,58	8,32	1,41	— 0,30	8,39	2,00
21	— 1,54	10,54	0,55	— 1,45	7,18	0,39	— 1,31	7,15	0,63	— 1,07	7,01	1,15
22	— 3,93	8,27	0,47	— 3,66	6,27	0,58	— 3,65	5,37	0,71	— 3,36	5,27	0,47
23	— 0,62	1,80	0,99	— 0,48	1,63	1,01	— 0,37	1,71	1,15	— 0,56	1,46	1,08
24	2,60	5,84	5,27	2,26	5,40	5,35	2,74	5,64	5,34	2,73	5,08	5,35
25	5,43	7,86	6,04	5,45	7,28	5,84	5,51	7,06	5,85	5,58	7,47	6,24
26	5,63	5,30	5,68	5,74	4,87	5,64	5,58	5,03	5,68	5,89	5,08	5,85
27	6,49	14,36	4,34	6,32	12,97	4,39	6,28	10,83	4,47	6,58	10,70	5,16
28	2,85	8,55	8,35	2,18	8,25	8,30	3,31	8,23	8,36	3,73	8,16	8,55
29	9,00	18,30	11,26	8,83	16,94	11,14	8,75	16,48	11,09	9,32	16,68	11,62
30	7,66	14,36	3,81	7,57	13,94	3,76	7,80	10,11	4,08	7,86	9,70	4,31
31	3,01	14,77	5,03	2,94	12,59	4,92	3,01	11,19	5,21	3,53	9,89	5,24
	3,76	10,69	5,39	3,74	9,41	5,34	3,97	8,93	5,38	4,00	8,68	5,69

1) Falsche Ablesung von I' abends.

September 1882.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
13,25	14,25	14,29	15,06	15,08	15,26	15,75	15,62	15,57	15,87	15,82	15,78	13,88	10,10
11,87	17,88	15,33	14,62	14,99	15,45	15,41	15,31	15,37	15,70	15,64	15,60	13,87	10,13
13,92	20,94	18,04	15,01	15,76	16,59	15,36	15,41	15,68	15,52	15,48	15,44	13,87	10,17
15,76	22,23	19,53	16,35	17,04	17,73	15,96	16,12	15,43	15,40	15,37	15,36	13,85	10,18
16,45	19,74	16,72	17,26	17,41	15,54	16,64	16,69	16,77	15,36	15,39	15,41	13,80	10,21
14,29	18,57	16,08	16,48	17,66	16,91	16,90	16,47	16,52	15,44	15,45	15,48	13,77	10,24
14,58	15,14	14,52	16,22	16,07	15,89	16,37	16,22	16,04	15,49	15,48	15,49	13,74	10,26
14,33	17,66	15,19	15,51	15,68	15,98	15,86	15,77	15,80	15,47	15,46	15,43	13,72	10,31
14,71	14,77	13,95	15,42	15,35	15,30	15,74	15,60	15,55	15,40	15,37	15,34	13,72	10,32
14,46	17,33	15,27	15,14	15,38	15,70	15,40	15,37	15,43	15,30	15,26	15,24	13,72	10,36
13,42	18,03	15,20	15,12	15,38	15,77	15,41	15,36	15,43	15,21	15,18	15,16	13,70	10,37
13,31	17,79	17,30	15,10	15,39	15,88	15,38	15,32	15,40	15,12	15,10	15,09	13,67	10,40
15,82	21,24	18,74	15,86	16,39	17,02	15,53	15,64	15,87	15,06	15,05	15,04	13,65	10,42
14,64	20,75	17,04	16,44	16,60	16,95	16,05	16,03	16,14	15,05	15,06	15,08	13,64	10,44
14,16	21,83	17,94	16,22	16,53	17,12	16,12	16,08	16,24	15,09	15,10	15,12	13,61	10,44
14,40	22,94	17,37	16,37	16,76	17,25	16,26	16,25	16,37	15,12	15,13	15,14	13,59	10,47
13,82	22,84	16,95	16,33	16,67	17,13	16,34	16,27	16,39	15,16	15,16	15,17	13,57	10,50
13,30	22,05	16,83	16,12	16,50	16,88	16,29	16,20	16,26	15,18	15,18	15,19	13,57	10,50
12,73	22,17	16,55	15,87	16,29	16,72	16,15	16,08	16,13	15,18	15,18	15,16	13,56	10,52
12,27	22,17	15,82	15,69	16,07	16,46	16,02	15,95	15,99	15,14	15,13	15,13	13,56	10,53
12,25	20,32	15,88	15,34	15,74	16,19	15,84	15,74	15,79	15,10	15,09	15,07	13,55	10,56
12,25	13,05	13,26	15,44	14,98	14,78	15,74	15,54	15,36	15,05	15,02	15,01	13,55	10,59
12,23	12,76	12,23	14,42	14,26	14,12	15,09	14,91	14,79	14,97	14,93	14,91	13,54	10,61
10,23	12,20	10,92	13,48	13,32	13,24	14,47	14,27	14,14	14,84	14,80	14,75	13,54	10,63
6,93	15,64	9,85	12,16	12,34	12,60	13,75	13,55	13,44	14,66	14,62	14,55	13,53	10,64
6,03	11,99	9,37	11,46	11,46	11,74	13,13	12,91	12,82	14,44	14,36	14,29	13,52	10,65
7,09	10,55	10,47	11,04	11,06	11,32	12,53	12,36	12,31	14,16	14,06	14,00	13,50	10,66
10,99	14,48	12,33	11,43	12,21	12,53	12,27	12,39	12,53	13,87	13,79	13,72	13,46	10,67
10,17	12,02	11,35	12,09	12,08	12,18	12,63	12,59	12,59	13,63	13,58	13,55	13,42	10,70
10,54	11,37	11,11	11,97	11,93	11,95	12,56	12,49	12,49	13,48	13,45	13,43	13,35	10,71
12,54	17,49	14,85	15,03	15,08	15,17	15,23	15,15	15,15	15,02	14,99	14,97	13,59	10,44

## October 1882.

8,86	14,60	12,13	11,45	11,78	12,23	12,38	12,31	12,36	13,38	13,33	13,31	13,31	10,74
9,01	13,36	12,80	11,85	11,94	12,19	12,41	12,36	12,38	13,26	13,22	13,21	13,25	10,75
9,76	12,39	11,70	11,76	11,79	12,00	12,35	12,27	12,27	13,17	13,14	13,10	13,20	10,76
10,74	13,53	11,50	11,88	12,08	12,30	12,28	12,26	12,33	13,08	13,02	13,01	13,12	10,77
8,24	11,36	10,30	11,62	11,43	11,50	12,27	12,11	12,05	12,99	12,96	12,95	13,06	10,78
8,25	12,54	9,47	11,07	11,30	10,50	11,29	11,81	11,83	12,90	12,88	12,84	13,00	10,80
6,68	12,33	8,95	10,61	11,76	10,97	11,67	11,55	11,52	12,79	12,75	12,71	12,93	10,81
8,65	12,06	10,48	10,57	10,74	11,00	11,41	11,34	11,38	12,66	12,60	12,57	12,91	10,82
9,77	11,13	10,24	10,93	10,11	11,08	11,41	11,42	11,42	12,50	12,45	12,44	12,84	10,82
9,47	12,69	9,47	11,79	11,08	11,18	11,39	11,42	11,43	12,38	12,36	12,33	12,76	10,83
8,25	11,40	9,06	10,45	10,63	10,78	11,30	11,23	11,21	12,30	12,27	12,26	12,70	10,83
8,34	12,16	8,26	10,37	10,63	10,71	11,15	11,10	11,10	12,21	12,19	12,16	12,64	10,84
5,78	9,80	4,70	9,57	9,52	9,39	10,87	10,65	10,52	12,13	12,09	12,05	12,58	10,85
1,72	5,26	3,94	7,98	7,64	7,62	10,07	9,68	9,46	11,98	11,92	11,86	12,53	10,86
1,73	2,36	2,07	6,86	6,34	6,23	9,05	8,72	8,48	11,75	11,65	11,57	12,47	10,86
1,08	2,16	1,47	5,60	5,48	5,32	8,04	7,77	7,60	11,40	11,28	11,19	12,40	10,88
1,18	2,36	2,60	5,03	4,99	5,08	7,28	7,11	7,01	10,99	10,89	10,78	12,34	10,88
2,68	3,40	3,40	5,14	5,22	5,33	6,89	6,83	6,82	10,60	10,49	10,41	12,27	10,88
3,67	6,00	5,35	5,37	5,70	5,94	6,79	6,81	6,91	10,25	10,16	10,09	12,18	10,88
1,90	8,29	3,70	5,62	5,90	6,18	6,96	6,96	7,01	9,96	9,91	9,86	12,09	10,88
1,13	7,59	3,15	5,37	5,61	5,82	6,90	6,81	6,82	9,76	9,72	9,66	11,96	10,88
0,53	6,64	2,63	4,98	5,18	5,37	6,68	6,56	6,52	9,58	9,52	9,47	11,86	10,89
1,49	2,83	2,27	4,85	4,74	4,69	6,70	6,26	6,20	9,37	9,31	9,26	11,71	10,88
3,13	5,06	5,19	4,69	4,99	5,36	6,07	6,07	6,16	9,16	9,10	9,05	11,61	10,87
5,25	6,16	6,01	5,65	5,92	6,18	6,31	6,43	6,55	8,95	8,91	8,88	11,48	10,87
5,96	5,78	6,01	6,25	6,33	6,40	6,72	6,79	6,85	8,83	8,82	8,81	11,39	10,87
6,24	10,77	6,33	6,52	7,00	7,31	6,92	7,06	7,24	8,79	8,78	8,78	11,28	10,87
4,33	7,39	7,62	6,67	6,69	6,99	7,28	7,21	7,27	8,79	8,79	8,79	11,15	10,87
7,77	13,36	10,63	7,32	8,23	8,86	7,42	7,63	7,93	8,79	8,78	8,81	11,04	10,85
9,06	11,20	6,62	9,13	9,08	8,84	8,39	8,55	8,62	8,82	8,86	8,90	10,94	10,84
5,01	10,64	6,50	7,80	7,95	8,07	8,41	8,32	8,30	8,94	9,02	9,03	10,82	10,80
5,67	8,93	6,92	8,22	8,31	8,43	9,21	9,14	9,15	11,05	11,01	10,97	12,25	10,84



November 1882.

## Luftthermometer

	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
1	5,84	7,05	5,43	5,98	6,85	5,45	6,16	6,63	5,68	6,24	7,01	5,58
2	4,30	7,05	4,95	4,39	6,80	4,87	4,47	6,63	5,03	4,54	6,24	5,24
3	3,41	7,74	1,03	3,47	6,94	1,30	3,65	6,54	1,71	3,58	6,01	1,50
4	4,62	7,05	6,40	4,49	7,18	6,42	4,51	6,54	6,54	4,66	6,58	7,01
5	6,97	8,19	7,50	6,90	7,82	7,33	6,71	7,71	7,46	7,20	7,82	7,66
6	8,83	6,85	7,86	8,83	6,70	7,43	9,01	6,71	7,71	9,62	8,04	7,82
7	5,27	10,29	5,68	5,16	8,78	5,60	5,42	7,97	5,68	5,70	7,66	5,93
8	7,66	8,67	6,65	7,57	8,25	6,70	7,58	7,89	6,76	7,89	8,24	6,85
9	4,74	13,39	3,25	4,44	9,07	3,32	4,68	6,84	3,61	4,81	6,89	3,62
10	3,17	4,82	3,61	3,71	4,77	3,71	3,39	4,95	3,91	3,46	5,08	3,92
11	3,49	7,17	3,25	4,10	5,84	3,32	3,39	5,47	3,48	3,85	5,70	3,66
12	0,59	- 0,06	- 1,54	0,63	0,00	- 1,40	0,67	0,02	- 1,41	0,80	- 0,45	- 1,53
13	- 4,30	- 6,65	- 4,26	- 3,85	2,36	- 4,13	- 3,60	1,45	- 3,70	- 3,74	- 0,26	- 3,66
14	- 0,42	- 4,26	- 1,31	- 0,53	2,56	- 1,26	- 0,41	1,92	- 0,96	- 0,38	1,89	- 0,68
15	- 6,32	- 4,74	- 4,10	- 6,41	- 4,75	- 3,85	- 5,77	- 4,47	- 3,74	- 6,09	- 5,12	- 4,05
16	- 9,50	- 1,85	- 7,68	- 9,10	- 3,52	- 7,61	- 8,71	- 6,80	- 7,23	- 9,20	- 7,86	- 7,71
17	- 9,30	- 6,19	- 8,29	- 9,15	- 6,90	- 8,33	- 8,92	- 6,80	- 7,93	- 9,20	- 7,33	- 8,24
18	- 8,73	- 5,47	- 4,30	- 8,76	- 6,18	- 3,80	- 8,41	- 6,20	- 4,13	- 8,98	- 6,42	- 4,40
19	- 6,88	0,15	- 3,00	- 6,66	- 0,53	- 2,94	- 6,55	- 0,84	- 2,87	- 6,69	- 0,84	- 2,75
20	- 4,81	3,01	0,59	- 4,51	1,78	0,53	- 4,21	1,45	0,54	- 4,51	1,62	0,77
21	- 3,00	1,39	0,03	- 2,84	0,77	0,05	- 2,66	0,71	0,02	- 2,60	0,47	- 0,07
22	- 0,50	1,39	- 0,22	- 0,43	1,11	- 0,14	- 0,32	0,93	- 0,15	- 0,38	1,12	- 0,30
23	- 3,85	- 0,22	- 2,48	- 3,51	- 0,86	2,36	- 3,21	- 0,88	- 2,23	- 3,44	- 1,07	- 2,37
24	- 1,83	0,19	4,22	- 1,78	0,00	3,95	- 1,67	0,06	3,78	- 1,79	0,24	4,62
25	5,23	9,56	5,84	4,82	7,28	5,74	4,77	6,20	5,64	5,20	6,62	5,89
26	1,96	3,41	3,41	1,63	3,04	3,18	2,01	3,05	3,26	2,16	2,89	3,31
27	2,93	4,62	3,33	2,60	4,44	2,94	2,70	4,34	3,05	2,69	4,54	3,16
28	0,75	2,20	0,19	0,77	2,32	0,05	0,58	1,71	0,23	0,96	1,62	0,47
29	- 0,50	- 1,83	- 3,25	- 0,33	- 2,14	- 3,27	- 0,32	- 2,10	- 3,00	- 0,41	- 2,21	- 3,36
30	- 6,52	0,02	- 7,68	- 6,42	- 3,80	- 7,42	- 5,94	- 4,60	- 6,80	- 6,57	- 5,38	- 7,18
	0,10	3,51	0,48	0,17	2,54	1,00	0,30	2,10	1,00	0,31	1,98	1,02
December 1882.												
1	- 9,38	- 2,24	- 4,84	- 9,15	- 2,55	- 8,57	- 8,66	- 4,26	- 8,19	- 9,09	- 5,31	- 8,32
2	- 10,05	- 1,15	- 11,07	- 9,77	- 6,23	- 10,73	- 9,35	- 7,57	- 10,33	- 9,77	- 8,32	- 10,84
3	- 10,47	- 5,35	- 11,11	- 10,78	- 6,66	- 10,97	- 9,32	- 7,02	- 10,68	- 10,27	- 7,94	- 10,99
4	- 13,32	- 9,46	- 12,01	- 13,03	- 9,53	- 11,64	- 12,74	- 9,48	- 11,20	- 13,05	- 9,89	- 11,75
5	- 9,42	- 7,48	- 5,98	- 9,53	- 7,61	- 5,70	- 9,31	- 7,57	- 5,68	- 9,32	- 7,83	- 6,04
6	- 3,93	- 3,45	- 3,15	- 3,98	- 3,80	- 3,32	- 3,66	- 3,74	- 3,30	- 3,94	- 4,02	- 3,32
7	- 1,58	- 0,10	- 1,43	- 1,78	- 0,62	- 1,40	- 1,58	- 0,71	- 1,31	- 1,60	- 0,72	- 1,45
8	- 2,79	0,23	0,19	- 2,22	- 0,48	0,00	- 2,23	- 0,50	0,28	- 2,25	- 0,68	0,43
9	0,67	1,59	0,19	0,67	1,35	0,10	0,54	1,02	0,19	0,70	1,23	0,35
10	- 3,29	- 0,77	- 2,44	- 3,18	- 1,35	- 2,36	- 3,03	- 1,27	- 2,31	- 3,25	- 1,75	- 2,37
11	0,83	1,39	1,76	0,72	0,91	1,59	0,80	1,15	1,58	0,96	1,15	1,66
12	2,52	2,20	0,99	2,46	1,97	1,01	2,18	1,66	0,93	2,50	1,81	1,04
13	0,35	2,20	1,43	0,34	2,02	1,49	0,54	1,84	1,32	0,47	2,00	1,46
14	0,71	1,47	0,99	0,72	1,49	1,01	0,71	1,36	0,89	0,96	1,46	0,96
15	0,43	2,20	1,31	0,24	1,97	1,30	0,62	1,79	1,32	0,39	1,85	1,35
16	1,11	2,48	0,35	0,91	2,36	0,34	1,15	2,18	0,41	1,31	2,35	0,43
17	- 1,02	- 2,64	- 5,35	- 0,91	- 2,70	- 5,41	- 1,05	- 2,57	- 5,16	- 1,07	- 2,99	- 5,53
18	- 9,66	1,55	- 9,38	- 9,53	- 1,40	- 9,05	- 8,53	- 3,57	- 8,62	- 8,98	- 4,47	- 8,88
19	- 11,66	- 0,62	- 8,69	- 11,45	- 3,56	- 8,47	- 10,87	- 5,37	- 8,19	- 10,73	- 6,15	- 8,32
20	- 10,87	1,83	- 8,65	- 10,83	- 1,74	- 8,52	- 10,41	- 3,87	- 8,19	- 10,42	- 4,51	- 8,32
21	- 10,10	- 0,33	- 5,31	- 9,77	- 3,03	- 5,32	- 9,48	- 4,56	- 5,07	- 9,39	- 5,49	- 5,19
22	- 6,19	- 2,40	- 1,67	- 5,99	- 2,36	- 1,78	- 5,90	- 2,44	- 1,58	- 6,12	- 2,49	- 1,64
23	- 1,63	- 1,02	- 3,85	- 1,78	- 1,16	- 3,85	- 1,61	- 1,23	- 3,78	- 1,64	- 1,34	- 4,09
24	- 3,08	- 1,06	- 1,87	- 3,18	- 1,35	- 1,83	- 2,87	- 1,27	- 1,84	- 2,83	- 1,41	- 1,87
25	- 4,73	- 1,71	- 1,87	- 4,56	- 2,84	- 1,93	- 4,52	- 3,00	- 2,01	- 4,59	- 3,25	- 1,83
26	- 3,25	- 2,72	- 1,47	- 3,52	- 3,03	- 1,50	- 3,34	- 2,96	- 1,27	- 3,51	- 3,25	- 1,37
27	- 4,66	- 2,12	- 2,24	- 5,00	- 2,26	- 2,41	- 4,82	- 2,14	- 3,00	- 4,51	- 2,21	- 2,17
28	- 6,96	- 3,29	- 1,63	- 7,04	- 4,08	- 1,59	- 7,11	- 4,47	- 1,09	- 7,33	- 4,51	- 0,84
29	3,41	2,60	3,45	3,80	2,41	3,37	3,57	2,18	3,39	3,81	2,47	3,53
30	4,88	4,95	2,20	4,19	4,58	1,97	4,17	4,73	2,01	4,59	5,00	2,23
31	- 0,50	5,63	0,83	- 0,71	1,97	0,72	- 1,05	0,23	0,63	2,23	0,47	0,82
	- 4,00	- 0,75	- 2,92	- 3,90	- 1,53	- 3,02	- 3,79	- 1,93	- 2,90	- 3,74	- 2,21	- 2,93



November 1882.

## Erdthermometer

1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief
7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7
6,64	7,17	6,64	7,66	7,68	7,69	8,18	8,13	8,11	9,08	9,08	9,09	10,76	10,82
5,91	6,84	6,15	7,48	7,40	7,40	8,04	7,97	7,94	9,10	9,08	9,08	10,71	10,81
5,29	7,06	3,96	7,14	7,09	6,94	7,82	7,76	7,69	9,07	9,06	9,05	10,65	10,79
5,15	6,46	6,47	6,61	6,71	6,85	7,50	7,42	7,46	9,02	8,99	8,97	10,60	10,77
7,07	7,54	7,54	7,19	7,34	7,45	7,49	7,54	7,61	8,94	8,90	8,89	10,55	10,77
8,23	7,44	7,34	7,61	7,79	7,79	7,72	7,81	7,88	8,87	8,87	8,86	10,50	10,77
6,07	8,02	6,59	7,48	7,52	7,58	7,86	7,84	7,85	8,83	8,84	8,85	10,44	10,74
7,39	7,91	7,35	7,40	7,59	7,69	7,80	7,81	7,85	8,84	8,84	8,84	10,39	10,71
6,05	8,21	5,20	7,53	7,48	7,32	7,89	7,87	7,83	8,83	8,83	8,80	10,35	10,70
4,63	5,44	4,98	6,75	6,65	6,61	7,65	7,51	7,43	8,82	8,79	8,79	10,30	10,70
4,31	5,98	4,48	6,07	6,06	6,11	7,15	7,01	6,95	8,79	8,75	8,71	10,27	10,65
2,56	1,81	1,13	5,70	5,23	4,86	6,81	6,64	6,45	8,65	8,62	8,58	10,21	10,64
2,29	2,99	0,47	4,15	3,98	3,89	6,04	5,81	5,63	8,51	8,47	8,43	10,18	10,63
0,66	2,47	1,09	3,58	3,57	3,52	5,35	5,22	5,11	8,32	8,23	8,16	10,14	10,63
0,01	— 0,51	— 0,59	3,22	2,93	2,75	4,94	4,77	4,62	8,01	7,91	7,82	10,09	10,63
— 2,27	— 1,25	— 2,56	2,37	2,22	2,00	4,37	4,22	4,08	7,70	7,61	7,54	10,03	10,58
— 3,25	— 2,76	— 3,44	1,74	1,65	1,47	3,85	3,72	3,58	7,40	7,32	7,25	9,95	10,56
— 2,95	— 1,87	— 1,30	1,54	1,65	1,27	3,36	3,29	3,22	7,13	7,03	6,97	9,88	10,55
— 1,68	— 0,33	— 0,61	1,24	1,28	1,26	3,11	3,08	3,03	6,84	6,76	6,69	9,79	10,54
— 1,11	0,05	0,15	1,14	1,25	1,29	2,94	2,92	2,90	6,57	6,51	6,49	9,70	10,50
— 0,22	0,07	0,10	1,30	1,29	1,33	2,85	2,82	2,80	6,33	6,27	6,22	9,59	10,49
0,02	0,21	0,23	1,37	1,36	1,38	2,76	2,75	2,74	6,14	6,08	6,02	9,48	10,46
— 0,39	— 0,08	— 0,37	1,35	1,37	1,37	2,72	2,71	2,70	5,95	5,91	5,86	9,37	10,45
— 0,15	0,05	0,51	1,38	1,39	1,45	2,67	2,65	2,66	5,80	5,73	5,72	9,24	10,43
1,56	3,62	3,13	1,50	1,63	1,76	2,65	2,66	2,66	5,67	5,62	5,58	9,13	10,41
2,14	2,96	2,82	2,53	2,64	2,76	2,89	3,00	3,11	5,54	5,51	5,47	9,02	10,40
2,56	3,96	3,02	2,80	2,98	3,19	3,24	3,31	3,43	5,46	5,46	5,44	8,91	10,37
1,84	2,29	1,46	3,09	2,96	2,93	3,23	3,50	3,56	5,45	5,44	5,43	8,79	10,33
0,64	0,26	— 0,07	2,61	2,37	2,21	3,48	3,41	3,34	5,46	5,46	5,46	8,72	10,33
— 1,52	— 0,19	— 2,51	1,87	1,73	1,58	3,17	3,07	2,98	5,46	5,44	5,44	8,62	10,31
2,25	3,06	2,32	4,11	4,09	4,06	5,19	5,14	5,11	7,49	7,45	7,42	9,88	10,58

December 1882.

— 3,77	— 1,55	— 3,79	1,30	1,24	1,11	2,81	2,74	2,66	5,40	5,37	5,34	8,55	10,27
— 5,01	— 3,37	— 5,51	0,86	0,71	0,56	2,48	2,37	2,26	5,31	5,25	5,22	8,47	10,24
— 5,55	— 3,75	— 5,17	0,32	0,26	0,20	2,17	2,00	1,95	5,16	5,11	5,07	8,39	10,22
— 6,89	— 5,24	— 6,59	— 0,08	— 0,11	— 0,24	1,78	1,69	1,64	4,98	4,94	4,90	8,29	10,18
— 5,54	— 4,15	— 3,23	— 4,44	— 0,34	— 0,29	1,41	1,42	1,35	4,86	4,76	4,73	8,22	10,14
— 2,25	— 1,83	— 1,66	— 0,18	— 0,09	— 0,05	1,30	1,28	1,28	4,63	4,59	4,54	8,15	10,13
— 1,09	— 0,65	— 0,64	0,23	0,07	0,09	1,25	1,25	1,23	4,46	4,42	4,37	8,06	10,11
— 1,08	— 0,48	— 0,30	0,12	0,15	0,16	1,24	1,22	1,23	4,31	4,29	4,26	7,97	10,08
— 0,05	0,13	0,12	0,19	0,22	0,23	1,22	1,22	1,24	4,19	4,16	4,15	7,87	10,05
— 0,68	— 0,30	— 0,76	0,30	0,23	0,24	1,24	1,24	1,24	4,09	4,07	4,06	7,75	10,01
0,00	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	1,23	1,25	1,25	4,00	3,99	3,99	7,68	9,99
0,54	0,58	0,40	0,29	0,30	0,32	1,25	1,26	1,26	3,94	3,92	3,91	7,59	9,95
0,29	0,76	0,61	0,35	0,37	0,37	1,27	1,28	1,28	3,89	3,86	3,85	7,51	9,91
0,43	0,71	0,53	0,41	0,41	0,43	1,30	1,30	1,31	3,83	3,81	3,81	7,41	9,89
0,33	0,93	0,72	0,46	0,46	0,49	1,32	1,31	1,33	3,78	3,76	3,75	7,34	9,85
0,65	1,09	0,36	0,49	0,52	0,53	1,34	1,34	1,36	3,73	3,72	3,70	7,24	9,84
0,24	— 0,12	— 1,28	0,53	0,54	0,55	1,37	1,38	1,39	3,71	3,68	3,67	7,17	9,79
— 3,92	— 0,65	— 4,39	0,56	0,48	0,42	1,37	1,39	1,37	3,67	3,65	3,64	7,11	9,76
— 5,89	— 2,03	— 4,58	0,19	0,18	0,11	1,32	1,30	1,28	3,62	3,61	3,60	7,01	9,72
— 6,05	— 1,90	— 4,85	— 0,15	— 0,18	— 0,23	1,18	1,13	1,12	3,58	3,56	3,56	6,94	9,69
— 6,05	— 2,88	— 3,85	— 0,55	— 0,61	— 0,60	1,00	0,95	0,91	3,52	3,50	3,49	6,89	9,66
— 4,18	— 2,42	— 1,69	— 0,70	— 0,58	— 0,50	0,83	0,79	0,78	3,47	3,43	3,40	6,82	9,61
— 1,23	— 1,03	— 1,81	— 0,28	— 0,20	— 0,19	0,77	0,76	0,76	3,35	3,34	3,32	6,74	9,58
— 1,93	— 1,06	— 1,16	— 0,26	— 0,23	— 0,16	0,75	0,74	0,72	3,27	3,25	3,24	6,68	9,54
— 1,89	— 1,32	— 1,16	— 0,19	— 0,18	— 0,15	0,73	0,72	0,72	3,20	3,19	3,17	6,63	9,51
— 1,24	— 1,42	— 0,84	— 0,08	— 0,14	— 0,11	0,72	0,71	0,71	3,14	3,11	3,11	6,56	9,47
— 1,41	— 1,04	— 0,97	— 0,07	— 0,06	— 0,03	0,72	0,71	0,71	3,08	3,08	3,07	6,51	9,45
— 1,90	— 1,21	— 1,02	0,01	— 0,07	— 0,08	0,73	0,71	0,71	3,02	3,03	3,00	6,42	9,40
0,52	0,54	1,02	0,04	0,10	0,15	0,71	0,72	0,74	2,99	2,99	2,98	6,37	9,37
1,66	1,93	0,72	0,19	0,20	0,22	0,73	0,74	0,74	2,95	2,93	2,99	6,31	9,35
0,22	0,23	0,39	0,21	0,31	0,31	0,68	0,76	0,75	2,97	2,85	2,96	6,23	9,29
— 2,02	— 1,01	— 1,62	0,01	0,07	0,13	1,23	1,21	1,20	3,87	3,85	3,83	7,35	9,81

## Monatsmittel 1881.

Luftthermometer												
	III. in Glas			IV. in Kupfer			I' frei			VII.		
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8
Januar . .	- 8.69	- 1.94	- 7.54	- 8.80	- 3.95	- 7.68	- 8.39	- 5.35	- 7.52	- 8.44	- 5.63	- 8.23
Februar . .	- 4.54	3.07	- 3.39	- 4.65	0.14	- 3.33	- 4.39	- 0.52	- 3.28	- 4.55	- 1.52	- 3.28
März . . .	- 3.89	6.01	- 2.02	- 3.83	3.20	- 1.97	- 3.70	1.72	- 1.80	- 3.65	0.85	- 1.80
April . . .	1.88	14.04	2.48	1.76	10.14	2.52	1.70	9.15	2.23	1.23	8.27	2.96
Mai . . . .	11.45	22.72	10.87	11.26	18.88	10.67	10.58	18.51	11.04	9.88	16.15	10.96
Juni . . . .	14.18	24.37	14.14	13.62	21.31	13.84	13.40	20.62	14.26	13.37	19.16	14.23
Juli . . . .	16.82	29.09	17.15	16.02	23.75	17.15	16.05	22.34	17.15	15.74	20.75	17.23
August . .	14.35	23.75	14.07	13.78	15.42	13.75	13.63	19.41	14.57	13.57	18.65	14.81
September .	10.11	18.73	11.51	9.81	16.69	11.46	10.06	16.40	11.81	10.18	15.96	12.16
October . .	3.09	9.16	4.05	3.01	7.82	3.87	2.94	7.71	4.08	2.90	7.31	4.18
November .	3.27	5.79	2.92	3.04	5.39	2.82	2.37	4.99	2.98	2.49	4.76	3.13
December .	- 0.91	1.20	- 0.67	- 0.99	0.63	- 0.76	- 0.64	0.56	- 0.61	- 0.86	0.35	- 0.63
Jahresmittel	4.76	13.00	5.29	4.48	9.95	5.19	4.47	9.63	5.41	4.32	8.75	5.48

## Monatsmittel 1882.

Januar . .	0.93	5.02	1.52	0.85	3.51	1.46	0.98	2.63	1.58	1.10	2.41	1.66
Februar . .	0.23	5.49	1.35	0.24	3.53	1.32	0.25	2.80	1.46	0.23	2.54	1.10
März . . .	3.09	9.75	4.35	2.54	8.03	4.19	3.09	7.10	4.37	3.12	7.09	4.47
April . . .	5.97	16.36	5.96	5.50	13.21	5.87	5.54	12.07	6.16	5.32	11.62	6.20
Mai . . . .	11.27	22.92	10.76	10.72	19.15	10.52	10.40	18.03	11.00	10.28	16.34	11.01
Juni . . . .	15.28	23.66	15.06	14.46	20.83	14.71	14.31	20.21	15.08	14.22	18.78	15.01
Juli . . . .	18.28	29.28	18.44	17.64	26.26	18.13	17.55	25.35	18.58	17.46	23.55	18.56
August . .	15.27	26.59	16.59	15.09	23.60	16.64	15.29	22.40	16.47	15.14	21.84	16.92
September .	11.35	20.56	13.93	11.08	18.92	13.77	11.32	18.48	13.28	11.32	18.39	10.91
October . .	3.76	10.69	5.39	3.74	9.41	5.34	3.97	8.93	5.38	4.00	8.68	5.69
November .	0.10	3.51	0.84	0.17	2.54	1.00	0.30	2.10	1.00	0.31	1.98	1.02
December .	- 4.00	- 0.57	- 2.92	- 3.99	- 1.53	- 3.02	- 3.79	- 1.98	- 2.90	- 3.90	- 2.21	- 2.93
Jahresmittel	6.78	14.44	7.61	6.50	12.29	7.49	6.61	11.50	7.62	6.55	10.92	7.47

## Monatsmittel 1881.

Erddthermometer															
	1 Zoll tief			1 Fuss tief			2 Fuss tief			4 Fuss tief			8 Fuss tief	16 Fuss tief	
	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	2	8	7	7	
Januar . .	- 3.45	- 2.57	- 3.04	- 0.18	- 0.14	- 0.15	1.01	0.99	0.90	2.93	2.91	2.92	5.62	8.40	
Februar . .	- 2.57	- 0.79	- 1.82	- 0.76	- 0.79	- 0.67	- 0.01	- 0.04	- 0.03	1.61	1.59	1.59	4.34	7.56	
März . . .	- 2.17	0.56	- 0.65	- 0.69	- 0.67	- 0.49	0.17	- 0.24	- 0.21	1.12	1.11	1.11	3.66	6.86	
April . . .	1.92	8.12	3.99	2.72	3.21	3.50	2.45	2.48	2.57	2.11	2.14	2.17	3.50	6.27	
Mai . . . .	9.65	16.41	12.44	10.34	11.01	11.15	9.63	9.63	9.64	7.04	7.12	7.18	5.28	6.07	
Juni . . . .	13.59	18.63	15.57	14.38	14.73	15.12	13.95	13.92	13.99	11.60	11.63	11.65	8.55	6.64	
Juli . . . .	15.65	20.04	17.87	16.61	16.96	17.31	16.28	16.27	16.35	14.20	14.17	14.18	10.85	7.74	
August . .	13.63	18.18	15.81	15.88	16.02	16.22	15.74	15.74	15.80	14.75	14.75	14.71	12.30	8.84	
September .	11.44	12.49	13.17	13.66	13.82	13.87	13.96	14.13	14.19	13.76	13.73	13.71	12.43	9.61	
October . .	4.35	7.98	5.83	7.24	7.41	7.52	8.28	8.22	8.20	9.91	9.90	9.88	11.02	9.99	
November .	2.99	4.63	4.12	4.13	4.23	4.32	4.76	4.77	4.81	6.50	6.48	6.47	8.79	9.74	
December .	0.28	0.62	0.30	1.64	1.63	1.67	2.57	2.55	2.52	4.74	4.70	4.67	7.10	9.10	
Jahresmittel	5.44	8.70	6.99	7.08	9.29	7.85	7.37	7.38	7.39	7.52	7.52	7.52	8.21	8.07	

## Monatsmittel 1882.

Januar . .	1.66	2.56	1.93	2.44	2.47	2.48	2.79	2.79	2.81	3.34	3.85	3.85	5.87	8.33
Februar . .	0.95	2.77	1.58	1.78	1.93	1.99	2.18	2.28	2.23	3.30	3.30	3.30	5.25	7.66
März . . .	3.33	7.42	5.02	4.49	4.79	5.00	4.57	4.57	4.64	4.46	4.48	4.49	5.15	7.13
April . . .	5.54	11.82	7.53	7.01	7.53	7.92	6.91	6.91	7.07	5.96	6.00	6.02	5.84	6.88
Mai . . . .	10.48	15.25	12.53	11.67	12.03	12.49	11.22	11.25	11.45	9.37	9.40	9.39	7.50	7.01
Juni . . . .	14.21	18.69	16.22	15.24	15.55	15.94	14.97	14.85	14.93	12.72	12.76	12.78	9.83	7.62
Juli . . . .	17.45	23.28	19.69	18.42	18.91	19.27	17.92	17.88	18.00	15.38	15.43	15.44	11.87	8.56
August . .	15.97	21.06	17.38	17.57	16.34	19.07	17.79	17.70	17.69	16.35	16.36	16.35	13.50	9.61
September .	12.54	17.49	14.85	15.03	15.08	15.17	15.23	15.15	15.15	15.02	14.99	14.97	13.59	10.44
October . .	5.67	8.93	6.92	8.22	8.31	8.43	9.21	9.14	9.15	11.05	11.01	10.97	12.25	10.84
November .	2.25	3.06	2.32	4.11	4.09	4.06	5.19	5.14	5.11	7.49	7.45	7.42	9.88	10.58
December .	- 2.02	- 1.01	- 1.62	0.01	0.07	0.13	1.23	1.21	1.20	3.87	3.85	3.83	7.35	9.81
Jahresmittel	7.34	10.95	8.61	8.84	8.93	9.33	9.09	9.07	9.12	9.06	9.07	9.07	8.99	8.71



# Einige fossile Hölzer Preussens

nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung  
fossiler Hölzer.

Von

**Robert Caspary.**

---

In der Sitzung der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft vom 3. Februar 1887 beschrieb ich 10 neue fossile Hölzer Ost- und Westpreussens unter Vorlegung von vortrefflichen Abbildungen, die Dr. Triebel mir angefertigt hatte; die Beschreibungen wurden in der Hartung'schen Zeitung 2. Beilage zu No. 43, 20. Februar 1887 veröffentlicht. Ich schliesse jetzt noch 6 andere neue Hölzer mit den gegenwärtigen Zeilen an; den kurzen Beschreibungen sollen später ausführliche zugleich mit den Abbildungen folgen. Die übrigen fossilen Hölzer, besonders die hier nicht erwähnten Coniferen unseres Landes, werden dann hinzugefügt werden.

Die im Folgenden angewandten Bezeichnungen der einzelnen Gewebstheile des Stammes seien im Anschluss an frühere Arbeiten übersichtlich zusammengestellt und kritische Bemerkungen über die Bezeichnung fossiler Hölzer hinzugefügt.

Das Grundgewebe des Stammes behält bei den wenigsten Pflanzen lebenslang den einheitlichen Charakter und die Gleichartigkeit der Beschaffenheit, die es in der Stammspitze im ersten Jugendzustande hatte. Es sondert sich meist in Rindengewebe, Markstrahlen und Mark. Bei den meisten Nymphaeaceen (Nuphar, Nymphaea, Victoria, Euryale) sind diese 3 bei andern Pflanzen sonst meist sehr verschiedenen Gewebstheile ihr ganzes Leben lang gleichmässig oder fast so gleichmässig wie sie es bei der Anlage in der Stammspitze waren.

Die Markstrahlencellen füllen die Zwischenräume zwischen den Leitbündeln aus und haben den grössten Durchmesser meist in wagrechter Richtung. Die Markstrahlen zeigen im tangentialen Durchmesser eine bis viele Zellen in der Breite und sind somit ein- bis vielreihig; noch mehr Zellen haben sie in der Richtung von oben nach unten. Die obersten und untersten Zellen, die ich bei einer Zelle Breite **Kantenzellen** nenne, sind meist nur ein, oft aber 2, 3, ja bis 5 Stockwerke und mehr hoch und die einzelnen höher als die mittleren Zellen des Markstrahls, aber kürzer.

Bei Markstrahlen von beträchtlicher Dicke kommt es bisweilen vor, dass an den Seiten derselben zwischen den obern und untern Kantenzellen in geschlossener Reihe eine Lage parenchymatischer Zellen sich befindet, die kürzer als die mittleren



Markstrahlzellen, aber höher und dünner als sie sind. Bisweilen kommen solche Zellen an den Seiten der Markstrahlen nur vereinzelt vor. Um nicht da, wo ich sie zu erwähnen habe, längere Umschreibungen brauchen zu müssen, bezeichne ich diese eigenthümlichen Zellen als **Hüllzellen**. Sie finden sich z. B. bei Platanus und einigen Proteaceen.

Die Markstrahlen scheiden von einander die in senkrechtem Verlauf ein Netzwerk bildenden **Leitbündel** des Stammes, dessen Maschen sie ausfüllen. Da die Leitbündel, welche vorzugsweise aus **langen** spitzig oder stumpf endigenden Zellen bestehen, bei gewissen Monokotylen, fast bei allen Gymnospermen und höheren Sporophyten, sowie bei einem kleinen Theil der Dikotylen keine Gefässe enthalten, oder, wie bei manchen Monokotylen, das Rhizom keine Gefässe in den Bündeln seiner langen Zellen hat, während Stamm und Wurzel Gefässe besitzen. ist eine Bezeichnung nothwendig, welche auf alle mit Gefässen versehene und gefässlose Bündel passt. Ich habe daher seit 1862 (Monatsber. Berlin. Akad. 448 ff.) als solchen beide Modifikationen der Bündel langer Zellen umfassenden Ausdruck das Wort **Leitbündel** gebraucht. Wenn **de Bary** bei dem Wort **Gefässbündel**, auch für **den Fall, dass die Gefässe dem Bündel fehlen**, beharrt und die Unterscheidung beider Arten von Bündel als „wenig wesentlich“ (Vergleichende Anatomie 334) erklärt und angiebt, das es „**im Interesse der Einfachheit des Ausdrucks eine erlaubte Ungenauigkeit sei von Gefässbündeln ohne Gefässe zu reden**“ (a. O. 418) wird sich Niemand, der scharf logisch denkt, damit einverstanden erklären können, denn man hat **die Verpflichtung sich stets genau auszudrücken** und es ist ferner sachlich für die Fortleitung von Luft oder Flüssigkeit von Bedeutung, ob diese Fortleitung in Gefässen, d. h. längeren Röhren geschieht, die aus der Länge nach über einander gestellten, mittelst Löchern verbundenen Zellen gebildet sind, oder in geschlossenen Zellen, die ohne solche Verbindung und viel kürzer als jene Röhren sind. Dafür liefert ein einfacher Versuch den Beweis. Durch eine Wurzel, die mit Gefässen versehen ist, z. B. Lindenwurzel von etwa 1½ Fuss Länge und ½ Zoll Dicke, die man in Wasser mit dem einen Ende taucht und in die man mit dem Munde vom andern Ende her Luft einbläst, kann man mit Leichtigkeit Luft hindurchblasen, so dass sie am eingetauchten Ende in Gestalt von Blasen austritt. Durch Wurzeln, die keine Gefässe haben, z. B. die der Abietineen, oder Stammtheile, die keine langen und zusammenhängenden Gefässe haben, z. B. Stücke von Weiden-, Erlen-, Lindenästen, selbst wenn sie keinen Knoten enthalten, kann man dagegen Luft nicht durchblasen. Nur bei wenigen Pflanzen z. B. bei der Rosskastanie lässt sich durch ein Internodium ohne Knoten Luft hindurchblasen.

Das Wort „**Fibrovasalbündel**“, welches auch von Einigen als allgemeine Bezeichnung für Leitbündel gebraucht wird, ist zu beanstanden, weil „vas“: Gefäss, ein Bestandtheil desselben ist und in den Leitbündeln oft Gefässe nicht da sind, ferner weil es ein Bastardwort ist. Mehr und mehr wird glücklicher Weise die Verpflichtung erkannt in der Wissenschaft eine grammatisch tadellose Ausdrucksweise zu gebrauchen und die überflüssige und entbehrliche Menge von Fremdworten auszumerzen, die durch Gelehrthuerei, Eitelkeit und schlechte Gewohnheit unsere Sprache vor andern verunreinigt hat.

Bei der grossen Mannigfaltigkeit des Baus der Leitbündel in den einzelnen Abtheilungen des Gewächsreichs lassen sich die Gewebstheile, welche die Leitbündel

zusammensetzen, in Kürze nur in allgemeinen Zügen angeben und ich muss für Näheres auf die betreffende, eingehendere Literatur verweisen. Im Leitbündel ist ein äusserer Theil, der bei den sich verdickenden Dikotylen nach aussen vom Kambium liegt, der **Rindentheil** des Leitbündels (Phloëm Naegeli) und ein anderer innerer Theil: der **Holztheil** (Xylem Naegeli) zu unterscheiden. Die äusserste Stellung im Rindentheil nimmt der Bast ein; nach innen zu vom Bast liegt der **Weichtheil** des Rindentheils (Weichbast de Bary*). Der Weichtheil des Leitbündels enthält zum Theil oder in allen Zellen zähflüssiges Protein und besteht theils aus **Siebzellen**, oder, wenn diese fehlen, aus langen dünnwandigen Zellen, die durch Kochen in Schultze'scher Flüssigkeit nicht oder nur theilweise gesondert werden können, und keine Poren zeigen. Ich habe diese langen Protein haltenden Zellen vor 29 Jahren zuerst „**Leitzellen**“ genannt (**Pringsheims** Jahrbücher I. 1858 382) später (**Pringsheims** Jahrb. IV. 1864 103) „**einfache Leitzellen**“ im Unterschiede von den **gefässartigen Leitzellen** des Holztheils (Monatsbericht Berlin. Akad. 1862 454). Die **einfachen Leitzellen**, welche übrigens bisweilen eine gallertartig aufgequollene wagrechte Querwand besitzen, sind an Dicke oft verschieden und ich unterscheide daher **dünne und dicke einfache Leitzellen** z. B. bei den Nymphaeaceen. Um die Siebzellen zeigen manche Pflanzen als Nachbarn ein meist kurzes parenchymatisches Gewebe: **Geleitzellen** (Russow), wohin auch, wenn die Siebzellen in tangentialen Reihen stehen die zwischen je 2 solchen Reihen vorhandenen parenchymatischen Zellen zu rechnen sind, z. B. bei der Birne.

Der **Holztheil** des Leitbündels wird aus Zellen zusammengesetzt, die physiologisch theils der Luftleitung, theils der Aufspeicherung von Vorrathsstoffen (Stärke, Gerbstoff und anderen), theils der Leitung der unverarbeiteten Flüssigkeiten und wenn sie älter geworden sind, als Steifungszellen mechanischen Zwecken dienen. Die parenchymatischen Zellen des Holztheils, welche senkrechte Stränge bilden, die aus einer langen prosenchymatischen Zelle gleich nach der Anlage im Kambium durch wagrechte oder annähernd wagrechte Wände entstanden sind, habe ich schon 1864 (**Pringsh.** Jahrb. IV. 122) als **Holzstumpfzellen** (Zellfasern Theod. Hartig, Holzparenchym, Schacht u. And.) bezeichnet. Sie sind nebst den Markstrahlen die Bestandtheile des Holzkörpers, in denen Vorrathsstoffe aufgespeichert werden. Bei den Koniferen enthalten sie, wenn sie vorhanden sind, später statt Stärke Harz; ich bezeichne sie mit Kraus als **Harzzellen** (einfache Harzgänge Göpp., Unger). Von ihnen sind die **Harzgänge** (vasa Malpighi, Harzgänge Theod. Hartig, zusammengesetzte Harzgänge oder Harzbehälter oder blos Harzgänge Göpp.) zu unterscheiden. Sie sind mit parenchymatischen, meist zartwandigen Zellen umgeben, die ich als **Grenzzellen** bezeichne. Die Holzstumpfzellen der Dikotylen sind viereckig, oder fünfeckig oder rundlicheckig im Querschnitt, lang-rechteckig auf den Längsschnitten, selten etwas abgeplattet; liegen sie aber den Gefässen an, so sind sie stets abgeplattet und öfters unregelmässig viereckig im Längsschnitt. Um nicht stets weitläufig diese den Gefässen anliegenden Holzstumpfzellen umschreiben zu müssen, nenne ich sie **Deckzellen**. Ob sie ansser ihrer Gestalt und der bedeutenderen Grösse ihrer Poren auch einen Unterschied in der Funktion von den den Gefässen fern liegenden Holzstumpfzellen haben, müssen weitere Untersuchungen lehren. **Sanio** nannte die Deckzellen paratra-

---

*) Ich möchte diesen Theil so nicht nennen, weil er keinen Bast enthält.

cheales Holzparenchym, das den Gefässen ferner liegende: metatracheales Holzparenchym (Bot. Zeitung 1863 389).

Auch der zweite Bestandtheil des Holzes: **die Gefässe**, der Länge nach über einandergestellte Längsreihen bildende Zellen mit durchbrochenen Querwänden, oder, wenn sie fehlen, ihr Ersatz: die **gefässartigen Leitzellen** sind bei Anwesenheit von seitlichem Kambium aus Prosemchym entstanden und dienen vorzugsweise der Luftleitung. Bei beiden kommen gleichartige Verdickungen der Längswände vor und sie bilden somit 2 einander entsprechende Reihen: 1) Ringgefässe, Schraubengefässe, Leitergefässe, Netzgefässe, Porengefässe; und 2) Ringleitzellen, Schraubenleitzellen, Leiterleitzellen, Netzleitzellen, Porenleitzellen.*) Dass eine Entstehung der Gefässe oder Leitzellenbündel aus **Parenchym**, nicht wie bei den sich verdickenden Dikotylen aus Prosemchym, vorkommt, ist bei mehreren Monokotylen und auch einigen Dikotylen sicher. Bei den **Hydrilleen** (*Elodea*, *Hydrilla*) bei *Aldrovandia*, sind die kurzen, mit sehr wenig schief gestellten Endflächen abschliessenden Glieder des einzigen Leitzellenstranges des Stammes mit wagrechten Enden versehen. Noch deutlicher und in überraschender Klarheit ist bei den Cyperaceen, deren überirdische Axe zwischen

---

*) Sachs (Lehrbuch der Botanik 1868 97; und zweite Auflage 1870 97) erklärt meine „Annahme des Mangels der Gefässe bei den Kryptogamen und vielen Phanerogamen für unrichtig.“ Die Behauptung, dass ich bei „den Kryptogamen“ Abwesenheit von Gefässen angegeben hätte, ist jedoch selbst unrichtig. Nachdem ich (Monatsschrift Berlin. Akad. 449) die Angabe von Mettenius, dass „die Farne, Lycopodiaceen, Selaginellen, Rhizokarpeen, Equisetaceen“ keine Gefässe entfalteten, angeführt hatte, fügte ich hinzu: „eine Angabe die ich für mehrere Farne bestätige“ und habe dann 3 Farne und *Isoetes lacustris* als Belag eingehender aufgeführt, also Gefässlosigkeit nicht allgemein „den Kryptogamen“ zugesprochen. Abgesehen von dieser Ungenauigkeit ist die Beweisführung von Sachs gegen die von mir angeführten Thatsachen, nicht „Annahmen“, wie er sich ausdrückt, ganz unzutreffend. Er beruft sich auf die Entdeckung Dippels, dass *Pteris aquilina* Gefässe habe. Diese Entdeckung Dippels habe ich sofort nach ihrer Veröffentlichung bestätigen können, obgleich neben den Gefässen auch Ring- und Schraubenleitzellen, die völlig geschlossen sind, vorkommen, die weder Sachs noch Dippel gesehen haben. Aber, was beweist die Thatsache, dass *Pteris aquilina* Gefässe hat, gegen den, von mir bei andern Pflanzen erbrachten Beweis, dass sie keine Gefässe haben? Ich hatte ja gar nicht behauptet, dass *Pteris aquilina* keine Gefässe habe, überhaupt in der Abhandlung im Monatsbericht der Berliner Akademie 1862, auf den sich Sachs bezieht, ebenso wenig, wie Mettenius, früher *Pteris aquilina* erwähnt, auch nicht einmal untersucht. Ferner beruft sich Sachs für seine Behauptung, „dass alle luftführenden trachealen Formen offene gehölte Tüpfel haben“ und dass dies in „besonders ausgezeichneter Weise bei den Tracheiden im Holz der Koniferen der Fall“ sei, auf in Schultze'scher Flüssigkeit macerirtes Material (vgl. Sachs a. O. 28). Ich habe aber (a. O. 459) nachgewiesen, dass Maceration zur Beantwortung der Frage, ob eine vorliegende Zellwand offene oder geschlossene Poren habe, meist nicht ausreicht und ausdrücklich verlangt, dass Entscheidung durch Längsschnitte, auf welchen die betreffende Wand frei gelegt ist und die getrocknet sind, zu suchen sei. Diese Untersuchungsweise hat Sachs aber garnicht angewandt, sondern bloss die Maceration, durch welche er die zarten Wandtheile zerstört hat. Seine Behauptung in Betreff der offenen Poren der Holzzellen der Koniferen ist jetzt längst als unrichtig erkannt. Sachs hat keine einzige der zahlreichen Pflanzen oder Pflanzentheile, die ich als gefässlos nachwies, untersucht, noch weniger mir einen Irrthum nachgewiesen, dennoch aber behauptet er, meine Angaben seien unrichtig. Sein Urtheil ist also unbegründet und unwissenschaftlich. Wer sonst meine Angaben geprüft hat, wie Hegelmaier für die Lemnaceen, de Bary für einige Fälle, und Andere, haben sie richtig gefunden. Terletzki (Pringsh. Jahrb. 1864 452 ff.) wies Gefässlosigkeit bei *Struthiopteris germ. nach*. Unter den Farnen sind bisher bloss bei *Pteris aquil.* und in der Wurzel von *Athyrium Filix femina* (nach Russow. Vergleichende Untersuchung. 103) Gefässe bekannt.



ihrem Grunde und der Spitze des Rhizoms ein sehr bedeutendes Zwischenwachsthum hat, die Entstehung der eingeschobenen jüngeren Gefäßglieder aus Parenchym mit vollständig wagrechten Querwänden wahrnehmbar. Die neu entstandenen Gefäßglieder sind da, wo die Vermehrung am lebhaftesten vor sich geht, viel breiter, als hoch, besonders deutlich ersichtlich bei *Cyperus Papyrus*, wo die überirdische Axe schon 5—6 Fuss lang sein kann und ganz ausgebildete Gefäßbündel oben hat, während an deren Grunde über dem Rhizom fortgesetzt durch nur wagrechte Theilungswände, zahlreiche neue Gefäßglieder in die alten Stränge eingeschoben werden. Dasselbe, wenn auch nicht in so ausgeprägter Weise bei *Cyperus elegans*, *Cyp. alternifolius*, *Cyp. textilis*.

Bei den Gewebstheilen des Holzes, die als **Gefäßbündel** oder als deren Stellvertreter: **gefäßartige Leitbündel** zu bezeichnen sind, ist der wesentliche Charakter, dass ihre Glieder oder Zellen in senkrechten Reihen über einander stehen. Diese Anordnung der übereinander stehenden Glieder in senkrechten Reihen mit deutlichster von den Seitenwänden unterschiedener Querwand, auch oft sehr schiefen Anlageflächen an einander, ist bei den Gefäßen besonders ausgebildet, fehlt aber auch bei ihren Vertretern: den gefäßartigen, an den Enden nicht durchbrochenen Leitzellen nicht. Diese strangartige Anordnung der Gefäße und gefäßartigen Leitzellen übereinander, unterscheidet sie wesentlich von dem 3. Bestandtheile des Holzes: den **Holzspitzzellen** (Holzfasern Th. Hartig; *cellulae porosae sive vasa porosa* Goeppert bei Koniferen; Holzzellen Goepp., Kraus; Holzprosenchym Schacht; Tracheiden Sanio zum Theil; Libriform Sanio; gefächerte Holzzellen (Fächerprosenchym) Sanio; „Holzprosenchym - Ersatzfasern, oder kurzweg Ersatzfasern (respektive Ersatzzellen)“, Sanio), welche Bezeichnung ich schon 1864 (Pringsh. Jahrbüch. IV 122) einführte.

Es giebt keinen anatomischen Bestandtheil der Pflanze, der überall von völlig gleichmässiger Bildung und so scharf von den andern abgegrenzt ist, dass es nicht zwischen ihm und den andern mannichfaltige Zwischenbildungen gäbe. Das, was allgemein **Gefäße** genannt wird, zeigt in sich selbst verschiedene Gestaltung, (Ring-, Schrauben-, Leiter- u. s. w. Gefäße, mannigfachste Verschiedenheit in den Poren der Seitenwände, der Durchbrechung der Endflächen, der Wanddicke u. s. w.); nach diesen mannichfaltigen Eigenschaften Trennungen vorzunehmen und die einzelnen Gestaltungen mit besonderen Namen zu belegen, als für sich bestehende anatomische Gewebstheile, wäre unzulässig, und ist bei der hervorragenden Eigenschaft der Durchbohrung der Querwand, die alle diese Gestalten in eine zusammenfasst, bisher glücklicher Weise nicht unternommen. Man bezeichnet durch hinzugefügte Adjektiven oder sonstige Beisätze die nähere Beschaffenheit der einzelnen Gefäßgestalten. Die Gefäße nähern sich durch die **gefäßartigen**, aber **geschlossenen Leitzellen** den **Holzspitzzellen**, die anfangs der Leitung wässriger Flüssigkeit, später als mechanisches Element der Steifung des Pflanzenleibes dienen. Aber die Holzspitzzellen sind nie in strangartige Längsreihen wie die gefäßartigen Leitzellen geordnet. Jedoch treten Uebergangsbildungen zwischen beiden ein. Bei den Eichen hat **Abromeit** (Pringsh. Jahrbücher 1884 XV 273 ff.), solche Zellen, die nie in Strängen, sondern vereinzelt zwischen den Holzspitzzellen stehen, aber deren Wände dem Bau nach an die Gefäße erinnern, als „**Uebergangszellen**“ mit Recht bezeichnet.

Die **Holzstumpfzellen** auf der andern Seite, die durch Bau und Inhalt besonders deutlich von den Holzspitzzellen unterschieden erscheinen, haben doch auch zu ihnen ihre Uebergänge. Es sind dies die „Ersatzzellen“ Sanio's, die ich wegen Mangels an Theilung und wegen der spitzigen Enden den Holzspitzzellen und nicht den Holzstumpfzellen, abweichend von Sanio und Müller (Denkschr. Wiener Akad. Mathem. naturw. Klasse. 36. Bd. 304) zuzuzählen vorziehe und die „gefächerten Holzzellen“ Sanio's. Der theilweise in diesen Bildungen auftretende Stärkegehalt zeigt eine Annäherung an die Holzstumpfzellen.

Was die **Tracheiden** Sanio's betrifft, umfassen diese 2 ganz verschiedenartige Bestandtheile, wie ich schon 1864 (Pringsh. Jahrb. IV 122) nachwies, nämlich: 1) die in den primären Leitbündeln der Markscheide entstandenen, geschlossenen, ring- oder schraubenförmig verdickten, **in Strängen geordneten gefässartigen Leitzellen**, die bei den Koniferen die Gefässe vertreten, und im sekundären Holz nicht wieder erscheinen, nebst den in **geschlossenen** Leitbündeln der **Monokotylen** oder **Dikotylen** vorhandenen, zum Theil höchst ausgezeichneten, schraubig- oder ringförmig verdickten, gefässartigen sehr langen Leitzellen, wie bei Nelumbo — wo die gefässartigen Leitzellen bis 5 Zoll und darüber lang sind —; 2) die stark in der Wand verdickten, sehr starren, verhältnissmässig kurzen, nach beiden Enden ohne ausgezeichnete Querwand, allmählig zugespitzten, seitlich kaum gehöft spaltenporigen bis ziemlich gross gehöft porigen Holzspitzzellen, die nicht in Strängen geordnet sind.

Der grösste Theil der Holzspitzzellen besteht aus dem „Libriform“ Sanio's. Die **Holzspitzzellen** in dem von mir angegebenen Umfange, (Libriform, gefächerte Holzzellen, Ersatzzellen Sanio's, zum grössten Theil die Tracheiden Sanios) sind in Bezug auf Wanddicke, chemische Beschaffenheit der Schichten der Wandungen, Lage und Gestalt der Poren, die von der einfachen Pore mit spaltenförmigem Porengange bis zur grossen gehöften Pore, die der der Gefässe fast gleich ist, in mannichfacher Weise abändern, selbst in derselben Holzart, selbst in derselben Axe, sind in jedem Falle für das einzelne Holz durch Beschreibung aller Eigenschaften, mittelst Hinzufügung von Adjektiven oder sonstigen Beisätzen genau und erschöpfend zu charakterisiren. Die allgemeine einheitliche Eigenschaft der Holzspitzzellen ist ihre prosemchymatische Gestalt und der Mangel an Vereinigung zu Bündeln. Mit den Schlagworten von Sanio: Ersatzzellen, Libriform, Tracheiden ist schwer umzugehen und die Einreihung gegebener Zellen unter diese Schemata öfters zweifelhaft oder wegen Unklarheit unausführbar, und bei den fossilen Hölzern völlig unmöglich, da man diese weder maceriren kann, noch die ursprüngliche chemische Beschaffenheit selbst bei den am besten erhaltenen Hölzern prüfen. Die Nothwendigkeit einer einfacheren, aber doch der Entstehung und physiologischen Funktion entsprechenderen Eintheilung der Holzbestandtheile drängt sich daher auf.

Auch Andere haben sich in tübler Lage bei Anwendung der Sanio'schen Holzbestandtheile auf die Wirklichkeit bei anatomischen Untersuchungen befunden. **Möller** (a. a. O. 301) klagt: „Ich bin an meine Untersuchungen mit dem Vorhaben gegangen, die Terminologie **Sanio's** anzuwenden. Aber immer mehr häuften sich die Fälle, wo ich bei der Vergleichung meiner Beschreibung mit den Angaben von **Sanio** da Tracheiden angegeben fand, wo nach meiner Anschauung Libriform vorhanden war. Dadurch wurde ich zu wiederholter Untersuchung veranlasst und endlich drängte sich

mir die Ueberzeugung auf, dass man unter Tracheiden, soll der Ausdruck überhaupt erhalten bleiben, nichts anderes verstehen dürfe, als nicht perforirte Gefässe.“ Andere Einwände, die **Möller** macht, übergehe ich. Es ist **Möller** also zu demselben Ergebniss gekommen, welches ich schon 1864 veröffentlichte, **dass die Tracheiden Sanio's ein Gemisch von gefässartigen Leitzellen und Holzspitzzellen (Libriform Sanio) seien.** Nur zieht **Möller** nicht die richtige Folgerung aus diesem Ergebniss, denn er fährt auffallender Weise fort von Tracheiden auch da zu reden, wo bloss Libriform ist, wie von den Holzspitzzellen der Koniferen. Hätte **Möller** die Markscheide, die er von seinen Untersuchungen ausschloss, mit in diese gezogen, so würde er die Holzspitzzellen der Koniferen wohl nicht als Tracheiden bezeichnet haben.

Ich muss mich aber nicht bloss sachlich gegen den Ausdruck „Tracheiden“ erklären, sondern auch wegen der Bedeutung des zu Grunde liegenden Stammwortes „Trachea“, womit bei den höheren Thieren die Luftröhre, bei den Insekten, Spinnen u. s. w. die vielverzweigten Athmungswerkzeuge bezeichnet werden. Ich stimme ganz mit **Schleiden** überein, welcher (Grundzüge wissensch. Bot. 2. Ausgabe 1845 II 241) vorschlug, „die Botaniker möchten übereinkommen, alle die Ausdrücke, die in der Zoologie bestimmte Bedeutung haben, aus der Botanik ganz zu verbannen, um der beständigen Verwirrung, die so leicht durch die aus jener Wissenschaft dunkel mit herübergebrachten Begriffe entsteht, für die Zukunft vorzubeugen.“ Desswegen verwarf **Endlicher** und nach ihm auch **Schleiden** das Wort „ovulum“ und **Endlicher** führte dafür *gemmula* ein, was *Schleiden* ganz passend mit Saamenknospe übersetzt. Leider wird heut zu Tage wieder vielfach *ovulum* gebraucht. Dass der Ausdruck *Trachea* der Alten für schraubig verdickte Gefässe der Pflanzen dazu Anlass gab, in ganz unpassender Weise sie mit den Athmungswerkzeugen der Thiere zu identifiziren, dafür giebt **Boretius** (*De anatome plantarum et animalium analogia. Regiomonti 1727 5.*) ein schlagendes Beispiel. Er sagt: „Circa hos utriculos (d. h. Gefässglieder) posuit natura spirales fibras amplectentes hos utriculos; hae aëre plenae sunt, qui pro vario calore, frigore nocturno, vi sua elastica varia, ventorumque motu mox se expandit, mox contrahit, qua actione diversa, succus in fistulis (d. h. Zellen) contentus, non modo easdem qualitates induit, quas sanguis in pulmone, scilicet: attenuationem, solutionem, subactionem, intimam mixtionem cum salibus et oleo, imo fluiditatem maximam, sed etiam utriculis pressus, ipse sursum elevatur. ita quidem, ut **tracheae aëreae** (Gefässe) **plantis sint instar cordis et pulmonis, aër vero a sole plus minus calefactus, spiritum motorum vices suppleat.**“

Am wenigsten aber kann **de Bary** (Vergl. Anatomie 1877 161 ff) zugestimmt werden, der nicht bloss das seit vielen Jahrzehnten für Gefässe nicht mehr gebrauchte Wort „Trachea“ wieder aufgenommen hat, sondern darunter ausser „Gefässen und Tracheiden“ (*Sanio*) auch noch alle Zellen zieht, deren Wände „mit Faserung oder mit Hof-tüpfeln oder selten mit Querbalken verdickt werden und in verschiedenem Grade verholzen“ und statt des Protoplasma später Luft oder klare wässrige Flüssigkeit führen. Es sind hier der an sich schon wenig gleichartigen Wandbeschaffenheit dieser „Tracheen“ (*de Bary*) zu Liebe, Zellen in eine Gruppe zusammengefasst, die offenbar die verschiedensten Funktionen haben: Gefässe und gefässartige Leitzellen, mit Querbalken versehene Rindenzellen (*Juniperus*), Blattzellen von *Sphagnum* und *Leucobryaceen*, schraubenfasrig verdickte Rindenzellen tropischer, epiphytischer Orchideen. Ich bin



der Meinung, dass für die Bildung anatomischer Gruppen ausser dem mehr oder weniger gleichartigen Bau die gleichartige physiologische Funktion entscheiden muss, nicht einseitig eine ähnliche anatomische Beschaffenheit.

Ein Wort noch über „**Poren.**“ Die meisten Botaniker gebrauchen jetzt das Wort „**Tüpfel**“ für alle Arten von Poren, aber daneben auch das Wort „**Pore.**“ **Schleiden** nannte dünne Stellen der Haut Poren, wenn die primäre Wand noch da war und Löcher, wenn sie fehlte; er verwarf den Ausdruck Tüpfel ganz. **Mohl** (Vegetab. Zelle 30) nannte eine dünne Stelle Tüpfel, wenn die primäre Haut da war, Pore, wenn sie verzehrt war. **Schacht** (Pflanzenzelle 20) nannte Tüpfel „diejenigen Poren, zwischen deren Kanälen ein Tüpfelraum befindlich ist“, während „Poren verdünnte Stellen oder wohl gar Löcher“ seien (Schacht a. O. 19). Fand man also in irgend einer Schrift zu jener Zeit die Worte Pore oder Tüpfel, so bedurfte es erst einer Erläuterung, was darunter zu verstehen sei. Bei diesen verschiedenen Deutungen der Worte Pore und Tüpfel, erklärte ich 1862 (Monatsber. Berlin Academ. 455), dass ich das Wort Tüpfel gar nicht, sondern nur den Ausdruck Pore gebrauchen würde und unterschied geschlossene und offene, welchen letzteren die primäre Haut fehlte, ferner gehöfte und ungehöfte (einfache) Poren. Ich finde gar keine Veranlassung heute von dieser vor 25 Jahren gegebenen Erklärung, die vollständig klar ist, abzugehen, zumal wir in Norddeutschland mit dem Wort Tüpfel eine Erhabenheit und nicht eine Vertiefung bezeichnen.

Es kommt überall auf genauen, eine ganz bestimmte Vorstellung vermittelnden Ausdruck an. Es ist in vieler Beziehung eine grössere Einheitlichkeit und Schärfe der botanischen Ausdrucksweise wünschenswerth; z. B. wird Missbrauch mit dem Wort „**Faser**“ getrieben, welches angewandt wird: 1) für lange **porsenchymatische Zellen**: „Faserzellen“, „Holzfasern“, „Spiral- und Ringfasern“ (in der Markscheide); „Rundfaser“, „Breitfaser“ für Frühjahrs- und Herbstholzzellen. Und dann wird das Wort „Faserzelle“ wieder umgestellt und „Zellfasern“ sollen einen Strang von parenchymatischen Zellen bezeichnen. 2) für die fadenartigen Verdickungen der Zellhaut: hier giebt es wieder in anderem Sinn als vorhin: „Spiral- und Ringfasern“. 3) für Zellstoff im Allgemeinen: „Pflanzenfaser“. 4) sogar für den Stoff thierischer Gewebe: „Unterschied der Pflanzen und Thierfaser“. 5) für vermeintliche Fasern, die die Zellhaut zusammensetzen sollten, auch „Primitivfasern“ genannt. Es ist wünschenswerth, dass dem Wort **Faser** nur eine Bedeutung die von langen fadenartigen Gebilden, die keine Zellen sind, zurückgegeben werde. Bei dem jetzigen vieldentigen Gebrauch des Wortes Faser giebt es als solches öfters keine Klarheit, sondern seine Bedeutung muss erst aus dem Zusammenhange errathen werden. Aehnliche Unklarheit bringt eine ziemliche Zahl anderer Ausdrücke, die für „Zelle“ angewandt werden: Röhren, Schläuche, Schlauchgefässe sogar, wo bloss Zellen und keine Gefässe vorhanden sind, Bläschen, Keimbläschen, Keimkörper. Nicht zutreffend erscheint besonders der Ausdruck „Sekretschlauch“, worunter gewöhnliche, kurze Zellen verstanden werden, die einen Inhalt: Oel, Schleim besitzen, der gar nicht ausgeschieden, d. h. nach aussen abgesondert wird, sondern in der Zelle bleibt. Man kann von „Sekret“ nach sonst üblicher Weise doch nur da reden, wo von Zellen nach aussen, aus ihnen heraus Stoffe abgeschieden werden, wie Oel bei *Dictamnus*, Schleim bei *Drosera*, schmierige Stoffe bei *Hyoscyamus*, *Lychnis viscaria*. Muss der einheit-

liche Begriff der Zelle durch solch verwirrende Mannigfaltigkeit, soviel synonyme und oft nicht passende Ausdrücke nicht undeutlich gemacht, die Erkenntniss der Zusammengehörigkeit analoger Erscheinungen erschwert und der Anfänger oder weniger Vorgeschriftene, der sich mit pflanzlicher Anatomie beschäftigen will, von ihr abgeschreckt werden?

Der Durchmesser aller Zellen und Gefässe, parallel zur Tangente des Sprosses nenne ich im Folgenden **Breite**; **Dicke** den Durchmesser parallel zum Radius des Sprosses bei Holzspitz-, Holzstumpfzellen und Gefässen. Mit **Länge** bezeichne ich bei Holzstumpf-, Holzspitzzellen und Gefässgliedern den Durchmesser parallel zur Axe des Sprosses, bei den Markstrahlzellen den Durchmesser in wagrechter Richtung. Bei Markstrahlzellen bezeichne ich mit **Höhe** den Durchmesser in senkrechter Richtung, parallel zur Axe des Sprosses.

**Seitliche Wände** sind bei Holzspitz- und Holzstumpfzellen die, welche dem Radius parallel oder nahezu parallel sind, **hintere** und **vordere**, oder **mediane Wände** die, welche der Tangente parallel sind.

**Markstrahlfeld** nenne ich den Theil einer Markstrahlzelle, die der Dicke einer anliegenden Holzspitzzelle entspricht.

Mit **Holzstrahl** bezeichne ich die Gesamtheit der Holzstumpf- und Holzspitzzellen, mit Einbegriff der Gefässe, wenn sie da sind, die zwischen 2 Markstrahlen auf dem Querschnitt liegen. Dieser Begriff ist ein wichtiger, da die Zahl der Zellen in der Breite des Holzstrahls bei den einzelnen Arten und Gattungen innerhalb gewisser Grenzen liegt und die Lage der Gefässe erst in Bezug auf ihn charakterisirt werden kann; sie liegen im Holzstrahl in einer radialen Reihe und damit zu 1—2 in der Breite desselben, oder zerstreut und bis 6 und mehr in der Breite, oder **ein** Gefäss nimmt den Raum von 3—4 Holzstrahlen ein (grosse Gefässe bei Quercus), oder die Gefässe liegen in tangentialen Reihen oder Gruppen zu 3—10 und mehr in der Breite des Holzstrahls (Proteaceen), u. s. w.

Nachdem **Unger** (in **Endlicher** Gen. Suppl. 1842 II 101) fossile Hölzer in Form einer Gattung als **Betulinium**, **Phegonium**, **Quercinium**, **Ulminium** u. s. w. bezeichnet und später auch **Goepfert** (Monograph. 1850 196) für fossile Hölzer von Cupressineen die anscheinende Gattung: **Cupressinoxylon** aufgestellt hatte, ist es mehr und mehr Sitte geworden fossile Hölzer von den Gattungen, zu denen sie gehören und hätten gestellt werden sollen, abzusondern und als eigne Scheingattungen mit der Endung — inium oder — xylon zu bezeichnen. Frägt man nach dem Grunde dieses auffallenden Verfahrens, so wird geantwortet: es sei „gerechtfertigt, so lange es unmöglich ist fossile Stämme auf eine bestimmte Art zurückzuführen.“ (**Schenk** in: Palaeontograph. XXX 1883 in **Zittel**: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der lybischen Wüste. II. Theil. Fossile Hölzer 6.). Dieser Grund ist jedoch in keiner Weise stichhaltig. Jeder jener Namen: **Quercinium**, **Ulminium** u. s. w. trägt den Beweis in sich, dass die Pflanze, der das betreffende Holz angehört, trotz dem, dass sie keiner, der schon aufgestellten meist sehr lückenhaft bekannten fossilen Arten zugezählt werden kann, doch **der** Gattung nach dem Urtheil des Namensgebers zugezählt werden muss, welche die ersten Sylben des Namens anzeigen. **Quercinium**, **Ulminium** u. s. w. fallen selbst nach dem Urtheil der Namensgeber den Gattungen **Quercus**, **Ulmus** u. s. w. zu. Warum wird nun also ein solches Holz nicht unter die

Gattung *Quercus* (oder *Quercites*), *Ulmus* (oder *Ulmites*) u. s. w. gestellt? Selbst gegen das Verfahren in Betreff anderer isolirter Organe oder Theile fossiler Pflanzen verstösst die Behandlung der fossilen Hölzer. Sind nicht in der Gattung *Quercus* z. B. Arten zusammengesetzt, von denen viele nur durch Blätter, während alle andern Organe unbekannt sind, andere nur durch Blüthen (die Mehrzahl der Eichen des Bernsteins), während alle andere Organe unbekannt sind, noch andere nur durch Früchte, während alle andern zugehörigen Theile unbekannt sind, vertreten? Aehnliches bei *Myrica*, eine Art auf Frucht allein, eine auf Blüthe allein (im Bernstein), die andern meist blos auf Blätter allein begründet. Ebenso in den Gattungen *Acer*, *Ilex* und anderen. In den Gattungen *Nyssa*, *Celtis*, *Ulmus*, *Corylus*, *Carpinus* und anderen, so weit sie fossil sind, sind die Arten zum Theil auf Blätter allein, zum Theil auf Früchte allein begründet. Wenn Blüthen und Früchte für die Feststellung einer Gattung und Art auch von hervorragendem Werth sind, so hat man sich doch bei einiger Wahrscheinlichkeit der Erkennbarkeit der Gattung aus vegetativen Theilen (Blättern) nie abhalten lassen, die Gattung und Art nach diesen zu bestimmen. Und hat etwa die Feststellung einer Gattung und Art nach den Blättern mehr Sicherheit, als die nach dem Bau des Holzes? Gewiss nicht! Dass gewisse fossile Hölzer den Gattungen *Quercus*, *Juglans*, *Laurus*, *Platanus* und anderen, diese immer in recht weitem Umfange, wie Linné sie meist begrenzte, gefasst, zugehören, ist unumstösslich sicher, viel sicherer, als dass zahlreiche fossile Blätter, den Gattungen, zu denen sie gestellt sind, z. B. *Ficus*, *Quercus*, wirklich in diese Gattungen gehören. Für fossile Pflanzen empfiehlt es sich aus ersichtlichen Gründen den Umfang der Gattung recht weit anzunehmen, nicht in der Zersplitterung, die der Sucht des Mihi in neuerer Zeit besonders entsprossen ist, welche mit dem Zusammenfallen von Art und Gattung im Laufe der Zeit endlich enden muss.

Es sind also Hölzer und Blätter ungleichartig behandelt. Freilich fehlt es nicht an Beispielen, dass auch Blätter schon, wie Hölzer, einem Scheingattungsnamen zugezählt sind, der in — *phyllum* endet und in den ersten Silben den Namen einer jetztweltlichen Gattung trägt, zu der das betreffende Blatt nach Ansicht des Namengebers gehört: z. B. *Apocynophyllum* Heer, *Callistemophyllum* Heer und **Nathorst** will gar, dass die Namen für Blätter, die älter als *pliocän* sind, alle so gebildet werden (Centralblatt 1886. XXV 21 ff.).

Die schlimme Folge der Aufstellung solcher Scheingattungen ist nun die, dass die Erkennbarkeit der Zusammengehörigkeit von Hölzern und Blättern mit den Gattungen, zu denen sie gehören, stark beeinträchtigt wird und dass diese auf einzelne Organe begründeten Scheingattungen in eine Reihe mit den wirklich berechtigten Gattungen, als ob sie ihnen gleichwerthig seien, gestellt werden, *Quercus* neben *Quercinium*, *Juglans* neben *Juglandinium* u. s. w., was um so greller in seinem Nachtheil hervortritt, wenn, wie bei Schimper (*Palaeontolog. végét. II*) die für sich behandelten Hölzer der Koniferen selbst räumlich weit von den Gattungen, denen sie hätten zugehört werden sollen, abgetrennt sind, als ob sie miteinander nichts zu thun hätten. Und was bringt denn das für einen Nachtheil, wenn ein Holz oder Blatt, in die Gattung gestellt wird, der es anzugehören scheint oder wirklich angehört, versehen mit eigenem Artnamen, wenn es nicht einer schon bekannten Art zugezählt werden



kann? Gar keinen! Eine zukünftige Verbesserung, etwa mögliche Zuzählung zu einer nach Frucht, Blüthe und Laub schon bekannten Art, wird ja in keiner Weise gehindert und die Abtrennung als besondere Scheingattung in — inium, — xylon oder — phyllum fördert in keiner Beziehung irgend eine bessere Kenntniss.

Solche Scheingattungen nach denselben Grundsätzen bei lebenden Pflanzen aufgestellt, würden Niemand als Anhänger finden; warum soll denn in der Palaeontologie passend sein, was allgemein für die lebende Pflanzenwelt als unpassend verworfen wird?

Ganz unzulässig sind aber solche Scheingattungen von Hölzern, die auf der Unterscheidung von Wurzel-, Stamm- und Astholz beruhen: Rhizocupressinoxylon, Cormocupressinoxylon, Cladocupressinoxylon. Es ist ja hinlänglich durch Mohl, Kraus, Sanio und Andere bekannt, dass nicht in allen Fällen mit Sicherheit das Holz von Wurzel und Stamm oder gar von Aesten zu unterscheiden ist. Die Anhänger der Unterscheidung des Wurzel-, Stamm- und Astholzes fossiler Pflanzen durch besondere Scheingattungsamen müssten also noch eine 4. Scheingattung bilden, in welche die fossilen Hölzer hineingethan würden, die man unter jene 3 Scheingattungen von Wurzel-, Stamm- und Astholz nicht sicher unterbringen kann. Aber das Princip ist hier von seinen Freunden noch nicht consequent durchgeführt.

Auch sonst ist dem Prinzip auf einzelne Organe Scheingattungen zu begründen nicht Rechnung getragen, besonders in den Fällen, die seine Unhaltbarkeit am meisten darthun. Es giebt nicht bloss Hölzer und Blätter, die man auf bekannte Arten nicht zurückführen kann, sondern auch andere noch gar nicht berücksichtigte Organe, wie Staubfäden z. B. von Eichen im Bernstein und von Haaren, z. B. von Eichen in Bernstein. Consequenter Weise müsste man also 2 neue Gattungen bilden, etwa Dryostemon und Dryothrix. Diese unvermeidlichen Consequenzen würden jedenfalls eine erheiternde Karrikatur des Prinzips sein und könnten sehr gut die Erkenntniss vermitteln, dass auch Scheingattungen auf Hölzer oder Blätter begründet, aufzugeben seien.

Auch ist es inkonsequent, dass Gattungen für fossile Hölzer aufgestellt sind, die nicht in — inium, oder — xylon enden. Lilla, Staubia z. B. auf Hölzer begründet, deren Beziehung zu lebenden Gattungen nicht erkannt ist, sind ohne — xylon gebildet, neben dem consequenten Taenioxylon, dem die Beziehung zum Lebenden auch fehlt. **Conwentz** stellt inkonsequent ein *Picea succinifera* auf, statt einen Namen, der in — xylon endet, für das Holz anzuwenden, worauf er jene Art begründet.

Ist keine Beziehung zu einer lebenden Gattung in einem Holz, einer Frucht, einem Blatt zu finden, so sind ja längst Aushilfen gebraucht. Für Frucht und Blatt giebt es ja Carpolithus und Phyllites und für Hölzer kann ja auch ein sich empfehlender Namen unschwer gefunden werden; haben wir ja Lilla, Staubia. Ist wie bei den Cupressineen mit Einschluss der Podocarpeen und gewisser Abietineen in den lebenden und fossilen Hölzern kein Gattungs- und Art-Unterschied zu finden, so leite man das Gattungswort von der am meisten beteiligten Familie oder Abtheilung der Jetztwelt ab, in diesem Falle von Cupressineae Cupressinites statt Cupressinoxylon oder Cupressoxylon. Diese Gattung enthält in ihren Arten ohne Zweifel Ungleichwerthiges, aber enthalten nicht die meisten jetzt bekannten Gattungen fossiler Pflanzen höchst wahrscheinlich Ungleichwerthiges, ohne dass wir das ändern können? Die Zukunft wird Manches bessern. Cupressinites Bowerb. auf Zapfen gegründet, kann ja ohne Schwierigkeit erweitert werden.

## Dikotyledonen.

### Magnoliaceen.

*Magnolia laxa* Casp. Der mangelhafte Erhaltungszustand des Holzes lässt **Jahresringe** nur schwach erkennen; sie sind durch 2—3 Lagen abgeplatteter Herbstholzzellen begrenzt. Die **Holzspitz-** und **Holzstumpfzellen** im Querschnitt nicht deutlich unterscheidbar; beide zusammen stehen an Fläche, die sie einnehmen, den Gefässen weit nach. Die **Holzspitzzellen** zeigen auf radialem Schliff eine Reihe gehöfter elliptischer Poren. Die **Deckzellen** verlaufen in senkrechten sehr vielzelligen Reihen, über 28 sogar in einer Reihe und sind 2—11 mal so hoch als dick: öfters 2—3 Reihen nachbarlich an einander. Ob ausserdem, etwa an der Jahresringsgrenze **Holzstumpfzellen** da sind, ist nicht zu ermitteln. **Markstrahlen** einreihig, sehr selten stellenweise 1—3 Zellen hindurch zweireihig, 4—32 Zellen hoch. Sie haben die Eigenschaft, dass in ihren mittleren wagrechten Reihen die Zellen an den Gefässen von sehr ungleicher Länge sind, so dass eine die Nachbarin um das 2—3 fache übertrifft. Eine Reihe oder einige Reihen der **Kantenzellen** sind höher als die Mittelzellen. **Gefässe** im **Holzstrahl**, der nur 1—4 Zellen Breite hat, in radialer Reihe, 1—2 tief, meist einzeln durch 1—3, selten 4—5 Holzzellen radial getrennt, oder sich berührend, zu 2—3 zusammen, und an der Berührungsstelle dann im Querschnitt geradlinig. Die Seitenwände, wo sie erhalten sind, mit Reihen von langen gehöften Spaltporen. **Querwand** lang-länglich, spitzlich an den Enden, leiterförmig durchbrochen, mit zahlreichen bis 47 ja 59 Spalten.

**Ostpreussen** ohne nähern Fundort. 1 Stück.

### Acerineen.

*Acer borussicum* Casp. **Jahresringe** vorhanden; am Schluss des Jahresringes 3—5 Lagen stark abgeplatteter Zellen. **Holzspitzzellen** in radialen Reihen. **Holzstrahl** 2—16 Zellen breit. **Deckzellen** als Umkleidung der Gefässe höher als dick, ihre Dicke: Breite: Höhe = 11 : 12 : 63. **Holzstumpfzellen** nicht wahrnehmbar. **Markstrahlen** 1—6 Zellen breit, meist 3—4 und 1—38 Zellen hoch. **Kantenzellen** höher, aber kürzer als die Mittelzellen des Markstrahls. **Gefässe** 1—2 in der Breite des Holzstrahls, aber nie konzentrisch, einzeln oder zu 2—4 in radialer Reihe, selten zu 4 mit paarweiser Anordnung; Dicke: Breite = 0,0678 mm : 0,1425 mm im Mittel; netzförmig verdickt, mit fast rhombischen Maschen und grossen gehöften Spaltporen in diesen, und ausserdem oft mit 6 eckiger Felderung, die durch gehöfte dicht liegende Poren verursacht wird. Durchbohrung der Gefässquerwand mit einem Loch.

**Ostpreussen**, ohne bestimmten Fundort. 1 Stück.

*Acer terrae coeruliae* Casp. **Jahresringe** da, durch 6—9 Lagen stark abgeplatteter Holzzellen begrenzt. **Holzspitzzellen** in radialen Reihen, mit ungehöften Poren versehen oder auf der Seite, die einem Gefäss anliegt, mit 2 Reihen gehöfter Poren. **Holzstrahl** 3—18 Zellen breit. **Holzstumpfzellen** nicht wahrnehmbar. **Deckzellen** als Gefässumkleidung vorhanden, 3—4 Zellen in der Tiefe auf radialem Schliff, vorherrschend dicker als hoch, seltener umgekehrt mit 2—4 Längsreihen gehöfter Poren. **Markstrahlen** 1—5 Zellen breit, meist 3—4 und 1—29 Zellen hoch. **Kantenzellen** höher oder niedriger als die Mittelzellen. **Gefässe** in radialen Reihen, 1 seltener 2 in der

Breite des Holzstrahls, einzeln oder zu 2—3, ja 4 radial aneinander liegend, im Mittel ihre Dicke: Breite = 0,0363 cm : 0,0352 cm; mit Reihen gehöfter Poren auf den Seitenwänden, tertiärer schraubiger Verdickung oder mit 6 eckiger Felderung, deren jede Masche eine gehöfte Pare umfässt. Querwand mit elliptischem oder rundlichem Loch, oder mit 3 Löchern, die durch 2 Sprossen getrennt sind, durchbohrt. **Markzellen** gross, höher oder niedriger, als dick und breit. **Markscheide** mit Schraubengefässen oder Schraubenleitzellen, was sich nicht entscheiden lässt. **Rinde** mit Kork, zahlreichen Gruppen von **Dickzellen** (Sklerenchym), die rundlich oder länglich sind und einfache oder ästige Poren zeigen, **drusigen Krystallen** und **Bastzellen**, letzere mit Poren, deren Raum schwach erweitert ist. Spuren von Siebzellen vorhanden.

Im Schwarzharz der **blauen Erde**, Palmnicken. Von Herrn Conservator Künow entdeckt, ganz mit Harz durchzogen.

### Anacardiaceen.

*Schinus primaevum* Casp. Mangelhaft erhalten. Jahresringe, Holzstumpfzellen und Deckzellen vielleicht desshalb nicht wahrnehmbar. **Holzstrahlen** 1—7 Zellen breit. **Holzspitzzellen** auf dem Querschnitt 5—6 eckig, in radialen Reihen, zum Theil gefächert, ihre Breite : Dicke = 19 : 13 = 0,0253 mm : 0,0173 mm. Ihre Lichtung  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{5}$  vom Durchmesser. **Markstrahlen** meist 2 Zellen breit, seltner 1 oder 3 Zellen breit, 1—28 Zellen hoch, meist 11—15, Kantenzellen mit 1—2 Stockwerken, höher, aber kürzer als die Mittelzellen. **Gefässe** einzeln und dann elliptisch im Querschnitt oder 2—4 zusammen in radialer Reihe, 1 Gefäss, selten 2 auf der Breite des Holzstrahls, in letzterem Fall, seitlich eines dem andern angefügt. Verdickungen der Seitenwände und Durchbohrung der Querwand nicht feststellbar.

Das Holz ist dem von Schinus molle sehr ähnlich. **Westpreussen**. Pempau bei Zuckau, Kreis Kartaus.

### Cornaceen.

*Cornus cretacea* Casp. **Jahresringe** vorhanden. **Holzstrahlen** 1—8 Zellen breit, meist 4 Zellen und 4 Zellen im Mittel. **Holzspitzzellen** stark verdickt, in radialen Reihen, im Querschnitt mit ungehöften Poren, auf tangentialem Schnitt mit einer Reihe gehöfter, rundlicher Poren hie und da. **Holzstumpfzellen** und **Deckzellen** — das Holz ist ziemlich schlecht erhalten — nicht nachweisbar. **Markstrahlen** meist 2-reihig: 51 Proc., seltner 1-reihig: 44 Proc., oder noch seltner 3-reihig: 3 Proc.; 3 bis 23 Zellen hoch, mit 1—5 Stockwerken von Kantenzellen, welche höher aber auch kürzer, als die Mittelzellen sind. **Gefässe** radial gestellt, 1 selten 2 auf die Breite des Holzstrahls, durch 1—7, ja in sehr dünnen 1—2 Zellen breiten Holzstrahlen, durch 11—27 Holzzellen in radialer Linie getrennt. Gefässquerwand leiterförmig durchbrochen, Sprossenzahl (nur 1 solcher Fall) 12; Seitenwände gehöft porig, Poren quer elliptisch oder lineal, bis 80 nachweisbar auf einer Längswand.

1 Stück ohne nähern Fundort, jedoch wahrscheinlich aus der Nähe von Königsberg, Ast, halb mit Phosphorit umgeben; nach Dr. Jentzsch und Dr. R. Klebs höchst wahrscheinlich aus der Kreide. Das Holz selbst ist sehr reich an Phosphor nach Professor Dr. Salkowski in Münster, der die Güte hatte, es mir quantitativ zu analysiren. Näheres anderwegen.



Dazu gehörig: **Cornus cretacea fr. solidior.** Casp.

Ich stelle die Unterschiede dieses Holzes von *Cornus cretacea* zugleich mit *Cornus erratica* (= *Cornoxydon erraticum* Conw. Jahrbuch der königl. preuss. geologischen Landesanstalt 1881 S. 157), von dem ich das Original von Conwentz aus der Sammlung der königl. geolog. Landesanstalt untersuchen konnte, einander parallel gegenüber.

<b>Cornoxydon erraticum</b> Conw. Original.	<b>Cornus cretacea</b> Casp.	<b>Cornus cretacea</b> Casp. fr. solidior.
1. <b>Holzstrahl</b> 1—8 Zellen, meist 2 Zellen breit, im Mittel 3,4 Zellen breit.	1. <b>Holzstrahl</b> 1 bis 8 Zellen, meist 4 Zellen, im Mittel 4 Zellen breit.	1. <b>Holzstrahl</b> 2 bis 15 Zellen, meist 4, im Mittel 6,1 Zellen breit.
2. <b>Jahresringe</b> für die Lupe undeutlich wahrnehmbar, unter dem Mikroskop nur stellenweise angedeutet. (Conwentz sagt: „Jahresringe nicht vorhanden.“)	2. <b>Jahresringe</b> da.	2. <b>Jahresringe</b> da.
3. <b>Holzstumpzellen</b> sehr selten, Br.: Höhe = 1 : 1 $\frac{1}{2}$ —4.	3. <b>Holzstumpzellen</b> sehr selten, Br.: Höhe = 1 : 10.	3. <b>Holzstumpzellen</b> sehr selten, Br.: Höhe = 1 : 10.
4. <b>Markstrahlzellen</b> meist 3 reihig: 55 pCt., seltener 1 reihig: 25 pCt., noch seltener 2 reihig: 19 pCt., am seltensten 4 reihig: 1 pCt.	4. <b>Markstrahlen</b> meist 2 reihig: 51 pCt., seltener 1 reihig: 44 pCt., am seltensten 3 reihig: 1 pCt.	4. <b>Markstrahlen</b> meist 2 reihig: 71 pCt., selten 1 reihig: 24 pCt., am seltensten 3 reihig: 5 pCt.
5. <b>Markstrahlen</b> 2—23, ja 30 Zellen hoch.	5. <b>Markstrahlen</b> 3—23 Zellen hoch.	5. <b>Markstrahlen</b> 2—26 Zellen hoch.
6. Die einzeln stehenden meist kurz elliptischen <b>Gefässe</b> radial durch 1—19 Holzzellen geschieden.	6. Die einzeln stehenden meist kurz elliptischen <b>Gefässe</b> durch 1—7, ja 11—27 Zellen radial geschieden.	6. Die einzeln stehenden <b>Gefässe</b> durch 3—13, ja 23—48 Zellen radial getrennt.
7. <b>Gefässquerwand</b> mit 18 bis 21 Spalten durchbrochen, die Seitenwände leiterförmig verdickt, mit langen Spaltenporen oder an den Markstrahlzellen, die im Falle, dass ein Gefäss sie berührt, meist höher als breit werden, mit kurzen länglichen, queren Poren.	7. <b>Gefässquerwand</b> mit wenigen Spalten (bis 12); Seitenwände leiterförmig verdickt mit vielen bis 80 gehöften linealen Poren. (In einem Jahresringe im Frühjahrs Holz rundliche Ausscheidungsbehälter (?) dicker als die Gefässe, mit <b>Holzstumpzellen</b> theilweise begrenzt, deren Br.: Höhe = 1 : 1—2 ungefähr ist. Ausserdem nur noch ein einzelner Behälter der Art.)	7. <b>Gefässquerwand</b> leiterförmig mit zahlreichen Spalten, vielleicht bis 51, durchbrochen; Seitenwände mit rundlichen und queren mehr oder weniger langen, linealen gehöften, spaltenförmigen Poren versehen.

Bei allen 3 Hölzern haben die **Holzspitzzellen** 1 reihige, runde, gehöfte Poren stellenweise, mit schiefem Spalt.

Die Unterschiede von *Cornus cretacea* und *Cor. cret. solidior* scheinen nicht zur Annahme zu zwingen, dass beide verschiedene Arten sind, dagegen ist das sehr abweichende Verhältniss in den Procenten der 2- und 3-reihigen Markstrahlen von *Cor. errat.* einerseits und *Corn. cret.* und deren fr. *solidior* andererseits so abweichend, dass es sich zu empfehlen scheint, beide als verschiedene Arten zu betrachten. *Cornoxydon conf. erraticum* Vater (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 36. 1884 S. 846) kann *Cornox. erraticum* Conw. nach der vorstehenden vergleichenden Diagnose nicht sein, denn „sein Parenchym bildet wahrscheinlich unregelmässige einreihige tangentiale

Binden und die Markstrahlen sind 20—40 Zellen hoch. *Cornox. conf. erraticum* Vater könnte als *Cornus Vateri* bezeichnet werden.

*Corn. cret. fr. solidior* aus Königsberg.

### Ericaceen.

*Erica sambiensis* *Casp.* **Jahresringe** da. Ihre Breite in demselben Ringe und in verschiedenen sehr ungleich. **Holzstrahl** 1—8 Zellen breit, im Mittel 2—3. **Holzspitzzellen** in radialen Reihen, mässig dickwandig, Lichtung  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  des Durchmessers, im Querschnitt mit ungehöften Poren nach allen Richtungen, auf dem radialen Schnitt mit 2 Reihen von Spalt-poren. **Deckzellen** vorhanden, aber wenige. **Holzstumpzellen** zahlreich, wie die Deck- und Markstrahlen-Zellen mit tiefbraunem, gleichmässigem Inhalt erfüllt, der blasenartige Hohlräume zeigt. Holzstumpzellen in tangentialen Binden, 1—3, selten 4—6 Zellen in der Breite des Holzstrahls, radial durch 1—4 Holzspitzzellen getrennt, mit dünnen ungehöft porigen Wandungen. **Markstrahlen** 1—4-reihig, 2—14 Zellen hoch; die vierreihigen vorherrschend: 91 Proc., zweireihige 5 Proc., dreireihige 2 Proc., 2 Proc. einreihige. Die einreihigen Markstrahlen 2—3 Zellen hoch, Zellen sehr hoch und sehr kurz. Die 2—4reihigen Markstrahlen haben 1—3 Stockwerke von Kantenzellen, die höher aber kürzer als die Mittelzellreihen sind. **Gefässe** stets einzeln, bilden im Holzstrahl eine radiale Reihe, 1 Gefäss auf die Breite des Holzstrahls, höchst selten 2. Gefässe durch 1—37 Holzzellen, im Mittel durch 8—9 radial getrennt. Querschnitt elliptisch oder rundlich; sie sind im Frühjahrsholz zahlreicher und grösser als im Herbstholz, Breite : Dicke = 24 : 29, im Mittel = 0,0310 mm : 0,0387 mm. Die Wand mit kleinen rundlichen Poren bedeckt, die um ihren eignen Durchmesser von einander entfernt stehen. Durchbohrung der Querwand wahrscheinlich mit rundlichem Loch.

Dem Holz der *Erica vagans* L. höchst ähnlich. Kohliges Holz aus der blauen Erde von Palmnicken.

### Platanaceen.

*Platanus Klebsii* *Casp.* Ohne Jahresringe. **Holzspitzzellen** sehr dickwandig; die Lichtung beträgt den 4. bis 5. Theil des Quermessers; sie stehen ohne Ordnung in den 5—27 Zellen breiten **Holzstrahlen**. Querschnitt der Holzspitzzellen nach allen Seiten mit zarten, ungehöften Poren. Die den Gefässen anliegenden mit einer Reihe gehöfter Poren mit schieferm Spalt. **Holzstumpzellen** meist etwas zusammengedrückt, zu konzentrischen unregelmässigen eine Zelle tiefen Binden vereinigt, die in radialer Richtung durch 2—4 Holzspitzzellen getrennt sind. Die Holzstumpzellen bilden nur kurze senkrechte Längsreihen aus 1—6 Zellen bestehend, deren Querwand oft schief ist. Alle Wände mit einfachen Poren, die sehr wenig Porenraum haben, besetzt. Die **Deckzellen** sind nur dadurch von den Holzstumpzellen verschieden, dass sie auf der, dem Gefäss anliegenden Seite nicht rundliche, kleine Poren, sondern lange, quere, spaltenförmige, lineale Poren haben. Die **Markstrahlen** lang gestreckt, elliptisch auf tangentialem Schnitt, ungleich, 2—32 Zellen breit, 7—205 Zellen hoch,  $\frac{1}{3}$  bis fast 6 mm hoch,  $\frac{1}{25}$ — $\frac{2}{10}$  mm breit. Eine Schicht von abgeplatteten **Hüllzellen**, deren Breite : Dicke : Höhe = 0,0173 mm : 0,0613 mm : 0,0533 mm im Mittel ist, umgiebt die

Markstrahlen. Die inneren Zellen der Markstrahlen haben im Mittel Höhe : Breite : Länge = 0,0378 mm : 0,036 mm : 0,105 mm. Alle ihre Wände haben einfache Poren mit schmalem Porenraum. Die **Gefässe** stehen im Holzstrahl zu 1—4 in der Breite desselben, aber nicht konzentrisch, sind meist elliptisch im Querschnitt, meist einzeln, selten zu 2—3 verbunden. Im Mittel sind sie 0,0759 mm breit und 0,0933 mm dick. Die Gefässquerwand schief, leiterförmig durchbrochen. Die Seitenwände theils mit Reihen gehöfter, kurzer, länglicher Poren, theils mit grossen, queren, elliptischen, die so lang stellenweise sind, dass die Verdickung leiterförmig erscheint.

Aus dem Trieblande unter der grünen Mauer der Gräberei Palmnicken, also auf tertiärer Lagerstätte gefunden. Sehr phosphorhaltig, wie Professor Dr. Salkowski in Münster fand. Benannt nach Dr. **Rich. Klebs**, dem Finder.

Das Holz von *Platanus occidentalis* L. steht dem des Platan. Klebsii am nächsten.

**Platanus borealis** Casp. Jahresringe nicht bemerkbar. **Holzspitzzellen** dickwandig, Lichtung der 3. bis 4. Theil des Durchmessers der Zelle: Stellung ohne Ordnung; Querschnitt mit zarten nach allen Seiten gerichteten Poren, deren Porenraum wenig breiter, als der Gang ist. **Holzstrahl** 14—23 Zellen breit. **Holzstumpzellen** meist abgeplattet, mit den Enden auf dem Querschnitt zu unregelmässigen, einreihigen Ketten, die bald konzentrisch, bald radial, bald in unregelmässigen Krümmungen verlaufen, verbunden, selten vereinzelt. Die senkrechten Reihen nicht lang, nicht mehr als 4-zellig: Querwände oft sehr schief, ihre Poren klein, ungehöft, die **Deckzellen** mit einer Reihe gehöfter Poren. Die **Markstrahlen** 3 bis mehr als 54 Zellen breit und 16 bis 89, ja mehr Zellen hoch,  $\frac{1}{2}$  bis mehr als  $3\frac{1}{3}$  mm hoch und  $\frac{3}{100}$ — $\frac{2}{3}$  und mehr breit mit zerstreuten **Hüllzellen** bekleidet, deren Breite : Höhe : Länge = 1 : 4 : 3 ist. Die andern Markstrahlzellen auf tangentialem Schnitt elliptisch, ihre Breite : Höhe : Länge = 3 : 4 : 9. **Gefässe** sehr zahlreich, im Holzstrahl zu 2—8 in dessen Breite, aber nicht konzentrisch, einzeln oder zu 2—5 unregelmässig gestellt; wenn einzeln im Querschnitt meist elliptisch, 0,09 bis 0,14 mm im grössern, 0,06 bis 0,08 mm im kleinern Durchmesser; sie nehmen ungefähr die Hälfte der Fläche des Holzstrahls ein. Querwand elliptisch, leiterförmig durchbrochen.

**Westpreussen.** Plietnitz, bei Kramske, Kreis Dt. Krone.

## Juglande.

**Juglans Triebelii** Casp. Jahresringe vorhanden. **Holzstrahl** 1—8 Zellen breit. Die Holzzellen in radialen Reihen stehend. Wand der **Holzspitzzellen** mässig dick. **Holzstumpzellen** in tangentialen Ketten, 1—2, selten 3—4 Zellen tief, eine Kette von der andern radial durch 2—8 Holzspitzzellenlagen getrennt. Die Holzstumpzellen haben Dicke : Breite : Höhe = 14 : 15 : 31. **Deckzellen** abgeplattet. Die **Markstrahlen** 2 Zellen breit, selten eine, noch seltner 3. 6—26 Zellen hoch. Kautenzellen einstöckig, höher und breiter, aber kürzer als die Mittelzellen. Die **Gefässe** im Frühjahrsholz dicker und breiter, auch zahlreicher als gegen Schluss des Jahresringes, radial einreihig im Holzstrahl, einzeln oder zu 2—5 zu einer Reihe verbunden. Querwände  $35$ — $50^\circ$  schief, Seitenwände mit schraubigen dichten, sich kreuzenden Verdickungen. Näheres wegen ziemlich schlechter Erhaltung nicht ersichtlich.



Kommt der *Pterocarya caucasica* unter den lebenden Arten der Juglandeen am nächsten. Für die Art *Juglans Tribelii* ist die Gattung *Juglans* daher im weiten Sinne Linné's genommen.

Wahrscheinlich aus der Nähe von Elbing.

### Laurineen.

*Laurus* als Gattung nehme ich im Folgenden in dem weiten Linné'schen Sinne.

***Laurus biseriata* Casp.** Jahresringe vorhanden, begrenzt durch 3—8 Lagen parallel zur Tangente zusammengedrückter Herbstholzzellen. **Holzspitzzellen** sehr dickwandig, auf 100 derselben kommen 22 dünnwandige Holzstumpfzellen. Holzspitz- und Holzstumpfzellen in radialen Reihen. Die **Holzstumpfzellen** zerstreut, einzeln, konzentrisch nur stellenweise gestellt, in einer senkrechten Reihe von ziemlich gleicher Länge; ihre Poren rundlich ungehöft. **Deckzellen** unregelmässig an Gestalt, meist trapezoidisch, ihre Poren quer elliptisch, gehöft. **Markstrahlen** vorzugsweise 2 reihig, selten einreihig und dann sehr kurz, noch seltner an einzelnen Stellen in einem 2 reihigen Markstrahl dreireihig. Die 2 reihigen Markstrahlen haben 9—68 Zellen Höhe; die Kantenzellen einstöckig, kürzer, aber höher als die Mittelzellen. **Holzstrahl** 3—10 Zellen breit; die **Gefässe** im Holzstrahl eine radiale Reihe bildend, meist 1, selten 2—3 in der Breite des Holzstrahls, im Frühlingsholz meist 3—11 radial dicht aneinander liegend, gegen das Herbstholz an Zahl abnehmend, 2—3 meist zusammen, selten einzeln. Seitenwände mit 4—7-eckigen meist 6-eckigen Maschen; in jeder Masche eine gehöfte Pore mit kurzem Spalt; seltener die Wand mit von einander entfernten, elliptischen, gehöften Poren ohne Maschennetz besetzt. Durchbohrung der Querwand wahrscheinlich mit rundlichem Loch. Oelzellen keine.

Ist dem Holz von *Dicypellium caryophyllum* und *Laurus Sassafras* ähnlich. In Ost- und Westpreussen häufig.

***Laurus triseriata* Casp.** Jahresringe vorhanden. Herbstholzzellen parallel zur Tangente sehr zusammengedrückt, 2—3, oder 5—6 Lagen. **Holzspitzzellen** in radialen Reihen, sehr dickwandig. **Holzstumpfzellen** ungefähr ebenso gross im Quermesser, zerstreut, die welche einer senkrechten Zeile angehören an Länge von einander wenig verschieden. **Markstrahlen** vorzugsweise dreireihig, 51—81 pCt., seltener einreihig und dann sehr kurz, noch seltener 2-reihig, oder die 2 reihigen häufiger als die 1 reihigen. Höhe der dreireihigen 11—26, oder 15—37 Zellen. Kantenzellen einstöckig, höher aber kürzer als die Mittelzellen. **Holzstrahl** 2—6 Zellen dick. **Gefässe** im Frühjahrs-holz in radialen Reihen von 2—6, selbst 8, gegen das Herbstholz hin an Zahl und Grösse abnehmend, dann einzeln oder zu zweien. Seitenwände der Gefässe 4—7 eckig, meist 6 eckig-maschig, in jeder Masche eine gehöfte Pore, oder den angrenzenden **Deckzellen** gegenüber mit sich nicht berührenden, elliptischen, gehöften Poren versehen, deren Gang spaltenförmig ist. Oelzellen nicht wahrnehmbar.

Steht dem Holz das *Laurus nobilis* L. nahe.

Von Seefeld am Mauersee, Kreis Lötzen, Grandgrube von Langenau. Kreis Danzig, und ein Stück aus Ostpreussen ohne Fundort.

***Laurus perseoides* Casp.** Jahresringe vorhanden. Holzspitz- und Holzstumpfzellen in radialen Reihen. **Holzstrahl** 4—13 Zellen breit, im Mittel 7. **Holzspitzzellen** sehr dickwandig. **Holzstumpfzellen** dünnwandig, zerstreut, am Schluss des Jahresringes

abgeplattet auftretend. **Deckzellen** vorhanden. **Markstrahlen** 1—7 Zellen breit, 2—57 hoch, meist 4—6 Zellen dick und 20 hoch. Die Kantenzellen die höchsten, aber kürzer als die Mittelzellen. **Gefässe** im Holzstrahl einreihig, selten 2 auf dessen Breite, im Frühjahrsholz in radialen Reihen von 3—7 hintereinander, gegen das Ende des Jahresringes abnehmend und dann einzeln, oder nur 2—3 hintereinander, kreisrund oder elliptisch. Querwände der Gefässe etwa unter  $50^\circ$ , Seitenwände bedeckt mit dicht gedrängten rundlich-vieleckigen gehöften Poren oder (den Deckzellen gegenüber) mit weitläufigen elliptischen gehöften Poren.

Hat mit mehreren Arten von *Persea*, *Litsaea*, *Laurus*, *Oriodaphne* Aehnlichkeit, am meisten mit dem Holz von *Persea gratissima* Nees.

Aus dem Diluvium von Palmnicken.

## Cupuliferen.

*Quercus subgarryana* Casp. Ziemlich schlecht erhalten. **Jahresringe** deutlich. **Holzspitzzellen** in radialen Reihen, in den letzten Lagen des Herbstholzes stark parallel zur Tangente abgeplattet. **Holzstumpzellen** nur stellenweise auf radialem Schnitt kenntlich,  $2\frac{1}{2}$ —3mal so hoch als dick. **Deckzellen** nicht kenntlich. **Markstrahlen** meist einreihig, Breite dieser einreihigen 0,0146 mm, Höhe ihrer Zellen nur etwa  $1\frac{1}{2}$ mal so gross; ihre Länge 2—3 mal so gross als Breite oder Höhe. Andere Markstrahlen 10—29 Zellen breit und sehr hoch. Die **Gefässe**, auf deren Seitenwänden keine Poren erhalten sind, sehr ungleich an Dicke; die dicken, 2—3 in radialer Richtung tief, aber nicht in radialen Reihen gestellt, nehmen  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  des Jahresringes im Frühjahrsholz ein. Die dünnen, ohne Vermittelung fast, in schiefen dichten Zügen, gegen die Grenze des Jahresringes im Herbstholz meist tangential zusammenfliessend; die dünnen nehmen **einen** Holzstrahl ein, die dicken 3—4. Die dünnen viel zahlreicher als die dicken, letztere  $2\frac{1}{2}$ —10mal so stark im Durchmesser, als die dünnen.

Dies fossile Holz gehört in die Hauptabtheilung A., I. Unterabtheilung, Gruppe  $\alpha$  von **Abromeit** (Anatomie des Eichenholzes in Pringsheims Jahrbüchern XV 1884 273); es ist dem der lebenden *Quercus garryana* Dougl. in Nordamerika am ähnlichsten und weit entfernt von *Quercus primaeva* Goep., über die erst **Felix** (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft XXXV 1883 70 ff.) eine genügende Beschreibung nach Originalen Goeperts geliefert hat.

Bei Königsberg oder in der Stadt gefunden.

## Coniferen.

### *Araucarites* Goep.

*Araucarites prussicus* Casp. Jahresringe und Holzstumpzellen fehlen. **Holzspitzzellen** radial gestellt. **Holzstrahl** 1—18, im Mittel 6 Zellen breit. Gehöfte Poren 1—2 reihig, sehr selten dreireihig. Die einreihigen platten sich oben und unten bei dichter Berührung geradlinig ab; die 2—3zeiligen drücken sich gegenseitig 6eckig, nur die Seitengrenzen nach aussen sind bogig. Holzspitzzellen mit einer Reihe Poren 23 pCt., zweireihige 76 pCt., dreireihige nicht einmal 1 pCt. **Markstrahlen** im Mittel 5—6 Zellen hoch, im Extrem 1—14. Die Markstrahlenfelder mit 2—7 schiefen, schwach gehöften,

elliptischen Poren, die über sich wenn sie je 2—3 in einer Reihe eines Markstrahlfeldes liegen, einen sehr langen, schiefen Spalt haben; er ist weniger gross bei 4—7 Poren, die in 2—3 Reihen liegen.

Fort Neudamm bei Königsberg.

Dem *Araucarites rhodeanus* Goep. sehr ähnlich, dieser hat aber 72 pCt. Zellen mit einreihigen und 28 pCt. Zellen mit 2reihigen Poren, **Markstrahlen** von 3—40 Zellen Höhe, im Mittel 13 Zellen hoch; **Markstrahlenfelder** mit 1—4 schiefen Poren, die 1—2 wagrechte Reihen bilden.

## Araucariopsis Casp.

### Neue Gattung.

Wie *Araucarites* Goep., jedoch mit Holzstumpfcellen.

*Araucariopsis macractis* Casp. **Markstrahlen** ein- oder zweireihig, 1—45 Zellen hoch, 1,453—1,629 mm hoch. **Markstrahlen** ohne Harzzellen. Die gehöften Poren der **Holzspitzzellen** berühren sich stets. Porengruppen einreihig, dann an der Berührungsstelle geradlinig begrenzt, oder seltener zweireihig dann die gehöften Poren fast sechseckig, nach aussen jedoch bogig begrenzt. 5—18 pCt. der Holzspitzzellen nur mit zweireihigen Poren. **Holzstumpfcellen** (Harzzellen) zerstreut, dünnwandig.

Julchenthal bei Königsberg. Heiligenbeil.

## Monokotyledonen.

### Palmacites.

*Palmacites dubius* Casp. Mangelhaft erhalten; wie es scheint nur der innere Stammtheil verkieselt. **Leitbündel** sehr weitläufig  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mm von einander entfernt, ihr Querschnitt rundlich oder kurzlänglich, 0,113—0,397 mm im Durchmesser, kurze Bogen bildend. Unterschiede in dem stark verwitterten Leitbündel nicht weiter kenntlich. Zellen des **Grundgewebes** im Querschnitt ziemlich isodiametrisch, im Längsschnitt Breite : Höhe der Zellen = 1 :  $\frac{1}{2}$ —4.

Langfuhr bei Danzig.



# Bericht

## über die 25. Versammlung des preussischen botanischen Vereins zu Insterburg am 5. October 1886.

Vom Vorstande.

---

Dem in Pr.-Stargard am 6. October 1885 gefassten Beschlusse gemäss wurde die 25. Versammlung des preuss. botan. Vereins zu Insterburg abgehalten, woselbst sich die Herren Oberbürgermeister Korn, Direktor des königl. Gymnasiums und Realgymnasiums Dr. Kraß, Oberlehrer Dr. Lautsch, Dr. Reuter, Lehrer an der Mittelschule, und Thieler, Lehrer an der höhern Töchterschule unter Beistand des Herrn Oberlehrer Walter Kuck mit bestem Erfolge der Geschäftsführung unterzogen hatten.

Am Nachmittage des 4. October wurde unter Leitung der genannten Herren und des Herrn Gymnasiallehrer Geffers zu Wagen bei schönstem Wetter von den schon angekommenen Mitgliedern nach dem etwa  $\frac{3}{4}$  Meilen entfernten Stadtwald eine sehr interessante Exkursion unternommen. Am Stubbenteich wurde *Alisma arcuatum* Michx. und *Bidens radiatus* Thuill. gefunden; der Stadtwald bot eine Flora dar, wie sie recht abweichend von den westlich davon gelegenen Gegenden ist, denn der Boden war mit dichter Fülle von *Carex pilosa* und *Hypericum hirsutum* bedeckt, dazwischen *Agrimonia pilosa*. Alles auf lehmigem Grunde und weiter entfernt unfern des städtischen Försterhauses viel *Gladiolus imbricatus*. Der Abend vereinigte die Theilnehmer des Ausflugs, wie noch einige neu hinzugekommene Vereinsmitglieder und eine grössere Anzahl von in Insterburg lebenden Gönnern des Vereins, worunter sich auch der königl. Landrath Herr Germershausen befand, in den Räumen des Schützenhauses zu heiterer Geselligkeit. Herr Oberbürgermeister Korn hiess die Vereinsmitglieder im Namen der Stadt Insterburg willkommen, worauf ihm Professor Caspary, als Vorsitzender des Vereins, mit warmen Worten dankte.

Am folgenden Tage den 5. October eröffnete Professor Caspary in dem grossen Saale des Schützenhauses um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr die Sitzung und gedenkt mit Bedauern der zahlreichen Verluste, die der Verein von October 1885 86 durch Tod erlitten hat. Es starben Professor Dr. Michelis, Rittergutsbesitzer John Frenzel-Noruschatschen, Stadtrath Lottermoser, Direktor Dr. Sauter, Apotheker Settmacher-Hochstüblau. Der Vorsitzende erwähnt dankbar der Theilnahme und Leistungen der Dahingegangenen für die Interessen des Vereins und die Versammlung ehrt ihr Andenken durch Erhebung von den Sitzen.

Der Vorsitzende erwähnt mit vielem Dank, der 900 Mark, die der ostpreussische Provinziallandtag auch für 1. April 1886 87 dem preussischen botanischen Verein bewilligt hatte und giebt dann an, dass trotz der Verluste die Zahl der Vereinsmitglieder etwa 430 sei und erstattet in aller Kürze einen Ueberblick über die Thätigkeit des Vereins in dem abgelaufenen Jahre. Es wurden ausgesandt zur Erforschung des Kreises Ortelsburg für den ganzen Sommer Dr. Abromeit, des Kreises Strasburg Herr Ludwig Valentin, Candidat des höheren Schulamtes und Herr Lehrer

Max Grütter botanisirte auf Vereinskosten im Kreise Schwetz. Der Vorsitzende untersuchte auf amtlichen Excursionen zu Pfingsten den Nordwesten des Kreises Neustadt und im Spätsommer und Herbst 7 Wochen hindurch zur Ergänzung die Seen der Kreise Berent, Kartaus, Pr. Stargardt und einen Theil der Gewässer der Danzig'er Niederung.

Es werden nun den Versammelten die Grüsse abgestattet und Pflanzensendungen vorgelegt und vertheilt derjenigen Mitglieder, die persönlich der Versammlung beizuwohnen verhindert waren, Grüsse von dem 2. Schriftführer des Vereins Herrn Apotheker Kunze-Königsberg, Kantor Grabowski-Marienburg, Herrn Apotheker Schemmel-Kraupischken, Herrn Apotheker Rosenbohm-Graudenz, Pflanzensendungen von den Herren Professor Dr. Praetorius-Konitz, Apotheker Ludewig-Liebstadt, Dr. med. Hilbert-Stensburg, Schulamts-Kandidat Kurpiun-Königsberg, Stud. rer. nat. Otto Strübing-Stolno bei Kulm, Apotheker Scharlok-Graudenz, Apotheker Fiedler-Graudenz, Lehrer Frölich-Thorn, Apotheker Weiss d. Aelt.-Caymen, Hauptlehrer Kalmuss-Elbing, Lehrer Peil-Sackrau, Probst Preuschhoff-Tolkemit, John Reitenbach-Zürich.

Professor Prätorius-Konitz sendet 1886 gesammelt:

*Alisma natans* L. Kl. Barseh-See. 8. 8. — *Lobelia dortmanna* L. Kl. Barseh-See. 8. 8. — *Lycopodium inundatum* L. Kl. Barseh-See. 8. 8. — *Lycopodium complanatum* L. Kön. Wald. 8. 8. — *Gypsophila fastigiata* L. Kön. Wald. 13. 6. — *Dianthus arenarius* L. Kön. Wald. 13. 6. — *Goodyera repens* R. Br. Kön. Wald. 8. 8. — *Pedicularis silvatica* L. Kl. Barseh-See. 13. 6. — *Verbascum phlomoides* L. Kl. Konitz'er Weg. 18. 7. — *Eriophorum vaginatum* L. Buschmühl 19. 5. — *Pulsatilla pratensis* Mill. Buschmühl 19. 5. — *Pulsatilla patens* Mill. daselbst. — *Pulsatilla vernalis* Mill. daselbst. — *Linnaea borealis* L. blühend! Kön. Wald 13. 6. — *Tofieldia calyculata* Whlnb. Abrau. 12. 8. 85. — *Sweetia perennis* L. Abrau 12. 8. 85. — **Abweichungen** in Formen oder Farben: *Solanum tuberosum* mit oberirdischen Knollen in den Blattachsen, eine in diesem Sommer hier sehr häufige Erscheinung. 3. 8. — *Lotus uliginosus* mit mehripaarigen Fiedern 14. 6. 84. — *Viola canina* var. *alba* Stadtpark. 17. 5. 85. — *Anemone nemorosa* L. 2 Blüten, 5 Hüllblätter. 3. 5. 86. — *Veronica verna* L. rasenartig in einer Schonung bei Buschmühl. 19. 5. 86.

Apotheker Ludewig-Liebstadt sendet Pflanzen aus Liebemühls Umgegend und aus Pommern.

Dr. med. Hilbert schickt von Sensburg folgende bemerkenswerthe Pflanzen: *Astrantia maior*, Wäldchen bei Mühlenthal, *Impatiens Noli tangere*, *Corydalis solida*, *Empetrum nigrum*, *Coronilla varia*, *Cypripedium Calceolus*, Epheuschlucht bei Sensburg, *Salix myrtilloides* Kessel bei Sensburg, *Sarothamnus scoparius* (angepflanzt?) Sorquitten, am Wege nach Maradken, *Hierochloa australis*, *Potentilla alba*, Schwarzer-See bei Mertensdorf, *Polygala amara*, Schlucht bei Polschendorf, *Anthericum ramosum*, *Lycopodium Selago*, *Linnaea borealis*, *Gentiana Pneumonanthe*.

Schulamtskandidat R. Kurpiun sendet aus der Oberförsterei Heydtwalde im Kreise Goldapp: *Lilium Martagon*, *Anthericum ramosum* und *Lathyrus silvester*.

Stud. rer. nat. Strübing schickt aus dem Weichselgebiet in der Nähe von Kulm: *Campanula sibirica*, *Euphorbia exigua*, *Asplenium Ruta muraria*, *Libanotis montana* (zw. Elisenthal u. Gogolin).

Apotheker Scharlok-Graudenz beschenkt die Versammlung mit einer grossen Zahl sehr sorgfältig getrockneter Pflanzen, die er zum Theil in seinem Garten gezogen hatte: *Adenostylis alpina* L. im Garten gezogen, stammt aus St. Beatenberg, Schweiz. — *Artemisia scoparia* W. K. aus dem Weichselgestade bei Dragass. — *Chaiturus Marrubiastrum* Rehb. Am Tusch'er Damm bei Nonnenbergs Ziegelei. — *Cimicifuga foetida* L., aus dem Garten; stammt aus der Schlucht von Elisenthal, Kr. Kulm. — *Collomia grandiflora* Dougl., Gartenpflanze, stammt aus dem Nahethale bei Idar u. Sobernheim. — *Dianthus arenarius* × *Carthusianorum*, aus dem Ronsden'er Wäldchen, Kr. Graudenz. — *Digitalis lutea* L. im Garten gezogen; stammt vom Gestade des vierwaldstädter Sees i. d. Schweiz. — *Erym pisiforme* Peterm., im Garten gezogen, stammt vom Westrande der Paparczyn'er Schlucht, Kr. Kulm. — *Euphorbia exigua* u. *E. stricta* L., im Garten gezogen, stammen aus dem Nahethale bei Sobernheim. — *Fragaria viridis* Duch. f. *subpinnatisecta* Duch., südliche Plantage der Festung Graudenz. — *Galanthus nivalis* L. u. *Gal. nival. for. Scharlokii* Casp., erstere aus dem Lunauer Wald, die letztere aus einem Garten in Sobernheim. — *Impatiens Noli tangere* L. *floribus cleistogamis*, so in Herrn Scharloks Garten; mustergiltige Ursprungspflanze stammt aus dem Ellerbruch von Mischke, Kr. Graudenz. — *Lathyrus tuberosus* L. zwischen Stadt und Festung Graudenz in einem Kornfelde. — *Melica ciliata* L., Gartenpflanze; stammt vom Ufer des wilden Tschechen unter Bürgeln

Schweiz. — *Myosotis sparsiflora* L., aus dem Buchod bei Tursznitz, Kr. Graudenz. — *Omphalodes scorpioides* Schrauk, stammt aus Sommerfeld i. d. Lausitz und ist im Garten Scharloks verwildert. — *Osmunda regalis* L., Scharloks Garten: stammt aus dem grossen Moor bei Bremen. — *Parietaria officinalis* L., Gartenpflanze, verwildert, stammt aus Neugarten, Danzig. — *Pulsatilla patens* + *pratensis*; Rondsener Wäldchen, Kr. Graudenz. — *Ranunculus Steveni* Andr. f. *acris* Jordan als Art. und *Ranunculus Steveni* Andr. f. *friesenensis* beide aus einer als Viehweide benutzten Wiese bei Mühle Klodtken. — *Rosa alpina* L. f. *pyrenaica* Gouan, aus Scharloks Garten; stammt aus St. Beatenberg, Schweiz. — *Saxifraga tridactylites* L., von Herrn Apotheker Fiedler, gesammelt am Gestade des grossen Rudnick-Sees. — *Scirpus radicans* Schk. neu für Graudenz! Von Herrn Apotheker Fiedler gefunden und gesammelt am Ostufer der Weichsel, südlich von der Brücke. — *Sonchus paluster* L., in Scharloks Garten verwildert, stammt aus dem Ellerbruche am Ufer des grossen Mühlenteiches von Turcznitz, Kr. Graudenz. — *Struthiopteris germanica* Willd., aus Scharloks Garten, stammt aus dem Kr. Neustadt, Westpreussen. — *Urtica pilulifera* L. und *Urtica pilulifera* f. *Dodartii* L. als Art, stammt aus Thüringen. Garten von Scharlok verwildert. — *Viola canina* + *silvestris* in Scharloks Garten, zwischen den reinen Arten entstanden. — *Viola collina* Besser, hohes Weichselufer, vor dem Niederthore der Festung Graudenz.

Apotheker Fiedler sendet aus den Kreisen Kulm und Graudenz eine grosse Menge Pflanzen von schon bekannten Standorten. Erwähnt seien: *Lycopodium* Selago. *Carex cyperoides* (Kr. Kulm, See von Kornatowo). *Carex limosa*. *Alyssum montanum*, *Saxifraga tridactylites*, *Salix myrtilloides* (Kr. Kulm, bei Gottersfeld und vom See Gogoliniez), *Scirpus radicans*, *Pulsatilla vernalis*, *Puls. patens*, *Silene tatarica*, *Salvia verticillata*, *Oxytropis pilosa*, *Pulmonaria angustifolia*, *Nomea pulla*, *Teesdalea nudicaulis*, *Chaiturus Marrubiastrum*, *Gypsophila fastigiata*, *Gentiana cruciata*, *Allium fallax*, *Erysimum hieracifolium*, *Aspidium cristatum*, *Campanula sibirica*, *Cyperus fuscus*, *Helianthemum vulgare* und *Androsace septentrionalis*.

Ein Telegramm des Herrn Apotheker Ludwig-Christburg läuft ein, welches der Versammlung einen herzlichen Gruss bietet. Ebenso von Herrn Apotheker E. Rosenbohm-Graudenz.

Herr Frölich-Thorn sandte: *Veronica Chamaedrys* fr. *incisa* G. Fröl. Blätter sehr tief bis auf  $\frac{1}{3}$  ja  $\frac{2}{3}$  der Blatthälfte lappig-gekerbt, Schonung nördlich von Fort IV Thorn; *Veronica Chamaedrys* fr. *serrata* G. Fröl. Blätter eiförmig, schmal, zugespitzt, klein gesägt, fast kahl, daselbst; *Potentilla digitato-flabellata* Br. et Bouch., Bollwerk westlich von der Eisenbahnbrücke bei Thorn; *Salvia silvestris* L. Czarkerkämpfe bei Thorn; *Phegopteris robertiana* A. Br., Mauer der städtischen Gasanstalt in Thorn; *Euphorbia Esula* L. fr. *linariifolia* G. Fröl., Blätter lang lanzettlich-lineal, Breite : Länge = 1 : 10—13. (6 mm : 63; 6 mm : 80 mm); *Taraxacum officinale* Web. fr. *pinnatifida* G. Fröl. Blätter fiederschnittig, Lappen fiedertheilig, alle Lappen nach vorn gerichtet. Und vieles Andere.

Herr Apotheker Weiss-Caymen, d. Aelt., sendet:

*Agrimonia Eupatoria* albiflora. Vom natürlichen Standorte bei Meyken und Exemplare aus dem Garten des Herrn Weiss, wohin er die wilde Pflanze versetzt hatte. — *Coronopus Ruellii* Weg zwischen Wangen und Waldhaus Bendiesen. Neuer Standort. — *Euphorbia Chamaesyce*. Aus dem Garten des Einsenders in Caymen. Unkraut. — *Geum urbanum* + *strictum* mit Erysiphe. — *Geum rivale* + *strictum* von drei Stauden. — *Glyceria spectabilis* mit *Uredo longissima*. Der Pilz gilt als Ursache eines gefährlichen Aufblähens bei Rindern. Daher öfters Anfragen bei Herrn Weiss deswegen. Vom Caymen'er Mühleufliess. — *Lappa minor* + *tomentosa*. In der Nähe des Schlosses. — *Lappa nemorosa*. Von Herrn Apotheker Richard Weiss auf einer früher kahlen, jetzt stark bestrauchten Stelle bei Abbau Schwesternhof gefunden. — *Linaria arvensis*. Recht häufiges Unkraut in dem Garten des Herrn Weiss. — *Salix nigricans* f. *parvifolia* Wimm. Waldrand von Poduhren. Gefunden von Herrn Richard Weiss Ende Juli. — *Scutellaria hastifolia*. Durch Herrn Apotheker Scharlok aus dem Kreise Schwetz lebend erhalten und im Garten zu Caymen gezogen. Im Garten in Caymen bereits lästiges Unkraut.

Herr Hauptlehrer Kalmuss theilt mit: *Tunica saxifraga* Scop. bei Kahlberg verwildert; *Linnaea borealis* L. Kiefernwald bei Liep, Frische Nehrung; *Calamagrostis litorea* DC. Frische Nehrung, Haffufer zwischen Kahlberg und Neukrug; *Rubus macrophyllus* Wh. et N., Frische Nehrung bei Liep; *Rubus Wahlbergii* Arrh. Abhänge der Hommel bei Kupferhammer; *Chaerophyllum hirsutum* L. Wald von Maulfritzen (Kr. Mohrunen); *Luzula sudetica* Presl. a) *pallescens* Bess (als



Art) Rehberge, (Kreis Elbing); *Zanichellia palustris* L. Aussendeich der Nogat an der Ausmündung der vierten Trift bei Ellerswald, Kreis Elbing; *Geranium dissectum* L. Garten der 5. Gemeindeschule in Elbing; *Euphorbia exigua* L. Elbing, Gartenunkraut; *Scabiosa columbaria*, zwischen Lärchwalde und Gr.-Röbern, Kreis Elbing; *Senecio erraticus* Bertol. Elbing am Schlensendam; *Festuca silvatica* Vill. Rehberge bei Kadienen; *Poa sudetica* Haenk. Stagnitten, Kreis Elbing.

Herr Lehrer Peil-Sackrau sendet aus der Nähe seines Wohnortes eine Anzahl Pflanzen, darunter folgende hervorzuhebende: *Orobanche coerulescens* Steph., *Oxytropis pilosa*, *Silene chlorantha*, *Ceterach officinarum* (Grandenz'er Festung), *Gymnadenia conopea*.

Von Herrn Probst Preuschhoff-Tolkemit gelangten folgende Pflanzen zur Vertheilung: *Pleurospermum austriacum*, Kreis Elbing, Tolkemit, Lehmberge unter Gebüsch, 25. 6. 86. — *Galium aristatum*, Kreis Elbing, Forst Hohenwalde bei Tolkemit. 7. 86. — *Luzula albida*. Kreis Elbing, Waldschluchten bei Kadienen und Panklau. 6. 86. — *Androsace septentrionalis*. Kreis Marienburg, Halbstädt, Sandfeld. 5. 82. — *Lycopodium Selago*, Kreis Elbing, Waldschlucht bei Neuendorf. 22. 8. 86. — *Circaea lutea*, Kreis Elbing, Kadienen. — *Circaea intermedia* Ehrh. Rehberg'er Schluchten, bei Elbing.

Es wird dann eine grosse Zahl (43) Arten von Schweizerpflanzen an die Anwesenden ausgegeben, die Herr **John Reitenbach**, ehemals auf Plicken, jetzt in Oberstrass bei Zürich, in seiner treuen Anhänglichkeit an den Verein, gesammelt und eingesandt hat, darunter auch **Helleborus viridis**, **Helleborus foetidus**, **Arum maculatum**, **Melittis melissophyllum**, zum Theil weissblüthig, **Cephalanthera pallens**, **Rhododendron ferrugineum** und **hirsutum**, **Tamus communis**. Herr Reitenbach erbot sich sehr freundlich, wenn ihm bestimmte Wünsche in Betreff Schweizerpflanzen von Vereinsmitgliedern geäussert werden, diesen nach Möglichkeit zu entsprechen.

## Bericht des Dr. Abromeit über die botanische Untersuchung des Kreises Ortelsburg.

Der Kreis Ortelsburg, den ich im Interesse des preussischen botanischen Vereins vom 4. Juni bis zum 14. September 86 untersuchte, ist über 28 Quadratmeilen gross und liegt im südlichen Ostpreussen. Namentlich der nördliche Theil des Kreises, welcher bedeutend höher als der südliche ist, trägt das Gepräge der masurischen Landschaft. Hier wechseln bewaldete Höhen mit grösseren und kleineren Seen ab, während der Süden des Kreises eine gleichförmige Sandebene ist, aus welcher sich nur einige Hügel erheben. So befindet sich etwa 1½ Meilen südwestlich von Ortelsburg am kleinen Schobensee das „Grüne Gebirge“ oder die „Blauen Berge,“ eine hügelige Waldgegend, welche botanisch sehr interessant ist. Hier fand ich *Cimicifuga foetida* und *Cytisus ratisbonensis*. Letzterer kommt jedoch auch im anstossenden ebenen Theil des Belaufs Materschobensee (Reusswalde'r Forst) östlich vom „Grünen Gebirge“ vor. Ausser den genannten Arten sind dort noch: *Trifolium Lupinaster*, *Adenophora liliifolia* Z¹, *Laserpitium latifolium*, *Dracocephalum ruyschianum*, *Onobrychis viciifolia*, *Hieracium cymosum* und *Linnaea borealis* vorhanden. Etwa 2 Meilen südöstlich vom Grünen Gebirge erhebt sich bei dem Dorfe Finsterdamerau ein von Süd nach Nord gestreckter, bewaldeter Hügel mit einer von seiner Umgebung verschiedenen Flora. Dagegen boten die übrigen unbedeutenden Hügel des südlichen Theiles vom Kreise Ortelsburg ausser *Epipactis rubiginosa* nichts Bemerkenswerthes dar. — Im Südwesten, namentlich in Willenberg's Umgegend herrscht fast allgemein die „Kuselfichte,“ eine verkümmerte Form von *Pinus silvestris* vor, zu welcher sich nahezu gleich grosse Stämme von *Juniperus communis* hinzugesellen. In Willenberg bilden die „baccas Juniperi“ einen werthvollen Handelsartikel und Herr Apotheker Schimanski theilte mir mit, dass er viele Centner davon aufkauft, um andere Theile unserer Provinz damit zu versorgen.

Der dürre Sandboden des Kreises wird sehr häufig von moorigen Wiesen und bebauten Sümpfen durchsetzt. So sind namentlich die flachen Ufer der Flüsse und Nebenflüsse zum grössten Theile sumpfig, obgleich im Hoch- und Spätsommer nur wenig Regen fiel. Für die Entwässerung der Sümpfe und Seen wird allerdings viel gethan. Es sind bis jetzt bereits der Dimmersee südlich von Bischofsburg, und einige kleinere Seen bei Geislingen und Sczepanken völlig entwässert worden und gewähren nun eine beträchtliche Grasnutzung. Auch die Spiegel des Seedianzig'er- und des kleinen Schobensee's wurden gesenkt, der dazwischen befindliche Matersee dagegen völlig entwässert.

An den vom Wasser freigelegten Stellen ihrer Ufer greift nun eine ganz eigenartige kräftige Vegetation Platz. Sie besteht der Hauptsache nach aus: *Senecio paluster* DC., *Bidens tripartita* und *cernuus* nebst winzigen Formen, *Juncus alpinus*, *lamprocarpus*, *bufonius* in Zwergform, *Scirpus Tabernaemontani*, *Calamagrostis neglecta*, *Phragmites communis* und etwas seltener ***Grappheporum arundinaceum***, aber ohne blühende Halme. — Auf feuchten Moorwiesen war ***Pedicularis Sceptrum Carolinum*** V² Z³, *Saxifraga Hirculus*, *Drosera rotundifolia*, *longifolia* und der Bastard ***Dr. longifolia* + *rotundifolia***, *Carex chordorrhiza* zu finden. *Lycopodium inundatum* wurde an 7 moorigen Standorten festgestellt. Die höher gelegenen meist bebuschten Stellen grösserer Wiesen gewährten mir eine reiche botanische Ausbeute. Ich sammelte auf solchen Hügeln: ***Platanthera viridis*** V⁴ Z⁴, ***Gymnadenia conopsea*** V³ Z³, ***Dracocephalum ruyschianum***, ***Polygonatum verticillatum*** V Z², und ***Botrychium simplex***, das ich dreimal in Gesellschaft von *B. Lunaria* antraf. Sehr interessant war auch die Flora der Waldwiesen, die im Kreise nicht selten sind. So fand ich auf einer langgestreckten, mässig feuchten Waldwiese im Belauf Gross Puppen ***Botrychium virginianum*** in einem sterilen Exemplar. Dieser neue Standort ist mehr als 4 Meilen vom westlichsten Fundort des *Botr. virginianum* im Kreise Neidenburg entfernt, den ich 1881 bereiste. Ausserdem sammelte ich auf Waldwiesen: *Iris sibirica*, ***Crepis succisifolia*** V³ Z⁴, ***Gentiana Pnenmonanthe*** V⁴ Z⁴, *Epipactis latifolia*, ***Cephalanthera rubra*** V³ Z³, die aber auch im hohen Bestande vorkommt, ***Cnidium venosum***, *Betula humilis*, ***Potentilla mixta*** Nolte und ***Ophioglossum vulgatum*** V⁴ Z⁴. An den Rändern der Waldwiesen war einige Male ***Calamagrostis arundinacea* + *lanccolata*** Heiden. = ***C. Hartmaniana*** Fr.,*) ferner ***Botrychium Matricariae*** A. Br. zu finden. Der Bastard ***Calamagrostis arundinacea* + *Epigeios*** = ***C. acutiflora*** (Schrad.) DC., und zwar in Formen, welche wie die uplandischen in Schweden der *C. Epigeios* näher stehen, war nur einmal auf einem bewaldeten Seener bei Jablonken anzutreffen.

Der Kreis Ortelsbnrg ist reich an grösseren Wäldern. Es befinden sich in ihm die fiskalischen Forsten: **Corpellen, Reusswalde, Friedrichsfelde, Puppen** und **Ratzburg** mit ungefähr 30 Beläufen. Ausser diesen existiren noch die privaten Forsten der Städte Ortelsburg, Willenberg und Passenheim, ferner die Jablonken'er, Malschöwen'er und Gilgenan'er Forsten, welche sich ebenfalls im privaten Besitz befinden. Die Pflanzendecke dieser Wälder ist in vieler Hinsicht interessant und die seltensten Arten unserer Flora gehören ihr an. Wie im angrenzenden Kreise Neidenburg kommt auch hier *Fagus silvatica* nur angebaut (z. B. Corpellen'er Forst. Bel. Mittenwalde) vor. *Pinus silvestris* ist auch im Ortelsburg'er Kreise der vorherrschende Waldbaum, ausserdem ist auch *Picea excelsa* zahlreich als einheimischer Baum vorhanden und hin und wieder *Larix europaea* angepflanzt.

Von Laubhölzern kommen hauptsächlich vor: *Quercus pedunculata* nebst *Q. sessiliflora*, letztere jedoch weniger häufig, *Carpinus Betulus*, *Betula verrucosa* und *B. pubescens*, *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*; letztere besonders schön in der „Jeschonowitz“ im Puppen'er Forst, Belauf Bärenwinkel. In sumpfigen Waldgegenden herrschen *Alnus glutinosa* und *Salix pentandra* vor. — Die Hochlandspflanzen**) und auch einige Hügelpflanzen kommen namentlich in den höher gelegenen Theilen der Forsten vor. So war ***Adenophora liliifolia*** an 5 Standorten zu finden, ***Trifolium Lupinaster*** an 2, ***Tr. rubens*** V⁴ Z³, ***Oxytropis pilosa*** V² Z³, ***Laserpitium latifolium*** V³ Z², ***Peucedanum Cervaria*** V² Z², ***Potentilla rupestris*** V² Z³, ***P. alba*** V³ Z⁴, ***Arnica montana*** V⁴ Z⁴, ***Euonymus verrucosa*** V⁴ Z⁴, ***Dracocephalum ruyschianum*** V² Z³, ***Salix myrtilloides*** V² Z³ nebst den Bastarden ***S. aurita* + *myrtilloides*** und ***S. myrtilloides* + *repens***, ***Pulsatilla patens*** V⁴ Z⁴, ***Potamogeton praelonga*** V Z² und ***Hydrilla verticillata*** im Sawitz-See. Von Hügelpflanzen habe ich folgende gefunden: ***Chaerophyllum aromaticum*** V³ Z³, ***Carlina acutis***

*) Nach Heidenreich in Skofitz oesterreich. botan. Zeitung Jahrgang 1865 und Almqvist in Hartman's Handbok i Skandinaviens Flora 11. Aufl. Seite 516.

**) Prof. Caspary: „Ueber die Flora von Preussen“ in der „Festgabe für die Mitglieder der 24. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe,“ gebraucht S. 195 und 196 die Bezeichnung „Hochlandspflanzen“ für nordische Arten unserer Flora, die des Oefteren irrthümlich für „alpin“ gehalten wurden. Die „Hügelpflanzen“ sind von diesen zu trennen, da sie auch in der Ebene vorkommen.



V² Z³, *Hieracium echioides* V² Z³, *Juncus hirta* V² Z³, *Aster Amellus* Z³, *Silene Otites* V³ Z³, *Cynanchum Vincetoxicum* V³ Z⁴, *Epipactis rubiginosa* V³ Z³. — In den feuchteren Theilen der Forsten, namentlich der Reusswalde'r, Friedrichsfelde'r und Puppen'er ist *Stellaria friesicana* nicht selten, dagegen war *Poa sudetica* var. *hybrida* nur in den Beläufen Kopytko und Farienen des Friedrichsfelde'r und Grünwalde des Puppen'er Forstes zu finden. Für *Carex toliacea*, welche Dr. Heidenreich 1861 bei Wischwill im östlichen Deutschland zuerst entdeckte, habe ich zwei neue Standorte im Belauf Farienen ermittelt. Ferner habe ich *Carex vaginata* Tausch an drei Standorten (stets am Waldrande) im Friedrichsfelde'r Forst, Belauf Rehhof gefunden.*)

Eine nur geringe Verbreitung haben folgende Arten: *Arabis Gerardi* Bess., *Prunus spinosa* und *Fragaria viridis* Duch. kommen nur in der Umgegend von Passenheim vor. *Euphorbia Cyparissias* fand ich nur im Mensguth'er Gebiet und *Spartium scoparium* war in einem Exemplar im Passenheim'er Stadtwalde, jedoch zahlreicher in einem Hohlwege bei Malschöwen, im Malschöwen'er Wald und im Belauf Ulousk (Corpellen'er Forst) vorhanden. *Matricaria Chamomilla* ist im Kreise Ortelsburg ebenso selten, wie in den angrenzenden Kreisen Neidenburg und Allenstein. Ich habe sie nur in einem Roggenfelde am Nordufer des grossen Haussee's bei Fiugatten wirklich wild vorgefunden. Gewöhnlich wird sie sonst von den Leuten in Gärten besonders angebaut. Als selten stellten sich nach meinen Untersuchungen noch folgende Arten heraus: *Agrimonia pilosa* Ledeb. nur an zwei Stellen. In der Nähe befand sich *A. Eupatoria*. *Armeria vulgaris* nur ein Exemplar bei Grosskurwig im Osten des Kreises. *Cardamine hirsuta* b. *multicaulis* 1 Standort. *Carex pilosa* Scop. westlich von Adamsverdruss im Puppen'er Forst. *Cirsium rivulare* nur auf einer Wiese bei Walhalla unweit Passenheim, *Callitriche autumnalis* im Samplatten'er See. *Brachypodium silvaticum*, zwei Standorte. *Bromus asper* b. *serotinus* Beneck. 2 St., *Br. racemosus* 1 St., *Equisetum variegatum* Schleich. an 2 Stellen am Lehlesken'er See, *Fragaria elatior* 2 St., *Festuca arundinacea* 1 St., *Graphephorum arundinaceum* (Litj.) Aschers. an 3 Seen und am Sawitzfluss. *Gladiolus imbricatus* nur im Puppen'er Forst, *Lepidium micranthum* am Bahndamm unweit der Brücke über den Schobenfluss angesiedelt, *Polemonium coeruleum* 1 St., *Pedicularis silvatica* 1 St., *Steuactis bellidiflora* A. Br. nur auf einer Wiese am Rande des „Conn“ (Friedrichsfelde'r Forst), wo sie, fern von bebauten Orten völlig eingebürgert ist. Von Orchideen waren seltener zu finden: *Cypripedium Calceolus*, *Coralliorrhiza innata*, *Liparis Loeselii* und *Microstylis monophyllos*. Die Gattung *Rubus* war namentlich durch *R. idaeus* V⁴ Z⁵, *R. suberectus* And. V⁴ Z⁴, *R. fissus* Lindl. V⁴ Z⁴, (welcher weit häufiger als *R. fruticosus* ist), *R. caesius* und *R. saxatilis* V³ Z⁴ vertreten.

Die Flora der Dorfstrassen des Kreises Ortelsburg besteht im Allgemeinen aus folgenden Pflanzen: *Lappa maior*, *tomentosa* und *minor* nebst Bastarden, *Rumex obtusifolius*, *crispus* u. Bastarden, *Chenopodium Bonus Henricus* V² Z², *Ch. hybridum*, *rubrum*, *polyspermum*, *glaucum album*, *Atriplex hortense* var. *nitens* gebaut und verwildert, *Amarantus Blitum*, *A. retroflexus*, *Elsholtzia cristata*, *Lamium album*, *purpureum*, *amplexicaule*, *Artemisia Absynthium*, *Anthemis Cotula*, *Conium maculatum*, *Xanthium Strumarium*, *Onopordon Acanthium* (seltener), *Datura Stramonium*, *Hyoscyamus niger*, *Malva neglecta* u. *M. borealis*, *Gemma strictum* Ait., welches in vielen Ortschaften vorhanden ist.

Den Bodenverhältnissen entsprechend werden im landwirthschaftlichen Interesse im Grossen vorwiegend Kartoffeln, Roggen, Lupinen (*Lupinus luteus*, *L. angustifolius*), Buchweizen, namentlich im Süden, Weizen dagegen im lehmreicheren nördlichen Theil des Kreises gebaut. Dem Hopfenbau wird besonders um Passenheim und Mensguth mehr Aufmerksamkeit geschenkt, ähnlich wie im angrenzenden Theile des Kreises Allenstein. Die sogenannten „Passenheim'er Rüben“ werden, nach gütiger Mittheilung des Herrn Bürgermeister Hinz, im angrenzenden lehmigen Theile des Kreises Neidenburg bei Itowken auch jetzt noch gebaut, bilden jedoch keinen Handelsartikel mehr. — Nach dieser kurzen Schilderung der floristischen und landwirthschaftlichen Verhältnisse des Kreises Ortelsburg gebe ich im Folgenden ein Verzeichniss der wichtigeren Funde auf den einzelnen Ausflügen. Am 3. 6. langte ich in Passenheim an und wurde von unserem Vereinsmitgliede Herrn Apotheker Hess,

*) Diese Art ist schon 1884 im Kreise Memel vom stud. rer. nat. E. Knoblauch gefunden. Es wurde aber vorgezogen, darüber zu schweigen, bis die Bestimmung sicher gestellt war. Zu dem Behuf wurden 1885 für weitere Beobachtung Exemplare in den botan. Garten genommen. Stud. Knoblauch wird Näheres selbst angeben.



auf das Freundlichste empfangen und eingeladen, während der Untersuchung der Umgebung Passenheim's in seinem Hause Wohnung zu nehmen, was ich mit Dank annahm.

**Excursionen um Passenheim.** Am 4. 6. mit Herrn Hess nach dem Passenheim'er Stadtwalde. Wir fanden am Ostufer des grossen Calbensee's: *Arabis Gerardi* Bess. Im Stadtwalde: *Thesium ebracteatum*, *Scirpus pauciflorus* Lightf. In Passenheim zeigte mir Herr Hess das von ihm bereits vor längerer Zeit an der Nordmauer der evangelischen Kirche entdeckte *Asplenium Ruta muraria* Z⁴. — 5. 6. Ost- und Nordufer des grossen Calbensee's, Passenheim'er Stadtwald, Südostufer des Dluszeksee's, der zum grössten Theil im Kreise Allenstein liegt; im Stadtwalde: *Trifolium rubens*, *Pimpinella nigra* (um Passenheim die häufigere Art), *Geranium columbinum*, *G. molle*; im Sphagnetum: *Liparis Loeselii* Z³, *Picea excelsa* var. *myelophthora* Casp., *Coralliorrhiza innata*, *Dracocephalum ruyschianum* (Laubstengel), *Potentilla rupestris* Z³. Auf Feldern: *Alsine viscosa*. — 6. 6. Schucht bei Ottilienhof, Passenheim'er Stadtwald, kleinere See'n im Norden und Westen des Stadtwaldes: *Rubus fissus* Lindl., *Pulsatilla patens* + *pratensis*, *Carlina acaulis* (Blätt.) *Stellaria crassifolia*, *Viola arenaria* + *canina*, *Carex remota* b. *stricta* Madauss. — 7. 6. Walhalla Bahnhof von Passenheim, Südufer des grossen Calbensee's, Hügel südlich vom Bahnhof, Naraythensee, Moorwiesen zw. diesem See und Ruttkowen. Wald südöstlich von Scheufeldsdorf: *Cirsium rivulare* Z², *Geaster rufescens*, *Botrychium simplex*, *Pedicularis Sceptum* Carol. (Blätt.), *Pirola media*. — 8. 6. Regen. — 9. 6. Grosser und kleiner Calbensee, Scheufeldsdorf, Belauf Scheufeldsdorf (Purden'er Forst), Ostufer des Kosnosee's, Sawadderberg bei Scheufeldsmühle, Heringsee: *Elodea canadensis* im grossen Calbensee, *Oxytropis pilosa*, *Botrychium rutaceum* Willd in Gesellschaft mit *B. Lunaria*. — 10. 6. Friedrichsberg, Kukukswalde, Anhaltsberge, Belauf Schobensee (Corpellen'er Forst), Lehlesken'er Wald, Ostufer des Pörschke-, Wossido- und Kronineksee's, Ost- und Südufer des Lehlesken'er See's, Lehlesken: *Laserpitium latifolium* (Blüthe), *Pedicularis Sceptum* Carol., *Coralliorrhiza innata* Z³, *Carex chondrorrhiza*, *Potentilla mixta* Nolte zusammen mit *P. norvegica* und *P. silvestris*, *Equisetum variegatum* Z⁴. — 11. 6. Nordufer des Lehlesken'er See's, Gilgenau'er und Lehlesken'er Wald, Nordufer des Grammen'er See's, Corpellen'er Forst Bel. Schobensee, Davidshof, Grammen: *Agrimonia pilosa Ledeb.* Z², *Rosa canina* + *rubiginosa*, *Equisetum variegatum* Z⁴, *Dracocephalum ruyschianum*. — 12. 6. Walhalla, Kepunneksee, Passenheim'er Mühle: *Medicago falcata* + *sativa*. — 13. u. 14. 6. Pfingstfest. — 15. 6. Regen. — 16. 6. Morgens Regen. Excursion nach den Moorwiesen bei Walhalla: *Eriophorum latifolium*; Uebersiedelung nach Ortelsburg.

**Untersuchung der Umgebung von Ortelsburg.** Noch am 16. 6. stellte ich in Begleitung des Herrn Apotheker Rudloff eine Excursion nach den Beläufen der Corpellen'er Forst Mittenwalde und Neu-Gisöwen an. Wir fanden: *Galium aristatum* Z⁴, *Crepis praemorsa*, *Arnica montana* Z⁴. — 17. 6. In Begleitung des Herrn Rudloff nach dem Corpellen'er Forst, Bel. Mittenwalde, Alt-Gisöwen, Ost- und Südufer des Seedanzig'er See's, Materfluss, Belauf Ittowken: *Laserpitium latifolium* (Blätter), *Najas maior*, *Lolium italicum*, wahrscheinlich mit anderem Grassamen ausgesät, *Cypripedium Calceolus* Z⁴, *Pedicularis Sceptum* Carolin., *Iris sibirica* Z², *Cephalanthera rubra*, *Salix cinerea* + *purpurea*. — 18. 6. Corpellen'er Forst, Bel. Neu-Gisöwen, Reusswalde'r Forst Bel. Materschobensee, Moorwiesen zw. Materschobensee und Schodmack, Maschingrund, Belauf Mittenwalde (Corpellen'er Forst): *Arnica montana* V⁴ Z⁶, *Salix aurita* + *livida*, *Iris sibirica* Z², *Cnidium venosum* (Blätter), *Cytisus ratisbonensis* Z³, *Polemonium coeruleum* Z⁴, *Betula humilis* Z⁴, *Gymnadenia conopsea* l. Blüthe, *Crepis succisifolia* Tausch. — 19. 6. Hausmühle, Linkes Ufer des Waldpuschflusses, Belauf Schlenzenwald (Corpellen'er Forst), Südostufer des Waldpuschsee's, Försterei Wikno: *Oryza clandestina* V⁴ Z⁴, *Carex leporina* b. *argyroglouchin*, *Salix nigricans* b. *grandis*. — 20. 6. Vormittags Regen. Corpellen'er Forst, Bel. Neu Gisöwen, Reusswald'er Forst Bel. Lipnik: *Salix aurita* + *livida*, *Cnidium venosum*, *Gentiana Pneumonanthe* (Kraut.) Z⁴. — 21. 6. Ortelsburger Stadtwald, rechtes Ufer des Waldpuschflusses, Hausmühle, Schlenzenwald (Corpellen'er Forst): *Salix aurita* + *livida*, *Platanthera viridis* Z³, *Cnidium venosum*, *Agrimonia odorata* Z³, *Viola epipsila* + *palustris*. — 22. 6. Ortelsburger Schlossgraben, Fingatten, Corpellen'er Forst, Bel. Mittenwalde, Johannisthal, Sawitzmühle, Ostufer des Sawitzsee's, Schlossberg am westlichen Ufer des Schobenflusses: *Rumex crispus* + *obtusifolius*, *Gemm strictum* Ait., *Hydrilla verticillata* im Sawitzsee, *Cypripedium Calceolus*. — 23. 6. Beutnersdorf A., Nordufer des grossen Haus-See's, an der Chaussee nach Eichthal. — Regen: *Elodea canadensis*, *Lemna gibba*, *Elsholtzia cristata*. — 24. 6. Vormittags Regen. Nachmittags Excursion über Lehmanen nach Romahnen,

Beutnersdorf B.: *Arenaria viscosa*, *Agaricus scorodoni* unter *Juniperus communis*. *Centunculus minimus*, *Polycnemum arvense*, *Petasites officinalis*. — 26. 6. Corpellen'er Forst, Bel. Mittenwalde, Schodmack'er Wiesen, Reusswalde'r Forst, Belauf Materschobensee, Grünes Gebirge: *Cephalanthera rubra*, *Bromus asper* b. *serotinus* Benecken, *Pirola media*, *Potentilla digitato-flabellata* A. Br., *Platanthera viridis* Z⁴ mit *Ophioglossum vulgatum*, *Stellaria frieseana*, *Viola epipsila* + *palustris*, *Salix myrtilloides* nebst *S. aurita* + *myrtilloides*, auf einer mässig feuchten Wiese des Lehrers Senf in Materschobensee. *Cimicifuga foetida*, *Adenophora liliifolia* Z⁴. — 26. 6. Südufer des grossen Haus-See's, Oberförsterei Corpellen. Besuch bei Herrn Oberförster Seehusen, der mich auf dieser Excursion nach dem Belauf Ulonsk begleitete. Wir fanden unter anderem: *Utricularia minor*, *Platanthera chlorantha*, *Potentilla norvegica* auf moorigen Wiesen südlich von Seiczonnek. — 27. 6. Steinberg, Seiczonnek, Corpellen'er Forst, Bel. Ulonsk, linkes und rechtes Ufer des Schobenflusses nördlich von Johannisthal: *Botrychium Matricariae* V², *Inula hirta*, *Crepis succisifolia* Tausch Z⁴ neben *Cr. paludosa*. *Peucedanum Cervaria* (Kraut), *Lepidium micranthum* am Bahndamm westlich von der Brücke über den Schobenfluss. — 28. 6. Beutnersdorf A., Lindenberg, Seiczonnek, Corpellen'er Forst Bel. Ulonsk, Försterei Ulonsk, Kobbelhals, Südostufer des grossen Schobensees, Torfstiche bei Frenzken, Eichthal. Wiederum begleitete mich Herr Rudloff. Wir fanden: *Inula hirta*, *Rosa rubiginosa* + *tomentosa*, *Pulmonaria angustif.*, *Cephalanthera rubra* Z², *Peucedanum Cervaria*, *Rosa canina* + *tomentosa*, *Trifolium rubens*, *Adenophora liliifolia* Z² (Kraut), *Sarothamnus scoparius* Z⁴, *Nasturtium barbaraeoides* Tausch b. *pinnatifidum* Casp., *Trollius europaeus*, *Salix aurita* + *livida*, *S. livida* + *repens*, *Dracocephalum ruyschianum*. — 29. 6. Corpellen'er Forst, Bel. Neu Gisöwen, Reusswalde'r Forst Bel. Lipnik, Oberförsterei Reusswalde Belauf Dlotowken, Finsterdamerau, Gr. Schiemanen: *Stellaria frieseana*, *Geum strictum* Ait. nebst *G. strictum* + *urbanum*, *Epipactis rubiginosa*. *Adenophora liliifolia* auf dem Hügel östlich von Finsterdamerau. *Trifolium alpestre* b. *glabratum* v. Klinggr. I neben der Hauptform, *Oxytropis pilosa* Z², *Epilobium tetragonum*. — 30. 6. Regen. Nachmittags Excursion nach der Corpellen'er Forst Bel. Mittenwalde, Fiuggatten: *Geum strictum* Ait., *Cephalanthera rubra* in der Nähe der Saatkämpen, *Euonymus verruc.* — 1. 7. Beutnersdorf B., Hausmühle, Bel. Schleusenwald (Corpellen'er Forst), Romahnen'er Wiesen, Ostufer des Waldpuschsee's, Alt-Keikuth, Kaspersguth, Romahnen, Beutnersdorf A.: *Platanthera viridis* Z⁴, *Campanula Cervicaria*, *Botrychium simplex* b. *incisum* Milde nebst *B. Lunaria*, *Polygonatum verticillatum*, *Gymnadenia conopsea*, *Pedicularis Scepter. Carolin.*, *Rumex maximus*, *Centunculus minimus*. — 2. 7. Corpellen'er Forst Belauf Mittenwalde, Johannisthal, rechtes Ufer des Schobenflusses, Belauf Ulonsk, Oberförsterei Corpellen. Fiuggatten: *Rumex obtusifolius* + *crispus*, *Chara ceratophylla* im Johannisthal'er Mühlenteich, *Listera ovata*. — 3. 7. Olschienen, Bärenbruch, Reusswalde'r Forst, Bel. Wilhelmsthal, Radzienberg, Liepowitz, Reusswalde'r Forst Bel. Pieczisko, Prussowborrek, Hamerudau, Ortelsburg'er Stadtwald: *Platanthera viridis* Z⁴, *Pedicularis silvatica*, *Myosotis caespitosa* var. *laxa*, *Radiola linoides*, *Geum strictum* + *urbanum*, *Rumex obtusifolius* + *crispus*, *Rumex maximus*, *Stellaria frieseana*, *Lappa nemorosa*. — 4. 7. Regen. — 5. 7. Schlossgraben, Corpellen'er Forst, Bel. Ulonsk und Mittenwalde: *Pirola uniflora*. Uebersiedelung nach Schwentainen.

**Untersuchung der Umgegend von Schwentainen** — 6. 7. Schwentainen, Friedrichsfelde, Belauf Friedrichsfelde, den ich in Begleitung des Herrn Oberförster Eyser untersuchte. Friedrichsthal, „Conn“ (ein Theil des Friedrichsfelde'r Forstes): *Platanthera viridis*, *Cerastium glomeratum*, *Geum strictum* Ait., *Stenactis bellidiflora* A. Br. Z⁴, *Euphrasia officinalis* var. *arenata* Casp., *Malva neglecta* + *borealis*. — 7. 7. Piassutten, Westufer des Piassutten'er See's, Tatarendamm, Ostufer des Nosice-See's, Ratzeburg'er Forst Belauf Kobiell, Oberförsterei, Ratzeburg, Lontzig, Grünwalde: *Geum strictum* Ait., *Botrychium simplex*, *Cyperus fuscus*, *Trifolium rubens* l. Blüthe. *Oxytropis pilosa*, *Salix alba* (wild), *Cephalanthera rubra*, *Epipactis latif.* *Hieracium echinoides* Lamu. Z³. — 8. 7. Abbau Schwentainen, Westufer des Schwentainen'er See's, Bel. Kobiell (Ratzeburg'er Forst), Feldmark Powalczin, Opukelmühle, Bel. Sysdroyheide und Strusken (Ratzeb. F.), Westufer des Nosice-See's, Tatarendamm, Ostufer des Piassutten'er See's, Piassutten: *Cephalanthera rubra*, *Rosa cinnamomea* (wild) am Westufer des Schwentainen'er See's, *Stellaria crassifolia*, *Cnidium venosum*, *Matricaria Chamomilla* (angebaut). — 9. 7. Ratzeburg'er Forst Belauf Strusken, Feldmark von Kl. Jerutten, Ostufer des Marxöwen'er See's, Wiesen an dessen Westufer, Ost-rand des Schleusenwaldes (Corpellen'er F.), Klein Jerutten: *Geum strictum* + *urbanum* fr. *stylis viridibus et rubris*, *Linaria minor*, *Rosa cinnamomea* neben *R. canina*, *Potamogeton lucens* +



*praelonga*, *Graphophorum arundinaceum* Aschers. in etwa 3' tiefem Wasser, *Carex chordorrhiza*, *Rumex obtusifolius* + *crispus*. — 10. 7. Regen. — 11. 7. Friedrichsfelde'r Forst Bel. Schwentainen und Friedrichsfelde: *Viola epipsila* + *palustris*, *Salix livida* + *repens*, *S. aurita* + *livida*, *S. livida* + *nigricans*, *Platanthera viridis*, *S. cinerea* + *nigricans*. — 11. 7. Regen. — 12. 7. Piassutten, Nordufer des Schwentainen'er See's, Ratzeburg'er Forst Bel. Ratzeburg und Wolfshagen, Krawno (Kreis Sensburg), Ufer des kleinen und grossen Krawno-See's, Bel. Sysdroyheide u. Strusken (Ratzeb. F.). *Hieracium echioides*, *Carex chordorrhiza*, *Populus tremula* var. *acuminata*. *Trifolium Lupinaster*, *Gymnadenia conopea* Z³, *Carlina acaulis*, nebst fr. *canescens*. — 13. 7. Wierog, Südstrand des Bel. Strusken, südl. Theil des Bel. Sysdroyheide (Ratzeb. F.), Nord- und Westufer des Marxöwen'er See's. Klein Jerutten: *Salix myrtilloides*, nebst *S. aurita* + *myrtill.* und *S. myrtill.* + *repens* in einem Waldsumpf des Jag. 115, Bel. Strusken, *Graphophor. arundinac.*, *Pedicularis Scepter. Carol.* — 14. 7. Nördlicher Theil des Kopacisko-Bruches, Friedrichsfelde'r Forst Bel. Schwentainen. Grünwalde: *Cirsium oleraceum* + *palustre* (zwischen den Eltern), *Festuca arundinacea*, *Potentilla mixta* Nolte. — 15. 7. Friedrichsfelde'r Forst Bel. Schwentainen, Rosogfluss: *Oryza clandestina*. Regen; Rückkehr. — 16. 7. Friedrichsfelde'r Forst Belauf Schwentainen, Puppen'er Forst Bel. Grünwalde, Wiesen am Rosogfluss: *Cerastium glomeratum*, *Cirsium oleraceum* + *palustre* (zwischen den Eltern), *Rumex crispus* + *obtusifolius*. Uebersiedlung nach Gr. Puppen.

Excursionen um Puppen. 17. 7. Bahnhof Puppen, Südostufer des Puppen'er See's, Belauf Klein Puppen: *Viscum album* auf *Betula verrucosa*. *Bryopogon iubatum*, *Epilobium obscurum*, *Salix aurita* + *livida*, *Carex chordorrhiza*, *Salix aurita* + *myrtilloides*, *S. myrtilloides* (f. *latifolia* et f. *parvifolia*), *S. myrtilloides* + *repens* in einem Sphagnetum und an einem kleinen Waldsee westlich von der Försterei Kl.-Puppen, *Agrimonia pilosa* Ledeb Z³, neben *A. odorata* u. *A. Eupatoria*. — 18. 7. Puppen-Theerofen. Bel. Gross Puppen, Lissengraben, grosse Lissenwiesen: *Silene noctiflora*, *Verbascum nigrum* + *thapsiforme*, *Botrychium Matricariae* Z³. — 19. 7. Süd- und Westufer des Puppen'er See's, Kl. Puppen, rechtes Ufer des Puppenflusses, Philipponenkloster, Westufer des kleinen Sysdroy-See's, Sysdroy-Fluss, Kipnik. Westufer des grossen Sysdroy-See's. Ratzeburg'er Forst Bel. Wolfshagen, Ratzeburg, Puppen'er Forst Bel. Kl. Puppen: *Platanthera viridis* Z³, *Salix caprea* + *cinerea*, *Alsine viscosa*, *Microstylis monophyllos*, *Potentilla mixta* Nolte, *Carex chordorrhiza*, *Veronica latif. var. Teucrimm*, *Botrychium Matricariae*, *Salix cinerea* + *nigricans*, *Picea excelsa* var. *myelophthora* Casp. im Sphagnetum Z³. — 20. 7. Nach Belauf Bärenwinkel, Adamsverdruss. Cygalnahöhe und Jeschonowitz in Begleitung des Herrn Oberförsters Morant: *Pirola media* Z³, *Cardamine hirsuta* b. *multicaulis* unweit der Saatkämpen in der Jeschonowitz. — 21. 7. Puppen'er Forst Bel. Gr. Puppen, Schwedenschanze. Bjel: *Salix myrtilloides* auf einer Mooswiese östlich von Gr. Puppen, *Aster Amellus* Z³, *Botrychium virginianum* Sw., 1 Expl. Jag. 143, *Betula humilis*. — 22. 7. Bel. Gr. Puppen, Babienten'er Wiesen, kleiner See im Norden der Babienten'er Wiesen: *Inula salicina* b. *hirtiformis*, *Salix aurita* + *livida*, *Crepis succisifolia* Tausch, *Betula humilis*, *Carex chordorrhiza*, *Melampyrum pratense* b. *purpureum* Hartm. — 23. 7. Puppen'er Forst, Belauf Bärenwinkel, Jeschonowitz. Adamsverdruss. Beläufe Grünwalde, Kl. Puppen: *Pulmonaria angustifolia*, *Rosa cinnamomea* auf der Cygalnahöhe, fern von kultivirten Orten, *Bromus asper* b. *serotinus*, *Geum strictum* + *urbanum*, *Picea excelsa* var. *myelophthora*, *Carex pilosa* Z⁴, *Gladiolus imbricatus* Im Jag. 87 u. 88. — 24. 7. Puppen-Theerofen. Schwedenschanze im Bel. Gr. Puppen, Kl. Puppen: *Sempervivum soboliferum*, *Salix myrtilloides* + *repens*. — 25. 7. Puppen'er Forst Bel. Kl. Puppen, Grünwalde: *Linnaea borealis* Jag. 115, *Botrychium Matricariae*, *Picea excelsa* var. *myelophthora*. — 26. 7. Bel. Kl. Puppen, Grünwalde, sumpfige Waldwiese Spatno in den Jag. 45 20. *Potentilla mixta* Nolte, *Cypripedium Calceolus*. — 27. 7. Vormittags heftiges Gewitter. Ostufer des Puppen'er See's, Puppen-Theerofen, Döblitzthal: *Botrychium Matricariae*, *Matricaria Chamom.* (gebaut). — 28. 7. Morgens Regen. Puppen'er F. Bel. Klein Puppen und Ratzeburg'er Forst Bel. Ratzeburg: *Alsine viscosa*. — 29. 7. Cygalnahöhe durch die Beläufe Gr. Puppen und Bärenwinkel, Adamsverdruss: *Goodyera repens* (selten), *Epipactis rubiginosa*. — 30. 7. Bel. Gross-Puppen, Kl. Curwien (Kr. Johannisburg), Jeschonowitz, Bärenwinkel: *Orobanchis niger* b. *heterophyllus*, *Vicia Cracca* fl. alb. — 31. 7. Bel. Kl. Puppen, Grünwalde, vom Jag. 17 d. Bel. Grünwalde am Grenzgestell der Puppen'er und Friedrichsfelde'r Forst bis zum Rumianekbruch, Bel. Bärenwinkel, durch Bel. Gr. Puppen zurück: *Potentilla mixta* Nolte Z⁴ *Poa sudetica* var. *hybrida* Gaud. Jag. 12 Belauf Grünwalde (Puppen'er F.), *Thalictrum simplex*. — 1. 8. Regen, Kürzerer Ausflug nach



Bystrcz mit Herrn Apotheker Rudloff: *Allium oleraceum*. — 2. 8. In Begleitung des Herrn Rudloff nach Rudszyan und dem Nieden'er See, Bel. Gr. Puppen, Bärenwinkel, Jeschonowitz, Lissengraben, Puppen'er Schneidemühlen: *Campanula bononiensis* Z³ am hohen Nordufer des Nieden'er See's (Kreis Johannisburg), *Botrychium Matricariae*, *Laserpitium latifolium* nebst var. *asperum* (Crtz. als Art). — 3. 8. Kurwigk-See, Curwien'er Forst, Cruttinnen'er Forst, Bel. Koczek, Försterei und Kolonie Koczek, Gr. Kurwigk: *Armeria vulgaris*, *Trifolium alpestre* b. *glabratum* v. **Klinggr. I.**, *Tr. rubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Oxytropis pilosa* Z⁴. Heftiges Gewitter aus W. unterbricht die Exeursion. — 4. 8. Vormittags Regen mit Sturm. Bystrcz, rechtes Ufer des Puppen'er Flusses, Kl. Kurwigk, Nord- und Ostufer des Kurwigk-See's, Curwien'er und Puppen'er Forst Bel. Gr. Puppen: *Aster Amellus* Z³. — 5. 8. Adamsverdruss, Puppen'er Forst Bel. Grünwalde, Friedrichsfelde'r Forst Bel. Birkenheide und Rehhof, Wyssockigrund, Lipniak, Kokosken, Friedrichshof, Farienen (Dorf und Gut), Lissengraben, Puppen: *Robus flossus* Lindl., *Potentilla silvestris* fol. *inciso-dentatis*, *Geum strictum* Ait, *Cephalanthera rubra*. — 6. 8. Döblitzthal, Puppen'er Forst Bel. Sysdroy, Sdrusno- und Saal-See: *Linnaea borealis* Jagen 184, *Ranunculus polyanthemus*, *Rhynchospora alba*, *Lycopodium inundatum* am Saal-See im Jagen 190. Uebersiedlung nach Friedrichshof.

**Excursionen um Friedrichshof.** 7. 8. Ausflug nach der Friedrichsfelde'r Forst Bel. Rehhof, Birkenheide, Langenwalde (Długiborek), quer durch den Kopaciska Bruch nach Wystemp, Friedrichsfelde: *Platanthera viridis* Z⁴, *Cephalanthera rubra*, *Carex vaginata Tausch* Z², *Gentiana Amarella*. — 8. 8. Friedrichsfelde'r Forst Bel. Rehhof, Wiesen nördlich von den Morgen, Lipniak, Försterei Rehhof, Kopaciskawiesen: *Gentiana Pneumonanthe* Z⁴, *Carex vaginata Tausch* Z³, *Botrychium Matricariae*. — 9. 8. Willamowen, Tümpel und Hügel bei Liebenberg, Abbau von Liebenberg, Bel. Kopytko, Schutzbezirk Lipnik, (Friedrichsfelde'r Forst), Wystemp: *Calamagrostis arundinacea* + *lanceolata* zwischen den reinen Arten, *Epilobium obscurum*, — 10. 8. Morgen, Gr. Blumenau, Friedrichsfelde'r Forst Bel. Farienen, Wiesen im Jagen 8, Dorf Farienen, Kokosken: *Lycopodium inundatum* Z³, *Poa sudetica* var. *hybrida* Gaud. Z³, *Carex loliacea* Z⁴, im sumpfigen Jagen 21. *C. elongata* var. *Gebhardii* Schk., *Botrychium Matricariae*. — 12. 8. Morgen, Friedrichsfelde'r Forst Bel. Farienen, Försterei u. Dorf Farienen, Kokosken: *Lycopodium inundatum* in einem 2. Sphagnetum, *Gentiana Pneumonanthe* Z⁴, *Salix livida* + *nigricans*, *Urtica dioica* var. *microphylla* Hausmann, *Carex loliacea* Z⁴ im Jagen 36 (südl. Theil des Rumianekbruches). — 13. 8. Wiesen südlich vom Kopaciska-Bruch, Friedrichsfelde'r Forst, Belauf Kopytko, Wystemp: *Gentiana Amarella*, *Platanthera viridis* Z⁴, *Salix myrtilloides* nebst *S. aurita* + *myrtilloides*, *Carex canescens* var. *laetevirescens* Aschers., *Poa sudetica* var. *hybrida* Gaud., *Epilobium obscurum* Rehb. — 14. 8. Uebersiedlung nach Willenberg: Willamowen, Liebenberg, Zielonygrund, Radostowen, Reusswalde'r Forst Belauf Luckabuden, Lucka, Radzienen, Klein Lattana, Röblau, Borken: *Atriplex hortense* b. *nitens* (gebaut und verwildert), *Stellaria frieseana*.

**Excursionen um Willenberg.** 15. 8. Spitzek, Klein und Gross Schiemanen, Grünes Gebirge bei Materschobensee, Ufer des Sawitzflusses, Kutzburgmühle, Jankowen, Kutzburg, Willenberg'er Stadtwald: *Alsine viscosa*, *Trifolium Lupinaster* (verdorrte Stengel), *Adenophora liliifolia*, *Grappheporum arundinaceum* Z². — 16. 8. Wiesen zwischen Willenberg und Nowojewietz, sumpfige bebuschte Wiesen zwischen Waldpusch und Kollodzeygrund, Nowojewietz, Neu-Werder, Reusswalde'r Forst Belauf Dlotowken, Hügel bei Finsterdamerau, private Wälder bei Jeschonowitz: *Rumex aquaticus*, *Lycopodium inundatum* mit *L. clavatum*, *Potentilla mixta* Nolte. — 17. 8. Linkes Omulefuer, Sendrowen, Wälder zwischen Sendrowen und Kiparren, Waldpusch, Willenberg: *Elodea canadensis*, *Agrimonia odorata* Z⁴. — 18. 8. Linkes Ufer des Omulef, Gut und Wald Omulef, Glauch, Wessolowen, Rocklass, Willenberg: *Gnaphalium luteo-album* Z³, *Cephalanthera rubra*, *Campanula Cervicaria*, *Calamagrostis arundinacea* + *lanceolata* (zwischen den reinen Arten). — 19. 8. Willenberg'er Abbau, Lasuch-Wäldchen, Montwitz, Gr. Piewnitz: *Lycopodium inundatum* Z³, *Carex canescens* b. *laetevirescens* Aschers., *Hieracium boreale*, *Viscum album* auf *Betula verrucosa*, *Cerastium glomeratum*. — 20. 8. Röblau, Birkenthal, Hügel bei Klein Lattana, Radzienen: *Plantago arenaria*, *Pulmonaria angustifolia*. — 21. 8. Gr. Piewnitz, Wiseggen, Wiseggen'er See, Baranowen, Gr. Przeszdzienk: *Betula humilis*, *S. aurita* + *livida*, *Lycopodium inundatum*. — 22. 8. Ruhetag. — 23. 8. Uebersiedlung nach Ortelsburg.

**Excursionen um Ortelsburg.** (2. Untersuchung.) — 24. 8. Corpellen'er Forst, Belauf Mittenwalde, „Borek“ am Südwestufer des Seedanzig'er See's, Lentzienen: *Linnaea borealis*, *Calamagrostis*

**arundinacea + lanceolata** (zwischen den reinen Arten), *Trifolium alpestre* b. *glabratum* v. Klinggr. I neben *Tr. alpestre* und *Tr. medium*. — 25. 8. In Begleitung des Herrn Rudloff nach Bel. Mitteuwalde, Ittowken, Nordufer des kleinen Schobensee's bei Materschobensee, Grünes Gebirge. Försterei Materschobensee: **Graphophorum arundinaceum** (Kraut). Heftiges Gewitter aus W. — 26. 8. Belauf Mitteuwalde, Lentzienen, Wiesen um Maschingrund, abgelassener Matersee: **Salix aurita + livida**, **Calamagrostis arundinacea + lanceolata** Z³, **Pedicularis Scept. Carolin.** — 27. 8. Fingatten. Nordufer des grossen Haus-See's, Oberförsterei Corpellen, Bel. Mittenwalde, Johannisthal, rechtes Ufer des Schobenflusses bis zur Eisenbahnbrücke, Bel. Ulonsk (Corpellen'er Forst): *Oryza clandestina*, *Rubus plicatus*, *Cypripedium Calceolus*, *Cirsium oleraceum + palustre*, *Centaurea iacea* var. *decipiens*, *Lycopodium complanatum* var. *anceps*. Besuch bei Herrn Oberförster Seehusen, welcher mir unter anderen *Saxifraga Hirculus* von Scziczsonnek und **Aster Amellus** aus dem Bel. Ulonsk vorlegte. — 28. 8. In Begleitung des Herrn Apotheker Mahlke und seinem Bruder nach dem Scharfschützenplatze im Bel. Mittenwalde: **Rumex obtusifolius — crispus**. — 31. 8. Bentnersdorf A., Bel. Ulonsk. Torfstiche westlich von Frenzken, Ostufer des grossen Schobensee's: *Melilotus officinalis* Desr., **Dianthus superbus**, **Carlina acaulis** nebst fr. **caulescens**, *Inula hirta*, *Carex riparia*, *Gentiana Amarella*. An der Fortsetzung dieser Excursion wurde ich durch die Dazwischenkunft eines Bauern aus Leynau verhindert, der mich trotz der Vorzeigung der Legitimation vom Landrathsamt für einen „Spion“ hielt und unter den gröblichsten Insulten auf offener Strasse zum Amtsvorsteher: Herrn von Halle auf Frenzken, zu gehen zwang. In Abwesenheit des Letzteren gelang es jedoch seinem energischen Beamten, mich aus der unangenehmen Lage zu befreien. — 1. 9. Corpellen'er Forst Bel. Neu Gisöwen, Reusswalde'r Forst Bel. Lipnik, Hamerudau'er Wald: **Pulsatilla patens + pratensis**, *Viola arenaria + canina*. — 2. 9. Bentnersdorf B. Lehman Ostufer des grossen Sylven-See's bei Zielouken, Westufer des Waldpusch-See's, Waldpusch, Linde. Wiederum begleitete mich Herr Apotheker Rudloff, welcher **Vicia monantha** auf Feldern bei Linden-berg gefunden und mir mitgetheilt hatte. Wir fanden: **Salix aurita + livida**, *Gentiana Amarella* (bis 0,40 m hohe Exempl.), *Platanthera viridis* Z⁴ (gänzlich verdorrt), **Rumex crispus + obtusifolius**. — 3. 9. Ortelsburg'er Stadtwald, rechtes Ufer des Waldpuschflusses: *Cirsium oleraceum + palustre*, *Viola epipsila + palustris*, **Galium aristatum**, **Calamagrostis arundinacea + lanceolata** Z³, *Stellaria crassifolia*. — 4. 9. Uebersiedelung nach Mensguth.

**Excursionen um Mensguth.** 5. 9. Mensguth, Jablonken'er private Forst, Bel. Luisenthal, Szepanken: **Salix aurita + livida**, *Betula humilis*, **Gentiana Pneumonanthe**, **Cerastium glomeratum**, **Thalictrum simplex**, **Pedicularis Scept. Carolin.** — 6. 9. Torfige Wiesen am Nordwestufer des grossen Schobensee's, Westufer des letzteren See's, Anhaltsberg, Belauf Schobensee (Corpellen'er F.). Anhaltsberge, privater Wald von Malschöwen: **Genm strictum**, **Salix aurita + livida**, *Betula humilis*, **Crepis succisifolia Tausch** Z², *Geranium molle*, *Rosa rubiginosa + tomentosa*, *Potamogeton lucens + praelonga = decipiens* Nolte, *Gymnadenia conopea* Z³, **Carlina acaulis**, *Onobrychis viciifolia* (wild), *Sarothamnus scoparius*, **Dracocephalum ruysschianum** Jag. 304, **Calamagrostis arundinacea + lanceolata** Z⁴. — 7. 9. Ostufer des Schobensees, Wäldchen bei Damerauwolka, Torfstiche am Damerau'er Bergwäldchen: *Laserpitium prutenicum*, *Gymnadenia conopea*, *Viola canina + riviniana*, **Astrantia maior** Z³, **Laserpitium latifolium** nebst var. **asperum Crntz**, **Adeophora liliifolia** Z³, *Campanula latifolia* (selt.). — 8. 9. Olschöwen, Jablonken, priv. Wald von Jablonken, Nordabhang der Jablonken'er Berge, Westufer des kleinen und Südwestufer des grossen Lenz-See's. Erben, Luisenthal. Mensguth: **Laserpitium latifolium** nebst var. **asperum Crntz**, **Sambucus racemosus**, *Gymnadenia conopea*, *Euphorbia Cyparissias* (selten!), *Quercus pedunculata + sessiliflora*, *Chara hispida* (im kl. und gr. Lauzsee). **Naias maior**, **Calamagrostis arundinacea + Epigeios = C. acutiflora (Schr.) DC.** (zwischen den reinen Arten). — 9. 9. Regen. — 10. 9. Jablonken'er privater Forst, Bel. Luisenthal. Südostufer des Dwierzut-See's, Theerwischwolla, Jablonken'er privater Wald, Bel. Tannenwalde, privater Wald von Theerwischwolka, Grodzszicken, Rutt-kowen, Geislingen, Augusthof. Szepauken, Wappendorf'er Bauernwald. Wappendorf: **Epilobium obscurum**, *Oryza clandestina*, **Trifolium rubens**, **Gentiana Pneumonanthe**, *Polystichum cristatum*, *Carex Goodenoughii* var. *inucella*, *Genm strictum*, *Polyporus sulphureus* an *Salix alba*. — 11. 9. Szepanken, Geislingen, Dimmern, Hasenberg, Kobulten'er privater Wald, Kobulten, quer über die Fläche des abgelassenen Dimmern-See's nach Mensguth zurück: *Euonymus verrucosa*, *Quercus sessiliflora*, **Poly-podium vulgare**, *Phegopteris Dryopteris*. Die Fläche des abgelassenen Dimmernsee's ist schwierig zu



überschreiten und bot nichts Bemerkenswerthes. *Triodia decumbens*. — 12. 9. Ziegelei von Malschöwen, privater Wald von Malschöwen, kleiner See am Ostrand dieses Waldes, Anhaltsberge, Westufer des Schobensee's. In Mensguth: *Malva silvestris* mit *Puccinia Malvacearum*, *Salix livida* + *nigricans* (1 Strauch an der Chaussee), *Stellaria frieseana*, *Calamagrostis arundinacea* + *lancoolata* (mit den reinen Arten), *Fagus silvatica* (angehaut), *Potentilla mixta* Nolte, *Rhynchospora alba*, *Drosera longifolia* + *rotundifolia* (zwischen den reinen Arten), *Lycopodium inundatum*, *Sarothamnus scoparius*, *Salix aurita* + *livida*. — 13. 9. Waldige Schlucht südlich von Wappendorf, Schubertsguth, Julienfelde, Südufer des Samplatten'er See's, Mietzelehen, Kl. Ranschken, Malschöwen, Mensguth: *Utricularia minor*, *Drosera longifolia* + *rotundifolia* (zwischen den reinen Arten) *Lycopodon caelatum*, *Centaurea paniculata* fl. alb., *Oryza clandestina*, *Potentilla mixta* Nolte, *Rosa canina* var. *dumetorum*, *Callitriche autumnalis* im Samplatten'er See, *Euphorbia Cyparissias* (mit rothen Hochblättern). — 14. 9. Heimfahrt.

Zum Schluss statte ich hiermit Herrn Landrath v. Klitzing, sowie den Herren Oberförstern Seehusen-Corpellen, Staubesand-Reusswalde, Eyser-Friedrichsfelde, Nitsche-Ratzeburg und Morant-Puppen für das freundliche Entgegenkommen meinen besten Dank ab. In gleicher Weise schulde ich den Herren Apothekern Hess-Passenheim, Rudloff und Mahlke-Ortelsburg für die erzeigte Gastfreundschaft grossen Dank.

Es folgt dann der

### Bericht des Herrn Ludwig Valentin, über seine Erforschung des Kreises Strasburg.

Ostern 1886 gab Herr Professor Caspary mir den Auftrag, eine Untersuchung der Flora des Kreises Strasburg in Westpr. zu übernehmen. Die Excursionen dauerten vom 2. Mai bis 4. September einschl. Während dieser Zeit habe ich den Kreis nur einmal untersuchen können; nur einzelne Stellen habe ich zweimal berührt.

Hierbei möchte ich Gelegenheit nehmen, den Herren Rittergutzbesitzern **Abramowski-Schwetz** und **Moeller-Pluskowenz**, bei denen ich während mehrerer Wochen Aufenthalt hatte, für die freundlichst gewährte Gastfreundschaft meinen besten Dank zu sagen, ingleichen auch dem Pächter der königlichen Mühle Gremenz, Herrn **Caspari**, der mir zweimal Nachtquartier gewährte.

2. 5. Hinfahrt nach Jablonowo. — 3. 5. Zw. Jablonowo und Schloss Jablonowo: *Holosteum umbellatum*; an der Lutrine zwischen Jablonowo und Szczepanken: *Salix longifolia*, *Salix triandra* *concolor*, *Petasites officinalis*. Szczepanken, Sadlinken, Jablonowo: *Gagea pratensis*. — 4. 5. Jablonowo, Piecewo, Jaguschewitz: *Gagea pratensis*. An der Lutrine: *Equisetum limosum*. Zw. Jaguschewitz und Lemberg: *Holosteum umbellatum*. Wäldchen an der Lutrine: *Viola riviniana*, *Ranunculus auricomus*, *Gagea minima*, *Adoxa moschatellina*. Zw. Lemberg und Wonsin: *Gagea pratensis*. Wald am Südufer des Wonsin'er See: *Paris quadrifolius*, *Anemone ranunculoides*, *Viola mirabilis*. — 5. 5. Sturm. Die Temperatur war im Laufe des Tages von 0 Gr. bis 4 Gr. — 6. 5. Piecewo, Hochheim, Goral: *Carex verna*, *Holosteum umbellatum*. Zw. Goral und Godziskan, Südrand der Wilhelmsberg'er Forst: *Luzula pilosa*, *Carex stricta*, *verna*, *montana*, *Potentilla cinerea*, *Pulsatilla patens* Z¹ V⁴. Zw. Godziskan und Tomken im Wäldchen westlich vom Sumowko'er See: *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Valeriana dioica*. Tomken, Josephimental, Kamin, Piecewo: *Ranunculus auricomus*, *Gagea pratensis*. — 7. 5. Sadlinken, Buchwalde, Waldheim: *Salix cuspidata*, *Gagea pratensis*, *Carex ericetorum*. Gr. Plowenz, Neudorf: *Gagea pratensis*. See bei Waldheim: *Carex vulgaris*. Neudorf, Buggoral längs des Eisenbahndammes nach Jablonowo. — 8. 5. Zw. Mileszewo und Czekanowo: *Gagea pratensis*. Wald von Czekanowo: *Carex montana*, *digitata*, *ericetorum*, *Asarum europaeum*, *Viola riviniana*, *silvestris*.

9. 5. Uebersiedelung nach Strasburg. — 10. 5. Wald am Westufer des Niskebrodno-See: *Hierochloa australis*, *Melica nutans*, *Carex ericetorum*; Wiese an der Nordspitze des Sees: *Cardamine amara*, *Cineraria palustris*, *Valeriana dioica*. — 11. 5. Karbowo'er Wald zwischen Strasburg und der Südspitze des Bachottek-See: *Viola arenaria*, *V. riviniana*, *Pulsatilla patens*. Wald westlich vom Bachottek- und Straszyna-See: *Sedum Telephium*, *Viola arenaria* + *riviniana*, *Hierochloa australis*, *Aquilegia vulgaris*, *Lilium Martagon*, *Melica nutans*, *Potentilla alba*, *Daphne Mezereum*. Ueber Zbiczo, Zmiewko nach Strasburg: *Gagea pratensis*. Wald östlich Niskebrodno-See: *Paris quadrifolius*,



*Asperula odorata*, *Aquilegia vulgaris*, *Asarum europaeum*, *Convallaria maialis*, *Hierochloa australis*, *Melica nutans*. — 12. 5. Chaussee von Strasburg nach Jablonowo, Wald zu Lipowietz und Bartniki: *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea* (Laub). Wald östlich Choyno: *Lycopodium clavatum*. Niewiersch, Mzanno, U. F. Schöngrund: *Holosteum umbellatum*. Belauf Schöngrund: *Daphne Mezereum*, *Asperula odorata*. Zw. Mzanno und Strasburg: *Fragaria elatior*, *Holosteum umbellatum*. Abhänge bei der Ziegelei Borgwinkel: *Salvia pratensis*. — 13. 5. Bei der Oberförsterei Wilhelmsberg: *Viola riviniana* + *silvatica*, *Pulsatilla patens*. Sossno, Zumowo, Naymowo, Geistl. Kruschin: *Gagea pratensis*. — 14. 5. Wiesen am Nordufer der Drewenz zw. Strasburg und Mzanno: *Ranunculus auricomus*, *Arabis arenosa*, *Salix caprea*, *purpurea*, *viminalis*. *Valeriana dioica*, *Holosteum umbellatum*. — 15. 5. Ich durchsuchte den Wald östlich vom Niskebrodno-See. — 17. 5. Drewenzufer zw. Strasburg und Komini: *Armeria vulgaris*, *Holosteum umbellatum*, *Arabis thaliana*, *arenosa*, *Papaver Argemone*. Bei Wapno: *Pulsatilla pratensis*. Gr. Gorzenitza. Kl. Gorzenitza, Opalenitza. Moczadlo: *Corynephorus canescens*, *Herniaria glabra*. Sumpf bei Kl. Gorzenitza: *Luzula sudetica* a) *pallescens*, *Alchemilla vulgaris*, *Holosteum umbellatum*, *Gagea pratensis*. — 18. 5. Szczuka, Gottartowo, Dzierno, Sobierczisno, Komorowo, Jastrzembie. Swierczyn: *Holosteum umbellatum*, *Berteroa incana*, *Carex montana*, *Equisetum silvaticum*. Erlenbruch südlich Swierczyn: *Cardamine amara*, *Viola palustris*. Cielenta, Michelau. — 19. bis 22. 5. war ich in Danzig behufs Stellung zur Superrevision. — 24. 5. Zwischen Strasburg und Cielenta: *Papaver Argemone*, *Cardamine amara*. Cielenta Wald: *Polygonatum multiflorum*, *Phyteuma spicatum*, *Daphne Mezereum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Convallaria maialis*. *Asarum europaeum*, *Paris quadrifolius*, *Viola mirabilis*, *Corydalis cava*, *Corydalis intermedia* (den ganzen Südrand entlang), *Aiuga genevensis*, *Asperula odorata*, *Platanthera bifolia*, *Pulmonaria angustifolia*, Schlucht auf dem Wege nach NeuhoF: *Geranium robertianum*, *Corydalis intermedia*, *Veronica Beccabunga*, *Cineraria palustris*. Kosziari, Swierczyn. — 25. 5. Zw. Strasburg und Szabda: *Salvia pratensis*. Szabda, Griewenhof: *Polygala comosa*. Bobrowo, Smolniki, Choyno, Szabda: *Corynephorus canescens*, *Herniaria glabra*, *Armeria vulgaris*, *Sedum maximum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Holosteum umbellatum*. — 26. 5. Karbowoer Wald. Zw. Strasburg und Karbowo: *Potentilla alba*, *Melica nutans*, *Hierochloa australis*, *Galium boreale*. Karbowo, Margarethenhof. Schonung zwischen Bachottek- und Straszyn-See: *Asperula odorata*, *Paris quadrifolius*, *Platanthera bifolia*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Aquilegia vulgaris*, *Daphne Mezereum*, *Carex montana*, *Sanicula europaea*, *Galium boreale*. Wald westlich vom Straszyn-See: *Anemone silvestris* Z³ V¹; in der Schlucht im Süden des Waldes: *Scorzonera humilis* Z¹ V⁵, *Pulsatilla patens*. Von Gremenz nach Schaffarnia durch die Oberförsterei Wilhelmsberg: *Potentilla alba*, *Lycopodium Selago*, *Turritis glabra*, *Pulsatilla patens*, *Equisetum silvaticum*. Ich nächtigte bei dem Pächter der kön. Mühle in Gremenz: Herrn Caspari. — 27. 5. Wald am Ostrand des Zbiczno-See: *Carex montana*, *digitata*, *Salix rosmarinitolia*, *Hierochloa australis*, *Melica nutans*, *Scorzonera humilis*. Belauf Rittelbruch Jag. 32, 55: *Lycopodium complanatum*, L. Selago. Nach dem Czichen-, Robotno-, Dembno-See durch Belauf Rittelbruch und Tengowitz nach Gremenz. Jag. 121: *Corydalis intermedia* (gelbes Laub), *Listera ovata*. Zwischen Gremenz und Bachottek: *Fragaria viridis*, *Papaver Argemone*, *Geranium pusillum*. Wald östlich vom Straszyn-See: *Pirola secunda*, *P. uniflora*, *P. umbellata*, *P. rotundifolia*, *Geranium boreale*. Zw. Bachottek und Südspitze des Bachottek-See: *Dianthus carthusianorum*, *Salvia pratensis*. — 28. 5. Karbowoer Wald am Ostrand des Niskebrodno-See: *Evonymus europaeus*, *Asarum europaeum*, *Paris quadrifolius*, *Ranunculus lanuginosus*, *Platanthera bifolia*, *Sedum maximum*, *Trifolium montanum*. — 29. 5. Drewenzwiesen zwischen Strasburg und Kantilla: *Trollius europaeus* Z¹ V¹, *Holcus lanatus*, *Asclepias Vincetoxicum*, *Phleum Böhmeri*, *Turritis glabra*. Karbowo'er Wald, Landweg nach Neunark: *Spergula Morisonii*, *Potentilla alba*, *Fragaria viridis*, *Pulsatilla pratensis*.

30. 5. Uebersiedelung nach Gurzno. — 31. 5. Zwischen Gurzno und U. F. Gurzno: *Populus balsamifera*, *Alchemilla vulgaris*, *Turritis glabra*. Wiese zur U. F. Gurzno: *Luzula sudetica* a) *pallescens*, *Campanula persicifolia*. Belauf Gurzno: *Carex digitata*, *Pulsatilla patens*, *Lilium Martagon*, *Daphne Mezereum*, *Galium boreale*, *Hedera Helix*, *Pirola uniflora*, *Scorzonera humilis*. Schonung Jag. 113, 129: *Fragaria viridis*, *Geranium sanguineum*, *Datura Stramonium*, *Potentilla alba*. Jag. 111: *Dracocephalum ruyshianum*. — 1. 6. Zwischen Gurzno und Oberförsterei Ruda: *Papaver Argemone*, *Turritis glabra*. Belauf Borrek: *Potentilla alba*, *Pulsatilla patens*, *Geranium sanguineum*, *Hierochloa australis*, *Melica nutans*, *Lilium Martagon*, *Aquilegia vulgaris*. Zaborowo, Bartnitzka, Bachor: *Populus candicans*. Bachor, Miesionskowo, Gurzno: *Alopecurus geniculatus*. — 2. 6. An der Szumny Zelroj

bei Gurzno: *Allium ursinum* Z³ V², *Asclepias Vincetoxicum*, *Carex curta*, *Lycopodium Selago*, *Sanicula europaea*. — 3. 6. Beläufe Gurzno und Neuwelt: *Potentilla alba*, *Ranunculus polyanthemus*, *Hypochoeris maculata*, *Scorzonera humilis*, *Geranium sanguineum*. See Jag. 33: *Pirola uniflora*. Belauf Brinsk Jag. 8, 6, 5: *Dianthus carthusianorum*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Cytisus ratisbonensis*. Adl. Brinsk'er Wald: *Pulsatilla patens*, *Pirola umbellata*. Zwischen U. F. Brinsk und Gurzno, Belauf Buczkowo: *Cytisus ratisbonensis*. — 4. 6. Ich hatte Gelegenheit an den Brinsk'er See zu fahren, theils auf Gestellen, theils quer durch die Jagen. Am Brinsk'er See: *Carex flava*, *C. echinata*, *C. dioica*, *C. paniculata*, *Cardamine amara*. Belauf Buczkowo: *Astragalus glycyphyllos*, *Lilium Martagon*, *Dianthus carthusianorum*, *Aquilegia vulgaris*. Jag. 138: *Corydalis cava*, *Neottia Nidus avis*. Am Wapionken'er Mühlenteich bei Gurzno: *Chaerophyllum temulum*, *Allium ursinum*, *Carex remota*, *Mercurialis perennis*. — 5. 6. Durch die Obertörsterei Ruda nach Brezezin, U. F. Rehberg: *Pirola umbellata*, *Phegopteris Dryopteris*, *Carex leporina*, *Neottia Nidus avis*, *Sanicula europaea*. Zwischen U. F. Rehberg und Guttowo: *Crepis praemorsa*. Belauf Borrek: *Phleum Böhneri*, *Fragaria viridis*, *Sedum maximum*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla alba*. — 7. 6. Belauf Neuwelt. Jag. 65: *Arnica montana*, *Crepis praemorsa*, *Hypochoeris maculata*, *Trollius europaeus*. Jag. 64 *Dracocephalum ruyschianum*; Jag. 45. *Scorzonera purpurea* Z¹ V¹, *Dracocephalum ruyschianum*. Adl. Brinsk'er Wald: *Dracocephalum ruyschianum*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Crepis praemorsa*, *Hypochoeris maculata*. Zw. Neuwelt (Dorf) und Gurzno: *Spergula Morisonii*. — 8. 6. Regen. — 9. 6. Am Gurzno'er und Mühlenteich-See: *Cineraria palustris*, *Chaerophyllum temulum*, *Carex dioica*, *Holcus lanatus*. Zw. Abbau Gurzno und Gurzno: *Veronica Teucrium*, *Teesdalea nudicaulis*. — 10. 6. O. F. Ruda, Guttowo, Samin'er-See: *Phleum Böhneri*, *Salix nigricans*, *Spergula Morisonii*. Am Samin'er See: *Phleum Böhneri*, *Veronica Teucrium*, *Scutellaria galericulata*. Radosk, Bartnitzka, Gurzno: *Astragalus arenarius*.

11. 6. Uebersiedelung nach Lautenburg. — 15. 6. Zwischen Lautenburg und Zielun: *Jasione montana*. Oberförsterei Lautenburg Jag. 41, 27, 12, 13, 9, 10: *Orchis maculata*, *Geranium sanguineum*, *Arnica montana*, *Genista tinctoria*, *Trollius europaeus*, *Lilium Martagon*, *Polygonatum anceps*, *Pulsatilla patens*, *Pirola chlorantha*. Zwischen Zielun und Neuhof: *Neeslea paniculata*, *Teesdalea nudicaulis*. Ostrand des Belaufs Neuhof: *Hypochoeris maculata*, *Galium boreale*, *Arnica montana*, *Gypsophila fastigiata*, *Pirola umbellata*. Neuhof, Ciborz, Lautenburg. — 16. 6. An der Welle zwischen Lautenburg und Ciborz: *Carex paniculata*, *Thalictrum angustifolium*, *Th. aquilegifol.*, *Triglochin palustris*, *Veronica Teucrium*, *Salix nigricans*, *Dianthus deltoides*, *Equisetum palustre* α) *polystachyum*. Ciborz, Kempenbruch, Bladowo, Jellen: *Galium uliginosum*, *Teesdalea nudicaulis*, *Spergula Morisonii*, *Dianthus deltoides*, *Helichrysum arenarium*. — 17. 6. Lautenburg, Kotty, Wampiorsk, Bruch östlich vom Jellen-See: *Teesdalea nudicaulis*, *Ledum palustre*, *Vaccinium oxycoccos*, *Juncus squarrosus*. Wampiorsk, Jellen-See, Czekanowko: *Stellaria glauca*, *Cynosurus cristatus*. Zwischen Czekanowko und Lautenburg: *Anthyllis Vulneraria*, *Euphorbia Cyparissias* Z³ V¹, *Sanguisorba minor*. Lautenburger Stadtforst: *Galium boreale*, *Arnica montana*, *Lilium Martagon*, *Convallaria maialis*, *Linnaea borealis* Z³ V². — 18. 6. Zw. Lautenburg und Jamielnik: *Arnoseris pusilla*. Belauf Kienheide, Jag. 49, 48, 34, 21, 19, 29: *Arnica montana*, *Orobanchis niger*, *Hypochoeris maculata*, *Sanicula europaea*. Jag. 21: *Salix livida*, *Cimicifuga foetida*, *Carlina acaulis* Z¹ V¹, *Dracocephalum ruyschianum*. Belauf Neuhof: *Pirola chlorantha*, *Scorzonera humilis*. — 19. 6. Ostufer der Welle zwischen Lautenburg und Chelst: *Salix nigricans*, *Dianthus deltoides*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Fragaria viridis*, *Actaea spicata*, *Listera ovata*. Belauf Kielpin: *Jasione montana*, *Arnica montana*, *Geranium sanguineum*. Landweg östlich der Chaussee nach Lautenburg: *Teesdalea nudicaulis*. — 21. 6. Südufer des Lautenburg'er See, zum Theil auch Lautenburg'er Stadtforst: *Carex dioica*, *Listera ovata*, *Paris quadrifolius*, *Laserpitium latifolium* Z¹ V¹ (Laub). Südufer: *Phegopteris Dryopteris*, *Malva Alcea*, *Vicia cassubica* und *silvatica*, *Anthericum ramosum*, *Trifolium rubens*. — 22. 6. Regen. — 23. 6. Regen. Westufer der Welle zw. Lautenburg und Kurjad: *Actaea spicata*, *Polypodium vulgare* Z¹ V¹. Aecker südlich Kurjad: *Spergula Morisonii*. Belauf Slupp, Jag. 116: **Melittis Melissophyllum** Z¹ V². Kowalik, Bolleszin, Slupp, Wlewsk, Lautenburg. — 24. 6. Lautenburg, Slupp, Zalesie: *Peucedanum Oreoselinum*. Zwischen Zalesie und Wlewsk, Adl. Wlewsk'er Wald: *Actaea spicata*, **Melittis Melissophyllum** Z¹ V³, *Digitalis ambigua* Z² V², *Anthericum ramosum*, *Lilium Martagon*. — 25. 6. Lautenburger Stadtforst, südlich Lautenburg'er See: *Cimicifuga foetida* Z¹ V¹. *Monotropa Hypopitys*, *Pirola chlorantha*. Oberförsterei Ruda, Belauf Eichhorst: **Melittis Melissophyllum**, *Cimicifuga foetida*. Am Wlutsch-See: *Corallorrhiza innata*, Mi-



crostyli monophylla. Belauf Rehberg: Cimicifuga foetida, Melittis Melissophyllum, Digitalis ambigua. Wlewsk'er Wald südlich der Chaussee nach Lautenburg: Melittis Melissophyllum. — 26. 6. Nach Jamielnik, Zwossno-See, Klonowo, Nossek durch den Belauf Klonowo: Carex dioica, Lycopodium annotinum, Chimophila umbellata. Abhänge der Braniza bei Nossek: Polypodium vulgare, Cimicifuga foetida. Belauf Buczkowo: Melittis Melissophyllum. Czarni-, Brinsk'er-See, Belauf Klonowo: Arnica montana. — 28. 6. Wlewsk, Zalesie, Gr. Leszno-See: Dianthus deltoides. Belauf Rehberg Jag. 234, 229, 220, 219, 218: Monotropa Hypopitys, Melittis Melissophyllum, Vicia cassubica und silvatica, Neottia Nidus avis, Cimicifuga foetida. Belauf Eichorst Jag. 226, Piassetz'er See: Scheuchzeria palustris. — 29. 6. Zw. Jamielnik und U. F. Kienheide: Arnoseria pusilla. Belauf Klonowo Jag. 64, 65, 66, 32, 33, 51: Cimicifuga foetida, Gypsophila fastigiata, Arnica montana, Cephalanthera rubra Z¹ V¹, Neottia Nidus avis, Ranunculus polyanthemus, Prunella grandiflora. Adl. Brinsk'er Wald südlich der Kolonie Brinsk: Arnica montana, Gymnadenia conopsea Z¹ V¹, Helianthemum Chamaecistus, Trifolium rubens. — 30. 6. Wampiersk, Tarczyn, Grundy-See, Wampiersk: Malva Alcea, Ranunculus Lingua, Dianthus deltoides.

1. Juli. Uebersiedelung nach Schwetz. — 2. 7. Längs der Drewenz über Ostrowo nach Schramowo: Carlina vulgaris, Phleum Böhmeri, Veronica longifolia, Achillea cartilaginea, Ranunculus flammula, Triglochin maritima. Zw. Schramowo und Pokrzydowo: Papaver Rhoeas, Anthyllis Vulneraria. Pokrzydowo, Jaikowo, Schwetz: Phleum Böhmeri. — 3. 7. Durch den Belauf Dlugimost, dann längs der Drewenz nach Wilhelmsthal und Neuho: Pulsatilla patens, Sanguisorba officinalis, Anthericum ramosum. Jag. 255, 56: Drosera rotundifolia und anglica, Senecio paludosus, Achillea cartilaginea, Veronica longifolia. Von der Südspitze des Bachottek-See nach Kantilla, Schwetz: Malva Alcea. — 5. 7. Nach Gut Dlugimost, durch den Belauf Dlugimost: Monotropa Hypopitys, Chimophila umbellata, Arnica montana (Jag. 251), Anthericum ramosum. Zw. Dlugimost und Janowko: Trifolium incarnatum, Phleum Böhmeri Z⁵ V¹. Janowko, Poln. Brzozie, Augustenhof: Dianthus deltoides. Torfbruch bei Augustenhof: Sparganium minimum. Gr. Glembocek, Jaikowo. — 6. 7. ging ich nach Jag. 210, Belauf Eichorst der Oberförsterei Ruda um Melittis Melissophyllum zu holen. — 7. 7. Zw. Pokrzydowo und Zastawien, See bei Schramowo: Malva Alcea. Oberförsterei Wilhelmsberg, Belauf Tengowitz: Chimophila umbellata, Linnaea borealis (Jag. 81). Belauf Kaluga: Pirola chlorantha, Pulsatilla pratensis (blühend), Geranium sanguineum, Anthericum ramosum, Dianthus arenarius, Lilium Martagon. — 8. 7. Torfbruch südöstlich Schwetz: Lotus uliginosus, Hypericum tetrapterum, Linum catharticum. — 9. 7. Wiesen südlich der Braniza, zwischen Ostrow und Dlugimost: Salix rosmarinifolia, Epipactis palustris, Dianthus superbus, Scabiosa columbaria, Thyselinum palustre. Zw. Dlugimost und Kl. Glembocek: Carlina acaulis (Jag. 258 des Belaufs Dlugimost). Miala-See: Lysimachia thyrsoflora, Ranunculus Lingua. Abhänge des Gr. Glembocek-See: Verbena officinalis. Gr. Glembocek, Sopian-See, Dlugimost. — 10. 7. Regen. — 12. 7. Zw. U. F. Dlugimost und Bartnitzka durch den Belauf Dlugimost: Potentilla alba, Monotropa Hypopitys. Bartnitzka, Brondzaw. Bei Bacher Lamium maculatum. Jastrzembie, Kl. Lasczewo: Phleum Böhmeri, Sedum maximum, Jasione montana. Zwischen Kl. Lasczewo und U. F. Dlugimost durch den Belauf Dlugimost: Asarum europaeum, Thalietrum minus, Monotropa Hypopitys, Carlina acaulis, Dianthus arenarius. — 13. 7. Dlugimost. Samin'er See, Zembrze: Dianthus superbus, Epipactis palustris, Ranunculus Lingua. Zembrze, Janowko, Dlugimost: Seseli annuum, Malva Alcea. Belauf Dlugimost Jag. 257, 259, 260: Carlina acaulis Z³ V⁵, Geranium sanguineum. — 14. 7. Zwischen Kl. Glembocek und Poln. Brzozie: Euphrasia officinalis fr. crenata, Fragaria viridis. Sossno, Zembrze, Drepki-See, Dlugimost: Carlina vulgaris, Scrophularia aquatica. — 15. 7. Regen. Jaikowo, Pokrzydowo, Gremenz: Verbena officinalis. Durch Belauf Tengowitz nach dem Rettno-See. Ich nächtigte in Gremenz-Mühle. — 16. 7. Zwischen Gremenz und U. F. Tengowitz durch den Belauf Tengowitz: Cimicifuga foetida (Jag. 83). Am Forsthaue: Veronica Teucrium. Am Tengowitz-See: Drosera rotundifolia und anglica, Carex limosa. Belauf Kaluga. Jag. 148, 181, 200, 199, 176, 142, 112: Gypsophila fastigiata. — 17. 7. Wiesen am Flösskanal zwischen Dlugimost und Bartnitzka: Dianthus superbus, Epipactis palustris, Juncus glaucus. Sphagnetum am Ostrande des Jagen 243 des Belaufs Dlugimost: Sedum villosum Z² V³, neu für's Gebiet. — 19. 7. Wald westlich Bachottek und Strassyn-See, Pokrzydowo: Anthericum ramosum, Betonica officinalis, Serratula tinctoria, Viscum album auf Salix fragilis.

20. 7. Unzug nach Wrotzk. — 21. 7. Zwischen Wrotzk und Belauf Nasswald d. O. F. Gollub: Ononis arvensis, Anthyllis Vulneraria. Belauf Nasswald: Monotropa Hypopitys, Spiraea



filipendula, Serratula tinctoria, Clinopodium vulgare, Liliun Martagon, Inula hirta Z¹ V¹; Jag. 137: Listera ovata; Cimicifuga foetida Jag. 141. — 22. 7. Von Wrotzk durch den Belauf Neueiche nach Sloszewo: Astragalus glycyphyllos: Anthericum ramosum. Zw. Sloszewo und Malken: Armeria vulgaris. Schutzbezirk Malken Jag. 42. 43., Malken, Wrotzk: Melampyrum arvense. — 23. 7. ging ich durch die Beläufe Tokaren und Biberthal bis zur U. F. Biberthal; die Flora ist dieselbe wie im Belauf Nasswald. An den Abhängen der Drewenz bei der U. F. Biberthal: Dianthus prolifer, Astragalus arenarius. — 24. 7. Nach Przeszkoda, Neudorf, Bach zw. Przeszkoda u. Sawadda: Ranunculus Lingua, Spartium scoparium. Belauf Baranitz: Astragalus arenarius, Genista tinctoria. Lindhof, Lobdowo, Wrotzk. — 26. 7. Zwischen Wrotzk und Karczewo Carlina vulgaris, Cirsium acaule. Aecker zwischen Karczewo und Lobdowo: Hypericum humifusum. Lobdowo, Wimsdorf, entlang der Lohrbach bis Friedeck: Oenanthe Phellandrium. — 27. 7. Ciesyn, Pusta Dombrowken, Sloszewo: Armeria vulgaris, Eryngium planum, Origanum vulgare, Ononis arvensis. Entlang der Drewenz bis Schöngrund: Scrophularia aquatica, Achillea cartilaginea, Veronica longifolia, Senecio paludosus. Belauf Schöngrund: Epipactis latifolia, Anthericum ramosum, Pulsatilla patens, Asperula odorata. Schlucht zwischen dem Forsthause Schöngrund und Malken: Thysselinum palustre, Melampyrum arvense. — 28. 7. Wrotzk, Buchenhagen, Nieszywiens, Dombrowken: Ononis arvensis. Buczec, Hermannsruhe: Falcaria Rivini. Friedeck. — 29. 7. Feldrain bei Friedeck: Carduus nutans. Die Lohrbach entlang durch Belauf Malken bis Tillitz. — 30. 7. Zwischen Karczewo und Lipnitz: Cuscuta europaea, Cirsium acaule. Entlang der Lohrbach nach Kl.-Bulkowo: Ranunculus aquatilis. Felixowo, Lobdowo: Cuscuta europaea, Ononis arvensis. In Wrotzk: Agrimonia odorata. — 31. 7. Zwischen Wrotzk und Hammer längs der Lohrbach: Polemonium coeruleum Z⁴ V¹. Zwischen Hammer und Josephat: Astragalus arenarius, Plantago arenaria, Oenothera biennis. Josephat, Pusta Dombrowken, die Drewenz entlang: Achillea cartilaginea, Veronica longifolia, Senecio paludosus, Salix nigricans, Seseli annuum, Veronica spicata, Armeria vulgaris. Schlucht am Ostrand des Belaufs Neueiche: Campanula Trachelium, Veronica spicata, Scrophularia aquatica, Verbascum thapsiforme. — 2. 8. Lobdowo, Dembowalonka: Panicum Crus galli, Ononis arvensis. Bruch zwischen Friesenhof und Nieszywiens: Veronica scutellata, Drosera rotundifolia, Cirsium acaule Z⁵ V¹ u. fr. caulescens, Chaerophyllum temulum. Hermannsruhe: Cirsium acaule. — 3. 8. Wrotzk, Malken, Niewiersch: Eryngium planum, Armeria vulgaris. Oberförst, Gollub, Belauf Strasburg: Betonica officinalis, Arnica montana, Astragalus glycyphyllos, Selinum Carvifolia, Clinopodium vulgare, Sanicula europaea. — 4. 8. Regen. — 5. 8. Zwischen Motika und Kollat: Papaver dubium. An d. Drewenz zwischen Kollat und Biberthal: Achillea cartilaginea, Senecio paludosus, Helianthemum Chamaecistus, Veronica spicata. Belauf Nasswald Jag. 139: Cimicifuga foetida Z¹ V¹, Helianthemum Chamaecistus, Spiraea filipendula. Jag. 138 Asperula tinctoria Z¹ V¹.

6. 8. Umzug nach Pluskowenz. — 7. 8. Zw. Pluskowenz u. Piontkowo: Falcaria Rivini. Zw. Piontkowo und Gr. Radewisk: Armeria vulgaris. Am Kl. Radewisk'er See: Thysselinum palustre, Selinum Carvifolia. Wald nördlich vom Kl. Radewisk'er See: Anthericum ramosum, Sedum maximum, Clinopodium vulgare, Serratula tinctoria. Kl. Pulkowo, Pluskowenz. — 9. 8. Pluskowenz. Napole, Gajewo: Falcaria Rivini, Triolium montanum, Carlina vulgaris. Zw. Gajewo u. Leszno: Monotropa Hypopitys, Helianthemum Chamaecistus. Brüche westl. Vorwerk Gajewo: Cyperus fuscus, Utricularia vulgaris, Calla palustris, Dianthus superbus, Saxifraga Hirculus, Thysselinum palustre. Zwischen Leszno und Sobulka Bruch am Nordende des Okonin-See: Vaccinium oxycoccos, Drosera rotundifolia und anglica, Carex limosa. Belauf Skemsk: Helianthemum Chamaecistus, Potentilla alba, Pulsatilla patens. Skemsk, Gajewo. — 10. 8. Zwischen Pluskowenz und Kelpin: Falcaria Rivini. Ostrowi, Galiczewo, Galiczewko, Lipnitz, Pluskowenz: Anthyllis Vulneraria, Cirsium acaule. — 11. 8. Kreis Thorn. Bruch nordöstlich von Schönsee, am Ackerrand: Ononis arvensis. Bruch südlich Schönsee bis Chelmoniec: Utricularia vulgaris. Kreis Strasburg. Chelmoniec Ostrowitt, Napole: Eryngium planum. — 12. 8. Kelpin, Obitzkau: Astragalus arenarius. Am Obitzkau'er See: Lysimachia thysiflora, Barbaraea arcuata, Utricularia vulgaris. Zwischen Kronzno und Gollub: Onobrychis vicifolia. Drewenzufer zwischen Gollub und der Mündung des Ostrowitt'er Fliess: Achillea cartilaginea, Thalictrum angustifolium. Am Ostrowitt'er Fliess: Scrophularia aquatica, Lamium maculatum, Campanula Trachelium. — 13. 8. Dembowalonka'er Wald: Hypericum montanum, Carduus nutans, Spartium scoparium. Dembowalonka, Weinsdorf, Gr. Radewisk, Piontkowo: Spartium scoparium, Ononis arvensis. — 14. 8. Pluskowenz, Otterode, Friederikendorf: Alisma arcuatum, Teucrium Scordium.

— 16. 8. Zwischen Pluskowenz und Lipnítze, Wäldchen südl. der Chaussee: *Carlina vulgaris*. Torfbrüche südlich der Chaussee: *Thysselinum palustre*, *Utricularia vulgaris*. Galczewo, Lissewo, Drewenzufer zw. Lissewo und Gollub: *Ranunculus fluitans*, *Achillea cartilaginea*, *Angelica silvestris*. Bergabhänge im Osten von Gollub: *Eryngium planum*, *Centaurea maculosa*. Zwischen Kronzno und Ostrowitt: *Cirsium acaule*, *Cuscuta europaea*. — 17. 8. Piontkowo, Kl. Pulkowo, längs der Lohrbach nach Weinsdorf, Gr. Pulkowo: *Falcaria Rivini*, *Eryngium planum*. — 19. 8. Wiesen zu Pluskowenz, nördlich der Chaussee den Bach entlang bis Lipnítza: *Calla palustris*, *Alisma arcuatum*, *Cyperus fuscus*. — 20. 8. Napole, Gappa: *Setaria viridis*, *Dianthus carthusianorum*. Chelmoniec, den Bach entlang bis Kaldunek: *Cuscuta europaea*, *Lamium maculatum*. Kaldunek, Skemsĳ: *Sanguisorba officinalis*, *Veronica spicata*. — 21. 8. Belauf Skemsĳ, Jag. 74--77, See Jag. 76: *Cladium Mariscus* Z¹ V¹. Drewenzufer zwischen Populka und Pasiékau: *Senecio paludosus*, *Epilobium hirsutum*, *Achillea cartilaginea*. Zw. Pasiékau und Skemsĳ: *Veronica spicata*, *Sisymbrium officinale* fr. *leioarpa*.

23. 8. Umzug nach Hohenkirch. — 24. 8. Gr. Ksionsk'er Bruch: ***Teucrium Scordium***, *Veronica scutellata*, *Carduus nutans*, *Sparganium minimum*. Zw. Josephsdorf und Jaworze: *Panicum Crusgalli*, *P. filiforme*, *Neslea paniculata*. Dembowalonka'er Wald: *Gnaphalium silvaticum*, *Carlina vulgaris*, *Turritis glabra*, *Monotropa Hypopitys*. Iwanken, Osieczek, Hohenkirch: *Cuscuta europaea*. — 25. 8. Regen. Hohenkirch, Kl. Brudzaw, Bruch nördlich vom Wege: *Cirsium acaule*, *Thysselinum palustre*, *Hypericum tetrapterum*. Bruch nördlich des grossen Sees bei Osieczek. — 26. 8. Von Hohenkirch nach Jablonowo, Brüche westl. des Eisenbahndammes: *Linum catharticum*, *Euphrasia officinalis* a) *pratensis*, *Cirsium acaule* und fr. *caulescens*. An der Lutrine zw. Jablonowo und Szczepanken: *Petasites officinalis*, *Dianthus superbus*. Zwischen Szczepanken und Jablonowo: *Falcaria Rivini*. An der Lutrine zw. Jablonowo u. Jaguschewitz: *Glyceria plicata* Fr. Jaguschewitz, Hohenkirch. — 27. 8. Piwnitz, Osieczek, Weg südlich der Chaussee: *Falcaria Rivini*, ***Teucrium Scordium***. See südlich Osieczek: *Nasturtium amphibium*, *Utricularia vulgaris*, *Heleocharis acicularis*. Zwischen dem grossen See von Osieczek und Gr. Kruschin: *Armeria vulgaris*. Gr. Kruschin, Kl. Brudzaw, Bruch südlich vom Wege: *Heleocharis acicularis*, *Drosera rotundifolia*. — 28. 8. Nach Osieczek, nördlich der Chaussee: *Veronica arvensis* fr. *brachystyla*. In Osieczek: *Malva Alcea*, *Datura Stramonium*, *Onopordon Acanthium*. Osieczek, Niesywiens, Dombrowken, Bruch westlich vom Wege: *Centaurea maculosa*, *Cirsium acaule*. Dombrowken, Gr. Brudzaw: *Cirsium acaule*, *Melampyrum arvense*. Gr. Brudzaw, Kl. Brudzaw: *Cirsium acaule* fr. *caulescens*. — 30. 8. Von Hohenkirch nach Jaguschewitz östlich des Eisenbahndammes: *Tragopogon pratensis*, *Cuscuta europaea*, *Utricularia vulgaris*. An der Lutrine zwischen Jaguschewitz und Lemberg: *Dianthus superbus*, *Saxifraga Hirculus*, *Carex dioica*, *Scabiosa columbaria*. Längs des Baches zwischen Lemberg und Kl. Brudzaw: ***Teucrium Scordium***, *Sparganium simplex*. — 31. 8. Piwnitz, Osieczek, Dembowalonka: *Armeria vulgaris*. Kleine Wiese nördlich der Chaussee: *Petasites officinalis*. Dembowalonka, Niesywiens: *Gnaphalium silvaticum*, *Cirsium acaule*. 1. 9. Zwischen Hohenkirch und Bukowitz: *Setaria viridis*. Sumpfige Baumgruppe südlich des Weges: *Aspidium spinulosum*. Lemberg, Gr. Kruschin, Friedrichshuld, Dombrowken: *Melampyrum arvense*. Osieczek, Jaworze, Bruch südöstlich Jaworze: *Triticum caninum*, *Cirsium acaule*, *Carduus nutans*. Ueber Dembowalonka nach Opieczek. — 4. 9. Rückfahrt nach Neufahrwasser.

Es folgt der

## Bericht des Herrn Lehrer Max Grütter über seine botanischen Exkursionen von 1886.

Ich erhielt von Herrn Professor Dr. Caspary den Auftrag, die im vorigen Jahre begonnene Untersuchung des Kreises Schwetz fortzusetzen. Ich habe in diesem Jahre auch entfernter liegende Gegenden des Kreises, ferner ein kleines Stück des Kreises Tuchel und den Strich zwischen Neuenburg und Gr. Wessel im Kreise Marienwerder bereist. Meine Ausbeute war eine sehr reiche. Von schon im vorigen Jahre gefundenen Arten erwähne ich folgende: ***Carlina acaulis*** (7 neue Standorte), ***Salix myrtilloides*** (2 neue Standorte im Kr. Schwetz, einer im Kr. Tuchel), ***Najas maior*** (2), ***Galium aristatum***, ***Dracocephalum thymiflorum*** (2), ***Lepidium micrauthum*** Ledeb. (5 neue Standorte im Kreise Schwetz, einer im Kr. Tuchel), ***Rudbeckia hirta*** (3), ***Mimulus luteus***, ***Utricularia intermedia*** (4), ***Potamogeton curvifolia***, ***P. crispus*** + ***praelonga*** Casp. Von meinen Funden sind neu für den Kreis:



*Pulsatilla pratensis* + *vernalis* (7), *P. patens* + *vernalis* (4), *P. patens* + *pratensis*, *P. pratensis*, mit gelblicher Blüthe, *Carex chordorrhiza*, *Scirpus pauciflorus*, *Botrychium simplex*, *Dianthus superbus* (2), *Polygala amara*, *Equisetum variegatum*, *Cladium Mariscus*, *Salix triandra* + *viminialis*, *Elatine Alsinastrum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Cirsium palustre* + *oleraceum* (6), *Silene conica*, *Sherardia arvensis*, *Festuca sylvatica*, *Matricaria discoides*, *Orchis coriophora*, *Phegopteris robertiana*, *Onobrychis vicifolia*, *Sanguisorba minor*, *Cardamine impatiens*, *Geum urbanum* + *rivale* (2), *Medicago minima* (4), *Thesium intermedium*, *Orchis Rivini*, *Hyssopus officinalis*, *Poterium polygamum* W. et Kit. *α. platylophium* Spach und auch neu für Preussen überhaupt: *Juncus tenuis* Willd.

Verbreitet im Kreise sind: *Pulsatilla vernalis*, *Botrychium Lunaria*, *Euphorbia Cyparissias*, *Carex dioica*, *C. limosa*, *Teesdalea nudicaulis*, *Carlina vulgaris*, *Listera ovata*, *Carex filiformis*, *C. flacca*, *Avena praecox* und *caryophylla*, *Marrubium vulgare*, *Juncus squarrosus*, *Scheuchzeria palustris*, *Sparganium minimum*, *Alectorolophus minor*, *Arnosceris pusilla*, *Hypochoeris glabra*, *Drosera rotundifolia* und *anglica*, *Polycnemum arvense*, *Seseli annuum*, *Cyperus fuscus*, *Rumex Hydrolapathum*, *R. aquaticus*, *Linosella aquatica*, *Actaea spicata*, *Gnaphalium luteo-album*.

Die Ergebnisse der einzelnen Exkursionen waren folgende:

21. 4. 86. Bei Grünberg (Kreis Schwetz): *Pulsatilla praetensis* + *vernalis*. Am Mnkzr-Fliess: *Ahus incana*, *Viola epipsila* + *palustris*. Im Cisbusch: *Corydalis cava* V² Z⁵. — 24. 4. Am Fliess zw. Sternbach und Rischke: *Botrychium rutaceum*. Schonung nördl. von Marienfelde: *Carex montana*, *Carlina acaulis*, *Pulsatilla patens* + *vernalis* (Blüthen violett, glockenförmig; 1 Exemplar mit ausgebreiteten weissen, aussen röthlichen Blüthen), *P. pratensis* + *vernalis*; am Rischke-Fliess: *Gagea lutea*, *Corydalis intermedia*; südl. von Jakobsdorf: *Pulsatilla pratensis* + *vernalis*, *Carlina acaulis*; am Pruski-Fliess: *Corydalis intermedia*. — 28. 4. Kleine Schlucht bei Topolinken: *Viola hirta*. — 29. 4. Johannisberger Holz südwestl. von der Försterei: *Pulsatilla patens* + *vernalis* (1 Expl.), *Carex montana*. — 30. 4. Zw. Lnianno und Schiroslaw: *Pulsatilla patens* + *vernalis*, *Pulmonaria angustifolia*, *Carex montana*, *Viola epipsila* + *palustris*, *Botrychium Matricariae*. — 1. 5. Zw. Bremin und Grüneck: *Pulsatilla pratensis* + *vernalis* 1 Expl.; zw. Grüneck und Klinger: *Asperula odorata*; linkes Ufer des Schwarzwasser: *Hierochloa australis*, *Fagus sylvatica* (wohl nur angepflanzt), *Eunonymus verrucosa*, *Viola collina*, *Anemone nemorosa* b) *purpurea*, *Corydalis cava* Z⁴⁻⁵ — 4. 5. Torfstich zw. Lnianno und Falkenhorst: *Viola epipsila*; Schlucht zw. Dritschmin und Groddeck: *Gagea minima*, *Corydalis intermedia*, *Petasites officinalis*, *Lycopodium Selago*; am Schwarzwasser: *Corydalis cava*. — 8. 5. Zw. Johannisberg und Lubsee: *Pulmonaria angustifolia* Z³⁻⁴. — 10. 5. Am Schwarzwasser zw. der Groddeck'er und Rowinitza'er Schlucht: *Equisetum Telmateia*, *Viola collina*. — 12. 5. Bei Grünberg: *Androsace septentrionalis*, *Pulsatilla pratensis* (Blüthen gelblich), *P. patens* + *vernalis*. — 13. 5. Zw. Lnianno und Schiroslaw: *Salix myrtilloides*, *S. repens* + *myrtilloides*, *Carex chordorrhiza*. — 14. 5. Johannisberger Holz südwestl. der Försterei: *Pulsatilla pratensis* + *vernalis*. — 15. 5. Zw. Sternbach und Hammer: *Luzula sudetica* b) *pallescens*; südlich von Zielonka: *Viola arenaria* + *silvestris*; bei der Försterei Grünhof: *Hierochloa australis*. — 17. 5. Zw. Dritschmin und Groddeck: *Veronica polita*; zw. Groddeck und der Lubochin'er Schlucht: *Corydalis cava* und *C. intermedia*, *Pulmonaria angustifolia* + *officinalis*, *Vicia lathyroides*. — 18. 5. Zwischen Marienfelde und Bremin: *Pulsatilla patens* + *pratensis*. — 22. 5. Tümpel am Wege nach Schiroslaw: *Eriophorum gracile*, *Salix myrtilloides*; Gehölz bei Ziegelei Falkenhorst: *Pulsatilla pratensis* + *vernalis*; Tümpel bei den Schiroslaw'er Ausbauten: *Eriophorum gracile*. — 24. 5. In Andreasthal: *Matricaria Chamomilla*; zw. Andreasthal und Hintersee: *Luzula sudetica* b) *pallescens*, *Pulsatilla pratensis* + *vernalis*; Birkwiese: *Betula humilis*; Ostseite des Ebensees: *Berberis vulgaris*, *Luzula sudetica* b) *pallescens*, *Carex disticha*, *Scirpus pauciflorus*. — 26. 5. Zw. Schiroslawek und Ottersteig: *Carex montana*; Schwarzwasser zw. Ottersteig und Splawie: *Corydalis intermedia*; zwischen Splawie und Vorwerk Wirri: *Carex muricata*, *C. elongata*, *Geum urbanum* + *rivale*, *Arabis Gerardi*, *Equisetum Telmateia*. — 28. 5. Zw. Lnianno und Falkenhorst: *Scirpus pauciflorus*. — 30. 5. Wiesen nördl. von Wilhelmshof: *Luzula sudetica* b) *pallescens*; im Gebüsch am Wirwa-Fliess: *Geum urbanum* + *rivale*, *Ahus incana*; zw. Wirwa und Bedlenken: *Cynanchum Vincetoxicum*, *Ranunculus arvensis*, *Scirpus pauciflorus*, *Arabis Gerardi*; zw. Bedlenken und Oslowo: *Silene conica*; zw. Oslowo und Bahnhof Laskowitz: *Sanguisorba minor*. — 4. 6. Wiesen nördl. von Grünberg: *Botrychium simplex* Hitchcock a) *simplicissimum* Lasch., b) *incisum* Milde, c) *subcompositum* Lasch., *Ophioglossum vulgatum*; Schonung westlich von Stenzlau: *Iris sibirica*, *Geranium silvaticum* (1 Expl.).



— 8. 6. Am Marienthal'er See: *Carex distans*, *Hieracium pratense* + *Pilosella*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Utricularia intermedia*, *Eriophorum gracile*; Wiesen bei Marienthal: *Viola epipsila*, *Valeriana dioica*; zw. Marienthal und Mukrz: *Botrychium rutaceum*, *Scirpus pauciflorus*, *Hieracium pratense* + *Pilosella*; Mukrz-See: *Scirpus pauciflorus*; im Cisbusch: *Carex elongata*, ***Cypripedium Calceolus***, ***Festuca silvatica***; zw. dem Cisbusch und dem Ebensee: *Scirpus pauciflorus*, *Crepis praemorsa*, *Pimpinella magna*; Gehölz zwischen Annalust und Hntta: ***Botrychium rutacem.*** — 11. 6. Am Bahndamm zw. Falkenhorst und Dritschmin: *Avena flavescens*, *Poa nemoralis* L. b) *firmula* Gaud., *Sherardia arvensis*. ***Rudbeckia hirta***; zw. H. St. Dritschmin und dem Schwarzwasser: *Rosa tomentosa*, *Myosotis hispida*; am Schwarzwasser: *Fragaria moschata*, *Aconitum variegatum* (Blätter), ***Scorzonera purpurea***, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Carex muricata* b) *virens*, *Myosotis hispida*, *M. sparsiflora*; linkes Ufer: ***Asperula tinctoria***, *Aconitum variegatum*, *Cimicifuga foetida*. — 15. 6. Gehölz südöstlich von Laskowitz: *Ulex europaeus*; Laskowitz'er See: *Carex distans*; Lippinken: *Chenopodium Bonus Henricus*; bei der Ruine: *Carex distans*; Wiesen südl. von Taschauerfelde: *Myriophyllum verticillatum* (Gräben), ***Crepis succisifolia***, ***C. praemorsa***, *Scirpus pauciflorus*; Gellen'er See: *Calamagrostis neglecta*, *Myosotis sparsiflora*; Belauf Wolfsbruch: *Carex montana*; Schwenten: *Reseda lutea*; Abhänge zwischen Schwenten und Sartowitz: *Stachys recta*, *Koeleria glauca*, *Alliaria officinalis*, ***Campanula sibirica*** V¹ Z³, ***Medicago minima*** V² Z¹, *Viola collina*; südlich von Gr.-Sartowitz: ***Campanula sibirica***, *Stachys recta*, *Veronica Teucrium*, *Viola collina*, ***Peucedanum Cervaria***; in der grossen Schlucht: ***Orchis Rivini*** Z¹⁻², ***Onobrychis viciifolia*** V² Z³, *Campanula sibirica*, ***Melampyrum arvense***, ***Thesium intermedium*** V² Z³⁻⁴; zw. Piskarken und Lipno: *Eriophorum latifolium*. — 18. 6. Zw. Lnianno und Sternbach: *Hier. pratense* + *Pilosella*, *Potentilla norvegica*; zwischen Sternbach und Hammer: *Carlina acaulis* (Laub), ***Scorzonera purpurea*** Z², ***Botrychium rutaceum*** V¹ Z³; zw. Hammer und Rischke: *Lycopodium Selago*; zw. Rischke und Bremin: *Gypsophila fastigiata*, *Utricularia minor*. — 21. 6. Belauf Rehhof zw. dem Mukrz-Fliess und Rehhof: *Rubus suberectus* Anders., *Aira flexuosa*, ***Luzula sudetica***, *Pirola media* (Standort von 1885); westlich von Rehhof: *Ranunculus polyanthemus*, ***Dracocephalum thymiflorum*** (hart an der Grenze des Kreises). Bei Haltestelle Lindenbusch, Kreis Tuchel: ***Dracocephalum thymiflorum***, ***Lepidium micranthum***; am See: *Potamogeton graminea* b) *heterophylla*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*. — 23. 6. Bei Bremin: *Elymus arenarius*; zw. Gorzalinost und Wiersch: ***Enonymus verrucosa***; zw. Wiersch und Pruski: *Aquilegia vulgaris*, *Carex remota*, *Triticum caninum*, *Phegopteris polypodioides*; zw. Neuhaus und Rischke: *Achyrophorus maculatus*. — 25. 6. Zw. Wiersch und Klinger: *Myosotis hispida*, *Valeriana dentata*; zw. Klinger und Grüneke: *Koeleria cristata*, *Triticum caninum*, ***Glyceria nemoralis*** U. et. K., *Calamagrostis neglecta*; zw. Grüneck und Bremin: ***Epipactis rubiginosa***, ***Gymnadenia conopea***. — 26. 6. Zw. Haltestelle Lnianno und dem See: *Carduus nutans*, *Silene conica*. — 27. 6. In Gr. Prust: *Coronopus Ruellii*; Gehölz zwischen Niewiesczyn und Supponin: *Asparagus officinalis*; Schlucht zw. Supponin und Grabowko: *Potentilla opaca* V³ Z², *Avena pratensis* V³ Z⁵, *Myosotis hispida*, *Sedum boloniense*, *Stachys recta*, *Medicago minima* Z¹, *Dianthus prolifer*, *Verbascum Lychnitis* und *V. phlomoides*; Schluchten und Abhänge zw. Grabowko und Topolno: ***Medicago minima*** Z²⁻³, *Thalictrum minus*, *Campanula sibirica*, ***Anemone silvestris***, *Silene Otites*; Lehmweg südl. Topolno: ***Fumaria Vaillantii*** Z⁴⁻⁵; Topolnoberge: *Verbascum phlomoides*, *Xanthium italicum*, *Salsola Kali*, *Sedum boloniense*. — 1. 7. Zw. Johannisberg und Wentfie: *Rubus suberectus* Anders., *Lycopodium inundatum*; zw. Wentfie und Jeziorken: *Crepis succisifolia*; in Karlshorst: *Pimpinella magna*; Birkwiese: *Valeriana dioica*. — 4. 7. Kr. Marienwerder. Zw. der Ziegelei nördl. von Neuenburg und Kozielec: ***Medicago minima***, *Veronica Teucrium*, *Hieracium echioides*, ***Eryum pisiforme***, *Digitalis ambigua*, *Equisetum Telmateia*, ***Silene chlorantha***, *Ranunculus cassubicus*, *Circaea lutetiana*, *Cimicifuga foetida*, *Luzula sudetica* (weiss), *Lithospermum officinale*; Abhänge zw. Kozielec und Gr. Wessel und Schonung südlich von Gr.-Wessel: *Veronica opaca*, *Equisetum Telmateia*, *Cimicifuga foetida*, ***Eryum pisiforme***, *Hieracium echioides*, *Inula salicina*, *Asperula tinctoria*, *Peucedanum Cervaria*, *Cephalanthera rubra*, *Crepis praemorsa*, *Geranium silvaticum*, ***Pleurospermum austriacum***, *Trollius europaeus*, *Ranunculus cassubiensis*, *Platanthera chlorantha*, *Viola collina*, ***Scorzonera purpurea***, *Prunella grandiflora*, *Stachys recta*, *Gentiana cruciata*, *Gymnadenia conopea*, ***Pulsatilla patens*** + *pratensis*, *Trifolium rubens*, *Inula hirta*, *Aster Amellus*; im hohen Bestande: ***Lathyrus pisiformis***, *Dracocephalum ruyschianum*, *Asperula tinctoria*, ***Cephalanthera rubra***. — 6. 7. Kreis Schwetz. Bruch zw. Lnianno und Schiroslaw: ***Ophioglossum vulgatum***, ***Botrychium Matricariae***, *Potentilla procumbens*, *Malaxis paludosa*. — 10. 7. Ma-

rienthaler See: *Malaxis paludosa*, Graben an der Nordspitze des Ebensees: *Potamogeton compressa*; Gehölz am Ebensee: ***Crepis succisifolia***, ***Pimpinella magna***, *Gentiana cruciata* Z¹⁻², ***Galium aristatum***, *Triticum caninum*, ***Anacamptis pyramidalis*** Z², *Aquilegia vulgaris*; am Ebensee: *Carex distans*; in demselben: *Najas maior*. — 11. 7. In Laskowitz: ***Matricaria discoides***; Stelchno-See: ***Potamogeton curvifolia***, *P. graminea* b) *heterophylla*. *Equisetum variegatum*; Hagen'er Forst nördl. von Hagen: *Gypsophila fastigiata*, Krakowie-See: *Utricularia minor*, *Scirpus pauciflorus*, ***Cladium Mariscus***; Wiesen nordöstlich vom See: *Veronica longifolia*, *Calamagrostis neglecta*, *Saxifraga Hirculus*, *Hieracium pratense* + *Pilosella* (niederliegend); am Schinowa-Fließ: *Oryza clandestina*, *Ophioglossum vulgatum*, *Laserpitium prutenicum*, ***Asplenium Trichomanes***; an der Montau: *Potentilla procumbens*; Rohlau'er Wald bis zum Krakowie-See: *Gypsophila fastigiata*, ***Asperula tinctoria***, ***Epi-pactis rubiginosa***, *Hieracium echinoides*; Wiesen südl. vom See: ***Botrychium rutaceum***; Waldrand östlich von Jeżewo: *Viola collina*, *Carlina acaulis* (Laub); Acker bei Jeżewo: *Polycnemum arvense*. — 14. 7. Bei Ebensee: *Erythraea pulchella*, *Lycopodium inundatum*; zwischen Blondzmin und Szewno: *Lathyrus silvester*, *Rumex maximus*. —

18. 7. 86. Uebersiedelung nach Dritschmin. Bei der Haltestelle: *Lepidium micranthum*; in Dritschmin: *Chenopodium urbicum*, *Xanthium Strumarium*. — 19. 7. 86. Schlucht zw. Dritschmin und Groddeck: *Cirsium palustre* + *oleraceum*, *Orchis coriophora*, *Ophioglossum vulgatum*, *Arabis Gerardi*, *Dianthus Armeria*; zw. Groddeck und Pulko: *Arabis Gerardi*, *Centunculus minimus*, *Cirsium acaule*. — 20. 7. Linkes Ufer des Schwarzwasser zw. Groddeck und der Brücke: *Oryza clandestina*, *Valerianella dentata*, ***Cardamine imputiens***, *Cucubalus baccifer*, *Rumex maximus*, *Barbarea striata*, *Triticum caninum*, *Silene chlorantha*, *Arabis Gerardi*, *Aconitum variegatum*; bei Haltestelle Osche: *Lepidium micranthum* Ledeb. — 21. 7. Vormittag Regen. Nachmittag zw. Dritschmin und Falkenhorst: ***Mimulus luteus*** V² Z², *Cirsium palustre* + *oleraceum* V⁴ Z¹⁻², ***Crepis succisifolia***. — 22. 7. Zw. Sauern und Abbau Bresin: ***Mimulus luteus***, *Potentilla procumbens*, *Cirsium palustre* + *oleraceum* (1 Expl.); Brüche südlich von Bresin: ***Botrychium Matricariae***, *Utricularia minor* und *intermedia*, ***Eriophorum gracile***, *Lycopodium inundatum*. Regen. — 23. 7. Zw. Bresin und Jaszc: *Potentilla procumbens*, *Agrimonia odorata*; zw. Jaszc und Miedzno: *Galium verum* (gelb und weiss); in Miedzno: *Chenopodium urbicum*; zwischen Miedzno und Osche: *Carex arenaria*. — 24. 7. Zw. Osche und Belauf Eichwald: *Gypsophila fastigiata*; im Bel. Eichwald: ***Pirus torminalis*** (1 einjähriger Expl.), *Pulmonaria angustifolia*, *Ranunculus polyanthemus*, *Cimicifuga foetida* (Blätter); zw. Eichwald und Adlershorst: *Potentilla procumbens*; am Gr. Miedzno-See: *Saxifraga Hirculus*; zw. dem See und Miedzno: *Centunculus minimus*; in Miedzno: *Lepidium micranthum* Ledeb. — 25. 7. Rechtes Ufer des Schwarzwasser zw. Groddeck und der Brücke: *Aconitum variegatum*, *Rumex aquaticus*, *Agrostis alba* (sehr hoch), *Triticum caninum*, *Cimicifuga foetida*, *Potentilla norvegica* (1 Expl.); zwischen der Brücke und der Lubochin'er Schlucht: *Lepidium micranthum*, *Verbascum Thapsus* (1 Expl.); in Lubochin und Gatzki: *Chenopodium urbicum*. — 26. 7. Zw. Pulko und Sauern: *Agrimonia odorata* V² Z⁵, *Equisetum Telmateia*, *Circaea lutetiana* Z¹⁻², ***Phegopteris robertiana*** Z³⁻⁴, *Cirsium palustre* + *oleraceum*, *Dianthus Armeria*. — 27. 7. Rowinitza'er Schlucht: *Crepis virens*, ***Astragalus Cicer*** Z⁴, *Hieracium caesium*, *Thalictrum minus*; zw. der Rowinitza'er Ziegelei und Pulko: *Triticum caninum*, *Dianthus prolifer*, *Onobrychis vicifolia* V³ Z², *Cynanchum Vincetoxicum* ***Poterium polygamum*** Waldst. et. Kit. *α platylophium* Spach., *Trifolium rubens*, ***Astragalus Cicer***, Z¹⁻², *Equisetum Telmateia*; zw. Pulko und Vorwerk Wirri: *Onobrychis vicifolia*, ***Poterium polygamum*** W. et K. *α. platylophium* Spach. — 28. 7. Bruch bei den Westausbauten von Schiroslaw: *Centunculus minimus*, *Utricularia intermedia*, *Lycopodium inundatum*, *Potentilla norvegica*, ***Juncus Tenageia*** Z², letzteren auch an zwei Tümpeln südlich und an einem südöstlich von Schiroslaw. Einige Exemplare hatten an den Wurzeln kleine Knöllchen, vielleicht von *Schinia cypericola* Magnus herrührend. In Schiroslaw: *Pulicaria vulgaris*; zw. Schiroslaw und Marienfelde: *Saxifraga Hirculus*, *Cirsium palustre* + *oleraceum* (1 Expl.). — 29. 7. Wiesen nördlich von Lnianno: *Scirpus pauciflorus*; Waldrand südlich von Lischin: ***Botrychium Matricariae***, ***B. rutaceum***; Suchom-See: *Najas maior*; Wiese zw. Suchom und Rehhof: *Polystichum cristatum*. — 6. 8. Bei Eichdorf: ***Botrychium Matricariae*** Z² und Z⁵; im Gehölz am Ebensee: *Gentiana cruciata* V⁴ Z¹, *Cirsium palustre* + *oleraceum*. — 15. 8. Kr. Tuchel. Bei Haltestelle Polnisch Cekzyn: *Carduus nutans*; in Poln. Cekzyn: *Chenopodium urbicum*; Ostseite des Poln. Cekzyn'er Sees: *Hippuris vulgaris*, ***Betula humilis*** Z¹, *Potentilla opaca*; Westseite des Dzetzim-Sees: *Carduus nutans*; Südost-



spitze des Gwiasda-Sees: *Dianthus superbus*; Tümpel zw. dem Dzetzim- und Gr. Bislaw'er See: *Salix myrtilloides* Z³⁻⁴; zw. Gr. Bislaw und Kossowo: *Liparis Loeselii* Z¹⁻² (Blätter), *Pimpinella magna*; Pechhütt'er See: *Malaxis paludosa*, *Utricularia intermedia*, *Scirpus pauciflorus*. — 19. 8. See südlich von Lnianno: *Scirpus setaceus*; See südöstlich von Lnianno: *Cyperus flavescens*; nördlich von Johannisberg: *Silene chlorantha*; Bialle-Wiese: *Gentiana Pneumonanthe* Z⁴, *Salix livida*, *Botrychium Matricariae*: am Bahndamm zw. Falkenhorst und Lnianno: *Rudbeckia hirta*, *Lepidium micranthum*. — 22. 8. Tümpel auf der Bremin'er Feldmark: *Avena flavescens* Z², *Lolium italicum*. — 26. 8. Sumpfwiesen am Mukrz-Fliess: *Salix cinerea* f. *angustifolia* Döll. — 29. 8. Stelchno-See: *Potamogeton lucens* + *praelonga*, *Scirpus pauciflorus*, *Liparis Loeselii*, *Salix triandra* + *viminalis*, *Erythraea pulchella*, *Utricularia intermedia*; Laskowitz'er See, Südspitze: *Dianthus superbus*; Buan-See bei Gr. Zappeln: *Polygala amara*; zw. Gr. Zappeln und Dziki: *Salix myrtilloides*; Bruch nördlich von Dziki: *Salix myrtilloides*, *Juncus Tenageia* Z²; Tümpel bei Sullnowo: *Juncus Tenageia* V⁴ Z⁴, *Elatine Alsinastrum* Z⁴. — 2. 9. Graben am Johannisberg'er Holz bei der Försterei: *Juncus supinus*. — 4. 9. Tümpel zw. Lnianno und Stenzlau: *Juncus Tenageia*, *J. supinus*. — 8. 9. Tümpel zw. Sternbach und Falkenhorst: *Juncus Tenageia*, *Centunculus minimus*. — 12. 9. In Obergruppe: *Amarantus retroflexus*; Abhänge bei Alt Marsau: *Stachys recta*, *Melampyrum arvense*, *Hyssopus officinalis*; Kämpe bei Gr. Westphalen: *Senecio saracenicus*, *Oenothera lupuliformis*, *Atriplex roseum*, *Rumex ueranicus*, *Artemisia scoparia* (1 Expl.); Damm bei Brattwin und Michelau: *Veronica longifolia*, *Silene tatarica*, *Reseda Luteola*; im Weidengebüsch an der Bahn zw. Dragass und Obergruppe: *Juncus tenuis* Willd*).

Alle drei Berichterstatter vertheilen viele seltene Pflanzen der Ansbeute ihrer Untersuchungen.

Herr Dr. Peter, Custos des königl. Herbariums und Privatdozent der Botanik zu München, beschenkt dann die Versammelten mit vielen bairischen Pflanzen, darunter auch mehrere *Cirsium*-bastarde und hält dann einen Vortrag über mitteleuropäische Hieracien im Allgemeinen und über preussische Arten und Formen im besondern, legt etwa 40 Arten der Piloselloiden zur Besichtigung aus und fordert zu sorgfältigem Sammeln der preussischen Hieracien auf. Für Näheres müssen wir aus Raumangel vorläufig auf das Werk von Nägeli und Peter: Die Hieracien Mitteleuropas München 1885 verweisen. Zusammenfassende Bearbeitungen aus der Feder des Herrn Dr. Peter werden wir seiner Zeit anderwegen folgen lassen.

Herr Oberlehrer W. Kuck vertheilte dann folgende Pflanzen: *Polygonatum verticillatum* Mch., Eichwald'er Forst am Trakiesbach, über 1 Meter hoch; *Orobis luteus* L., Brödlacken'er Forst.

Herr Apotheker Kühn-Insterburg vertheilt auch *Orobis luteus* von demselben Standort, *Bidens radiatus* vom Ufer des Ententeichs am Stadtwalde und *Zanichellia palustris* L., Teich am Abbau Kratzat am Stadtwalde.

Herr Hauptlehrer G. Thieler vertheilte: *Tofieldia calyculata* Whhb., aus dem Kreise Lötzen, Torfbruch bei Wilkassen. — *Pedicularis Sceptrum Carolinum* L. ebendaher. — *Betula humilis*, ebendaher. — *Eriophorum alpinum* L., Kr. Heydekrug, Augstumall'er Moor. — *Linanthemum nymphaeoides* Lk., Kr. Heydekrug, Krakerort'er Lank. — *Lathyrus paluster* L., Kr. Heydekrug, Haffwiesen bei Augstumall. — *Carex dioica* L., Kr. Heydekrug, Augstumall'er Moor. — *Botrychium Lunaria* Sw., Kr. Insterburg, Am Stadtwalde in der Nähe der Schiessstände auf einer Anhöhe.

Es wird eine Frühstückspause um 12 Uhr von  $\frac{3}{4}$  Stunden gemacht. Ein Theil der Gäste besichtigt unter gütiger Führung des Herrn Oberbürgermeister Korn die schönen Anlagen im Schützengrunde, Schöpfung des genannten Herrn, und auch die mit Fresken aus der Odyssee geschmückte Aula des königl. Gymnasiums.

Nach Wiedereröffnung der Sitzung theilt der Vorsitzende den Bericht über die Kasse mit, die von den Herren Apotheker Packheiser und Apotheker Sander geprüft war.

„In der 24. Versammlung des preuss. botanischen Vereins zu Pr. Stargard am 6. October 1885 wurden zu Prüfern der Kasse des botanischen Vereins erwählt die Herren Apotheker Eichert und Packheiser. In Vertretung des ersteren hatte Herr Apotheker Sander dessen Amt übernommen.

---

*) Ueber *Juncus tenuis* siehe Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Jahrgang 1886. Sitzungsberichte S. 36.



Genannte Herren fanden sich heute Nachmittag 3 Uhr in den Wohnung des Schatzmeisters Herrn Apotheker R. Schüssler ein, und fanden bei der Prüfung Folgendes.

Nach Einsicht des Kassenbuchs betrug	
die Einnahme . . . . .	3342 Mk. 65 Pf.
die Ausgabe . . . . .	3326 Mk. 91 Pf.
Bestand	15 Mk. 74 Pf.

Dieser Bestand von fünfzehn Mark 74 Pf. wurde baar in der Kasse richtig vorgefunden. Das Kapital-Vermögen des botanischen Vereins bestand in

1. 4 pCt. Schuldverschreibungen der Korporation der Königsberg'er Kaufmannschaft . . . . .	4300 Mk.
2. 4½ pCt. Prioritätsobligationen der ostpreuss. Südbahn-Gesellschaft	5100 Mk.
3. 4½ pCt. Kreisobligationen des Kreises Kulm . . . . .	4500 Mk.
Summa	13900 Mk.

Geschrieben: dreizehn Tausend neun hundert Mark.

Die Briefe dieser Werthpapiere konnte der Herr Schatzmeister nicht vorzeigen, weil dieselben sich im Gewahrsam des Vorsitzenden Herrn Professor Dr. R. Caspary befanden. Dagegen legte Herr Schüssler sämtliche zu diesen Werthpapieren gehörigen Coupons und Talons vor, welche einzeln mit den Nummern der verzeichneten Werthstücke verglichen, und richtig vorgefunden wurden.

Die Rechnung für 1885/86 wurde sowohl nach den einzelnen Beträgen geprüft, als auch neu aufgerechnet, und wurde dieselbe vollkommen mit dem Abschluss übereinstimmend befunden.

Die Prüfer

**Th. Packheiser. Sander.**

Auf diesen Bericht hin wird die Führung der Kasse von der Versammlung für richtig erklärt. Zu Prüfern der Kasse für das nächste Jahr werden die Herren Apotheker Mielentz und Eichert erwählt. Als nächster Versammlungsort wird Elbing ausersehen, wo Herr Bürgermeister Elditt die Geschäftsführung mit anderen Herren gefälligst übernehmen will. Der Vorstand wird dann durch Acclamation wieder gewählt. Es wird beschlossen, dass die Kreise Ortelsburg und Strasburg 1887 von Neuem und der Kreis Berent südlich der Ferse untersucht werden sollen.

Hierauf berichtet Herr Konrektor Seydler-Braunsberg unter Vorlegung und Vertheilung von vielen seltenen Pflanzen über seine Excursionen von 1885 und 1886. *Geranium sanguineum* Allenstein'er Stadtwald; *Centaurea maculosa* fr. *virens* Vill. ebendaher; October 1885. *Agaricus suffrutescens* mit Hut, fast 1 Meter lang, auf einem Balken der Mühle des Herrn Zarniko-Heiligenbeil gefunden. — *Hypericum japonicum* Thunbg und *mutillum* L. von Oberförster A. Straehler beim Forsthause Theerbude bei Wronke (Regierungsbezirk Posen) auf einem Tortsumpf entdeckt. 11. November 1885 erhalten. — *Viscum album* in mehr als 50 Stücken auf *Populus monilifera* auf dem Johanniskirchhofe in Braunsberg, 29. März — 30. März Hexenbesen auf *Picea excelsa* Link. vom Bevierförster Teski aus dem königl. Forstrevier Damerau zw. Braunsberg und Heiligenbeil erhalten — ***Carex pilosa*** 24. April im genannten Forstrevier gesammelt. *Peridermium Pini* W. auf *Pinus Strobus* vom Revierförster Teski, 1. Mai 1886 gesandt. — *Carex caespitosa* in Rodelshöfen 12. Mai 1886. — *Potentilla digitato-flabellata* A. Br. et Bouch. 27. Mai 1886 wieder, wie 1885, zw. dem Güterschuppen und dem Stationsgebäude von Braunsberg gesammelt, auch den 16. Juni 1886 in der Nähe des Bahnhofs gefunden — *Festuca distans* Dammstrasse in Braunsberg 18. Juni — *Gladolus imbricatus* bei Bisdorf im Rödersdorf'er Forst 29. Juni; neu für Kreis Braunsberg; — *Platanthera chlorantha* daselbst. — *Sisymbrium Sinapistrum* im Hohlen Grunde zw. Mühle Wacklitz und Lisettenhof; daselbst *Vicia lathyroides* — *Cephalanthera rubra* von Frau Magda Gers aus der Taberbrück'er Forst, Kreis Mohrungen, 5. Juli erhalten. — *Polygonum lapathifol.* var. *nodosum*, *Juncus butomus* var. *ranarius* Perr. et Song. 9. Juli zw. Ziegelei und Chausseehaus bei Braunsberg — *Glyceria plicata* zw. der Kl. Mühle und Schillgehnen bei Braunsberg 9. Juli. — Im Walde zw. Bauditten und Bombitten: *Circaea alpina*, *Stellaria uliginosa*, *Crepis biennis*. — Im Walde zw. Nonnenhausen und Barslick: *Stellaria frieseana*, *Lycopodium complanatum*, zum 1. Mal im Kreise Heiligenbeil gefunden, 18. Juli. — *Circaea alpina* und *lutetiana*, ***Veronica montana***, *Rubus Bellardi*, ***Glyceria memorialis***, ***Elymus europaeus*** L., (hier schon 1884 entdeckt), ***Bromus asper*** auf dem Schlossberge bei Wildenhof 19. Juli. — *Centaurea austriaca*, ***Polygonatum verticillatum*** Maraumen'er Wald südlich von Gr. Döbnicken; ***Polygonatum verticillatum*** und P.

anceps, *Calla palustris*, Bombitten'er Wald, Bombitten'er Rossgarten genannt. 20. Juli — Dr. Boening überbringt dem Vortragenden ans dem Wäldchen von Neneruthen zw. Ginthiden und Damerau, Kreis Königsberg, *Gladiolus imbricatus*, 1. Juli gesammelt — *Epipactis latifolia* nebst fr. *viridans*, *Lycopodium complanatum* von Frau Magda Gers aus Belauf-Pörschken, Taberbrück'er Forst erhalten. — **Orobanchae elatior** Sutt., von Althof bei Frauenburg, *Agrimonia odorata* Baudebrücke bei Sankau; *Aristolochia Clematitis* Rautenberg'er Chaussee, **Melampyrum arvense** zw. Althof und der Chaussee, am linken Baudeufer, 14. August. — *Bromus inermis*, rechtes Passargeufer auf der Aue bei Braunsberg, und *Avena sativa*, beide mit 2 Rispen auf demselben Halm. 16. August. — *Drosera longifolia* zw. der Kl. Mühle und dem Kalthöfen'er Walde; *Digitalis ambigua* Waldschlucht daselbst; *Dianthus superbus* Chaussee bei der Kl. Mühle. 17. August. — **Salvia verticillata**, Eisenbahndamm in der Nähe des Güterschuppens von Braunsberg 9. September. — Es werden endlich Blätter von *Trifolium hybridum* (schwedischem Klee) von Apion apricans (kleiner Rüsselkäfer) und Blätter von *Brassica Rapa rapifera* von *Athalia spinarum* (Rübenblattwespe) skelettirt vorgezeigt.

Konrektor Seydler vertheilt vom Stadtältesten C. Patze-Königsberg: *Trifolium incarnatum*, Haferfeld bei Gallehnen, Kr. Pr. Eylau, Juli und August 1886 und **Euphorbia Cyperissias**, am Rande eines Grabens im Bärenwinkel bei Gallehnen Juni 1886; *Valeriana dioica* var. *simplicifolia* von Gallehnen.

Candidat Richard Schultz legt vor und vertheilt: **Salvinia natans**, lebend, aus der Lichtenau'er Vorfluth, Kr. Marienburg, neuem Standorte, ferner vom Kaibahnhof in Königsberg, eingeschleppt durch russische Saat: *Kochia scoparia*, *Nonnea pulla*, *Sinapis juncea*, *Gypsophila paniculata*, *Tragopogon maior*, *Centaurea diffusa*, *Salvia verticillata*.

Schulamtskandidat Vanhöffen-Wehlau vertheilt: *Libanotis montana*, Alle-Abhänge bei Schön-Nuhr; **Jris sibirica**, Stadtwald von Wehlau östlich von Försterei Piekertswalde, **Orobanche coerulescens**, Hügel am rechten Alleufer südlich von Bürgersdorf bei Wehlau auf *Artemisia campestris*.

Hierauf legt Dr. Bethke ein von v. Klinggräff II im Kreise Marienwerder 1874 gesammeltes Veilchen aus dem Herbarium des königl. botan. Gartens vor. Auf dem beigefügten Zettel ist Folgendes vermerkt: „*Viola riviniana* Rehb., (durch die breiten, ganz ungetheilten Nebenblätter ausgezeichnete Form.) Im Walde bei Fiedlitz. 14. 5. 74.“ Dieses Veilchen gleicht in morphologischer Beziehung ganz dem vom Dr. Bethke beobachteten Bastard *Viola mirabilis* + *riviniana*. Auch die schlechte Beschaffenheit des Pollens weist auf einen Bastard hin. Bethke vertheilte dann noch einige Pflanzen vom Abroseestrande bei Cranz: *Epilobium tetragonum*, *Tragopogon floccosus*, *Pisum maritimum* und *Gymnadenia conopsea*.

Professor Caspary zeigt dann: **Pyrethrum inodorum** mit proliferirenden Köpfen vom Lehrer Zinger in Pr.-Holland vor und berichtet über seine eigenen 1886 unternommenen Exkursionen.

**Kreis Neustadt.** Vom 11.—19. Juni. 9 Tage untersuchte ich von Zarnowitz die Gegend nach Nord, West und Süd. Nördlich und nordwestlich von Zarnowitz im Piasnitzbruch *Pinguicula vulgaris*, auch nordwestl. vom Zarnowitz'er See. *Iris sibirica* und *Gladiolus imbricatus* zwischen Gebüsch südlich von den Dünen; *Erica Tetralix* an vielen Stellen des Bruchs. *Myrica Gale* ebenda; *Scirpus caespitosus* daselbst westlich von der Piasnitz. *Carex Buxbaumii* im Norden des Zarnowitz'er Sees gegen die Dünen zu mit auffallend dicken Endähren. Alles dies schon 1883 von Abromeit dort nachgewiesen. **Carex fulva** im Norden des Piasnitzbruchs gegen die Dünen zu, zahlreich, früher im Bericht von Abromeit als *Carex distans* bezeichnet. *Pedicularis silvatica* im Wirschutzin'er Moor. **Schoenus ferrugineus** im Gr. Wierschutzin'er Moor, schon auf pommerschem Boden 17. 6. 1886; auf einer Linie, die man von der Kirche in Zarnowitz nach den Weissen Bergen (Dünen) bei Wittenberg zieht, Z⁴ V², rechts und links vom Mühlenfluss von Wittenberg, grosse Flächen braunschwarz überziehend, etwa 2 Kilometer von der westpreussischen Grenze, aber nicht in Westpreussen. *Viola stagnina*, da wo Abromeit sie 1883 fand, südlich von den Dünen bei Dembeck. **Arabis hirsuta** höchst zahlreich, Z³ V³, wie ich diese meist vereinzelt vorkommende Pflanze nie sah, am westlichen Damm von Karwenbruch. *Melica uniflora* und *Festuca silvatica* auf dem Schlossberge im Belauf Sobiensitz, wo Abromeit sie schon fand. **Cephalanthera Xiphophyllum** 1 blühendes Expl. nordwestlich von Försterei Sobiensitz am Kirchensteige zwischen Kartoschin und Zarnowitz; **Lysimachia nemorum** im Walde zwischen dem Zarnowitz'er See und Rauschendorf und südl. von Försterei Sobiensitz. *Glyceria nemoralis* im Laubdesumpfung westlich vom Zarnowitz'er See im Walde von Reckendorf. **Carex paradoxa** Torfwiese südlich von Rauschendorf.



Professor Caspary theilt dann seinen

## Bericht über nachträgliche Gewässeruntersuchungen in den Kreisen Berent, Kartaus, Pr. Stargardt, Danzig

mit. Ich untersuchte vom 28. Juli (einschl.) bis 6. September (einschl.) in den genannten Kreisen etwa 165 Seen und andere Gewässer. Von Characeen fand ich 9 Arten: *Chara stelligera* (2 Fundorte), *Ch. ceratophylla* (5 Fundorte), *Ch. intermedia* (2), *Ch. aspera* (2), *Ch. delicatula* (1), *Ch. foetida* (3 Fundorte), *Ch. fragilis* (22 Fundorte), *Nitella mucronata* (1 Fundort), *Nitella flexilis* (1 Fundort), ***Alisma arcuatum*** Michal. in 2 Seen des Hochlandes und in zahlreichen Kolken der Gr. Falkenau'er Niederung, in weniger zahlreichen Gewässern der Danzig'er Niederung; ***Ranunculus confervoides*** Fr. (3 Fundorte), *Callitriche autumnalis* (4 Fundorte), *Myriophyllum alternifl.* an 10 Fundorten, *Nuphar pumilum* an 1 neuen, *Potamogeton lucens* + *praelonga* (1 Fundort), *Potamogeton marina* (1 Fundort), *Pot. rutila* (1 Fundort), *Lemna gibba* (4 Fundorte), nur südöstlich von Danzig, *Isoëtes lacustris* (1 Fundort), *Fontinalis microphylla* Schimp. (1 Fundort). **Kreis Berent:** 29. 7. See Wendfie bei Lubjahren, wo ich eine Nacht blieb: *Chara intermedia* A. Br.; kleiner See im Walde südlich vom See Szabionko; Teich der Mühle Bebernitz. — **Kreis Kartaus:** 30. 7. Radaunensee von Stendsitz, wohin ich übersiedelt war, auf der Ostseite bis Kriegland und zurück auf der Westseite: ***Alisma arcuatum*** Michal. an mehreren Stellen, Z¹⁻³ V¹, *Chara ceratophylla*, *Ch. stelligera*, *Glyceria nemoralis* U. et K. an Quellen der Westseite. — 31. 7. Ostritzsee in 8 Stunden umfahren: *Chara stelligera*, *Ch. ceratophylla*, ***Callitriche autumnalis*** sumpfige Bucht der Südseite des Westlappens. — 2. 8. Lubowiska-See: *Chara ceratophylla*, *Ch. delicatula*, *Ch. foetida*; Damerausee: *Chara ceratophylla*, *Ch. stelligera*, ***Potamogeton rutila***; Patully-See. — 3. 8. Drei Tümpel südwestl. von Seedorf; am grössesten: *Lycopodium inundatum*. Der Kesselsee von Alt-Czapel 1 Kilom. nach Süd: ***Fontinalis microphylla*** Schimp. (*F. seriata* Lindberg) Z⁴ V³, an Wurzeln von *Alnus glutinosa* und *Pinus silvestris*, wie Rhizomen von *Menyanthes trifol.* Kl. - Lonken - See: *Elatine Hydropiper*, *Myriophyllum alterniflor.*, Gr. Lonken-See dieselben Pflanzen. — 4. 8. Kobbelsee nördlich vom Kl. Lonkensee: *Myriophyllum altern.* Dorfsee von Alt-Czapel. Steinsee östlich von Alt-Czapel: *Myriophyllum alternifl.* Z⁴ V⁴. Schulzensee südlich von Neu-Czapel: *Myriophyllum altern.* Z⁴ V⁴. Schwente nördlich vom Steinsee. — 5. 8. Kniewo-See 2 Kilom. südöstlich von Schöneberg: *Myriophyllum alternifl.*, ***Ranunculus confervoides*** Fr., *Nitella mucronata* A. Br.; einige ganz kleine Tümpel nordwestlich vom Kniewo. Gr. Bock-See (Brück-See der Generalstabskarte): *Chara ceratophylla*, Kl. Bocksee (westlich vom vorigen): *Chara ceratoph.* — 6. 8. See Kopinsko, 1 Kilom. nördlich von Zuromin: ***Chara aspera***, ***Ranunculus reptans*** im Wasser auf dem Boden und am Ufer, hier blühend; Dorfsee von Boruschin; Glimo-See, 1 Kilom. südöstl. von Niedeck. See südwestl. von Wigodda abgelassen. — 7. 8. See Szowinko, 2 Kilom. südwestlich von Boruschin; Kl. Bruch südlich von Neudorf; See von Alt Losinietz; Torfsee südöstlich von Jelonke; Torfsee zw. Sklaana und Jelonke; in den letzten drei Seen *Nuphar luteum* durch *pumilum* beeinflusst. — 8. 8. Teich der Mühle Skorzewo; Mühlenteich von Gostomie: ***Chara foetida*** Z⁴ V¹ und *Ch. fragilis*; Seechen südwestlich von Gostomie; Sumpfssee nordöstlich von Niessolowitz: ***Chara intermedia*** A. Br. Z⁴ V¹, *Ch. fragilis* Z⁴ V⁴; See Klodzanka, südlich von Kloden: *Ch. fragilis* fr. Hedwigii Z⁴ V². — 10. 8. Uebersiedelung nach Remboschewo. Lmewko-See, 3 Kilometer NO von Remboschewo. — 11. 8. See von Lappalitz, Ostseite, bei Sturm untersucht: *Myriophyllum alternifl.*, ***Alisma arcuatum*** fr. *graminifolia*, ***Chara aspera***, ***Isoëtes lacustris*** fr. *vulgaris patula* Z² V¹, in 2—2½' Tiefe zwischen *Phragmites*, als Auswürfling hier schon 1877 gefunden, *Littorella lacustris*; fast abgelassener See südöstlich von Nassewiese; See von Sianowerhütte. — 12. 8. Untersuchung der Radaune abwärts von Ostritz bis 1 Kilom. westlich von Semlin; See Trzebno: *Chara ceratophylla*; See Mieczetzko, Erweiterung der Radaune nördlich von Schlafkau; Sacksee der Radaune: Strischa, 2 Kilom. NO. von Schlafkau: *Chara fragil.* Z⁴ V⁴. See Smirczanko, 2 Kilom. NO von Gorrenschein: *Chara ceratoph.* — 13. 8. See 2 Kil. NO. von Kolano; Teufelssee 2 Kilom. östlich von Kolano; 4 kleine Tümpel des Hochlandes zw. Kalbszagel und Wilhelmshof. — 14. 8. Uebersiedelung nach Kartaus. Der Schwarzsee 1 Kilom. östlich von Kartaus; Malentkowa-See, 4 Kilom. NWW. von Kartaus, südlich von der Chaussee nach Lappalitz. — 15. 8. ***Circaea intermedia*** im Walde auf der NW.-Seite des Klostersees von Kartaus; Tümpel, 2 Kilom. südlich von Kartaus im Walde. — 16. 8. Kl. See von Seefeld im Thal 2 Kilom. NNW. von Seefeld, schon 10. 9. 1885 von mir untersucht. Darin keine *Potamogeton marina*,



wie **Lützw** (Danz. Schriften 1886 114) angiebt, auch kein *Pot. pectinata*; auch in den beiden Torfseen NO von Seefeld keine dieser beiden Potamogetonen. Ohne Zweifel hat Lützw den See Glemboki, in dem *Potamoget. marina* reichlich vorkommt, mit dem Kl. See von Seefeld verwechselt. **Ranunculus reptans** am Ufer des Sees Tuchlinek ÖSS. vom Smolsin. Den See Glemboki, den ich schon 8. Sept. 1885 untersuchte, noch einmal auf der Ostseite untersucht und nun reichlich dort **Potamogeton marina** in Frucht gefunden; ich vermuthete hier 1885 die Pflanze, da Lange sie 1884 im Verbindungsgraben zw. dem Glemboki und Tuchlinek gesammelt hatte, wo sie weder 1885 noch 1886 mehr war; aber es war für Frucht am 8. Septbr. 1885 zu spät, die den 16. August 1886 noch reichlich da war. — 17. 8. Noch einmal den Kl. Borowo-See,  $\frac{1}{2}$  Kilom. WSS. von Borowokrug, den ich schon 1885 befuhr, untersucht, wozu mich eine Angabe in einem Danzig'er Herbarium, dass darin *Isoëtes* vorkomme, bewog; jedoch fand ich keine Spur davon, wohl aber **Ranunculus confervoides Fr.** und **Litorella lacustris**. — 18. 8. Uebersiedelung nach dem östlichen Neukrug, Kreis Berent. See von Fustpetershütte. **Kreis Berent**. 18. 8. Moossee von d. östlich. Neukrug, nördlich vom Dorf. — 19. 8. **Kreis Kartaus**. Glamkese bei Oberhütte, wieder untersucht um **Potamogeton lucens + praelonga** in Blüthe oder Frucht zu sammeln, die 1885 den 15. September, als ich den See befuhr, schon fehlte. In dem See schon 21. August 1864 die genannte Pflanze entdeckt; sie ist in **Garcke's** Flora von Deutschland als *P. decipiens* Nolte aufgeführt und als Fundort: „Klanauer See bei Berent“ angegeben. Es ist besser den See als Glamke bei Oberhütte zu bezeichnen, da dies näher an ihm ist, als Klanau. Es waren 19. 8. nur untergetauchte Blüten in 2–6' Tiefe, ohne Frucht zu finden. Nieder-Klanauer-See. — **Kreis Berent**: Fichtsee bei Oberhölle: **Nuphar pumilum** Z⁴ V³. — 20. 8. Ziehnke-See bei Neugrabau: **Callitriche autumnalis** Z¹ V¹, *Myriophyll. alternifl.* See von Alt-Grabau: *Chara ceratophylla*, *Potamogeton rutila*, *Callitriche autumnal.* Torfsee zw. Jaschhütte und Spohn: *Lycopodium inundat.* Der Kl. Kamin'er See: *Myriophyll. alternifl.*, **Ranunculus confervoides Fr.** — 21. 8. Der Lonkensee bei Vorwerk Lonken: *Elatine Hydropiper*, *Myrioph. alternifl.*, *Callitriche autumnal.*; einige Tümpel bei Dt. Ochsenkopf; 2 kleine Seen westlich von Burowo. — 23. 8. Torfsee westlich von Schatarpi. Teich der Mühle Niederschridlau und die Fietze: *Callitriche autumn.*, *Ranunculus divaric.* und *aquatilis*; Tümpel  $\frac{1}{2}$  Kilom. östlich von Liniewko: *Myriophyll. alternifl.*; Torfsee westlich vom Wege zw. Liniewko und Sobbonsch: *Myriophyll. verticillat.*; Torfsee etwa 1 Kilom. nördlich von Sobbonsch. Torfmoorsee  $1\frac{1}{2}$  Kilom. südwestlich von Neubarkoschin: *Malaxis paludosa*. — 24. 8. Noch einmal nach dem zuletzt genannten See: *Myriophyll. alternifl.*, **Utricularia intermedia**. Uebersiedelung nach Decka. — 25. 8. Torfsee zwischen Janowo und Jungfernberg: *Nuphar luteum* und *N. pumilum*, jedoch nicht der Bastard. 2 kleine Tümpel bei Schlossberg. Uebersiedelung nach Schöneck. — 26. 8. Der Schwarzsee bei Willenhöhe (Sieberts Abbau): *Myriophyll. alternifl.*; Kl. Torfsee zw. Boschpol und Gr. Paglau, südlich vom Wege: *Riccia natans*. Der Prausterkrug'er See wurde abgesehen gefunden. In Schöneck an der Fietze: *Glyceria plicata*. — 27. 8. Uebersiedelung nach Pelplin. — 28. 8. **Kreis Pr. Stargardt**: Torfsee nordwestlich vom Belauf Sturmberg; grösste Wasserpfütze desselben unzugänglich: **Gentiana campestris**. Kl. See östlich von Gr. Watzmirs; See von Kl. Watzmirs; See von Gnischau abgesehen; See von Schliewen, westlich vom Gehöft. — 30. u. 31. 8. 37 Kolke (oder Kolkgruppen) und Altwasser der Weichsel in der Gr. Falkenau'er Niederung untersucht, die ohne besondere Karte, wie die Kolke der Danzig'er Niederung, nicht gut näher bezeichnet werden können; an ihnen oft ausser gewöhnlichen Weichselpflanzen: *Erythraea puchella*, **Alisma arcuatum** Michal. mit lanzettlichen Blättern, in ihnen: **Alisma arcuatum** fr. *graminifolia*, *Elodea canad.* — 1. 9. Ferse in und unterhalb Pelplin: *Potamogeton pectinata* L., 5–6' lang, wo er dicht steht, dünn in Axe und schmal im Blatt, vereinzelt **Potam. zosteracea** Fr. darstellend, Sprossen dann 7–8 mm dick, Blätter sehr breit, unterste stumpf; eine **Potamogeton** zahlreich, die mir noch nicht klar ist, ohne schwimmende Blätter in sehr stark fliessendem Wasser, mit Blüten aber ohne Frucht, sonst der *Potam. rufescens* Schrad. gleich, wird jedoch nicht beim Trocknen roth; will sie vorläufig als **Potamog. rufescens** Schrad. fr. **virescens** bezeichnen. Uebersiedelung nach Dirschau. — 2.–6. 9. Die Altwasser, Kolke (Brücke) oder Kolkgruppen, Laken und Vorfluthen, nebst Motlau und Radaune, der Danzig'er Niederung zwischen Dirschau und Danzig längs des linken Weichselufers untersucht, 35 Gewässer: **Kreis Pr. Stargardt**, Mühlenteich von Dirschau. **Kreis Danzig**. In sehr vielen Kolken *Elodea canad.* In einem Wasserloch durch Ausgraben von Ziegel-erde entstanden im Aussendeich südöstlich vom Gamlitz **Alisma arcuatum** und auch in Kolken. Am meisten Interesse bot die Motlau, die ich von der Brücke in Scharfenberg bis zur Brücke von Hochzeit befuhr, darin: *Lymnathemum nymphoides* Z⁴ V³, mit viel *Aecidium nymphoides* DC., *Oryza*

clandestina, *Alisma arcuatum* fr. *graminifolia*, *Lemna gibba* L. Im Kolk nördlich vom Dorf Sandweg auch *Lemna gibba*, auch in einem Graben südlich vom Hauptwege in Sandweg und in einem Graben zwischen Sandweg und Jansensbrück.

Schliesslich vertheilt Herr Paul Schmitt noch: *Oryza clandestina*, *Aster Tripolium* und *Parietaria officinalis* aus der Gegend von Oliva.

Um 4 Uhr wird die Sitzung geschlossen. Ein gemeinsames Mahl im Schützenhause vereinigte die Theilnehmer der Versammlung und viele angesehene Bürger Insterburgs. Es verlief in heiterster Weise unter vielen Trinksprüchen bis die in der Nacht abgehenden Eisenbahnzüge die Trennung befahlen.

## Anhang.

### Ueber *Carex vaginata* Tausch.

Von Emil Knoblauch.

Neu für Preussen und die deutsche Tiefebene überhaupt ist *Carex vaginata* Tausch (Flora 1821, 557), von mir 1884 und 1885 im Memel'er Kreise an folgenden Standorten entdeckt: 1. Bangskorallen'er Wald, 2. Mikaitischken'er Wald, 3. Wald östl. Kl. Jagschen, 4. Packmohren'er Wald südl. der Ekitte, 5. Lappenische zw. Wallebnen u. Girngallen-Gedmin, 6. Luseze, Jag. 74, 7. Wäldchen zw. Paaszkenkrug u. Szidellen, 8. Im Schutzbez. Aszpurwen in 9 Jag. 1886 fand Dr. Abromeit dieselbe Pflanze im Kreise Ortelsburg (s. oben) in 3 Jag. der Friedrichsfeld'er Forst, Bel. Rehhof. Sie wurde 1884 nicht gleich als *C. vaginata*, sondern nur als *C. panicea* nahestehend erkannt, daher 1885 lebend aus dem Memel'er Kreise in den botanischen Garten gebracht und hier beobachtet: die Pflanze ergab sich als von *C. panicea* verschieden. Die vorliegenden preussischen Exemplare stimmen auch der Grösse nach überein mit der bei Petersburg vorkommenden Pflanze, sind aber höher und tüppiger als die Exemplare von den anderen bisher bekannten deutschen Standorten: Riesengebirge und Gesenke (in Höhen über 1200 m), und Brocken (in etwa 1000 m Höhe wachsend), nach dem Herbar. des kgl. botan. Gartens und des Herrn Stadtältesten Patze. Die nächsten ausserdeutschen Standorte sind: Ostseeprovinzen, Ingrien, Schweden und Norwegen. Von Schweden (Jemtland, Frösön) sah ich von J. Ahlberg 1857 gesammelte Exemplare im Herbar. des Herrn Professor Caspary.

Da die bisherigen Beschreibungen von *Carex vaginata* teilweise von einander abweichen (die besten bei Tausch a. O. und Boott, Illustr. Gen. Carex, London 1867. IV, 148. Taf. 478), so gebe ich nach dem vorhandenen reichlichen meist preussischen Material folgende Beschreibung. Die in derselben angeführten Zahlenangaben sind zum Vergleiche mit den übereinstimmenden von Boott gegeben.

**Herba** laete viridis; **spica** mascula solitaria. **spicis** femineis 2—3 remotis, basi laxifloris, infima exserte pedunculata; **fructibus** ovatis v. ovato-oblongis obtuse trigonis glaberrimis obscure nervatis, squama obtusa longioribus, basi attenuatis, breviter rostratis, rostro obliquo ore oblique truncato integro v. emarginato; **culmo** obtusangulo glabro leviter striato; **foliis** culmeis brevissimis; **bracteis** vaginatis ore dilatatis.

Laub und Halm der Pflanze hellgrün. **Rhizom** wagrecht, mit linealen spitzen Niederblättern bedeckt. Halm steif aufrecht, in dem ährchentragenden Teile häufig schlaffer, stumpfkantig, gerillt.*) **Halmblätter** sehr kurz, unter dem Blütenstande 4—6. Die 3—5 unteren derselben sind **Niederblätter**, die untersten Niederblätter braun, stumpfspitzig, die obersten Niederblätter mit einer kurzen grünen Spitze versehen, die 1—3 oberen besitzen eine kurze deutliche grüne kurzspitzige Spreite. Lg. dieser Spreiten gew. 2—4,4 cm, selten 9,8 cm bei Spreiten dieser oberen kurzen Halmblätter unter dem Blütenstande beobachtet. **Die Blätter der nicht blühenden Triebe** lang, selbst die längsten (29—53 cm lang) derselben kürzer als der Halm, selten länger oder so lang als der Halm, lineal, 0,3—0,6 cm breit, 11—19 nervig. Mittlerer und 2 seidl. Nerven stärker, an der breitesten Stelle der Blätter der mittlere Nerv deutlich unterseits, die beiden seitlichen stärkeren Nerven oberseits hervorragend; an der Blattspitze, am Rande und auf der oberen Blattfläche auf den Nerven, zum kleinen Teile auch zwischen denselben mit zerstreuten Zähnen besetzt; auf den beiden stärkeren

*) 42—56 cm lang, der Bthstd. 10—20.

Seitenrippen 1—2 Reihen solcher Zähnechen. Blätter daher glatt, nur an der Spitze am Rande und oberseits rauh. Diese langen Blätter stehen in Büscheln, am Grunde von kurzen Blättern umgeben, die den Grundhalmblättern gleichen. Die **Blätter mittlerer Länge** sind **verhältnismässig kurz zugespitzt** (bei *Carex panicea* sehr lang zugespitzt), die längsten lang zugespitzt.

**Männl. Aehrchen** einzeln an der Halmspitze — nur einmal 2 gesehen, wovon das untere am Grunde weibl. war — lineal, Lg. 1,5—3,0 cm: Br. 0,2—0,4 cm = 5—10:1, meist 7:1. Die **Deckschuppen** derselben dicht, länglich, stumpf, kermesin, meist mit schmaler grüner Mittelrippe, die 3 Staubbeutel lang heraushängend.

**Weibl. Aehrchen** 2—3, selten 4, entfernt, lineal, am Grunde lockerblüthig, das unterste mit langem aus der Scheide des Tragblattes herausragenden Stiel von 2,4—4,3 cm Länge, bisweilen grundständig mit 15—26 cm langem Stiel. **Deckschuppen** eilänglich, stumpf, die der untern Aehrchen öfters spitz, selten mit kleiner aufgesetzter Spitze, minder dicht als bei dem männl. Aehrchen, kermesin, meist mit grünem Mittelstreifen. Schläuche der **Früchtchen** länger als die Deckschuppen, in der Blüthe wenig kürzer oder eben so lang. Die reifen Früchtchen goldgelb, länglich oder eilänglich, **stumpfdreikantig**, glatt, undeutlich nervig, am Grunde verschmälert, mit **kurzem** deutlichem schief aufgesetztem **Schnabel**; Spitze desselben **schief abgeschnitten**, ganz, weniger häufig ausgerandet oder gezähnt. **Narben** 2—3, meist 3.

Reife Früchtchen 4,2—6,4 mm lang, in der Mitte 1,7—2,7 mm, am Grunde 0,7—1,1 mm breit, Schnabellänge 0,7—1,6 mm. Verh. der Längen von Früchtchen und Schnabel = 3—7:1, meist 5,3:1. Die Oberhautzellen der Schläuche der Früchtchen von *Carex vaginata* sind länglich: Br.: Lg. = 1:1½—2½, ihre Aussenwände nicht oder nur wenig convex. Bei *C. panicea* sind die Oberhautzellen etwa ebensobreit wie lang: Br.: Lg. = 1:2—2⅔, gew. 1:1—1⅓, Aussenwände convex.

**Tragblätter** der weiblichen Aehrchen mit einer langen oben erweiterten Scheide, kurz-spreitig — gew. Längen von Scheide und Spreite beim Tragblatt des untersten Aehrchens 2¼—4 cm und 1—2 cm, selten die Spreite etwas länger als die Scheide —, kürzer als die betr. Aehrchen (selten beim untersten länger); selten zeigen die Tragblätter eine kurze stumpfe, der Spreite gegenüberstehende Ligula. Bisweilen kommt unter dem untersten weibl. Aehrchen ein tragblattähnliches Hochblatt vor, in dessen Achsel kein Aehrchen steht.

*Carex panicea* besitzt angedrückte, selten an der Mündung wenig erweiterte Scheiden der Tragblätter; *C. vaginata* ist nach den langen erweiterten Scheiden von Tausch benannt worden.

Die männl. und weibl. Aehrchen bisweilen in sich rechtwinklig gekrümmt, oder auch die Stiele unter denselben mehr oder wenig stark abgebogen. Das bei Koch Syn. fl. germ. et helv. Ed. 2. 1854. II, 879; Hampe, Fl. herc. 1873, 296; Garcke, Fl. von Deutschland, 15. Aufl. 1885, 447 angegebene Merkmal „männliche Aehrchen rechtwinklig zurückgebrochen“ ist nach Beobachtungen im Memel'er Kreise und im Königsberg'er botan. Garten nur ein individuelles, kein Artmerkmal, zumal es auch bei *Carex panicea*, nämlich var. *refracta* Klinggr. vorkommt.

**Standort:** Feuchte Wälder, im Memel'er Kreise besonders in gemischten Wäldern mit *Pinus silvestris* und *Betula pubescens*. — **Blüht** im Kr. Memel Ende Mai und Anfang Juni.

Der in einigen deutschen Floren (Garcke, Hampe, Fiek-Uechtritz) vorangestellte Name ***Carex sparsiflora***, den Steudel der schwedischen Pflanze gab (Syn. pl. glum. I 227. 1854), ist nach der 11. Aufl. von C. J. Hartman's Handbok i Skandinavians Flora, Stockholm 1879, 460 nur ein Synonym von *C. vaginata* Tausch.



# Kosmogonische Betrachtungen

von

Prof. Dr. **Louis Saalschütz.**

(Mit Figuren auf Tafel No. 1.)



Immanuel Kant stellt bekanntlich als der Erste*) mit genialem Blick die Ansicht auf, dass die Bildung der Planeten aus der Sonne eine Wirkung der Centrifugalkraft gewesen sei, in Folge deren sie vom Aequator der Sonne abgeschleudert worden; Kant nimmt ferner an, dass in gleicher Art aus den Planeten die Monde entstanden seien. Diese Ansicht stimmt sehr schön mit den Thatsachen überein, dass die Planeten- und Mondbahnen nahezu in eine Ebene fallen und dass die Umlaufsbewegung aller Körper des Sonnensystems in demselben Sinne erfolgt wie die Axendrehung der Sonne. Dennoch sind ganz abgesehen von direkten Irrthümern, die durch den damaligen Stand der Beobachtungen veranlasst wurden, im Einzelnen bei dieser Hypothese mancherlei Schwierigkeiten fortzuräumen. In dieser Hinsicht sollen im Folgenden einige Versuche gemacht werden, wobei ich aber ausdrücklich bemerke, dass nur die Möglichkeit der Abschleuderungstheorie, aber durchaus nicht ihre Gewissheit durch die folgenden Betrachtungen begründet werden soll. Ich beginne dabei mit den beiden Fragen: 1. Genügt die Annahme der Centrifugalkraft, um die Bildung der vorhandenen Planeten zu erklären? 2. Kann der Centrialkörper die Gestalt einer Kugel haben, wenn mittelst der Centrifugalkraft aus ihm Planeten sollen entstehen können?

Um die erste Frage zu beantworten, denken wir uns eine kleine Masse, etwa eine Kugel am Umfange des Aequators eines rotirenden Centrialkörpers. Auf dieselbe wirken zwei Kräfte: die Anziehung des Centrialkörpers  $\mathcal{A}$ , abhängig von seiner Masse und seinem Halbmesser aber unabhängig von seiner Rotationsgeschwindigkeit und die Centrifugalkraft  $\Gamma$ , abhängig von der letzteren und seinem Halbmesser, aber unabhängig von seiner Masse. Ist die Centrifugalkraft grösser als die Anziehungskraft, so wird die Kugel sich tangential mit der Umfangsgeschwindigkeit des Centrialkörpers von ihm entfernen und zwar wird, soweit die Anziehung nach dem Newtonschen Gesetz erfolgt, wenn  $\Gamma$  zwischen  $\mathcal{A}$  und  $2\mathcal{A}$  liegt, die Kugel (der Planet) eine Ellipse um ersteren beschreiben und in dem Grenzfalle,  $\Gamma$  gleich  $\mathcal{A}$ , einen Kreis; in den anderen Fällen,  $\Gamma$  gleich oder grösser als  $2\mathcal{A}$ , eine Parabel bez. eine

---

*) Naturgeschichte und Theorie des Himmels erste Aufl. Königsberg 1755, spätere Aufl. Frankfurt und Leipzig 1797. — Laplace hat sein System erst etwa 40 Jahre später entwickelt.

Hyperbel,^{*)} so dass dann also die abgeschleuderte Masse sich dauernd von dem Centralkörper entfernt. Die obige Annahme genügt also zweifellos zur Erklärung der bestehenden Planetenbahnen.

Eine andere Frage ist es freilich, ob die Centrifugalkraft als alleinige Ursache für die Bildung von Planeten angesehen werden darf. Dies ist nicht der Fall. Die Planeten können auch durch Eruptionen (das will sagen: Fortschleuderungen auf Grund chemisch-physikalischer Ursachen) entstanden gedacht werden. Freilich dürfte diese Fortschleuderung nicht von einem Punkte der Sonnenoberfläche aus geschehen. So wie nämlich ein solcher planetenartiger Körper die Sonne verliesse, unterläge er den Gesetzen der Bewegung und der Anziehung, wie sie von Keppler und Newton erkannt worden sind.^{**)} Danach müsste der Körper eine elliptische Bahn beschreiben, für welche der Sonnenmittelpunkt der Brennpunkt wäre; eine solche Ellipse müsste aber wie man schon ohne Rechnung sieht, die Sonnenoberfläche nothwendig wieder treffen, d. h. der abgeschleuderte Körper müsste, näher oder weiter von seinem Ursprung wieder auf dieselbe zurückfallen.^{***)} Wenn wir aber den Centralkörper als eine dichtere Kugel ansehen, welche von dünnen Flüssigkeits- oder Gasschichten umgeben wird, so können wir den Herd der Eruption, zu der jedenfalls die Wirkung der Centrifugalkraft hinzukäme, auf den Umfang des Kerns verlegen; dann hätte aber allerdings der von dem Sonnenkörper sich lösende Planet zunächst noch die Flüssigkeitsschichten zu durchfliegen, ehe er völlig frei wird, wodurch seine Geschwindigkeit nach Richtung und Stärke modificirt würde.

Zur Beantwortung der zweiten der obigen Fragen übergehend, nehme ich den Haupttheil der Antwort vorweg, er lautet: der Centralkörper muss eine von der Kugel beträchtlich abweichende Form haben, wenn centrifugale Abschleuderungen möglich sein sollen. Diese Antwort, welche die hauptsächlichste Grundlage des Folgenden bildet, soll näher begründet werden. Wir können zwei verschiedenartige Voraussetzungen als Grenzen derjenigen Zustände annehmen, durch welche sich der Centralkörper, also die Sonne, vom Beginn seiner Entstehung bis jetzt hindurch bewegt haben muss. Die erste Voraussetzung ist, dass der flüssige oder gasförmige Körper überall dieselbe Dichtigkeit habe und dass alle seine Theile sich gegenseitig nach dem Newtonschen Gesetze anziehen. Die zweite ist, dass der Körper aus einem dichten Kerne und einer denselben umgebenden Hülle von geringer Dichtigkeit bestehe, so dass nur die Anziehung des Kerns auf die einzelnen Massentheile der Hülle aber nicht die gegenseitige Anziehung der letzteren in Betracht kommt. Irgend eine andere Vertheilung der Dichtigkeit in dem Körper lässt sich füglich als Zustand ansehen, der zwischen den genannten Grenzzuständen liegt. Wir werden uns den Urzustand der Sonne nahezu der ersten Hypothese entsprechend vorstellen können, während er sich von da an mehr und mehr der zweiten Hypothese näherte und noch zur Zeit dauernd nähert. So nehmen wir jetzt bereits als äusserste Hülle der Sonne eine breite Wasserstoffsphäre an. Denken wir uns nun einen Körper, wie ihn die erste

^{*)} Siehe im ersten mathematischen Zusatz unter 2. das Beispiel  $\alpha = 0$ , insbesondere die Gleichungen 21.

^{**)} Die strengere Analyse erfordert allerdings in der Nähe des anziehenden Körpers die Berücksichtigung seiner Gestalt; siehe den ersten mathem. Zusatz Gleichung 10 und das Folgende.

^{***)} Vergl. daselbst 2., besonders das Beispiel  $\alpha = 45^0$ .

Voraussetzung fordert, mit einer gewissen Geschwindigkeit rotirend, so hängt die Gestalt, die er annimmt, von dieser Geschwindigkeit und von seiner Dichtigkeit ab; sie wird ein abgeplattetes Rotationsellipsoid und es findet der merkwürdige Umstand statt, dass derselben Rotationsgeschwindigkeit, falls diese überhaupt eine gewisse Grösse nicht überschreitet, welche, wie die mathematische Analyse ergibt,*) ein Axenverhältniss zwischen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{2}{5}$  bedingt, zwei verschiedene Rotationsellipsoide entsprechen. Von diesen beiden (zu denen die von Jacobi herrührende mathematische Entwicklung noch ein drittes ungleichaxiges hinzugefügt hat) bezeichnet das weniger abgeplattete mit dem Axenverhältniss zwischen 1 und 0,3678 eine stabile Gleichgewichtslage, das flachere mit dem Axenverhältniss zwischen 0,3678 und 0 eine labile.***) Das dem möglichen Maximum des Verhältnisses: Quadrat der Winkelgeschwindigkeit ( $\omega$ ) dividirt durch die Dichtigkeit ( $\rho$ ) entsprechende Axenverhältniss (0,3678) wollen wir das kritische nennen, weil der Aequatorumfang des rotirenden Körpers, so wie er diese Figur (oder eine flachere) annimmt, in jedem Augenblick der Gefahr ausgesetzt wird, als Ring abgelöst oder bei nicht völliger Homogenität (des Aequatorumfangs) in Stücken fortgeschleudert zu werden. — Legt man hingegen die andere Voraussetzung zu Grunde, so giebt es wieder eine Maximal-Winkelgeschwindigkeit; dieselbe entspricht genau dem Verhältniss der Polar- zur Aequatorialaxe 2:3;****) dies ist also in diesem Falle das kritische Verhältniss und für einen Punkt des Aequatorumfangs tritt hier noch die anschauliche Thatsache hinzu, dass für ihn Anziehungskraft und Centrifugalkraft gleich gross sind. Ist die Maximalgeschwindigkeit nicht erreicht, so giebt es wieder eine Rotationsfläche und zwar nur eine als Gleichgewichtsfigur, deren Axenverhältniss zwischen  $\frac{2}{3}$  und 1 liegt, die aber kein Ellipsoid ist.

Mit der Nothwendigkeit der Annahme einer abgeplatteten Form für die Bildung von Planeten bez. Monden stimmen folgende Thatsachen überein. Denkt man sich einen Planeten in kreisförmiger Bahn die Sonne und zwar ganz dicht an ihrer Oberfläche umlaufend, so kann man nach dem dritten Kepler'schen Gesetz †) seine Umlaufzeit bestimmen, wenn man für die Entfernung vom Sonnenmittelpunkt den Sonnenhalbmesser einsetzt. Man erhält dadurch die Zeit von 0,116 Tagen. Ebenso schnell müsste die Sonne um ihre Axe rotiren, sollte sie einen solchen Planeten noch jetzt hervorbringen können. Die Rotationsdauer der Sonne beträgt aber 26 Tage und das Verhältniss der beiden Zahlen ist daher 1:250 oder 0,004. Denkt man sich ebenso um die Erde einen Mond ganz dicht herumlaufend, so erhielte man für dessen Umlaufzeit  $\frac{1}{15}$  Tag, die Erdrotation beträgt aber 1 Tag, also ist das Verhältniss dieser beiden Grössen jetzt 0,066. Dasselbe ist für den Mars 0,09, hingegen für Jupiter 0,29, für Saturn 0,35, für Uranus 0,30. Nun ist bei der Sonne keine Abplattung beobachtet worden, bei der Erde ist sie nur  $\frac{1}{300}$  und beim Mars wahrscheinlich auch ebenso gering, wogegen sie bei den äusseren Planeten zwischen den Zahlen  $\frac{1}{11}$  bis  $\frac{1}{17}$  liegt. Diese weichen also von

*) Siehe den zweiten mathem. Zusatz 1. — Das oben erwähnte Axenverhältniss ist 0,3678.

**) Siehe den zweiten mathematischen Zusatz 1.

***) Siehe hierüber und über das Folgende den zweiten mathem. Zusatz 2.

†) Siehe den ersten mathem. Zusatz Gleichung 9.



der Kugelform merklich ab und stehen daher, wie die drei letzten Zahlen zeigen, der Möglichkeit Monde hervorzubringen, beträchtlich näher als die Sonne und die inneren Planeten.

Nummehr kann ich mich zur Darstellung meiner Muthmassungen über die Entstehung des Sonnensystems aus dem ursprünglich allein vorhandenen Centralkörper wenden.

Denkt man sich eine grosse Anhäufung einzelner materieller Theilchen von flacher linsenähnlicher Form und durch das Hinzuströmen seitlicher Materie immer mehr an Grösse zunehmend, so hat man ein Bild unseres Centralkörpers, wie er vor Entstehung des Planetensystems sich dargestellt haben mag. Die Vermuthung einer solchen Form stützt sich hauptsächlich auf die im Allgemeinen angenommenen Ansichten über die Gestalt vieler Nebelflecke und die Form der Milchstrasse. Dieses System gegen einander gravitirender Materie gerieth in Folge der Vereinigung von Einzelrotationen allmählich in eine allgemeine Rotation. Gleichzeitig trat eine sehr allmähliche Verdichtung ein und in Folge deren und einer etwaigen Reibung der Theilchen untereinander eine Erhöhung der Temperatur und aus beiden Ursachen wiederum die Erzeugung von Ausdehnungskräften. Sehr bald hörte aber auch das Gleichgewicht der Stoff-Anhäufung in ihrer, einer optischen Linse vergleichbaren, Gestalt auf. Denn es ist zwar eine solche flache Form, d. h. die Form eines sehr abgeplatteten Rotationsellipsoides als Gleichgewichtsfigur für einen genügend kleinen Werth von  $\frac{\omega^2}{\rho}$  (Quadrat der Winkelgeschwindigkeit dividirt durch die Dichtigkeit) anzunehmen möglich, aber nur als labile Gleichgewichtsfigur,*) sie hätte sich also nur, wenn nicht die geringste Störung eingetreten wäre, erhalten können. Eine solche Annahme involvirte aber eine an directe Verneinung grenzende Unwahrscheinlichkeit. In Folge der somit anzunehmenden Störung setzte sich die potentielle Energie der Gravitationskräfte in actuelle um und erzeugte somit lebendige Kraft. Damit erhöhte sich auch das Verhältniss  $\frac{\omega^2}{\rho}$  und liess also eine neue weniger abgeplattete Gleichgewichtsfigur entstehen — aber wiederum nur eine labile. So ging es — ich möchte mir den Ausdruck tumultuarisch erlauben — weiter, bis das Maximum von  $\frac{\omega^2}{\rho}$ , das eine zusammenhängende Form gestattet, erreicht war. Noch eine geringe Erhöhung der Geschwindigkeit und der Zusammenhang der Form wurde nochmals gestört. Diesen Vorgang (beim Grenzwert von  $\frac{\omega^2}{\rho}$ ) können wir uns vielleicht in folgender Art vorstellen. Bei Ueberschreiten der zulässigen Maximalgeschwindigkeit wird eine Bedingung für die Möglichkeit einer Gleichgewichtsfigur unerfüllbar. Die Continuität der Flüssigkeit hört auf. Einzelne Massentheile in der Nähe des Aequatorumfangs lösen sich von demselben, da ihre Centrifugalkraft von der Anziehungskraft der ganzen Masse überwogen wird,**) nach innen zu ab und beginnen in ellipsenähnlichen Bahnen, für welche der Ausgangspunkt die Sonnenferne vorstellt, den

*) Siehe die vorige Seite.

**) Siehe zweiten mathem. Zusatz Gleichung 11 und den folgenden Text.

Mittelpunkt des Centralkörpers zu umkreisen. *) Dadurch wird erstens der Zusammenhang der den äussersten Umfang bildenden Massentheile mit dem Kern gelockert oder aufgehoben und dadurch eben die Continuität gestört, zweitens wird durch die mit der Annäherung zum Mittelpunkt wachsende Geschwindigkeit der genannten abgelösten Massentheile, denen die durchfurchte Flüssigkeit nach innen und nach aussen zu auszuweichen gezwungen ist, den nach innen gelegenen Theilen der letzteren ein Streben nach dem Centrum, den nach aussen gelegenen eine Geschwindigkeits-Componente nach aussen hin mitgetheilt. Das hat nun wieder den Erfolg, dass die centralen Theile sich übereinander zu schichten veranlasst werden, dass hierdurch die Polaraxe sich erhöht, die Form kugelhähnlicher und ihr Kern dichter wird, dass endlich in Folge dessen die Anziehungskraft der Masse auf einen äussern Punkt mehr gemäss dem Newton'schen Gesetze wirkt, während die Geschwindigkeit der äussersten Massentheile vermehrt wird. Dadurch werden sie aber befähigt von der ganzen Masse nach aussen hin sich zu lösen und nach Maassgabe der erlangten Geschwindigkeit dieselbe in Kreisen oder Ellipsen zu umlaufen. **) — Im vorliegenden Falle wurde dieser Vorgang noch dadurch begünstigt, dass, unbeschadet der Homogenität des Centralkörpers im Grossen und Ganzen, der äusserste Umfang mit hoher Wahrscheinlichkeit aus grösseren und kleineren Massentheilen verschiedener Dichtigkeit gebildet wurde. Eine Moles (Klumpen) von höherer Dichtigkeit löste sich zuerst leicht ab und andere kleinere folgten derselben sofort nach und schlossen sich ihr an. So entstand der erste Planet, dessen Ursprung der Betrachtung zugänglich zu werden scheint; nehmen wir an, da das Folgende dem nicht widerspricht, es sei der Neptun gewesen! Ob in der vorangehenden Periode irgend welche Abschleuderungen stattgefunden hatten — diese Frage entzieht sich bei dem chaotischen Character der genannten Periode, wie ich glaube, jeder Ueberlegung und jeder geistigen Handhabe. Erst von der Entstehung des Neptun an dürfen wir es wagen, die folgenden Zustände in ihrem Zusammenhange mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit der Betrachtung zu unterziehen. Mit der Entfernung des Neptun (s. Fig. 1 AAAA) ging dem Centralkörper ein gewisses Quantum lebendiger Kraft (d. i. Bewegungsenergie) verloren; in Folge dessen wurde  $\frac{\omega^2}{\rho}$  kleiner; und auch dieser

Umstand trug dazu bei, den Grad der Abplattung der Figur zu vermindern; auf diese Weise wurde zum ersten Mal eine stabile Gleichgewichtslage BBBB erreicht. Da aber dieser Vorgang im Sinne der expansiven Kräfte geschah, so dehnte sich in Folge des Beharrungsvermögens die Figur über die Gleichgewichtslage hinüber bis CCCC aus, bis die Gravitationskräfte wieder zu überwiegen begannen, und die Sonne wieder über B und A in die Lage D zusammengezogen und abgeplattet wurde. ***)

Ich unterbreche hier die Entwicklung auf kurze Zeit, um mich über die Art der beschriebenen Bewegung noch präziser auszusprechen. Nehmen wir an, dass eine tropfbare homogene Flüssigkeit in Folge ihrer Rotation um eine feste Axe in die-

*) Siehe ersten mathem. Zusatz die Anmerkung über  $\varphi = 180^\circ$  (nach Gleichung 17 b).

**) Siehe den zweiten mathem. Zusatz, Anmerkung zu Gleichung 11.

***) Die Gravitationskräfte platten ab, die Expansivkräfte gleichen aus, wie sich leicht beweisen lässt.

jenige Lage gekommen sei, die einem ferner stehenden Beobachter als ein starres Ellipsoid von gewisser Abplattung erscheint. Hier halten sich also die Gravitations-, die Centrifugal- und die inneren Druckkräfte im Gleichgewicht. Dies drückt sich analytisch dadurch aus, dass die Resultante der beiden ersteren Kräfte für ein bestimmtes Massentheilchen die Richtung der Druckkraft haben, d. h. auf der durch diesen Punkt gehenden Oberfläche gleichen Druckes senkrecht stehen muss. Nehmen wir nun weiter an, die Flüssigkeit besitze die Eigenschaft der Elasticität, und der ganze Tropfen werde gleichmässig zusammengedrückt und wieder plötzlich sich selbst überlassen. Dann befindet sich dieser Tropfen genau in dem Zustande eines hängenden elastischen Drahtes, der durch ein centrisch durchbohrtes cylindrisches Gewicht hindurchgeht, das auf ein an dem unteren Drahtende befestigtes Plättchen sich stützt — wenn man dieses Gewicht aufhebt und plötzlich wieder fallen lässt. Hier werden dann auf- und abgehende Schwingungen eintreten, weil die Spannung im Allgemeinen mit der Schwere des Gewichtes nicht übereinstimmen wird. Dabei wird jedesmal die Gleichgewichtslage erreicht, aber sofort überschritten werden, weil die Geschwindigkeit in diesem Augenblick nicht Null (sondern sogar ein Maximum) ist. Ganz analog werden auch bei dem Tropfen die drei oben genannten Kräfte sich nicht das Gleichgewicht halten, die Resultante der Attractions- und der Centrifugalkräfte wird nicht die Richtung der Druckkraft, d. h. der Normalen zur Oberfläche haben, und daher die Form sich ändern; dabei wird auch einmal eine Form erreicht werden, bei der die Kräfte im Gleichgewicht sind, dann ist aber wieder die Geschwindigkeit der Flüssigkeitstheilchen in der Richtung genannter Normale nicht Null und diese Form wird daher sofort überschritten. Es wird also dadurch, dass die vorausgesetzte Elasticität in Wirkung kommt, der Character des Problems nicht in seinem Wesen geändert und ebenso wenig, wenn die den gasförmigen Körpern eigenthümlichen Expansionskräfte in Action treten: sondern es wird nur der sonst andauernde Gleichgewichtszustand zu einem vorübergehenden, um welchen Schwingungen oder besser gesagt, da die Formänderungen gleichzeitig nach allen räumlichen Richtungen geschehen, Pulsationen statthaben, und welcher Gleichgewichtszustand bei etwaiger Abschwächung der letzteren (wie beim Pendel im widerstehenden Mittel) auch das Endergebniss des ganzen Vorganges bleiben würde.

Nunmehr nehme ich die unterbrochene Entwicklung der Hypothese über die vormaligen Zustände des Sonnenkörpers wieder auf. Die in beschriebener Art eingeleiteten Pulsationen desselben würden in gleicher Art, wenn nicht die Bedingungen sich geändert hätten, in Ewigkeit fortgedauert haben. Es wäre bei jeder Pulsation von C aus die zwischen der Gleichgewichtslage B und der Lage der grössten Zusammenziehung D gelegene kritische Lage A (bei der das Axenverhältniss 0,3678 ist, also zwischen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{2}{5}$  liegt) erreicht und somit (auf der Strecke A-D-A) Planetenbildung möglich geworden, während diese Möglichkeit auf der Strecke A-C-A aufgehört hätte. Nun traten aber zwei Aenderungen in den Bedingungen ein, die wir einzeln betrachten müssen: die Umgestaltung der Structur des Centralkörpers und die Abkühlung durch den Weltraum. Was das erste betrifft, so sanken allmählich die specifisch schwereren Stoffe auf der Sonne nach dem Mittelpunkte zu und es bereitete sich ein Zustand vor, bei dem die Dichtigkeit von Schicht zu Schicht nach dem Mittelpunkt hin wächst. Als Grenzzustand, der auch jetzt (wie bereits erwähnt)



noch lange nicht erreicht ist, erscheint ein Körper mit sehr dichtem Kerne, den wir uns kugelförmig vorstellen können, um welchen eine der Ausdehnung nach beträchtliche Flüssigkeits- oder Gasschicht sehr geringer Dichtigkeit sich herumlageret. In diesem Grenzfalle ist aber das kritische Axenverhältniss, und zwar genau,  $\frac{2}{3}$ . Man darf also wohl annehmen, wie wir es thun wollen, dass dasselbe von seinem Anfangswerth zwischen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{2}{5}$  allmählich seinem Endwerth  $\frac{2}{3}$  sich nähern wird.*) Aber auch das Axenverhältniss der Gleichgewichtslage änderte sich und zwar wegen des zweiten oben erwähnten Umstandes: der Abkühlung durch den sehr kalten Weltraum, dessen Temperatur höchstens  $-273^{\circ}$  C. beträgt.

Hierdurch trat nämlich zu der bisher betrachteten periodischen Aenderung der Gestalt des Centralkörpers eine nicht periodische, die allmähliche Verkürzung seiner Dimensionen hinzu. Nehmen wir nun an, was sicher gestattet ist, dass die Masse der Sonne bei dieser Aenderung dieselbe bleibt, dass aber auch ihre Bewegungsenergie, die durch die Arbeit der inneren Gravitationskräfte erhöht, durch die Wärmeausstrahlung verringert wird, sich nicht wesentlich ändert, wie auch, der Einfachheit wegen, dass bei der kleinen Aenderung, die wir als Beginn der allmählichen Umgestaltung allein ins Auge zu fassen nöthig haben, die Structur von gleicher Art bleibt; — bezeichnen wir ferner Masse, Axen, Dichtigkeit, Winkelgeschwindigkeit in der ursprünglichen Lage mit:  $M$ ,  $a$  und  $b$ ,  $\rho$ ,  $\omega$  und die letzten drei in der wenig veränderten Lage mit  $a_1$  und  $b_1$ ,  $\rho_1$ ,  $\omega_1$  so haben wir die Gleichungen:**)

$$M = \frac{4}{3} a^2 b \pi \rho = \frac{4}{3} a_1^2 b_1 \pi \rho_1$$

$$\frac{2}{5} M a^2 \omega^2 = \frac{2}{5} M a_1^2 \omega_1^2$$

*) Um Einwänden in Betreff dieser Anschauung, wie sie mir von kompetenter Seite gemacht worden sind, besser begegnen zu können, habe ich (im zweiten mathematischen Zusatz, 3) das Rotationsproblem so behandelt, dass ich allerdings wieder einen dichten homogenen Kern, von einer Schicht äusserst geringer Dichtigkeit umgeben, annahm, dass ich aber die Gestalt des Kerns als änderungsfähig voraussetzte. Ich glaube mich dadurch dem wahren Zustand des Körpers mit seinen vielen übereinander gelagerten Schichten verschiedener Dichtigkeit um einen Schritt genähert zu haben und kann nun aus den gewonnenen Resultaten folgende Schlüsse ziehen. Gehen wir von einem im Ganzen homogenen Zustande des Centralkörpers mit dem Axenverhältniss nahe 0,3678 (also etwa  $\frac{2}{5}$ ) aus und nehmen wir an, dass in Folge des Sinkens der specifisch schwereren Stoffe nach dem Mittelpunkte zu sich ein Kern bildete, dessen Dichtigkeit immer grösser wurde, so entstand dadurch eine ihn umgebende Hülle von sehr geringer Dichte, deren Raum gegenüber dem Kern immer grösser wurde, denn, indem der Mittelwerth (so bezeichnet mit Hinblick auf seine Aenderungen durch die Pulsationen) von  $\frac{\omega^2}{\rho}$  immer kleiner wurde, ward der Kern immer mehr kugelhähnlich; dadurch rückte aber die freie Oberfläche der Hülle als Grenze desjenigen Gebietes der letzteren, innerhalb dessen entsprechend der jedesmaligen Abplattung des Kerns keine Zerstörung durch die Centrifugalkraft stattfinden kann, immer weiter hinaus. (Siehe a. a. O. von dem Absatz vor Gleichung 78 an.) Gleichzeitig wurde aber auch das Axenverhältniss dieser Oberfläche, welche, wie gesagt, auf der Grenze der Zerstörung steht, immer grösser, bis dafür der Werth  $\frac{2}{3}$ , sobald der Kern in seiner Gestalt nicht mehr merklich von einer Kugel abweicht, erreicht ist.

**) Wenn in Folge eintretender Erstarrung die Arbeit der inneren Gravitation aufhört, so wird die Bewegungsenergie kleiner, die zweite der obigen Gleichungen gilt nicht mehr, sondern es wird  $a_1^2 \omega_1^2$  kleiner als  $a^2 \omega^2$  und daher bei constantem  $a: \omega_1 < \omega$ . Dies muss beim Planeten Mars bereits eingetreten sein, denn seine Rotationsgeschwindigkeit ist nicht nur relativ, sondern absolut kleiner als diejenige seines nächsten Mondes. Dieser umkreist nämlich den Mars in ca. 12 Stunden, während der Planet selbst die Drehung um seine Axe in ca. 24 Stunden vollendet.

Die Division derselben ergibt nach Fortlassung gleicher Factoren:

$$\frac{\omega^2}{b \varrho} = \frac{\omega_1^2}{b_1 \varrho_1} \quad \text{oder} \quad \frac{\omega_1^2}{\varrho_1} = \frac{b_1}{b} \cdot \frac{\omega^2}{\varrho} .$$

Da nun von dem ersten Zustand zum zweiten eine Verkürzung der Dimensionen stattgefunden hat, so ist  $\frac{b_1}{b}$  ein echter Bruch, demgemäss  $\frac{\omega_1^2}{\varrho_1}$  kleiner als  $\frac{\omega^2}{\varrho}$  (während  $\omega_1$  grösser als  $\omega$  wird, also die Winkelgeschwindigkeit wächst) und folglich die Gleichgewichtsgestalt näher einer Kugel. Wir haben also in unserer Figur 1 die Ellipsen resp. die ellipsenähnlichen Curven sich immer mehr abrundend zu denken. Aber noch in anderer Hinsicht wäre diese Figur, der allmählichen Gestaltsänderung der Sonne entsprechend, umzuformen. Wir haben nämlich anzunehmen, dass in Folge der Widerstände, hauptsächlich innerer Reibung, die Pulsationen immer schwächer wurden, so dass in unserer Figur die Linien CC und DD immer näher an BB herandrückten und dabei allmählich die Linie AA (kritische Lage) ganz ausschlossen; sowie dies aber geschehen war, hörte die Möglichkeit der Planetenbildung auf.

Um nun den Erfolg der Gesamtwirkung aller genannten Ursachen für die wirkliche Bildung der Planeten uns zu veranschaulichen, wollen wir im Geiste drei Experimente anstellen, welche, wenn auch sehr entfernt, an die Vorgänge bei der Sonne erinnern, wenn wir die Oberfläche derselben mit der Oberfläche der gleich zu charakterisirenden Flüssigkeitssäule in Parallele stellen.

1. Experiment. Wir denken uns innerhalb eines luftleeren Raumes einen sehr hohen mit Luft oder einer anderen elastischen Flüssigkeit theilweise gefüllten Cylinder aufgestellt; ist derselbe genügend hoch, so wird der Druck unten am grössten und oben am geringsten sein und dem entsprechend wird auch die Dichtigkeit der Luft von unten nach oben hin abnehmen, ganz so, wie es in unserer Atmosphäre wirklich geschieht. Denken wir uns nun auf diese Luftsäule im Cylinder von oben her etwa mittelst einer genau passenden Platte einen Druck ausgeübt und die Luftsäule dadurch verkürzt, warten wir dann bis die Luft in der neuen Lage vollkommen zur Ruhe gekommen ist und heben dann plötzlich die Platte ab, dann werden sofort Schwingungen der Luftsäule um ihre ursprüngliche Gleichgewichtslage stattfinden und zwar wächst die Dauer der Schwingung von unten nach oben hin ähnlich wie bei Pendeln von verschiedener Länge, so dass also die Schwingungsperiode für die untersten Lufttheilchen äusserst kurz, für die obersten am längsten ist*). Hierbei ist stillschweigend angenommen worden, dass die ganze Luftsäule dieselbe Temperatur, sagen wir etwa  $100^0$  hatte, welche sich auch während des Experiments nicht wesentlich änderte.

2. Experiment. Nehmen wir dieselbe Luftsäule in ihrem ursprünglichen Gleichgewichtszustand und von  $100^0$  Temperatur; fügen wir noch hinzu, dass der Querschnitt derselben sehr gering ist und denken uns ringsherum plötzlich eine unveränderliche Temperatur von  $0^0$  hergestellt, so wird der Erfolg sein, dass die ganze Luftsäule sich allmählich abkühlt und dass in Folge dessen ihre Höhe allmählich geringer wird und zwar nach folgendem Gesetz: Beobachten wir die Höhe immer nach Zwischenräumen von gleichen Zeiten, etwa alle Viertelstunden, so wird die erste Senkung die

*) Um nicht den mir gestatteten Raum noch mehr, als wohl schon geschehen, zu überschreiten, verzichte ich auf die Wiedergabe der zugehörigen mathem. Entwicklungen.

grösste, die folgenden immer kleiner sein; derart, dass wenn die zweite Senkung beispielsweise die Hälfte der ersten beträgt, dann die dritte die Hälfte der zweiten, die vierte die Hälfte der dritten und sofort ausmachen wird, bis nach sehr langer Zeit die Höhe der Luftsäule sich nicht mehr merklich von einem gewissen Minimalwerthe unterscheidet.

3. Experiment. Denken wir uns jetzt die beiden Experimente an derselben Luftsäule gleichzeitig ausgeführt, d. h. denken wir uns auf sie während ihrer ursprünglichen Temperatur von  $100^{\circ}$  einen Druck ausgeübt und sehr rasch wieder aufgehoben und auch die Temperatur der Umgebung auf  $0^{\circ}$  hergestellt. Dann werden nach dem Princip der Coexistenz verschiedener Wirkungen auch beide genannten Erscheinungen gleichzeitig zu Tage treten. Die Luftsäule wird nämlich auf- und niederschwingen, es werden aber die Maximalhöhen der Luftsäule wie überhaupt die gleichen Phasen entsprechenden Höhen derselben sich dauernd verringern und zwar würden ihre Zahlenwerthe, da sie, wie das erste Experiment gezeigt hat, nach gleichen Zeiten eintreten, sich durch einen konstanten Summand plus einer Zahl darstellen lassen, deren Betrag sich im Verhältniss einer sogenannten geometrischen Reihe z. B. von  $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$  u. s. w. verringert.

Beispiel: Nehmen wir als den konstanten Summand 0,4 und addiren dazu nach einander die Zahlen 19,2; 9,6; 4,8; 2,4; 1,2; 0,6; 0,3 etc., deren jede die Hälfte der vorangehenden ist, so erhalten wir folgende nach einander eintretende Maximalhöhen:

19,6; 10,0; 5,2; 2,8; 1,6; 1,0; 0,7 etc., schliesslich 0,4.

Es ist sehr verlockend, diese Zahlen direct auf die pulsirende und sich gleichzeitig nach und nach verkleinernde Sonne zu übertragen und an Stelle der Luftsäulen-Maxima die kritische Lage zu setzen. Dann ist nämlich die obige Zahlenreihe identisch mit der bekannten Titius'schen oder Bode'schen Reihe, welche sehr nahe richtig die Entfernungen der Planeten Uranus bis Merkur von der Sonne angiebt. Nehmen wir noch statt des Quotienten  $\frac{1}{2}$  den Quotienten  $\frac{101}{200}$  und beginnen mit der wahren Entfernung des Uranus, so können wir die Uebereinstimmung sogar noch genauer machen, nämlich:

	Reihe nach Titius' Princip.	Wahre Entfernungen.
Uranus	19,2	19,2
Saturn	9,9	9,5
Jupiter	5,2	5,2
Asteroiden	(2,75)	3,25 bis 2,20
Mars	1,62	1,5
Erde	1,00	1,0
Venus	0,70	0,7
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Merkur	0,40	0,4

Aber folgende Bedenken sind zu gewichtig: 1. Es ist ebenso gerechnet, als ob die Sonne vom Beginn ihrer Bildung bis nach der Ausstossung des Merkur die-



selbe homogene Vertheilung der Dichtigkeit behalten hätte, indem immer für die kritische Lage dasselbe Axenverhältniss zu Grunde gelegt erscheint. Dies ist aber jedenfalls nicht richtig, sondern das der Planetenbildung günstige Axenverhältniss änderte sich während Erschaffung der Planeten jedenfalls von nahe  $\frac{1}{3}$  bis nahe  $\frac{2}{3}$ . 2. Es macht einen befremdenden Eindruck — dieser Vorwurf trifft die alte Bodesche Reihe ebenso wie die ihr oben nachgebildete — dass der Merkur mit einer gewissen Naturnothwendigkeit der letzte Planet hat sein müssen (weil sonst in dem Gesetze der Reihe eine Discontinuität eintreten müsste). 3. Wo bleiben die unendlich vielen Glieder der geometrischen Reihe (zwischen Venus und Merkur), nämlich mit Ergänzung von  $+ 0,4 : 0,3 \times \frac{1}{2}, 0,3 \times \frac{1}{4}, 0,3 \times \frac{1}{8}$  etc.?

Diesen Einwänden kann durch eine kleine Modification der Hypothese begegnet werden, wodurch allerdings die Uebereinstimmung so zu sagen an äusserer Eleganz verliert, aber vielleicht um so naturwahrer ist. Da nämlich das Axenverhältniss in der Gleichgewichtslage sowie in der kritischen Lage immer wuchs, so wurden die Zeitunterschiede zwischen zwei gleichen Phasen zweier aufeinander folgenden Pulsationen allmählich kleiner. Wir tragen dem dadurch Rechnung, dass wir den Charakter der geometrischen Reihe beibehalten, aber den Exponenten derselben nicht als ganz konstant, sondern als etwas wachsend annehmen, dafür aber den Summand (0,4), der bei der verhältnissmässig geringen Ausdehnung der Sonne in ihrer schliesslichen Gestalt gegenüber den Entfernungen der Planeten von ihr seine Bedeutung verliert, fortlassen. Interpoliren wir noch zwischen Venus und Merkur einen Planeten oder Planetenschwarm X (ich komme später noch darauf zurück) und nehmen für den Exponenten der Reihe die Werthe

$$\left. \begin{array}{l} \text{Uranus — Saturn} \\ \text{Saturn — Jupiter} \\ \text{Jupiter — Asteroiden} \end{array} \right\} 0,52 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Asteroiden — Mars} \\ \text{Mars — Erde} \end{array} \right\} 0,60 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Erde — Venus} \\ \text{Venus — X} \\ \text{X — Merkur} \end{array} \right\} 0,72$$

so erhalten wir die Entfernungen nach dieser Hypothese

		in Wirklichkeit
Uranus	19,2	19,2
Saturn	10,0	9,5
Jupiter	5,2	5,2
Asteroiden	(2,75)	3,25 bis 2,20
Mars	1,66	1,52
Erde	1,00	1,00
Venus	0,72	0,72
X	(0,52)	
Merkur	0,38	0,39

An diese Zusammenstellung*) habe ich einige Bemerkungen anzuknüpfen, nämlich: wegen der mangelhaften Uebereinstimmung der Zahlen bei Saturn und bei Mars, wegen der Asteroiden, wegen des Neptun und wegen des Planetenschwarms X. Fassen wir zuerst die Abweichung bei den beiden Planeten Saturn und Mars in's Auge! Diese lässt sich erklären. Ersterer Planet hat eine im Verhältniss  $1\frac{1}{6} : 1$

*) Die Entfernungen der Monde des Jupiter und mindestens der ersten vier des Saturn von ihrem Centrakörper lassen sich, wie bekannt, auch nahezu nach geometrischen Reihen ordnen.

stärkere Excentricität als seine beiden Nachbarplaneten Jupiter und Uranus (die unter einander nahezu dieselbe haben) und Mars hat eine bedeutend grössere Excentricität als sein Nachbarplanet die Erde. Daher muss die Umfangsgeschwindigkeit des dieselben fortschleudernden Centralkörpers eine grössere gewesen sein als dem Axenverhältniss der kritischen Lage entspricht; das ist aber wieder dann der Fall, wenn in Folge fortschreitender Zusammenziehung (vgl. Fig. 1) die lebendige Kraft des Centralkörpers erhöht worden ist. Wir können uns daher denken, dass die Abschleuderung dieser beiden Planeten nicht im ersten Momente ihrer Möglichkeit, sondern erst etwas spät  $r$  und zwar in noch späterer Phase als bei den Nachbarplaneten geschah. Aus diesem Grunde sind die Entfernungen dieser Planeten etwas kleiner als sie sonst gewesen wären. — Bezüglich der Asteroiden lässt sich Folgendes bemerken. Nachdem bei der vorangegangenen Pulsation Jupiter eine grosse Menge von Materie an sich gezogen und damit die Sonne verlassen hatte, so war jetzt kein derartiges Attractionscentrum innerhalb der Sonne vorhanden und es bröckelten deshalb, wenn ich den Ausdruck gebrauchen darf, kleine Massentheile für sich, theils gleichzeitig, theils nacheinander von der Sonne ab. Dabei hatten diejenigen, welche, als Asteroiden, später die Sonne verliessen, eine kleinere Entfernung von dem Centrum derselben, sie müssten also, wenn sie sich dem, was beim Mars und Saturn gesagt ist, conform verhielten, eine etwas grössere Excentricität haben als diejenigen Asteroiden, welche früher (der kritischen Lage  $A$  näher) abgeschleudert wurden und daher vom Sonnencentrum entfernter blieben. Und allerdings scheint dies aus einigen Angaben, die ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Franz verdanke, hervorzugehen; mindestens stehen sie hiermit nicht im Widerspruch. — Was nun den Neptun betrifft, so ging nach meiner früheren Darstellung die Figur des Centralkörpers nach der Bildung des Neptun aus der Lage  $AA$  in die Lage  $CC$  und dann wieder in die Lage  $AA$  über, bei welcher (oder in deren Nähe) der Planet Uranus gebildet wurde. Der Zwischenraum zwischen Neptun und Uranus beträgt also ungefähr nur eine halbe Pulsation (oder mehr), während sie zwischen je zwei anderen aufeinander folgenden Planeten eine ganze Pulsation betrug. Um aus der Zahl des Saturn 19,2 diejenige des Neptun, sie ist 30,0, zu erhalten, haben wir die erstere also nicht mit  $2^*$  zu multipliciren, sondern mit einer kleineren Zahl, welche nicht viel grösser als  $1/2$  oder 1,4 sein kann, sie ist aber 1,56. — Was endlich den hypothetischen Planeten oder Planetenschwarm  $X$  angeht, so ist es allerdings durchaus nicht nothwendig, dass bei jeder Pulsation sich auch ein Planet ablöse, aber man könnte auch an die dunkeln Punkte denken, die von Zeit zu Zeit (ausser den inneren Planeten) unzweifelhaft auf der Sonnenoberfläche gesehen werden**) (einschliesslich der als intramerkurieller Planet Vulkan und Venusmond gedeuteten Erscheinungen), oder gar das Zodiakallicht, das ja schon eine grosse Menge anderweitiger Hypothesen über sich ergehen lassen musste, als eine Anhäufung sehr vieler kleiner Körperchen zwischen Venus und Merkur vermuthen.

Hat nun aber bei der Pulsation zwischen Venus und Merkur jedenfalls keine an Masse beträchtliche Planetenaussendung stattgefunden, hat selbst der Merkur sein

---

*) Eigentlich  $\frac{1}{0,52}$ .

***) Siehe Wolf's Taschenbuch, Zürich 1877, 5. Aufl. S. 432.

Entstehen wahrscheinlich der Mitwirkung chemischer Ursachen zu verdanken und hat bei der nächsten oder einer der folgenden Pulsationen nur ein bis jetzt hypothetisch von Leverrier angenommener aber noch nicht beobachteter intramerkurieller Asteroidenring sich gebildet, so ist daraus zu schliessen, dass die Form der Sonne bereits so kugelhähnlich und ihre äusseren Schichten so homogen geworden seien, dass zur Entstehung von Planeten keine Gelegenheit mehr geboten wurde. —

Schlussbemerkung. Die Hauptschwierigkeit, welche sich meines Erachtens einer präciseren Darstellung der Abschleuderungstheorie gegenüberstellt, ist der Umstand, dass man bei homogen angenommener Dichtigkeit des ganzen Centralkörpers oder auch nur ellipsoidischer Schichten desselben nicht berechtigt ist, seine Masse bezüglich seiner Anziehung auf ausserhalb gelegene, ihm aber sehr nahe Massen im Centrum vereinigt zu denken.*) Für anders geschichtete Massen ist allerdings diese Annahme möglich. Hätte der Centralkörper z. B. die Form eines abgeplatteten Ellipsoides mit den Axen  $a, a, b = \frac{a}{2} \sqrt{2}$ , dessen Kern ein verlängertes Ellipsoid

mit den Axen  $c = \frac{a}{2}$ ,  $c, b$  von der Dichtigkeit 1 wäre, so dürfte die Dichtigkeit der den Kern umgebenden Massen nur ungefähr  $\frac{1}{8}$  sein, um seine ganze Masse für einen ausserhalb, in der Aequatorialebene gelegenen Punkt im Centrum vereinigt denken zu dürfen. Nur bei kugeliger Form und concentrischer Schichtenlagerung ist dies für beliebig gelegene Punkte richtig. Wenn aber der Körper auch noch so langsam rotirt, kann er eben niemals eine kugelhähnliche Form behalten, da das Verhältniss seiner Axen nicht von der Winkelgeschwindigkeit allein, sondern von dem Quotienten ihres Quadrates und der Dichtigkeit abhängig ist. Dieser Umstand scheint auch von Herrn Faye**) (in der sonst sehr interessanten Abhandlung) übersehen worden zu sein, denn nur unter der nicht statthaften Voraussetzung einer Kugel darf man die Anziehungskraft auf einen Punkt im Innern derselben durch den Ausdruck  $A r + \frac{B}{r^2}$ , wie er es thut, darstellen.

*) Siehe den ersten mathematischen Zusatz, Gleichungen 10 und 11.

**) Annuaire pour l'an 1885 publié par le Bureau des Longitudes p. 757.



# Mathematische Zusätze.

## Inhalt.

	Seite.		Seite.
I. 1. Zusammenstellung der Formeln für die Planetenbewegung. . . . .	85 I.	Unterscheidung der Gleichgewichtsformen als stabil und labil. . . . .	89 II.
2. Anwendung derselben auf die Abschleuderung eines Körpers vom Aequatorumfang des Centralkörpers unter dem Winkel $\alpha$ . . . . .	85 II.	Anziehungskraft und Centrifugalkraft. . . . .	91 I.
Insbesondere der Fall $\alpha = 0^\circ$ . . . . .	87 II.	2. Fester kugelig Kern von einer Flüssigkeit sehr geringer Dichte umgeben. . . . .	92 I.
" " " $\alpha = 45^\circ$ . . . . .	88 I.	Diskussion der Curven Fig. 6a bis 6e. . . . .	96 I.
II. 1. Rotirender homogener Tropfen. . . . .	89 I.	3. Erweiterung. Der Kern ist ellipsoidisch. . . . .	97 II.
		Insbesondere erhält er seine Gestalt selbst durch die Rotation. . . . .	101 II.

### I.

## Abschleuderung eines Massenpunktes von einem Centralkörper.

1.

### Zusammenstellung

#### der bekannten anzuwendenden Formeln.

Wenn ein Körper mit der Masse  $M$  einen andern nach dem Newtonschen Gesetze anzieht, so bewegt sich letzterer um ersteren in einem Kegelschnitte, in dessen einem Brennpunkte ( $F$ ) ersterer d. h. sein Mittelpunkt sich befindet. Bezeichnen  $r_0$  und  $r_1$  die Entfernungen des nächsten und des entferntesten Punktes auf dem Umfange des als Ellipse angenommenen Kegelschnittes von  $F$  (Perihel und Aphel),  $v_0$  und  $v_1$  die tangentialen Geschwindigkeiten in diesen Punkten,  $r$  einen beliebigen Brennpunktstrahl der mit der Richtung  $r_0$  den Winkel  $\varphi$  bildet,  $v$  die tangentiale Geschwindigkeit in seinem Endpunkte,  $a, b$  die beiden Halbachsen und  $\epsilon$  die Excentricität der Ellipse, ferner  $C$  die Constante des Sonnensystems*) und  $f$  das Product  $CM$ , dann gelten die Gleichungen:

$$1) \dots \frac{1}{r} = \frac{f}{v_0^2 r_0^2} (1 + \epsilon \cos \varphi)$$

$$2) \dots v^2 = v_0^2 + 2f \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{r_0} \right)$$

$$3) \dots v_1^2 = v_0^2 + 2f \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_0} \right)$$

*)  $C$  lässt sich durch die Beschleunigung der irdischen Schwere  $g$  ausdrücken, es ist nämlich:  $C$  mal Masse der Erde dividirt durch das Quadrat ihres Radius gleich  $g$ .

$$\epsilon = \frac{v_0^2 r_0}{f} - 1 \dots \dots \dots 4)$$

$$r_0 = a(1 - \epsilon); r_1 = a(1 + \epsilon) \dots \dots 5)$$

$$\frac{v_0}{v_1} = \frac{r_1}{r_0} = \frac{1 + \epsilon}{1 - \epsilon} \dots \dots \dots 6)$$

$$r_0 v_0^2 = f(1 + \epsilon); r_1 v_1^2 = f(1 - \epsilon) \dots 7)$$

$$r_0^2 v_0^2 = r_1^2 v_1^2 = af(1 - \epsilon^2) = \frac{b^2}{a} f \dots 8)$$

Bedeutet endlich  $T$  die Umlaufszeit, so ist:

$$v_0 r_0 T = 2ab\pi$$

daher:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{f} \cdot a^3 = \frac{4\pi^2}{CM} \cdot a^3 \dots 9)$$

(drittes Keplersches Gesetz).

2.

Wird nun ein Körper von einem Punkte  $C$  (s. Fig. 2) des Aequatorumfanges  $CEGD$  eines Centralkörpers mit der Anfangsgeschwindigkeit  $c$  und in der Richtung  $CN$ , die mit der Tangente  $CM$  den Winkel  $\alpha$  bildet, abgeschleudert, so lassen sich auf diesen Fall näherungsweise die obigen Formeln anwenden. Streng genommen ist nämlich die Figur des Centralkörpers so lange von Einfluss, als seine Dimensionen gegen die Entfernung des abfliegenden Körpers nicht sehr klein sind. So ist z. B. die Anziehungs-Beschleunigung  $A$  eines Rotations-Ellipsoides mit der

Polarhalbaxe  $\gamma$ , den Aequatorial-Halbaxen  $\alpha$  und der Exentricität  $e = \sqrt{1 - \frac{\gamma^2}{\alpha^2}}$  auf einen Punkt in seiner erweiterten Aequatorialebene, der die Entfernung  $r$  hat:

$$10) \quad \mathcal{A} = \frac{3}{2} \text{CM} \cdot \frac{r}{(\alpha e)^3} \left\{ \arcsin \frac{\alpha e}{r} - \frac{\alpha e}{r} \sqrt{1 - \left(\frac{\alpha e}{r}\right)^2} \right\}$$

oder entwickelt:

$$11) \quad \mathcal{A} = \frac{3}{2} \text{CM} \cdot \frac{r}{\alpha e^3} \cdot \frac{\alpha e}{r} \cdot \left( \frac{2}{3} \left(\frac{\alpha e}{r}\right)^2 + \frac{1}{5} \left(\frac{\alpha e}{r}\right)^4 + \dots \right) = \frac{\text{CM}}{r^2} \left( 1 + \frac{3}{10} \left(\frac{\alpha e}{r}\right)^2 + \dots \right),$$

hingegen für ein verlängertes Rotationsellipsoid, wenn  $M$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $r$  dieselbe Bedeutung behalten, aber  $e = \sqrt{1 - \frac{\alpha^2}{\gamma^2}}$  gesetzt wird:

$$10a) \quad \mathcal{A} = \frac{3}{2} \text{CM} \frac{r}{(\gamma e)^3} \left\{ \frac{e\gamma}{r} \sqrt{1 + \left(\frac{e\gamma}{r}\right)^2} - 1 \left( \frac{e\gamma}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{e\gamma}{r}\right)^2} \right) \right\}$$

oder entwickelt:

$$11a) \quad \mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{r} \left( 1 - \frac{3}{10} \left(\frac{\gamma e}{r}\right)^2 + \dots \right),$$

*) Die Anziehung einer materiellen Kreislinie zum Radius  $a$  auf einen äusseren von ihrem Centrum um  $r$  entfernten Punkt  $P$  (s. Fig. 3a) ist, wenn die veränderlichen Winkel  $DCP$  und  $DPC$  bez. mit  $q$  und  $u$ , und  $DP$  mit  $\rho$  bezeichnet werden:

$$\mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{\pi} \cdot U, \quad U = \int_0^\pi \frac{dq \cdot \cos u}{\rho^2} = \int_0^\pi \frac{(r - a \cos q) dq}{(r^2 + a^2 - 2ra \cos q)^{\frac{3}{2}}}$$

und dies führt bei Benutzung der gebräuchlichen Bezeichnungen:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\psi}{\sqrt{1 - x^2 \sin^2 \psi}} = K; \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x \sin \psi d\psi}{\sqrt{1 - x^2 \sin^2 \psi}} = E$$

so dass also nur für die Kugel oder wenn  $r$  sehr gross gegen  $a$  ist, genau:

$$\mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{r^2}$$

wird. Zur Erzielung einer allgemeinen Anschauung des eintretenden Vorgangs genügt es dennoch, die letzte Gleichung und somit die vorangehenden Formeln 1) bis 8) als richtig anzusehen.

Bezeichnen wir den Radius des Central-Körpers mit  $R$  und wenden die Gl. 1) 2) 4) auf den im Punkte  $C$  abfliegenden Körper an, wobei der unbekannte Winkel zwischen  $FC$  und der Richtung des Perihels:

$$\text{CFA} = \phi$$

auf den Werth:

$$\mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{r^2 \pi} \left( \frac{E}{1 - \frac{a}{r}} + \frac{K}{1 + \frac{a}{r}} \right), \quad x^2 = \frac{4 \frac{a}{r}}{\left(1 + \frac{a}{r}\right)^2}$$

welcher für ein verschwindendes  $a$  in  $\frac{\text{CM}}{r^2}$  übergeht.

Aehnlich ergibt sich die Anziehung auf einen inneren Punkt unter der Voraussetzung dass dieselbe nach dem Centrum zu stattfindet (s. Fig. 3b):

$$\mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{\pi} \cdot V, \quad V = \int_0^\pi \frac{dq \cdot \cos u}{\rho^2} = \int_0^\pi \frac{(r - a \cos q) dq}{(a^2 + r^2 - 2a r \cos q)^{\frac{3}{2}}}$$

woraus:

$$V = \frac{1}{ra} \left( \frac{K}{1 + \frac{r}{a}} - \frac{E}{1 - \frac{r}{a}} \right).$$

Dieser Ausdruck ist aber negativ, die Anziehung findet also in der Richtung nach dem nächstgelegenen Punkte der Peripherie zu statt und hat den Werth:

$$\mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{ar\pi} \left( \frac{E}{1 - \frac{r}{a}} - \frac{K}{1 + \frac{r}{a}} \right), \quad x^2 = \frac{4 \frac{r}{a}}{\left(1 + \frac{r}{a}\right)^2}.$$

Ist  $r$  sehr klein, so folgt durch Entwicklung:

$$\mathcal{A} = \frac{\text{CM}}{2} \cdot \frac{r}{a^3},$$

welcher Ausdruck mit  $r$  verschwindet.

sei, so erhalten wir:

$$12) \quad \dots \frac{1}{R} = \frac{f}{v_o^2 r_o^2} (1 + \varepsilon \cos \Phi)$$

$$13) \quad \dots c^2 = v_o^2 + 2f \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r_o} \right)$$

$$14) \quad \dots \varepsilon = \frac{v_o^2 r_o}{f} - 1$$

Die Geometrie liefert noch die Gleichung:

$$15) \quad \dots \operatorname{tg} \alpha = \frac{\varepsilon \sin \Phi}{1 + \varepsilon \cos \Phi}$$

Somit haben wir für die vier unbekanntenen Grössen  $v_o$ ,  $r_o$ ,  $\varepsilon$ ,  $\Phi$  die genügende Anzahl Gleichungen. Berechnen wir aus 13) und aus 7)  $v_o^2$ ,  $r_o$  so giebt die Gleichsetzung beider Ausdrücke die Relation:

$$16) \quad \dots \left( \frac{2f}{R} - c^2 \right) r_o = f (1 - \varepsilon)$$

Daraus folgt die wichtige Unterscheidung: Der Planet beschreibt eine

Ellipse	<
Parabel	je nachdem $Rc^2 = 2f$ ist,
Hyperbel	>

(worin  $R$  auch einen beliebigen Radius vector und  $c$  die Geschwindigkeit in dem betreffenden Punkte, deren Richtung ausser Betracht bleibt, bedeuten kann).

Das Product der Gl. 16) und 7) giebt:

$$\left( \frac{2f}{R} - c^2 \right) v_o^2 r_o^2 = f^2 (1 - \varepsilon^2)$$

und hiermit wird nach 12):

$$\frac{1}{R} = \left( \frac{2f}{R} - c^2 \right) \frac{1 + \varepsilon \cos \Phi}{f(1 - \varepsilon^2)}$$

so dass wir wegen 15) zur Bestimmung von  $\varepsilon$  und  $\Phi$  schliesslich die beiden Gleichungen:

$$17a) \quad \dots \dots \begin{cases} \frac{\varepsilon \sin \Phi}{1 - \varepsilon^2} = \frac{f \operatorname{tg} \alpha}{2f - Rc^2} \\ \frac{\varepsilon \sin \Phi}{1 + \varepsilon \cos \Phi} = \operatorname{tg} \alpha \end{cases}$$

oder auch:

$$17b) \quad \dots \dots \begin{cases} \frac{1 + \varepsilon \cos \Phi}{1 - \varepsilon^2} = \frac{f}{2f - Rc^2} \\ \frac{\varepsilon \sin \Phi}{1 + \varepsilon \cos \Phi} = \operatorname{tg} \alpha \end{cases}$$

erhalten. Ich will zwei Beispiele durchführen  $\alpha = 0$  und  $\alpha = 45^\circ$ .

Für  $\alpha = 0$  folgt aus 15)  $\varepsilon = 0$  oder  $\Phi = 0$ ; *) im ersten Falle wäre jedoch, wie die erste 17b) zeigt, die Anfangsgeschwindigkeit nicht mehr willkürlich sondern

*) Die Annahme  $\Phi = 180^\circ$  hat bei der obigen Formulierung in sofern keine Bedeutung, als der Planet sich dann bei Beginn der Bahn (der Erklärung von  $\Phi$  gemäss) in der Sonnenferne befinden und daher seine ganze Bahn innerhalb der Sonne beschreiben müsste. Sehen wir aber davon ab, betrachten vielmehr einen materiellen Punkt als anziehendes Centrum, so ergeben sich leicht bei der Annahme  $\Phi = \pi$  die Resultate:

$$\varepsilon = 1 - \frac{Rc^2}{f}, \quad r_o = \frac{R^2 c^2}{2f - Rc^2}, \quad v_o = \frac{2f - Rc^2}{Rc}$$

Das erste derselben setzt voraus, dass  $\frac{Rc^2}{f} < 1$  ist und die anderen ergeben sodann  $r_o < R$ ,  $v_o > c$ , führen also nirgend auf einen Widerspruch. — Allgemein folgt aus 17b):

$$\varepsilon \cos \Phi = \frac{\frac{Rc^2}{f} - 1 - \varepsilon^2}{2 - \frac{Rc^2}{f}}$$

Ist also wiederum  $Rc^2 < f$ , so ist nothwendiger Weise (da  $\varepsilon$  positiv ist)  $\Phi$  als stumpfer Winkel anzunehmen. Ist im Besonderen  $c = 0$  und setze ich  $\Phi = \pi - \Phi_1$ , so ist:

$$\cos \Phi_1 = \frac{1 + \varepsilon^2}{2\varepsilon} = 1 + \frac{(1 - \varepsilon)^2}{2\varepsilon};$$

da aber  $\cos \Phi_1$  höchstens  $= 1$  werden darf, so folgt  $\varepsilon = 1$ , d. h. die vom Planeten beschriebene Ellipse verwandelt sich in eine begrenzte gerade Doppellinie, deren Endpunkte durch den Anfangsort des Planeten und das Attractionscentrum bezeichnet werden. Die Geschwindigkeit, mit der dasselbe erreicht wird,  $v_o$ , wird unendlich gross, welche physikalische Unmöglichkeit eben aus der anderen physikalischen Unmöglichkeit entspringt, sich einen Punkt ohne Ausdehnung, aber mit Masse begabt, zu denken. — Wir können nunmehr die obige Zusammenstellung (nach Gl. 16)) noch folgendermaassen ergänzen: Der Planet beschreibt

einen Kreis, wenn	$Rc^2 = f$
eine Ellipse, wenn	$Rc^2 < f$
eine ger. Doppellinie, wenn	$c = 0$

ist.



$Rc^2 = f$ . Ist aber  $\Phi = 0$ , so folgt leicht:

$$18) \quad 1 - \varepsilon = \frac{2f - Rc^2}{f}, \quad \varepsilon = \frac{Rc^2}{f} - 1$$

also nach 14):  $Rc^2 = r_o v_o^2$   
 und nach 12):  $R^2 c^2 = r_o^2 v_o^2$   
 daher  $R = r_o, c = v_o$ .

Wir erhalten daher einen Kegelschnitt, der den Aequator des Centralkörpers in  $C$  berührt, und dessen Excentricität durch 18) gegeben ist.

Entsteht im Besonderen die Anfangsgeschwindigkeit durch die Umdrehung des Centralkörpers um seine Axe mit der Geschwindigkeit  $c$ , so ist die Beschleunigung der Centrifugalkraft:

$$19) \quad \dots \dots \Gamma = \frac{c^2}{R},$$

der Anziehungskraft:

$$20) \quad \dots \dots \mathcal{A} = \frac{CM}{R^2} = \frac{f}{R^2}$$

also nach 18):

$$\varepsilon = \frac{\Gamma}{\mathcal{A}} - 1$$

und daher:

$$21) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{für} \quad \Gamma = \mathcal{A} : \varepsilon = 0, \text{ Kreis} \\ \mathcal{A} < \Gamma < 2\mathcal{A} : \varepsilon < 1, \text{ Ellipse} \\ \Gamma = 2\mathcal{A} : \varepsilon = 1, \text{ Parabel} \\ \Gamma > 2\mathcal{A} : \varepsilon > 1, \text{ Hyperbel.} \end{array} \right.$$

Ist  $\alpha = 45^\circ$  so folgt aus 15):

$$22) \quad \dots \quad \varepsilon \sin \Phi = 1 + \varepsilon \cos \Phi$$

also kann  $\cos \Phi$  nicht positiv sein, ausser wenn  $\varepsilon > 1$  ist; setze ich daher:

$$23) \quad \dots \dots \cos \Phi = -x$$

so erhalte ich die Gleichung:

$$(\varepsilon x)^2 - (\varepsilon x) + \frac{1 - \varepsilon^2}{2} = 0$$

woraus:

$$24) \quad \dots \quad \varepsilon x = \frac{1}{2} (1 \pm \sqrt{2\varepsilon^2 - 1})$$

folgt. Setze ich zur Abkürzung:

$$25) \quad \dots \dots \frac{2f}{2f - Rc^2} = z$$

$$1 - \varepsilon^2 = u \dots \dots 26)$$

so wird nach 17b) und 24):

$$\frac{1}{2} (1 \pm \sqrt{1 - 2u}) = \frac{uz}{2} \dots \dots 27)$$

daraus:  $1 - 2u = (zu - 1)^2$

und somit:

$$u = 2 \cdot \frac{z-1}{z^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{Rc^2(2f - Rc^2)}{f^2}; \quad 28)$$

dann weiter:

$$\varepsilon^2 = \frac{z^2 - 2z + 2}{z^2} \dots \dots 29)$$

und nach der ersten 17a):

$$\varepsilon \sin \Phi = \frac{uz}{2} = \frac{z-1}{z} \dots \dots 30)$$

folglich nach 22):

$$\varepsilon \cos \Phi = -\frac{1}{z} \dots \dots 31)$$

$$\text{tg } \Phi = -\frac{Rc^2}{2f - Rc^2} \dots \dots 32)$$

Ist nun  $Rc^2 < 2f$  so ist  $\Phi > \frac{\pi}{2}$  und der Kegelschnitt eine Ellipse, ist  $Rc^2 = 2f$ , so ist  $\Phi = \frac{\pi}{2}$  und der Kegelschnitt eine

Parabel, für welche  $r_o = \frac{1}{2}R$  ist, ist

$Rc^2 > 2f$  so ist  $\Phi < \frac{\pi}{2}$ ,  $u$ , wie 28) zeigt, neg. und  $\varepsilon$  daher (nach 26)  $> 1$ , der Kegelschnitt also ein Hyperbel. Im ersten Falle ist, wie leicht zu sehen:

$$\frac{r_o}{R} = \frac{z}{2} (1 - \varepsilon) \quad \frac{r_1}{R} = \frac{z}{2} (1 + \varepsilon). \quad 33)$$

$\frac{r_o}{R}$  ist stets  $< \frac{1}{2}$  denn:

$$\frac{r_o}{R} = \frac{z}{2} (1 - \varepsilon) = \frac{z}{2} \frac{u}{1 + \varepsilon} = \frac{z-1}{z} \cdot \frac{1}{1 + \varepsilon} = \frac{\varepsilon}{1 + \varepsilon} \cdot \sin \Phi$$

und  $\frac{\varepsilon}{1 + \varepsilon}$  liegt zwischen 0 und  $\frac{1}{2}$  wenn  $\varepsilon$  von 0 bis 1 geht. Sei noch  $c^2$  verhältnissmässig sehr klein. Setze ich dann:

$$\frac{f}{R^2} = g$$

und verstehe unter  $g$  eine endliche Grösse, so wird:

$$u = \frac{1}{2} \frac{Rc^2(2R^2g - Rc^2)}{R^4g^2}$$

d. i. mit genügender Annäherung:

$$u = \frac{c^2}{Rg};$$

daraus weiter mit gleicher Näherung

$$\varepsilon = 1 - \frac{1}{2} \frac{c^2}{Rg}; \quad r_0 = \frac{c^2}{4g}; \quad r_1 - R = h = \frac{c^2}{4g},$$

wobei  $h$  die Erhebung des Körpers über die Oberfläche bedeutet. Das ausserhalb liegende Stück der Bahn ist also ein Theil

einer Ellipse, deren ein Brennpunkt auf der Oberfläche selbst, im Punkte  $E$  der Figur 2. liegt und welche sich sehr der Parabel nähert, wobei aber der Winkel  $CFE$  als sehr klein und die Höhe  $h = EB$  als verschwindend gegen  $FE = R$  anzusehen sind. Der Winkel  $\Phi$  liegt sehr nahe an  $\pi$ . — Nimmt man die Beschleunigung der Anziehung ( $g$ ) für die ganze Flugbahn gleich gross und gleich gerichtet, also die Oberfläche an der betreffenden Stelle einer Ebene vergleichbar an, so kommt man (für  $\alpha = 45^\circ$ ) zu gleichem Werthe der Wurfhöhe.

Aehnlich ist die Durchführung, wenn  $\alpha$  einen beliebigen Werth hat.

## II.

### Bedingung für die Abschleuderung von Massentheilen in Folge der Centrifugalkraft vom Aequatorumfang gewisser Rotationskörper.

1.

Wenn im Weltraum eine Flüssigkeitsmasse von homogener Dichtigkeit in Form eines abgeplatteten Rotationsellipsoides um die ungleiche Axe (Polaraxe) rotirt, so ist sie im Gleichgewicht, d. h. behält ihre Form bei, wenn zwischen ihrer Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ , ihrer Dichtigkeit  $\rho$ , ihrem Axenverhältniss  $\frac{c}{a}$  und der Attractions- oder Gravitations-Constante  $C$  des Sonnensystems (s. Zusatz I. S. 85. Anmerkung) unter Einführung der Bezeichnungen:

$$1) \quad \dots \quad \frac{c}{a} = \cos u$$

$$2) \quad \dots \quad \lambda^2 = \operatorname{tg}^2 u = \frac{a^2 - c^2}{c^2}$$

$$3) \quad \dots \quad V = \frac{3 + \lambda^2}{\lambda^3} \cdot \operatorname{arctg} \lambda - \frac{3}{\lambda^2}$$

die Beziehung besteht: *)

$$4) \quad \dots \quad \omega^2 = 2C\pi\rho \cdot V.$$

*) S. z. B. Schell, Theorie der Bewegung und der Kräfte. 2. Aufl. 1880, 2. Bd. S. 610 ff.

Hier kann  $\omega$  bei gegebenem  $\rho$  nicht jeden beliebigen Werth annehmen, da  $V$  mit zunehmendem  $u$  oder  $\lambda$  anfangs wächst und dann wieder abnimmt. Das Maximum von  $V$  tritt ein bei:

$$\lambda = 2,5293, \quad u = 68^\circ 25', \quad \cos u = \frac{c}{a} = 0,3678$$

und ist:

$$V_{\max.} = 0,2246.$$

Dies eine Axenverhältniss entspricht also der Maximal-Winkelgeschwindigkeit, jeder andern, wie gesagt, zwei verschiedene Axenverhältnisse  $\leq 0,3678$ , z. B. der Winkelgeschwindigkeit  $0 : u = 0, \frac{c}{a} = 1$  (Kugel)

und  $u = \frac{\pi}{2}, \frac{c}{a} = 0$  (materielle Ebene).

Von diesen befindet sich das weniger abgeplattete Ellipsoid in stabiler, das flachere in labiler Gleichgewichtslage, was ich nunmehr, da ich diesen Umstand noch nirgend erwähnt gefunden habe, beweisen will. Sei zu dem Zweck  $ABCD$  (s. Fig. 4a) ein Vertical-

schnitt eines homogenen Ellipsoids von der Dichtigkeit  $\rho$ , das bei der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  im Gleichgewicht ist. Sind dann  $X\mu$ ,  $Y\mu$  die Horizontal- und Verticalcomponenten der Gravitationskraft des ganzen Ellipsoids auf die Masse  $\mu$  im Punkte  $P = (x, y)$  und  $\mu x \omega^2$  ihre Centrifugalkraft, so muss die Resultante dieser Kräfte  $PT$  zur Oberfläche senkrecht stehen, es muss also (vgl. die Figur):

$$\frac{(X - x \omega^2)\mu}{Y\mu} = -\frac{dy}{dx}$$

sein. Nun sind aber, wenn  $a$ ,  $b$  die Axen,  $\epsilon = \sqrt{1 - \left(\frac{c}{a}\right)^2}$  die Excentricität und  $A, B$  die Ausdrücke:

$$5) \quad \begin{cases} A = \frac{\sqrt{1-\epsilon^2}}{\epsilon^3} \arcsin \epsilon - \frac{1-\epsilon^2}{\epsilon^2} \\ B = \frac{1}{\epsilon^2} - \frac{\sqrt{1-\epsilon^2}}{\epsilon^3} \arcsin \epsilon \end{cases}$$

bedeuten, wobei, wenn  $\epsilon$  von 0 bis 1 wächst,  $A$  dauernd von  $\frac{2}{3}$  bis 0 abnimmt,  $B$  dauernd von  $\frac{1}{3}$  bis 1 zunimmt und stets  $A + B = 1$  ist: für das abgeplattete Rotationsellipsoid:*)

$$6) \quad \dots \quad \begin{cases} X = 2\pi C \rho \cdot Ax \\ Y = 4\pi C \rho \cdot By; \end{cases}$$

also heisst die obige Gleichung:

$$7) \quad \dots \quad \frac{(2\pi C \rho A - \omega^2)x}{4\pi C \rho By} = -\frac{dy}{dx}$$

Ihre Integration liefert:

$$(2\pi C \rho A - \omega^2)x^2 + 4\pi C \rho By^2 = \text{const.}$$

wodurch also die Frage, ob die Oberfläche unter Umständen ein Rotationsellipsoid sein könne, bejaht wird; und ihre Anwendung auf die Punkte  $(x = 0, y = c)$ ,  $(x = a, y = 0)$  giebt die Beziehung zwischen  $\omega$  und den Constanten des Ellipsoides:

$$8) \quad \omega^2 = 2\pi C \rho (A - 2(1 - \epsilon^2)B)$$

oder:

$$\omega^2 = 2\pi C \rho (1 - B(3 - 2\epsilon^2))$$

oder wenn:

$$1 - B(3 - 2\epsilon^2) = V. \dots 9)$$

gesetzt wird:

$$\omega^2 = 2\pi C \rho V, \dots 10)$$

deren Uebereinstimmung mit den Gl. 3) und 4) leicht darzuthun ist.

Bringe ich nun das Ellipsoid  $ABCD$  unter Belastung derselben Winkelgeschwindigkeit und derselben Dichtigkeit, also auch desselben Volumens in die (mehr kugelähnliche) Lage  $A_1 B_1 C_1 D_1$  und bringe zur Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichts an allen Punkten des Umfanges Horizontalkräfte an, wobei die an je vier symmetrisch gelegenen Punkten angebrachten gleich, bez. gleich aber entgegengesetzt sein müssen, so lässt sich aus dem Zeichen d. i. der Richtung dieser Kräfte leicht auf die Natur des Gleichgewichts schliessen. Haben sie nämlich die in der Figur 4b) angegebene Richtung (z. B. im Punkte  $P_1$  nach links hin), sind sie also bei der bisher gewählten Bedeutung der Zeichen positiv, so begehrt der Tropfen sich seitlich auszudehnen und abzufachen, die frühere Gleichgewichtslage war also stabil; müssten wir aber die Kräfte nach entgegengesetzter Seite richten, also gleichsam von aussen an der Oberfläche Zugkräfte anbringen, um dieselbe in ihrer künstlichen Lage zu erhalten, wären die Kräfte also negativ, so strebte der Tropfen sich noch mehr abzurunden, sich also noch weiter von der früheren natürlichen Gleichgewichtslage zu entfernen: dieselbe wäre also eine labile gewesen.

Bezeichnen wir nun eine solche in  $P_1$  anzubringende Kraft mit  $H$  oder vielmehr mit  $H \cdot \mu$  und die den Grössen  $a$ ,  $c$ ,  $\epsilon$ ,  $A$ ,  $B$  entsprechenden mit dem Index 1, so geht die Gl. 7) für den Punkt  $P_1 = (x_1 y_1)$  über in:

$$\frac{(2\pi C \rho A_1 - \omega^2) x_1 + H}{4\pi C \rho B_1 y_1} = -\frac{dy_1}{dx_1}$$

*) Vgl. z. B. Schell a. a. O. 2. Bd. S. 309.



oder, wenn wir in dieser und in der Gl. 7) den Differentialquotient durch seinen Werth ersetzen:

$$\frac{(2\pi C\varrho A_1 - \omega^2)x_1 + H}{4\pi C\varrho B_1 y_1} = \frac{b_1^2 x_1}{a_1^2 y_1}$$

$$\frac{(2\pi C\varrho A - \omega^2)x}{4\pi C\varrho B y} = \frac{b^2 x}{a^2 y}.$$

Aus diesen beiden Gleichungen folgt leicht mittelst Division:

$$\frac{H}{2\pi C\varrho x_1} = \frac{a^2}{b^2} \cdot \frac{b_1^2 B_1}{a_1^2 B} \left( A - \frac{\omega^2}{2\pi C\varrho} \right) - \left( A_1 - \frac{\omega^2}{2\pi C\varrho} \right).$$

Setze ich aber für  $\frac{\omega^2}{2\pi C\varrho}$  in der ersten Klammer den durch 8), in der zweiten Klammer den durch 10) angegebenen Werth und gleichzeitig  $1 - B_1$  statt  $A_1$  ein, so folgt:

$$\frac{H}{2\pi C\varrho x_1} = \frac{1 - \varepsilon_1^2}{1 - \varepsilon^2} \cdot 2B_1(1 - \varepsilon^2) - (1 - B_1 - V)$$

$$= V - \{ 1 - B_1(3 - 2\varepsilon_1^2) \}$$

d. i.  $= V - V_1.$

Bezeichnet nun  $ABCD$  das der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  entsprechende Ellipsoid mit dem Axenverhältniss zwischen 1 und 0,3678, so wächst  $V$  mit der Abplattung also ist  $V_1$  kleiner als  $V$ ; liegt aber das Axenverhältniss von  $ABCD$  zwischen 0,3678 und 0 (und das Axenverhältniss von  $A_1 B_1 C_1 D_1$  zwischen dem von  $ABCD$  und 0,3678) so nimmt, wie früher gesagt,  $V$  ab, wenn die Abplattung zunimmt, also ist jetzt  $V_1$  grösser als  $V$  und somit im ersten Falle  $H$  (bei positivem  $x_1$ ) positiv, im zweiten Falle negativ. Damit ist die obige Behauptung bewiesen.

Schliesslich bemerke ich noch Folgendes. Vergleicht man die Anziehungskraft des Ellipsoides auf einen Punkt am Aequator,  $A$ , mit der Centrifugalkraft dieses Punktes,  $\Gamma$ ,

so ist immer:

$$A > \Gamma;$$

denn aus 6) folgt:

$$A = 2\pi C\varrho \cdot A a$$

aus 8):

$$\Gamma = a\omega^2 = 2\pi C\varrho a(A - 2(1 - \varepsilon^2)B)$$

also:

$$A - \Gamma = 4\pi C\varrho B(1 - \varepsilon^2)a. *) \quad . \quad 11)$$

Dies gilt folglich auch für den Maximalwerth des Verhältnisses  $\frac{\omega^2}{\varrho}$ ; und man muss also, wie es den Anschein hat, auf eine exacte physikalische Veranschaulichung des Grundes für die Zerstörung der Figur, wenn der genannte Maximalwerth um ein Geringes überschritten wird, Verzicht leisten. Der Plateausche Versuch mit dem Oeltropfen in Alkohol, dessen Analogie sehr nahe liegt, beruht auf wesentlich anderen Voraussetzungen, so dass er über die obige Frage experimentell zu belehren ausser Stande ist. (Vgl. noch den Text des Aufsatzes S. 76.)

*) Wenn jedoch nach Abtrennung eines Massentheiles vom äusseren Umfange die zurückbleibende Masse sich plötzlich zu einer homogenen Kugel zusammenzöge, so würde bei einer nur wenig grösseren Entfernung oder Geschwindigkeit Centrifugalkraft und Anziehung sich das Gleichgewicht halten, und somit eine Kreisbewegung der abgetrennten Masse um den Centrankörper entstehen.

Denn in diesem Falle wäre:

$$A = \frac{CM}{a^2} = \frac{4}{3} C \frac{a^2 c \pi \varrho}{a^2} = \frac{4}{3} C c \pi \varrho$$

$$\Gamma = a\omega^2 = 2Ca\pi\varrho V$$

$$A - \Gamma = 2Ca\pi\varrho \left( \frac{2}{3} \frac{c}{a} - V \right)$$

d. i. für den Maximalwerth von  $V$  (siehe oben S. 89)

$$A - \Gamma = 2Ca\pi\varrho(0,2452 - 0,2246) = 2Ca\pi\varrho \cdot 0,0206$$

und es brauchte daher nur  $a$  um etwa  $\frac{1}{12}$  oder die

Umfangsgeschwindigkeit ( $a\omega$ ) um etwa  $\frac{1}{24}$  des Werthes vermehrt zu werden, um  $\Gamma = A$  zu machen.

2.

Ein fester Kern von der Masse  $M$  sei (im Weltraum) von einer Flüssigkeit sehr geringer Dichtigkeit umgeben. Er zieht ihre Theile nach dem Newton'schen Gesetz an, während diese selbst auf einander keine merkliche Anziehung hervorbringen. Bei welcher an ein Rotationsellipsoid erinnernden Figur findet, wenn der ganze Körper mit gegebener constanter Winkelgeschwindigkeit um seine Axe rotirt, Gleichgewicht statt?

Rotire die Fig. 5, welche einen Verticalschnitt oder Axenschnitt durch den Kern mit der umgebenden Flüssigkeit darstellen soll um die Axe  $KJ$ , und betrachten wir ein im Punkte  $P$  der gesuchten Oberfläche befindliches Massentheilchen  $\mu$ . Die Resultante der darauf wirkenden Kräfte muss zur Oberfläche normal stehen. Diese Kräfte sind aber, wenn ich den Mittelpunkt des Kernes ( $O$ ) zum Coordinaten-Ursprung nehme, seine Entfernung von  $P$  mit  $r$ , des letzteren Coordinaten mit  $x, y$  und die Winkelgeschwindigkeit mit  $\omega$  bezeichne:

1) Die nach dem Mittelpunkt des Kernes gerichtete Anziehungskraft  $\mathcal{A} = \frac{CM\mu}{r^2} = PC$  (in Fig. 5) mit den Componenten:

$$X = PA = \frac{CM\mu x}{r^3}; \quad Y = PB = \frac{CM\mu y}{r^3}$$

2) Die senkrecht zur Rotationsaxe gerichtete Centrifugalkraft  $\Gamma = PD = \mu x \omega^2$ .

Nach dem Gesagten muss also sein:

$$12) \quad \dots \quad \frac{X - \Gamma}{Y} = -\frac{dy}{dx}$$

oder da sich  $\mu$  forthebt:

$$13) \quad \dots \quad \frac{\frac{CMx}{r^3} - x\omega^2}{\frac{CMy}{r^3}} = -\frac{dy}{dx}$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Die Gl. 13) muss nun integrirt werden.

Setzen wir z. A. die Constante:

$$\frac{\omega^2}{CM} = E \quad \dots \quad 14)$$

und führen Polarcoordinaten ein, wobei der Winkel zwischen der verticalen Axe ( $OK$ ) und  $r$  ( $OP$ )  $\Theta$  sei, also:

$$\left. \begin{aligned} x &= r \sin \Theta \\ y &= r \cos \Theta \end{aligned} \right\} \dots \quad 15)$$

werden, so nimmt die Gl. 13) die Form an:

$$\operatorname{tg} \Theta (1 - Er^3) = \frac{r \operatorname{tg} \Theta - r'}{r + r' \operatorname{tg} \Theta} \quad \dots \quad 16)$$

worin  $r'$  statt  $\frac{dr}{d\Theta}$  geschrieben ist.

Hieraus folgt nach leichten Umformungen:

$$\frac{r'}{r^4} \left( \frac{1}{r^3} - E \sin^2 \Theta \right) = E \frac{\sin \Theta \cos \Theta}{r^3}.$$

Durch die Substitutionen:

$$\frac{1}{r^3} = \eta, \quad \sin^2 \Theta = \xi$$

wird die Gleichung homogen, nämlich:

$$-\frac{2}{3} \frac{d\eta}{d\xi} (\eta - E\xi) = E\eta$$

und lässt sich daher nach den gewöhnlichen Regeln integriren. Die Ausführung ergibt:

$$\frac{(E\xi + 2\eta)^3}{\eta^2} = c^3$$

worin  $c$  die Integrationsconstante ist; oder in  $r$  und  $\Theta$  und nach Ausziehung der Kubikwurzel:

$$Er^2 \sin^2 \Theta + \frac{2}{r} = c \quad \dots \quad 17)$$

oder auch:

$$\frac{2}{r} + Ex^2 = c \quad \dots \quad 18)$$

Bezeichne ich nun den Werth von  $r$  für

---

*) Der hydrodynamische Satz, dass das Potential der wirkenden Kräfte für alle Punkte der Oberfläche constant sein muss, führt augenblicklich zu derselben Gleichung.

$\Theta = 0$  und  $x = 0$  mit  $b$ , so nehmen die Gll. 17) und 18) die Formen an:

$$19) \quad \text{Er}^2 \sin^2 \Theta + \frac{2}{r} = \frac{2}{b}$$

$$20) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{r} + \text{Ex}^2 = \frac{2}{b} \\ r^2 = x^2 + y^2. \end{array} \right.$$

Hat nun die durch diese Gleichung bezeichnete Curve die in Fig. 5 angenommene Form, was, wie wir sehen werden, nur unter Umständen der Fall ist, so bezeichne ich das  $x$  oder  $r$  für  $y = 0$  ( $OH$ ) mit  $a$ ; dann ist:

$$21) \quad \text{Ea}^2 + \frac{2}{a} = \frac{2}{b}$$

oder:

$$22) \quad \text{Eb}^3 \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^3 - 2\frac{a}{b} + 2 = 0$$

Ist nun: 1)  $\text{Eb}^3 < \frac{8}{27}$ , so liefert diese kubische Gleichung drei reelle Werthe für  $\frac{a}{b}$ , denn das Minimum ihrer linken Seite, das für:

$$\frac{a}{b} = \sqrt[3]{\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\text{Eb}^3}}$$

eintritt, ist dann negativ; einer ist grösser als  $\frac{3}{2}$ , der zweite liegt zwischen 1 und  $\frac{3}{2}$ , der dritte ist negativ. Ist  $\text{Eb}^3$  sehr klein, so ist von den positiven Wurzeln die eine sehr wenig von 1 verschieden, die andere sehr gross. Werthe für dieselben lassen sich in folgender Art finden. Setze ich:

$$\text{Eb}^3 = \frac{2}{\beta}, \quad \frac{a}{b} = z$$

so wird die Gl. 22):

$$23) \quad z^3 - \beta z + \beta = 0$$

worin ich  $\beta$  sehr gross annehme. Zur Bestimmung der kleineren Wurzel setze ich:

$$z = \frac{1}{1-\delta}$$

dann ist:

$$1 - \beta\delta(1-\delta)^2 = 0$$

oder angenähert:

$$1 - \beta\delta(1-2\delta) = 0.$$

Die Auflösung dieser quadratischen Gleichung giebt als kleinere Wurzel, die allein brauchbar ist, weil  $\delta$  sehr klein vorausgesetzt wurde:  $\delta = \frac{1}{\beta} + \frac{2}{\beta^2}$  und hiermit das kleinere  $z$ :

$$z_1 = 1 + \frac{1}{\beta} + \frac{3}{\beta^2}.$$

Nennt man die grössere Wurzel  $z_2$  und die negative  $-\zeta$ , so ist zunächst:

$$z_1 + z_2 - \zeta = 0$$

$$z_1 z_2 \zeta = \beta$$

also:

$$\left(1 + \frac{1}{\beta} + \frac{3}{\beta^2}\right) \left(1 + \frac{1}{\beta} + \frac{3}{\beta^2} + z_2\right) \cdot z_2 = \beta$$

und durch Auflösung dieser Gleichung folgt die positive Wurzel (die negative ist  $z_3 = -\zeta$ ):

$$z_2 = \sqrt{\beta} - \frac{1}{2} - \frac{3}{8\sqrt{\beta}}.$$

Es ist also:

$$\frac{a}{b} = 1 + \frac{\text{Eb}^3}{2} + \frac{3}{4} (\text{Eb}^3)^2 \quad . \quad 24)$$

und:

$$\frac{a}{b} = \sqrt[3]{\frac{2}{\text{Eb}^3} - \frac{1}{2} - \frac{3}{8} \sqrt{\frac{\text{Eb}^3}{2}}} \quad . \quad 25)$$

Ist 2)  $\text{Eb}^3 = \frac{8}{27}$ , so sind die beiden positiven Wurzeln gleich und zwar  $= \frac{3}{2}$ , die negative ist  $= -3$ .

Ist endlich 3)  $\text{Eb}^3 > \frac{8}{27}$ , so liefert die Gl. 22) nur eine reelle und zwar negative Wurzel für  $\frac{a}{b}$ .

Hieraus ist zu ersehen, dass  $\text{Eb}^3$  nicht grösser als  $\frac{8}{27}$  sein darf, wenn eine Gleichgewichtsfigur nach Art der Fig. 5 möglich sein soll. Zur absoluten Bestimmung von  $b$  fehlt noch eine Bedingung; nehmen wir



das Volumen als gegeben an und gleich  $A$ , so haben wir unter Voraussetzung der Fig. 5 die Gleichung:

$$\int_0^a 2x dx \pi y = \frac{1}{2} A$$

deren linke Seite auf elliptische Integrale führt.

Aus den Gl. 20) folgt nämlich:

$$r^2 = x^2 + y^2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{b} - \frac{E}{2} x^2\right)^2}$$

oder wenn ich:

$$27) \quad \left(\frac{x}{b}\right)^2 = u, \quad \frac{Eb^3}{2} = h$$

setze, wobei  $h \leq \frac{4}{27}$  vorausgesetzt wird:

$$\left(\frac{y}{b}\right)^2 = \frac{1}{(1-hu)^2} - u$$

$$28) \quad \frac{y}{b} = \frac{\sqrt{1-u(1-hu)^2}}{1-hu}$$

also wird nach 26):

$$29) \quad \frac{A}{2\pi} = b^3 \int_0^{\left(\frac{a}{b}\right)^2} \frac{\sqrt{1-u(1-hu)^2}}{1-hu} du$$

Substituieren wir nun:

$$30) \quad 1-hu = \frac{1}{v}$$

so wird, für  $u = 0, v = 1$ ; für  $u = \left(\frac{a}{b}\right)^2$

aber:  $v = \frac{a}{b}$ . Bezeichnen wir nämlich für die Gl. 22) die kleinere positive Wurzel mit  $\alpha_1$ , die grössere positive mit  $\alpha_2$ , die negative mit  $\alpha_3$ , so lautet sie allgemein:

$$31) \quad h\alpha^3 - \alpha + 1 = 0$$

woraus:

$$1-h\alpha_1^2 = \frac{1}{\alpha_1} \text{ also } v = \alpha_1$$

folgt. Somit wird nun:

$$\begin{aligned} \frac{A}{2\pi} &= \frac{b^3}{h^{\frac{3}{2}}} \int_1^{\alpha_1} \sqrt{h v^3 - v + 1} \cdot \frac{dv}{v^{\frac{5}{2}}} \\ &= \frac{2}{E_1} \int_1^{\alpha_1} \sqrt{\frac{1}{h} v (h v^3 - v + 1)} \cdot \frac{dv}{v^3} \quad 32) \end{aligned}$$

oder wenn wir die Werthe  $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3$  benutzen, wie Gl. 31) zeigt:

$$\frac{A E}{4\pi} = \int_1^{\alpha_1} \sqrt{v(v-\alpha_1)(v-\alpha_2)(v-\alpha_3)} \frac{dv}{v^3} \quad 33)$$

Da  $\alpha_3$  negativ und die Reihenfolge der anderen Grössen:

$$1 < v < \alpha_1 < \alpha_2$$

ist, so ist die Grösse unter dem Wurzelzeichen positiv und auch das ganze Differential positiv. Das Integral lässt sich wie gesagt durch elliptische ausdrücken, wir wollen aber zunächst sehen, in welcher Art es sich mit  $h$  ändert. Letzteres steckt in  $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3$ ; bezeichnen wir also obiges Integral mit  $U$ :

$$U = \int_1^{\alpha_1} \sqrt{v(v-\alpha_1)(v-\alpha_2)(v-\alpha_3)} \frac{dv}{v^3} \quad 34)$$

so ist:

$$\frac{dU}{dh} = \frac{\partial U}{\partial \alpha_1} \frac{d\alpha_1}{dh} + \frac{\partial U}{\partial \alpha_2} \frac{d\alpha_2}{dh} + \frac{\partial U}{\partial \alpha_3} \frac{d\alpha_3}{dh} \quad 35)$$

Es ist aber, wenn wir z. A. die positive Grösse:

$$\frac{\sqrt{v(v-\alpha_1)(v-\alpha_2)(v-\alpha_3)}}{v^3} = V$$

setzen:

$$\frac{\partial U}{\partial \alpha_1} = -\frac{1}{2} \int_1^{\alpha_1} \frac{V}{v-\alpha_1} dv; \quad \frac{\partial U}{\partial \alpha_2} = -\frac{1}{2} \int_1^{\alpha_1} \frac{V}{v-\alpha_2} dv;$$

$$\frac{\partial U}{\partial \alpha_3} = -\frac{1}{2} \int_1^{\alpha_1} \frac{V}{v-\alpha_3} dv \quad \dots \quad 36)$$

und nach 31) allgemein:

$$\frac{d\alpha}{dh} = \frac{\alpha^3}{1-3h\alpha^2} \text{ oder } = \frac{\alpha-1}{h(1-3h\alpha^2)}$$

folglich wird:

$$\frac{dU}{dh} = -\frac{1}{2h} \int_1^{\alpha_1} \frac{V dv}{V} \left\{ \frac{\alpha_1-1}{(v-\alpha_1)(1-3h\alpha_1^2)} + \frac{\alpha_2-1}{(v-\alpha_2)(1-3h\alpha_2^2)} + \frac{\alpha_3-1}{(v-\alpha_3)(1-3h\alpha_3^2)} \right\}$$

Der Factor von  $V dv$  ist aber eine symmetrische Function der Wurzeln  $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3$  der Gl. 31) und folglich durch die Coefficienten derselben, also durch  $h$  rational auszudrücken möglich. Er ist, nachdem Zähler und Nenner durch  $4-27h$  gehoben wurde:

$$-\frac{(v-1)}{h} : \left( v^3 - \frac{v}{h} + \frac{1}{h} \right)$$

folglich wird:

$$37) \quad \frac{dU}{dh} = \frac{1}{2h^2} \int_1^{\alpha_1} \frac{V}{V} \cdot \frac{v-1}{v^3 - \frac{v}{h} + \frac{1}{h}} dv.$$

Nun ist  $v^3 - \frac{v}{h} + \frac{1}{h}$  für  $v = 1$  positiv und wird erst, wie 31) zeigt, für  $v = \alpha_1$  Null, folglich ist für alle dazwischen liegenden Werthe von  $v$  der Factor von  $V$  positiv und daher auch  $\frac{dU}{dh}$ ;  $U$  wächst also mit  $h$ .

Nach 33) und 34) ist:

$$38) \quad \dots \quad \frac{AE}{4\pi} = U$$

also nimmt, wenn  $A$  constant bleibt, auch  $E$  mit  $h$  zu; für den grösstmöglichen

Werth von  $h$   $\left(\frac{4}{27}\right)$  erhält also auch  $E$  und in Folge dessen (s. Gl. 14) die Winkelgeschwindigkeit den bei gegebenem Volumen ( $A$ ) höchst gestatteten Werth, der sich durch Ausführung der Integration für  $\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{3}{2}, \alpha_3 = -3$  (s. S. 93, Fall 2) aus der Gleichung:

$$\frac{A}{4CM\pi} \cdot \omega^2 = \sqrt{3} - \frac{4}{3} + \ln \left\{ 3(2 - \sqrt{3}) \right\}$$

ergiebt. Ist  $\omega$  kleiner als dieser Werth, so lässt sich aus der Gl. 38)  $U$  ermitteln und hiemit (durch allmähliche Näherung)  $h$ , und zwar nur ein einziger Werth hiefür, da  $U$  gleichzeitig mit  $h$  wächst oder abnimmt. Ist  $h$  gefunden, womit gleichzeitig auch  $\alpha_1$  bekannt wird, so folgt aus 27)  $b$  und somit auch  $a$ . Die den Verticalschnitt darstellende Curve lässt sich also construiren.

In dem Grenzfalle  $\left(h = \frac{4}{27} \text{ oder } Eb^3 = \frac{8}{27}, \frac{a}{b} = \frac{3}{2}\right)$  entsteht (wie aus der folgenden Anmerkung sub III zu ersehen) im Punkte  $H$  eine Spitze, indem die beiden in  $H$  an die Curventheile  $HK$  und  $HI$  gezogenen Tangenten mit der Abscissenaxe je einen Winkel von  $60^\circ$  bilden (s. Fig. 6d). — Würde  $E$  noch grösser werden, so gäbe es keine Gleichgewichtsfigur vorausgesetzter Art.

Bei vorliegendem Problem gewinnt der Vorgang der Trennung noch eine besondere, beim vorangehenden vermisste, physikalische Bedeutung. Fassen wir nämlich am Aequator der rotirenden Flüssigkeit ein einzelnes Massentheilchen ins Auge, so üben Anziehungskraft und Centrifugalkraft darauf im Augenblicke der Trennung die gleiche Wirkung aus.

Um dies zu beweisen, setzen wir in 21) für  $E$  den Werth aus 14) und für  $b$  den kritischen Werth  $\frac{2}{3}a$  ein; dann wird sie

$$\frac{\omega^2}{CM} \cdot a^2 = \frac{1}{a} \text{ oder } \frac{CM}{a^2} = a\omega^2$$

und diese Gleichung drückt die obige Behauptung aus. Auch sieht man hier gleichsam, wie die Flüssigkeit durch die kreisförmige scharfe Kante des Rotationskörpers (in der den halben Verticalschnitt darstellenden Fig. 6d durch den Punkt  $H$  bezeichnet) hinausquillt.

Anmerkung. Die durch die obigen Gleichungen 19) oder 20) charakterisirte Curve ist auch mathematisch von Interesse.

Zunächst erkennt man aus den Gl. 20), dass die Curve aus vier symmetrisch gegen die Coordinatenaxen gelegenen Theilen besteht; ich werde daher fortan nur den zwischen den positiven Halbachsen befindlichen Theil betrachten.

Die Gl. 13) oder die Differentiation von 20) nach  $x$  giebt:

$$a) \dots \frac{dy}{dx} = \frac{x}{y} (Er^3 - 1)$$

Ich nehme jetzt  $E$  und  $b$  als gegeben an und unterscheide:

$$I. Eb^3 > 1; II. 1 > Eb^3 > \frac{8}{27}; III. Eb^3 = \frac{8}{27};$$

$$IV. Eb^3 < \frac{8}{27}.$$

Diese vier Fälle sind für  $b = 1$  durch die Figuren 6a) bis e) ihrem Wesen nach veranschaulicht, nämlich I durch 6a) ( $E = 2$ ), II durch 6b) ( $E = \frac{1}{2}$ ) und 6c) ( $E = \frac{1}{3}$ ), III durch 6d) ( $E = \frac{8}{27}$ ), IV durch 6e) ( $E = \frac{2}{9}$ ).

Ad I. Für  $x = 0$  ist in diesem wie auch in den anderen Fällen  $\frac{dy}{dx} = 0$ ; für  $x$  sehr klein  $= \epsilon$  ist:

$$b) \dots \frac{dy}{dx} = \frac{\epsilon}{b} (Eb^3 - 1)$$

also positiv und bleibt auch dauernd positiv; die Curve steigt also fortwährend, so dass niemals  $y = 0$  werden kann. Der Radiusvector  $r$  von der Länge  $\frac{3b}{2}$  ist eine Tangente an sie. Denn, wenn man mittelst Gl. 19)  $\sin^2 \Theta$  nach  $r$  differentirt, so findet man:

$$c) \dots E \frac{d \sin^2 \Theta}{dr} = \frac{4}{br^4} \left( \frac{3b}{2} - r \right)$$

das Maximum tritt also für  $r = \frac{3b}{2}$  ein und hat den Werth:

$$d) \dots \sin^2 \Theta_m = \frac{8}{27} \cdot \frac{1}{Eb^3}$$

$\Theta_m$  ist also reell, solange  $Eb^3 \geq \frac{8}{27}$  ist. Setzt

man ferner in 20)  $x^2 = \frac{Eb}{2}$  oder:

$$e) \dots \dots \left( \frac{x}{b} \right)^2 = \frac{2}{Eb^3}$$

so folgt  $r = \infty$  und daher auch  $y = \infty$ , desgleichen aus a):

$$\frac{dy}{dx} = \infty \dots \dots f)$$

Die Curve nähert sich also asymptotisch einer, in der Entfernung  $x = \sqrt{\frac{2}{Eb^3}} \cdot b$  von  $O$ , auf der Abscissenaxe errichteten Senkrechten.

Ad II. Aus Gleichung b) folgt, dass die Curve anfänglich sich senkt; für  $\Theta_m$ , das reell vorhanden ist, folgt aber aus a):

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x}{y} \left( \frac{27}{8} Eb^3 - 1 \right) \dots g)$$

also positiv; folglich muss die Curve vorher (für ein kleineres  $x$ ) eine horizontale Stelle gehabt haben, die ich mit  $L$ , sowie die symmetrisch unter der Abscissenaxe gelegene mit  $L'$ , bezeichne, während sie jetzt wieder im dauernden Ansteigen begriffen ist und sich überhaupt weiter ebenso verhält, wie im I. Falle.

Ad III. Wenn  $Eb^3$  abnimmt, nähert sich (s. Gl. d))  $\Theta_m$  immer mehr  $\frac{\pi}{2}$ , die beiden Stellen  $L$  und  $L'$  streben also immer näher zusammen, bis sie sich in der Entfernung  $\frac{3b}{2}$  von  $O$  (s. I.) auf der Abscissenaxe treffen. Aus a) folgt für diesen Fall:  $\frac{dy}{dx} = 0$  und daher wird:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{Er^3 - 1 + 3Exr^2 \left( \frac{x}{r} + \frac{y}{r} \cdot \frac{dy}{dx} \right)}{\frac{dy}{dx}}$$

also für  $x = r = a = \frac{3b}{2}$ ,  $y = 0$ :

$$\left( \frac{dy}{dx} \right)^2 = 4Ea^3 - 1 = 3 \dots h)$$

und daher der Winkel der Curve mit der Abscissenaxe  $= \pm 60^\circ$  oder besser  $60^\circ$  und  $120^\circ$ , so dass auf der Abscissenaxe ein Kreuzungspunkt zweier sich später (im Falle IV) trennender Curvenzweige entsteht. Die Asymptote hat jetzt von  $O$  die Entfernung  $\frac{3b}{2} \sqrt{3} = a \sqrt{3}$ .

Ad IV. Ein Winkel  $\Theta_m$  existirt nicht mehr, vielmehr nimmt  $\Theta$ , wie die Gl. c) zeigt, dauernd zu, wenn  $r$  von  $b$  an wächst. Bei diesem Wachstum wird  $\frac{r}{b}$  auch einmal den kleineren der Gl. 22)



genügenden Werth von  $\frac{a}{b}$  erreicht haben; für diesen Werth ist, wie 19) im Vergleich mit 21) zeigt,  $\Theta = \frac{\pi}{2}$  und daher  $y = 0$  folglich nach a), da wegen 22):

$$Ea^3 = 2\left(\frac{a}{b} - 1\right),$$

also für den kleineren, unter  $\frac{3}{2}$  liegenden, Werth von  $\frac{a}{b}$ ,  $Ea^3 < 1$  ist,

$$\frac{dy}{dx} = -\infty.$$

Somit lässt sich in dieser Art der Curvenzweig  $KH$  (Fig. 6 e) construiren. Setze ich  $x = a + \epsilon$ , worin  $\epsilon$  eine sehr kleine positive Grösse bedeutet, so ist, wie leicht aus 20) zu entwickeln, angenähert:

$$r = a(1 + Ea^2\epsilon)$$

und hieraus:

$$y^2 = r^2 - x^2 = 2a\epsilon(Ea^3 - 1),$$

also nach dem eben Gesagten negativ, die Curve existirt hier also nicht. Sie beginnt jedoch wieder in einem zweiten Zweige, wenn für  $\frac{x}{b}$  der grössere der Gl. 22) genügende Werth von  $\frac{a}{b}$  genommen wird, steigt unter  $90^\circ$  auf und nähert sich asymptotisch der früher bezeichneten Linie. Die Entfernung  $HM$  dieser Asymptote vom Anfangspunkt des zweiten Curvenzweiges, nämlich (s. den Text nach Gl. f))  $\sqrt{\frac{2}{Eb^3}} b - a$ , nähert sich, wie die Gl. 25)

zeigt, dem Grenzwerte  $\frac{b}{2}$ , während der zweite Curvenzweig selbst, bei stets abnehmendem  $E$  ins Unendliche hinausrückt und der erste zum Kreise wird. Der zweite Zweig besitzt einen Wendepunkt, wie aus der Fig. 6 e) von selbst ersichtlich. Seine Entfernung  $r$  von  $O$  ist die positive Wurzel der in gewöhnlicher Weise durch Nullsetzung von  $\frac{d^2y}{dx^2}$  mittelst Gl. a) und unter Benutzung von 20) zu bildenden Gleichung:

$$(Er^3 - 1) \left(\frac{4r}{b} - 3\right) - 6 \left(\frac{r}{b} - 1\right) \left(\frac{2r}{b} - 3\right) = 0.$$

In mechanischer Hinsicht ist nur der erste Curvenzweig im Falle IV und sein Uebergang zum Falle III von Bedeutung.

Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft. Jahrg. XXVIII.

## 3.

Ein flüssiger oder gasförmiger Kern von homogener Dichtigkeit, dessen Massentheilchen einander nach dem Newtonschen Gesetze anziehen, sei wiederum von einer Flüssigkeit sehr geringer Dichte umgeben, deren Theilchen von dem Kern eine Anziehung nach demselben Gesetze, aber unter einander keine merkliche erfahren. Diese Masse rotirt (im Weltraum) um eine feste Axe; welches Axenverhältniss besitzt die äusserste Oberfläche derselben?

Die Auflösung dieser Aufgabe zerfällt in zwei Theile: die Bestimmung der Gleichgewichtsfigur des Kerns und der, von der Form desselben abhängigen, Gleichgewichtsfigur der umgebenden Flüssigkeit (oder Flüssigkeitshülle, wie wir sie fortan nennen wollen). Die Gleichgewichtsfigur des Kerns ist, da die Flüssigkeitshülle darauf keine merkliche Wirkung ausübt, das bekannte, hier sub 1. behandelte Rotationsellipsoid. Um den zweiten Theil zu beantworten, verallgemeinern wir zuerst die sub 2. gelöste Aufgabe, indem wir statt des als materiellen Punkt oder kugelig gedachten Kerns denselben von ellipsoidischer Gestalt voraussetzen und schliesslich annehmen, dass er diese Form durch die Rotation gewonnen habe.

Sei  $W$  das Potential des ellipsoidischen Kerns auf einen Punkt der Flüssigkeitshülle,  $x y z$  die (in gleicher Bedeutung wie bisher angenommenen) Coordinaten des letzteren und  $\omega$  wiederum die Winkelgeschwindigkeit der Masse; dann heisst die Gleichung einer der Oberflächen gleichen Druckes (Niveauflächen), zu denen die freie Oberfläche auch gehört: *)

$$W + \frac{\omega^2}{2}(x^2 + y^2) = \text{const.} \quad . \quad 39)$$

Das Potential eines Ellipsoides mit den

*) Schell a. a. O. Bd. II. S. 610.

Halbaxen  $a, b, c$  und der constanten Dichtigkeit  $\rho$  auf einen ausserhalb desselben gelegenen Punkt  $(x y z)$  ist aber, wenn  $C$  wie bisher die Constante des Sonnensystems bedeutet: *)

$$40) \quad \left\{ \begin{aligned} W &= C\pi\rho \int_{\sigma}^{\infty} \left( 1 - \frac{x^2}{a^2+s} - \frac{y^2}{b^2+s} \right. \\ &\quad \left. - \frac{z^2}{c^2+s} \right) \frac{ds}{D} \\ D &= \sqrt{\left(1 + \frac{s}{a^2}\right) \left(1 + \frac{s}{b^2}\right) \left(1 + \frac{s}{c^2}\right)} \end{aligned} \right.$$

worin  $\sigma$  die positive Wurzel der Gleichung:

$$41) \quad \frac{x^2}{a^2+\sigma} + \frac{y^2}{b^2+\sigma} + \frac{z^2}{c^2+\sigma} = 1$$

ist. Nehmen wir jetzt:

$$a = b > c$$

an, so vereinigen sich zwei Glieder in Gl. 41), wie im Integral zu einem, und zwar wird die erstere, wenn wir vorübergehend die Projection des von  $O$  nach dem Punkte  $(x y z)$  gezogenen Radiusvector auf die Aequatorialebene mit  $r$  bezeichnen:

$$42) \quad \frac{r^2}{a^2+\sigma} + \frac{z^2}{c^2+\sigma} = 1,$$

oder:

$$43) \quad \sigma^2 + (a^2 + c^2 - r^2 - z^2)\sigma - (c^2r^2 + a^2z^2 - a^2c^2) = 0.$$

Hierin ist der in der letzten Klammer stehende Ausdruck positiv, denn denkt man sich durch den Punkt  $(x y z)$  ein Ellipsoid mit den Halbaxen bez.  $ka, ka, kc$  ( $k > 1$ ) gelegt und einen Schnitt, der denselben Punkt und die  $z$ -Axe in sich aufnimmt, hindurchgeföhrt, so ist die Gleichung der als Begrenzung erscheinenden Ellipse:

$$\frac{r^2}{k^2a^2} + \frac{z^2}{k^2c^2} = 1$$

oder:

$$c^2r^2 + a^2z^2 - a^2c^2 = (k^2 - 1)a^2c^2$$

*) Ib. S. 306.

also positiv. Daher hat die Gl. 43) eine positive und eine negative Wurzel; verstehen wir nun unter dem Zeichen  $\sqrt{\quad}$  die positive Quadratwurzel, so ist die positive Wurzel der obigen Gleichung:

$$\sigma = \frac{r^2 + z^2 - a^2 - c^2}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{(z^2 - r^2 + a^2 - c^2)^2 + (2rz)^2} \quad 44)$$

Setzen wir nun, wie in Abschnitt 1. (Gl. 1).

$$\frac{c}{a} = \cos u \quad \dots \quad 45)$$

so folgen die drei in  $W$  (Gl. 40) vorkommenden Integrale mittelst der beiden jedesmal nach einander anzuwendenden Substitutionen:

$$s = c^2 \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad \cos \varphi = \cot u \operatorname{tg} \psi$$

nämlich:

$$\begin{aligned} \sigma \int_{\sigma}^{\infty} \frac{ds}{D} &= 2a^2 \cot u \cdot \psi_0; \quad \int_{\sigma}^{\infty} \frac{ds}{(a^2+s)D} = \frac{\cos u}{\sin^3 u} \\ (\psi_0 - \frac{1}{2} \sin 2\psi_0); \quad \int_{\sigma}^{\infty} \frac{ds}{(c^2+s)D} &= \frac{2 \cos u}{\sin^3 u} (\operatorname{tg} \psi_0 - \psi_0) \end{aligned}$$

worin  $\psi_0$  dem Werthe  $s = \sigma$  entspricht und aus der Gleichung:

$$\operatorname{tg} \psi_0 = \frac{\operatorname{tg} u}{\sqrt{1 + \frac{\sigma}{c^2}}} \quad \dots \quad 46)$$

folgt. Die Gl. 39) liefert uns dann eine Beziehung zwischen den beiden in derselben, aber, da wir es mit einem Rotationskörper zu thun haben, beliebigen, Verticalebene liegenden Grössen  $z$  und  $r$ ; nehmen wir als diese Ebene die  $xz$ -Ebene, so haben wir statt  $r$  wieder  $x$  zu schreiben und die Gl. 39) geht dann über in:

$$C\pi\rho \left\{ 2a^2 \cot u \cdot \psi_0 - x^2 \frac{\cos u}{\sin^3 u} \left( \psi_0 - \frac{1}{2} \sin 2\psi_0 \right) - z^2 \cdot \frac{2 \cos u}{\sin^3 u} (\operatorname{tg} \psi_0 - \psi_0) \right\} + \frac{\omega^2}{2} x^2 = k \quad 47)$$

wenn die Constante mit  $k$  bezeichnet wird.

Dies ist die Gleichung der Begrenzungcurve in einem Meridianschnitt. Darin hängt aber  $\psi_0$  durch 46) von  $\sigma$ , also durch 44) von  $x$  (statt  $r$  zu lesen) und  $z$  ab.

Wollte man die Natur der durch die Gleichung 47) in Verbindung mit 46) und 44) dargestellten Curve discutiren, so würde man voraussichtlich ziemlich complicirte Betrachtungen anzuwenden haben: wir wollen uns begnügen, das Verhältniss der Polaraxe und eines Aequatorialhalbmessers in seiner Abhängigkeit von  $\omega$  und von  $u$  zu bestimmen, und es wird uns gelingen, hieraus die nothwendigen Schlüsse zu ziehen.

Wir bezeichnen die Polarhalbaxe mit  $\gamma$ , einen Aequatorialhalbmesser mit  $\alpha$  — diese beiden Grössen waren in 2.  $c$  und  $a$  genannt — und wenden die Gl. 47) auf die beiden Punkte ( $x = \alpha$ ,  $z = 0$ ) und ( $x = 0$ ,  $z = \gamma$ ) an. Im ersten Falle folgt zunächst aus 44):

$$\sigma = \frac{1}{2} \left\{ \alpha^2 - a^2 - c^2 + \sqrt{(a^2 - c^2 - \alpha^2)^2} \right\};$$

aber, da wir stets:

$$48) \quad \alpha \geq a, \gamma \geq c$$

voraussetzen müssen, falls die Lösung einen physikalischen Sinn behalten soll, und da der Werth der Quadratwurzel in  $\sigma$  positiv sein soll, so ist derselbe als  $\alpha^2 + c^2 - a^2$  aufzufassen und daher wird:

$$\sigma = \alpha^2 - a^2$$

folglich:

$$\sigma + c^2 = \alpha^2 - a^2 \sin^2 u$$

und demgemäss aus 46):

$$49) \quad \operatorname{tg} \psi_0 = \frac{c \operatorname{tg} u}{\sqrt{\sigma + c^2}} = \frac{\frac{a}{\alpha} \sin u}{\sqrt{1 - \left(\frac{a}{\alpha} \sin u\right)^2}}.$$

Wir führen nun die Grössen  $\mu$  und  $\nu$ , (deren erste sehr bald zur Anwendung kommen wird) durch die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \mu &= \frac{a}{\gamma} \sin u \\ \sin \nu &= \frac{a}{\alpha} \sin u \end{aligned} \right\} \dots 50)$$

ein, so folgt aus 49):

$$\psi_0 = \nu$$

und hiermit geht 47) (mit Benutzung der zweiten 50)) in die Gleichung:

$$C \pi \rho a^2 \cot u \left\{ 2\nu - \frac{2\nu - \sin 2\nu}{2 \sin^2 \nu} \right\} + \frac{a^2 \sin^2 u}{2 \sin^2 \nu} \omega^2 = k \dots 51)$$

über. Setzen wir weiter in 44)  $x$  (d. i.  $r$ ) = 0 und  $z = \gamma$ , so folgt, da jetzt der Quadratwurzel mit Rücksicht auf 48) der Werth  $a^2 + \gamma^2 - c^2$  zu geben ist:

$$\sigma = \gamma^2 - c^2, \quad \sigma + c^2 = \gamma^2$$

und daher mittelst 46) und 50):

$$\psi_0 = \mu.$$

Somit wird 47):

$$2C \pi \rho a^2 \cot u \left\{ \mu - \cot^2 \mu (\operatorname{tg} \mu - \mu) \right\} = k. \quad 52)$$

Führen wir nun die beiden Functionen:

$$\left. \begin{aligned} Q(\nu) &= 2 \cdot \frac{2\nu - \sin 2\nu}{1 - \cos 2\nu} \\ R(\nu) &= \frac{\sin 2\nu - 2\nu \cos 2\nu}{1 - \cos 2\nu} \end{aligned} \right\} \dots 53)$$

ein, welche durch die einfache Gleichung:

$$\frac{1}{2} Q(\nu) + R(\nu) = 2\nu \dots 54)$$

mit einander zusammenhängen, schreiben der Kürze wegen, solange kein Zweifel möglich ist:

$$Q \text{ statt } Q(\mu), \quad R \text{ statt } R(\nu) \dots 55)$$

und eliminiren  $k$  aus 51) und 52), so folgt mit Fortlassung des Factors  $a^2$ :

$$C \pi \rho \cot u (Q - R) - \frac{\sin^2 u}{2 \sin^2 \nu} \omega^2 = 0. \quad 56)$$

Ersetzen wir nun  $\omega^2$  durch eine andere Grösse  $V$  mittelst der Gleichung:

$$\omega^2 = 2C \pi \rho V, \dots 57)$$



welcher Grösse wir vorläufig, d. h. solange wir den Kern als fest, in seiner Form unveränderlich betrachten, keine weitere Bedeutung unterlegen, als dass sie (bei einer ein für allemal bestimmten Dichtigkeit  $\rho$  des Kerns) aus der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  sofort zu ermitteln ist, und dieses  $V$  wiederum durch  $P$  vermöge der Gleichung:

$$58) \dots P = \frac{\sin^3 u}{\cos u} V,$$

so nimmt die Gl. 56) die definitive Gestalt an:

$$Q - R - \frac{P}{\sin^2 v} = 0$$

oder:

$$59) \dots Q = R + \frac{P}{\sin^2 v}.$$

Hierin hängt  $P$  von  $u$  und  $\omega$ , also von der Abplattung des Kerns und der Winkelgeschwindigkeit ab und wächst mit jeder dieser Grössen von 0 an.  $Q$  hängt von  $\mu$ , also von  $u$  und  $a/\gamma$ ,  $R$  von  $v$ , also von  $u$  und  $a/\alpha$  ab. Auch wachsen  $Q(v)$  und  $R(v)$  mit  $v$ , denn es ist:

$$\frac{dQ(v)}{dv} = \frac{8\sin v \cos v (\operatorname{tg} v - v)}{(1 - \cos 2v)^2}$$

$$60) \dots \text{oder} = 2(2 - Q(v) \cot v)$$

$$61) \dots \frac{dR(v)}{dv} = Q(v) \cot v;$$

also sind beide Differentialquotienten positiv, so lange  $v$  nicht  $\frac{\pi}{2}$  überschreitet. Ist  $v$  sehr klein, so ist:

$$62) \dots Q(v) = R(v) = \frac{4}{3} v.$$

Dieser aus der Entwicklung der definirenden Ausdrücke 53) leicht folgende Werth genügt bei 4stelliger Rechnung etwa bis  $v = 5^\circ$  und ist bis dahin genauer, als der mit 5stelligen Tafeln aus den strengen Formeln berechnete. Weiterhin wächst also  $Q$  mit  $v$ , erreicht für  $v = \frac{\pi}{2}$  den Werth  $\pi$ , wächst

dann weiter und wird für  $v = \pi$  unendlich gross.  $R$  wächst ebenfalls, aber nicht so rasch, mit  $v$ , erreicht jedoch für  $v = \frac{\pi}{2}$  das Maximum  $\frac{\pi}{2}$ , nimmt dann ab, wird 0, dann negativ und für  $v = \pi$  negativ unendlich. Einige Werthe für  $Q$  und  $R$  giebt die folgende Tabelle.

v	Q(v)	R(v)	v	Q(v)
10°	0,2356	0,2313	61°	1,6742
20°	0,4726	0,4618	62°	1,7130
30°	0,7248	0,6840	63°	1,7504
40°	0,9956	0,8985	64°	1,7900
50°	1,2960	1,0973	65°	1,8298
60°	1,6378	1,2755	66°	1,8700
70°	2,040	1,424	67°	1,9104
80°	2,526	1,530	68°	1,9532
90°	3,142	1,571	69°	1,9958

Wir ziehen nun noch aus den Gl. 50) mit Benutzung von 45) die folgenden:

$$\frac{\gamma}{\alpha} = \cot \mu \sin v \dots 63)$$

$$\frac{\gamma}{c} = \operatorname{tg} \mu \cot \mu; \dots 64)$$

und jetzt wenden wir nach einander zwei verschiedene Betrachtungsweisen an, indem wir zuerst  $a/\alpha$  fest annehmen und  $\omega$  von 0 an wachsend denken, und zweitens  $\omega$  als gegeben ansehen und  $a/\alpha$  sich ändern lassen. Nehmen wir also  $u$  d. h. die Form des Kerns und folglich  $a$  und  $c$  als bestimmt gegeben an, wählen sodann auch für  $a/\alpha$  einen bestimmten Werth z. B. 0,1 und lassen  $\omega$  wachsen, so heisst dies: wir betrachten bei geänderter Winkelgeschwindigkeit nicht dieselbe individuelle Niveaufäche, sondern stets diejenige Schicht, deren Aequatorialhalbmesser  $\alpha = 10a$  ist. Für diese bestimmen wir  $\gamma/\alpha$  und  $\gamma/c$ ; ersteres giebt eine rohe Vorstellung von der Form dieser Niveaufäche, letzteres von ihrer Lage zum Kern. Unbeantwortet bleibt dabei die Frage, wo diese Fläche sich früher (bei

anderer Winkelgeschwindigkeit) befunden habe: dies zu entscheiden wären wir erst im Stande, wenn wir die Form der Niveauflächen kennen und daraus ihren Kubikinhalt berechnen würden; die Constant-Annahme desselben würde dann, wie in 2. geschehen, zur gewünschten Antwort führen.

Ist  $\omega = 0$  so folgt aus 59):

$$Q(u) = R(v)$$

wobei  $v$  durch die Gleichung 50):

$$\sin v = \frac{a}{c} \sin u$$

gegeben war. Aus  $Q(u)$  folgt (durch Interpolation oder Näherung)  $\mu$  und hieraus mittelst 63)  $\gamma/\alpha$  und  $\gamma/c$ . (Ist  $a/\alpha$  sehr klein d. h. die Schicht sehr weit vom Kern gelegen, so wird  $\mu = v$  und daher  $\gamma/\alpha = \cos \mu$  und nahezu = 1.) Wächst nun  $\omega$ , so bleibt  $v$  dasselbe, aber  $P$  und daher  $Q$  werden grösser,  $\gamma/\alpha$  und  $\gamma/c$  deshalb kleiner. Dann wird auch  $\mu$  einmal den Werth  $u$  erreichen; in diesem Augenblick wird  $\gamma/c$  wie 64) zeigt = 1 d. h. die betrachtete Schicht berührt bereits den Kern und die Winkelgeschwindigkeit darf nicht grösser werden, wenn nicht die Flüssigkeitshülle durch den Kern zerrissen und daher das Problem völlig geändert werden soll. Ja sie ist bereits zu gross, indem man nicht umhin können wird anzunehmen, dass die näher gelegenen Schichten bereits zerrissen sind. — Wollen wir die Winkelgeschwindigkeit sich so weit steigern lassen, dass die Figur des Kerns die dieser Winkelgeschwindigkeit entsprechende Gleichgewichtsfigur ist, so ist das jedenfalls nur dann angänglich, wenn sie einen kleineren Werth von  $\mu$  als  $\mu = u$  zur Folge hat. Z. B. ist, wenn wir diese Winkelgeschwindigkeit mit  $\omega_1$  bezeichnen und  $u = 68^\circ 25'$  (s. S. 89.) annehmen:

für $\frac{a}{\alpha} = 0,1$ und $\frac{\omega^2}{\omega_1^2} = 0$ :	$\frac{\gamma}{\alpha} = 0,996$ ;	$\frac{\gamma}{c} = 27,07$
	0,00055	0,816    22,18
	0,039	0,037    1.

für $\frac{a}{\alpha} = 0,5$ und $\frac{\omega^2}{\omega_1^2} = 0$ :	$\frac{\gamma}{\alpha} = 0,939$ ;	$\frac{\gamma}{c} = 5,01$
	0,068	0,736    4,00
	0,59	0,184    1.

hingegen:

für $\frac{a}{\alpha} = 0,8$ und $\frac{\omega^2}{\omega_1^2} = 0$ :	$\frac{\gamma}{\alpha} = 0,502$ ;	$\frac{\gamma}{c} = 1,71$
	1	0,303    1,03.

Nehmen wir jetzt in zweiter Betrachtungsweise  $\omega$  als gegeben an und durchstreichen die Flüssigkeit von aussen nach dem Kern zu. Dabei nehmen wir aber, um nicht unnütz weitläufig zu sein, als die Winkelgeschwindigkeit sogleich diejenige  $\omega_1$  an, welche dem jetzt als flüssig gedachten Kern seine Form giebt. Dieselbe folgt aus den Gll. 1) bis 4) dieses Zusatzes und zwar ist nach 3)  $V$  in  $u$  ausgedrückt:

$$V = \frac{\cos u (3 \cos^2 u + \sin^2 u)}{\sin^3 u} \cdot u - 3 \cot^2 u$$

und daher nach 58):

$$P = (1 + 2 \cos^2 u) \cdot u - 3 \sin u \cos u \quad 65)$$

oder auch:

$$P = \frac{1}{2} \{ (2 + \cos 2u) \cdot 2u - 3 \sin 2u \} \quad 66)$$

so dass jetzt  $P$  nur von  $u$  abhängt. Ich schicke nun der folgenden theoretischen Betrachtung ein Beispiel voraus.

Für  $u = 10^\circ$  und  $a/\alpha = 0,1$  ist  $\omega = \omega_1$  nicht erreichbar, denn für  $\omega^2 = 0,7114 \omega_1^2$  ist bereits  $\gamma/c = 1$ . Hingegen ist, wenn  $\omega = \omega_1$  und  $a > 0,1198 \alpha$  wird (wobei  $\gamma = c$ ,  $\mu = u$ ,  $v = 1^\circ 11' 32''$ ,  $\gamma = 0,1486 \alpha$  würde),  $\gamma$  grösser als  $c$ , und zwar:

für $\frac{a}{\alpha} = 0,2$ ;	$v = 2^\circ$ ;	$\frac{\gamma}{\alpha} = 0,3816$ ;	$\frac{\gamma}{c} = 1,937$
	0,3014	$3^\circ$	0,678    2,278
	0,4017	$4^\circ$	0,831    2,100
	0,5019	$5^\circ$	0,905    1,831
	1,0000	$10^\circ$	0,985    1,000.

Was hiebei die letzte Zeile anbetrifft, so ergibt sich aus 59) wenn wir darin die Werthe für  $R(r)$  gemäss 53) und für  $P$  gemäss 66) einsetzen und daran denken, dass die zweite 50), für  $a/\alpha = 1, r = u$  werden lässt:

$$Q(u) = \frac{\sin 2u - 2u \cos 2u + (2 + \cos 2u) \cdot 2u - 3 \sin 2u}{1 - \cos 2u}$$

$$= 2 \cdot \frac{2u - \sin 2u}{1 - \cos 2u} = Q(u)$$

also  $\mu = u$  und somit nach 63) und 64):

$$67) \quad \frac{\gamma}{\alpha} = \cos u, \quad \frac{\gamma}{c} = 1.$$

Die vorangehenden Zeilen des obigen Beispiels zeigen, dass  $\gamma/c$  ein Max. nahezu für  $a/\alpha = 0,3$  besitzt und dass für kleinere Werthe von  $a/\alpha$  die Niveauflächen einander durchkreuzen. Denn wir haben, wenn wir die reciproken Werthe von  $a/\alpha$  nehmen, nach einander die Halbaxen:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 8,35a; \\ \gamma = c; \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 5,00a; \\ \gamma = 1,94c; \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 3,32a; \\ \gamma = 2,28c; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 2,49a; \\ \gamma = 2,10c; \end{array} \right. \text{ etc.}$$

Solche Durchkreuzung ist man aber wohl gezwungen, physikalisch für unmöglich zu halten und daraus eine durch die Umdrehung erfolgende Abtrennung der Schichten zu schliessen, deren Horizontalhalbmesser grösser als  $\alpha = 3,32a$  (für das obige Beispiel) wäre.

Ist dies aber der Fall, so wird es von besonderer Wichtigkeit, den Maximalwerth von  $\gamma/c$ , das zugehörige  $\gamma/\alpha$  oder  $a/\alpha$  und die Abhängigkeit dieser Grössen von der Rotationsgeschwindigkeit oder, was damit äquivalent ist, von  $u$  kennen zu lernen.

Für eine bestimmte Rotationsgeschwindigkeit, also für ein bestimmtes  $u$  ist nach Gl. 64)  $\gamma/c$  proportional mit  $\cot \mu$ , sein Maxi-

mun fällt also mit dem Minimum von  $\mu$  zusammen, und dies wiederum, da  $\mu$  mit  $Q(u)$  gleichzeitig wächst oder abnimmt (s. Gl. 60) und den zugehörigen Text) mit dem Minimum von  $Q(u)$  oder  $Q$ . In der Gl. 59) aber, welche den Werth von  $Q$  ergibt, ist auf der rechten Seite  $r$  die veränderliche Grösse und es ist nach Gl. 61):

$$\frac{d}{dr} \left( R(r) + \frac{P}{\sin^2 r} \right) = Q(r) \cdot \cot r - \frac{2 \cos r}{\sin^3 r} P.$$

Die Nullsetzung dieses Ausdrucks führt zur Gleichung:

$$Q(r) = \frac{2P}{\sin^2 r} \quad \dots \quad 68)$$

oder, wenn wir den aus ihr folgenden Werth von  $r$  mit  $r_1$  bezeichnen und den Ausdruck für  $Q(r)$  nach 53) substituiren:

$$2r_1 - \sin(2r_1) = 2P. \quad \dots \quad 68a)$$

Hieraus folgt für obiges Beispiel, nämlich  $u = 10^\circ$  und daher  $P = 0,00009$ , sehr nahe:

$$2r_1 = 5^\circ 55'.$$

Weiter folgt:

$$\frac{a}{\alpha} = \frac{\sin r_1}{\sin u}; \quad \dots \quad 69)$$

und wir fragen nunmehr: wie ändert sich  $a/\alpha$ , wenn sich  $u$  ändert? Bezeichnen wir das speciell aus der Gl. 69) folgende Verhältniss  $a/\alpha$  mit  $A$ , so ist die Aenderung von  $A$  mit  $u$  zu untersuchen, während  $r_1$  mit  $u$  durch die Gleichung (s. 66):

$$2r_1 - \sin 2r_1 = 2u(2 + \cos 2u) - 3 \sin 2u \quad 70)$$

zusammenhängt.

Aus der Gleichung:

$$A = \frac{\sin r_1}{\sin u} \quad \dots \quad 71)$$

folgt:

$$\frac{dA}{du} = \frac{\sin u \cos r_1 \frac{dr_1}{du} - \sin r_1 \cos u}{\sin^2 u} \quad 72)$$



und aus 70) nach geringen Umformungen:

$$\frac{dr_1}{du} = \frac{2 \sin u (\sin u - u \cos u)}{\sin^2 r_1}$$

73) . . . =  $2 \left( \frac{\sin u}{\sin r_1} \right)^2 (1 - u \cot u)$ .

Nun folgt zunächst für sehr kleine Werthe von  $u$  und also auch von  $r_1$  durch Entwicklung der Gl. 70):

$$\frac{4}{3} r_1^3 = \frac{8}{15} u^5$$

daher:

74) . . . .  $r_1 = \sqrt[3]{\frac{2}{5}} \cdot u^{\frac{5}{3}}$

75) . . . .  $A = \sqrt[3]{\frac{2}{5}} u^{\frac{2}{3}}$

76) . . . .  $\frac{dA}{du} = \sqrt[3]{\frac{2}{5}} \cdot \frac{2}{3u^{\frac{1}{3}}}$

$A$  beginnt also mit  $u = 0$  mit dem Werthe 0, nimmt dann aber sehr rasch zu. Sollte nun diese Zunahme einmal aufhören und  $A$  für ein gewisses  $u$  ein Max. erreichen, so müsste für diesen Werth der durch 72) gegebene Differentialquotient verschwinden und gleich darauf (d. h. bei wachsendem  $u$ ) negativ werden. Ich werde zeigen, dass dies nicht stattfinden kann. Sei der Werth von  $u$  für den das Max. von  $A$  eintreten sollte  $u_m$ ; dann gelten folgende einfache Betrachtungen.

1. In  $\frac{dr_1}{du}$  wächst der zweite Factor auf der rechten Seite von 73)  $1 - u \cot u$  von 0 bis 1, wenn  $u$  von 0 bis  $\frac{\pi}{2}$  wächst; würde nun  $A$  von  $u = u_m$  an abnehmen, so würde der reciproke Werth davon, also auch der andere Factor in 73):  $\left( \frac{\sin u}{\sin r_1} \right)^2$  zuzunehmen beginnen und ebenso  $\frac{dr_1}{du}$  mindestens von  $u_m$  an zunehmen.

2. Es ist allgemein  $a/a$ , also auch  $A$  kleiner als 1, daher nach einander:

$r_1 < u$ ,  $\sin(u - r_1) > 0$ ,  $\sin u \cos r_1 > \cos u \sin r_1$  folglich müsste für den Maximalwerth von  $A$  wie 72) zeigt, jedenfalls

$$\frac{dr_1}{du} < 1$$

sein.

3. Es ist

$$\frac{d}{du} \left( \frac{\cos r_1}{\cos u} \right) = \frac{\sin u \cos r_1 - \cos u \sin r_1 \cdot \frac{dr_1}{du}}{\cos^2 u}$$

also (wegen des eben Gesagten) in der Gegend von  $u = u_m$  positiv, also  $\frac{\cos r_1}{\cos u}$  mit  $u$  wachsend.

Schreiben wir nun:

$$\frac{dA}{du} = \frac{\sin r_1 \cos u}{\sin^2 u} \left( \frac{\sin u}{\sin r_1} \cdot \frac{\cos r_1}{\cos u} \cdot \frac{dr_1}{du} - 1 \right)$$

so ist der erste Factor stets positiv, der zweite wäre für  $u = u_m$  Null; wenn aber  $u$  wächst, so würden nach dem in 1) und 3) Ausgeführten die drei Factoren  $\frac{\sin u}{\sin r_1}$ ,  $\frac{dr_1}{du}$ ,  $\frac{\cos r_1}{\cos u}$  ebenfalls wachsen, also  $\frac{dA}{du}$  positiv werden. Dies Resultat involvirt aber einen Widerspruch, also ist die Annahme unrichtig, d. h.  $A$  oder  $a/a$  wächst von 0 an und dauernd mit  $u$ .

In diesem Falle ( $r = r_1$ ) ist ferner nach 54) und 68):

$$R(r_1) = 2r_1 - \frac{P}{\sin^2 r_1}$$

also nach 59):

$$Q(u) = 2r_1 \dots \dots 77)$$

während die Ausdrücke 63) und 64) für  $\gamma/a$  und  $\gamma/c$  in ihrer Form keine Aenderung erfahren.

Für  $u = 0$  ist  $A = 0$  also  $a/a = \infty$ . Ist  $u$  sehr klein, so ist nach 75):

$$78) \quad \dots \quad \frac{\alpha}{a} = \sqrt[3]{\frac{\bar{5}}{2}} \cdot \frac{1}{u^{\frac{2}{3}}};$$

dann nach 77), da auch  $v_1$  und folglich  $\mu$  sehr klein werden, mit Rücksicht auf 62):

$$\mu = \frac{3}{2} v_1$$

also nach 63):

$$79) \quad \dots \quad \frac{\gamma}{a} = \frac{v_1}{\mu} = \frac{2^*}{3}$$

und nach 64):

$$80) \quad \dots \quad \frac{\gamma}{c} = \frac{2}{3} \sqrt[3]{\frac{\bar{5}}{2}} \cdot \frac{1}{u^{\frac{2}{3}}}.$$

Wenn dann  $u$  wächst, so wird  $a/a$  immer grösser, also  $\alpha/a$  immer kleiner; ebenso auch  $\gamma/c$  und  $\gamma/a$ .

Denken wir uns also etwa einen flüssigen Kern von einer Hülle sehr dünner Luft umgeben, und diesen Körper so schnell

---

*) Dieser Werth stimmt, wie zu erwarten, mit dem Werth des kritischen Axenverhältnisses beim vorangehenden Problem überein.

rotirend, dass die Abplattung des Kerns  $1/300$  ( $\cos u = 299/300$ ,  $u = 4^\circ 20'$ ) betrüge, so würde der Aequatorialradius der Lufthülle ungefähr (nach 78))  $7,5$  desjenigen des Kerns und das Axenverhältniss der Lufthülle  $2:3$  betragen.

Denken wir uns, dass bei einem derartigen Körper die Rotationsgeschwindigkeit immer zunehme, so dass der Kern sich immer weiter abplattet, so würde nach den entwickelten Formeln die Zerstörungszone demselben immer näher kommen, so dass bei Annäherung an diejenige Geschwindigkeit, welche eine Zertrümmerung des Kerns selbst zur Folge hätte (wobei  $u = 68^\circ 25'$  s. d. erste Problem dieses Zusatzes), die Dicke der Lufthülle am Aequator nur noch etwa  $a/8$ , ihre Dicke über dem Pol (wenn diese Allen geläufige Bezeichnung auf unsern Körper übertragen werden darf) nur noch  $c/20$  sein würde. — Die umgekehrte Reihenfolge der genannten Zustände, als Wirkung einer Verminderung der Abplattung des Kerns ist im vorangehenden Aufsätze selbst (Anm. zu S. 79.) betrachtet worden.

# Gedächtnisrede

auf den am 17. Oktober 1887 verstorbenen Königsberger Astronomen

## Eduard Luther.

Gelesen am 3. November 1887 von **Dr. Franz.**

Meine Herren! Eine heilige und ernste Pflicht mahnt uns heute eines Mannes zu gedenken, dessen kürzlich erfolgtes Hinscheiden in allen Kreisen der Königsberger Gelehrtenwelt aufs schmerzlichste empfunden wird, eines Mannes, der auch in unserer Gesellschaft als thätiger Mitarbeiter gewirkt hat, eines Mannes, der über ein Jahrzehnt mir persönlich sehr nahe gestanden hat und dessen Verlust in erster Linie die hiesige Sternwarte empfindet: des Direktors der Sternwarte und ordentlichen Professors Dr. Eduard Luther.

Unserer Gesellschaft gehörte er seit 1847 als ordentliches Mitglied an. In den vier Jahren 1858 bis 1861 hat er, nachdem er eine auf ihn gefallene Wahl zum Präsidenten der Gesellschaft ablehnte, als Direktor und Vorstandsmitglied die wissenschaftlichen Interessen unserer Gesellschaft gefördert. Im 5. und 21. Bande unserer Schriften finden sich von ihm zwei grundlegende Arbeiten über das Klima von Königsberg. Sie enthalten die Mittelwerte und Extreme der von dem jetzt Verstorbenen in dem Zeitraum von 31 Jahren und 8 Monaten an allen meteorologischen Instrumenten täglich dreimal persönlich und regelmässig gemachten Beobachtungen. Diese schlichten, aber beredten Zahlen, die von ihm selbst sorgfältig berechnet sind, geben ein anschauliches Bild unseres Klimas und sind für die Kenntnis desselben geradezu von fundamentaler Bedeutung, da aus früherer Zeit keine Königsberger meteorologischen Beobachtungen von solcher Vollständigkeit existieren. Am 5. März 1875 hielt Professor Luther ferner in unserer Gesellschaft eine Gedächtnisrede auf den damals kürzlich verstorbenen Astronomen Argelander, einen der ersten Schüler Bessels, in welcher er die unermüdliche und für die Erforschung des Fixsternhimmels so erfolgreiche Thätigkeit dieses Astronomen feiert.

Eduard Luther ist am 24. Februar 1816 in Hamburg geboren, wo sein Vater erster Lehrer am Waisenhaus war. Schon frühzeitig zeigte der junge Luther besondere Begabung für Mathematik. In Folge von Privatstudien, die er unter Leitung seines für diese Wissenschaft auch hoch begabten Vaters trieb, war er in diesem Fach



stets seinen Mitschülern weit voraus, so dass ihm, wie es damals gestattet war, die Teilnahme an dem mathematischen Unterricht auf dem Gymnasium erlassen wurde. Im Jahre 1837 erwarb er ein glänzendes Zeugnis der Reife und begab sich zum Studium der Mathematik auf die benachbarte Universität Kiel; doch zwei Jahre darauf zog der grosse Ruf der Königsberger Universität den jungen Studenten hierher. Um hier sein geistiges Leben ganz zu verstehen, müssen wir uns in die Zeitverhältnisse versetzen. An unserer Universität lehrte damals der Mathematiker Jacobi, ein schöpferischer Geist ersten Ranges, der an Fruchtbarkeit vielleicht von keinem anderen Mathematiker übertroffen ist, der durch die Entdeckung der elliptischen Funktionen die mathematische Analysis mit einem neuen kräftigen Werkzeuge bereichert hatte und ihr sowie ihren Anwendungen auf die Geometrie und Mechanik ganz neue Bahnen erschlossen hatte. Neben ihm wirkten der in seiner Blütezeit stehende Astronom Bessel und unser Franz Neumann, der Begründer der mathematischen Physik. So konnte es nicht fehlen, dass das Königsberger Dreigestirn eine grosse Anziehungskraft für strebsame Studierende der Mathematik und der exacten Naturwissenschaft aus allen Ländern ausübte und dass hier ein reiches geistiges Leben herrschte. Besonders an Jacobi und Bessel schloss sich der junge Luther an und beide übten einen entscheidenden Einfluss auf seinen Studiengang aus. Als Jacobi 1842 aus Gesundheitsrücksichten Königsberg verliess, um in Berlin als Akademiker zu leben, traten sich Bessel und Luther noch näher und Bessel suchte ihm für die Astronomie zu interessieren. In gleicher Weise entwickelte sich das denkbar innigste Freundschaftsverhältnis zwischen Luther und Richelot, der anfangs noch sein Lehrer war. Zu Anfang des Jahres 1846 ging Luther in seine Vaterstadt Hamburg zurück, um ungestört seinen Studien zu leben, doch schon im Herbst desselben Jahres kehrte er zur Alma Mater wieder und promovierte am 14. April 1847 auf Grund der Dissertation über die Kriterien für die algebraische Lösbarkeit der irreductiblen Gleichungen fünften Grades (Crelle's Journal, Band 34). Bei der Disputation über die Thesen waren der Mathematiker Durège und der Astronom Wichmann seine Opponenten, während er nach damaliger Sitte als Socius und Verteidiger sich den Physiker Kirchhoff zugesellt hatte, mit dem er zeitlebens im innigsten Freundschaftsverhältnis stand und der mit ihm an demselben Tage sterben sollte! Die in der Inaugural-Dissertation behandelte Frage war damals gewissermassen zeitgemäss. Nachdem Abel 1824 die Unmöglichkeit nachgewiesen hatte, die allgemeine Gleichung fünften Grades algebraisch zu lösen, handelte es sich darum, zu untersuchen, in welchen besonderen Fällen eine Gleichung fünften Grades algebraisch lösbar sei. Zwar hatte Galois diese Frage schon 1830 allgemeiner gelöst, doch wurden seine wichtigen Arbeiten erst 1846 durch Abdruck in Liouvilles Journal bekannt und waren es in Königsberg noch nicht. Durch Anwendung Abel'scher Methoden fand Luther, dass die Lagrange'sche Resolvente einen Faktor ersten Grades und einen Faktor fünften Grades haben müsse und der letztere lauter gleiche rationale Wurzeln haben oder irreductibel und algebraisch lösbar sein müsse. Bald darauf habilitierte er sich hier als Privatdocent für Mathematik und Astronomie und behandelte in seiner Habilitationsschrift (Crelle's Journal, Band 37) in ähnlicher Weise die Gleichung sechsten Grades und fand als Bedingung der Lösbarkeit, dass die Gleichung zwei kubische Faktoren enthalten müsse, deren Coefficienten Wurzeln quadratischer Gleichungen sind oder drei quadratische Faktoren, deren

Coefficienten Wurzeln kubischer Gleichungen sind, oder dass beides zugleich stattfinden könne und untersuchte in allen Fällen den Grad der rationalen Faktoren der Resolventen. Die Vorlesungen des jungen Docenten fanden solchen Beifall, dass die Breslauer Fakultät ihn bald für eine dortige Professur vorschlug, doch blieb er Königsberg erhalten. Im Jahre 1850 verheiratete er sich mit Marie geb. Schlesius, einer jungen Dame aus einer angesehenen hiesigen Familie, und aus dieser Ehe erwuchs ihm dauernd das schönste und reinste Familienglück.

Inzwischen hatte er auf Jacobi's Anregung eine neue grössere Arbeit unternommen. Um die Störungen der Planeten und zu diesem Zwecke ihre gegenseitigen Entfernungen zu berechnen, hatte Jacobi neue und elegante Formeln aufgestellt, bei denen gewisse Konstanten, die von der gegenseitigen Lage der Planetenbahnen abhängen, als Hilfsgrössen gebraucht werden und aus denen man, nur durch Einsetzen der excentrischen Anomalie der Planeten, sofort die gegenseitigen Entfernungen findet. Diese Hilfsgrössen, die man die gegenseitigen Bahnelemente nennen könnte, hat Luther für alle Combinationen der grossen Planeten mit Einschluss des kurz vorher entdeckten Neptun und der Vesta, des hellsten der Asteroiden, berechnet und in den Monatsberichten der Berliner Akademie von 1882 bald nach Jacobi's Tode veröffentlicht. Auch hatte er einen Beweis der Jacobi'schen Formeln gegeben, denselben aber nicht publiziert, denn mit rührender Bescheidenheit schreibt er: „Die von mir gegebene Ableitung dieser Formeln ist von keinem Interesse, da die mir inzwischen von Herrn Professor Dirichlet gütigst anvertrauten Papiere Jacobi's eine Herleitung derselben enthalten, die anderweitig veröffentlicht werden wird.“ Noch kürzlich hat Bruns auf diese Luther'sche Arbeit aufmerksam gemacht und dieselbe zur Anwendung empfohlen.

Unter den nachgelassenen Papieren Jacobi's fand Luther ferner eine neue Lösung eines fundamentalen Problems der Geodäsie und veröffentlichte dieselbe in No. 974 der „Astronomischen Nachrichten.“ Es handelt sich hier um die Aufgabe, wenn die Länge einer geodätischen Linie und die geographische Breite, Länge und ihr Azimut im Anfangspunkt gegeben ist, diese drei Grössen für den Endpunkt zu finden. Es gelang ihm auch aus Jacobi's Manuscripten dessen Beweis seiner Auflösung und seiner Formeln herzustellen und diesen veröffentlichte er in Band 1006 der „Astronomischen Nachrichten“, sowie in „Crelle's Journal, Bd. 53“. Indem Jacobi hier auf die Hilfsgrössen zurückgeht, welche der auf dem Erdellipsoid ausgeführten geodätischen Messung auf einer Kugel entsprechen würden, entwickelt er die gesuchten Grössen mit Hilfe der Theorie der elliptischen Funktionen in sehr schnell convergierende Reihen und giebt zweitens sehr elegante Ausdrücke derselben durch Thetafunktionen. Diese schöne Entwicklung darf wohl als die interessanteste der von Luther veröffentlichten mathematischen Arbeiten betrachtet werden.

Wir haben die Bedeutung Eduard Luthers als Mathematiker kennen gelernt und werden uns nun mit seiner Wirksamkeit als Astronom, die noch umfassender ist, beschäftigen. Im Oktober 1854 wurde ihm die ausserordentliche Professur für Astronomie und die Benutzung des Heliometers übertragen, nachdem er bereits seit dem Juli den beurlaubten Observator Wichmann vertreten hatte. Ausser der Beobachtung der Kometen und kleinen Planeten unternahm er sofort die Messung der 38 Besselschen Doppelsterne. Im Jahre 1856 wurde ihm nach dem Tode



von Busch, welcher Bessel's Nachfolger als Direktor der Sternwarte war, die Direktion der Sternwarte gemeinsam mit Wichmann bis auf Weiteres übertragen und nun hielt er es für seine Pflicht, seine ganze Arbeitskraft der praktischen Astronomie zuzuwenden. Denn eine Sternwarte ist nicht, wie andere Universitätsinstitute, eine Lehranstalt für Studierende. Sie hat in erster Linie selbständige wissenschaftliche Aufgaben zu lösen. Durchdrungen von dem Gefühl, dass unsere Sternwarte eine Geschichte, wie keine andere in Deutschland habe, suchte Luther ihre Traditionen zu erhalten. Da aber alle astronomischen Beobachtungen nur dann Wert haben, wenn sie frühzeitig veröffentlicht werden, damit sie bald benutzt werden können, so war sein erstes Streben die Herausgabe der rückständigen Königsberger Beobachtungen, die als besondere Zeitschrift erscheinen, zu fördern und so liess er in den ersten Jahren, so schnell es anging, immer neue Bände derselben erscheinen. Zugleich berechnete er aus den von Bessel an dem vorzüglichen Repsold'schen Meridiankreise ums Jahr 1843 gemachten Beobachtungen die Deklinationen von 36 Fundamentalsternen. Da diese Sterne einerseits in den beiden entgegengesetzten Lagen des Instruments, andererseits, so weit es möglich war, sowohl direkt als auch vom Quecksilberspiegel reflektiert beobachtet waren, so konnte auch der bisher noch nicht bestimmte Einfluss der Biegung des Meridiankreises durch seine eigene Schwere ermittelt werden und da ferner die circumpolaren Sterne sowohl in oberer als in unterer Kulmination beobachtet waren, so wurde zugleich die Polhöhe von Königsberg und die Hauptrefraktionskonstante neu bestimmt. Die Genauigkeit der Bessel'schen Beobachtungen, die Sorgfalt der Luther'schen Berechnung, welche nach der Methode der kleinsten Quadrate mit 40 Unbekannten ausgeführt war, lieferte für alle die genannten und gesuchten Grössen sehr präzise Bestimmungen. Bemerkenswert ist vielleicht, dass sich hier im Vergleich mit den Resultaten früherer Bessel'scher Beobachtungen eine kleine Abnahme der Polhöhe zeigte, doch hütete sich Professor Luther, daraus gewagte Schlüsse zu ziehen und dieser scheinbaren Änderung der geographischen Lage der Sternwarte um einige Meter Realität zuzuschreiben. Im Jahre 1859, als C. A. F. Peters, welcher Bessel's Nachfolger in der Professur war, nach Altona berufen wurde, wurde Luther zum ordentlichen Professor ernannt und übernahm, da Wichmann in demselben Jahre starb, die alleinige Direktion der Sternwarte. Jetzt wandte er sich der Hauptarbeit seines Lebens, der Untersuchung der Bessel'schen Zonen, zu. Bessel hatte nämlich nach abgekürzter Methode schnell hintereinander in dem ganzen Himmelsraum zwischen 15 Gr. südlicher und 45 Gr. nördlicher Deklination 63340 Sterne beobachtet und diesen Zonenbeobachtungen bei der Veröffentlichung sogenannte Zonentafeln zur Reduktion der Beobachtungen auf den Anfang des Jahres 1825 beigegeben. Diese Zonen enthielten meist kleine, früher noch nie beobachtete Sterne und diese Sterne wurden nun fortwährend von allen Astronomen angewandt, besonders um den Abstand von Planeten und Kometen von ihnen zu messen. Dabei stellte sich heraus, dass dieselben manche Fehler enthielten, wie das ja bei einer so kursorischen Beobachtungsweise nicht anders zu erwarten war. Zwar wurden auch schon Fehler in den berechneten Zonentafeln gefunden, aber Argelander, der bei den ersten Zonenbeobachtungen als Bessels Gehülfe den Deklinationskreis ablas und die Ausführung der Beobachtungen genau kannte, kam auf die Vermutung, dass oft die Wirkung der Gegengewichte, welche



den Druck der Fernrohraxe auf die Lager vermindern sollte, zu gross gewesen sei, so dass während einer ganzen Zone die Axe des Fernrohrs sich nicht in den Lagern befand und daher ein durchgängiger Fehler in einer ganzen Zone befürchtet werden müsse. Um diese von Argelander angeregte Frage zu entscheiden, beobachtete Luther in den Jahren 1860 bis 1863 am Repsold'schen Meridiankreise einzelne Sterne aus jeder Zone, im Ganzen gegen 1550 Sterne ausführlich, nicht in abgekürzter Weise und veröffentlichte seine Originalbeobachtungen 1882, die Resultate aus denselben und die Vergleichung mit den Bessel'schen Zonen im Jahre 1886. Aus dieser Vergleichung scheint hervorzugehen, dass die Bessel'schen Beobachtungen nicht so grosse durchgängige Fehler enthalten, wie Argelander annahm, denn wo sich einseitige Abweichungen zeigen, sind dieselben kaum grösser, als die zufälligen Beobachtungsfehler, die ja auch bei Zonenbeobachtungen immer grösser sein müssen, als bei ausführlichen, vollständigen Beobachtungen. Indessen zieht auch hier Professor Luther seine Schlüsse mit grosser und streng wissenschaftlicher Vorsicht. Er schreibt: „Man erkennt aus dieser Vergleichung, dass allerdings in einigen Zonen alle Unterschiede in Rectascension oder in Deklination dasselbe Vorzeichen haben; in den meisten aber sind die Unterschiede so unregelmässig, dass eine definitive Entscheidung der Argelander'schen Vermutung zur Zeit noch nicht getroffen werden kann. Fortgesetzte Beobachtungen einer grösseren Anzahl von Sternen derselben Zone würden hierüber Aufschluss geben können.“ In der That veranlasste er auch seine Gehülfen noch zu weiteren Beobachtungen dieser Art, Beobachtungen, die noch der Vergleichung, theils auch noch der Veröffentlichung harren. Auch hat die Astronomische Gesellschaft neuerdings die Bessel'schen Zonenbeobachtungen in ausführlicherer Weise von verschiedenen Sternwarten wiederholen lassen.

Die grösseren konstanten Fehler, die man ursprünglich in den Bessel'schen Zonen fand, liegen nicht sowohl in Bessel's Beobachtungen, als vielmehr in den Bessel'schen Zonentafeln, die zur Berechnung der Beobachtungen dienen. Daher liess Luther neue und bequemere Zonentafeln rechnen, die sich auf die Originalbeobachtungen selbst, nicht auf die von Bessel bei den Zonen gemachten Angaben stützen, und veröffentlichte dieselben 1886.

Zugleich gab er ein Verzeichnis von 750 in der Nähe der Ekliptik stehenden Fixsternen, sogenannten Zodiacalsternen, heraus, welche um das Jahr 1835 herum von Bessel, zum Teil aber auch später beobachtet waren. Alle diese Sterne, von denen jeder mindestens fünfmal beobachtet ist, verglich Luther mit den Greenwicher Beobachtungen von Bradley von 1755 oder, falls sie nicht von Bradley beobachtet waren, mit den Palermer Beobachtungen von Piazzi von 1800 und leitete daraus die Eigenbewegung in der Zwischenzeit her.

Endlich ist als eine der wichtigsten der von dem Verstorbenen veröffentlichten Arbeiten die aktenmässige Revision von Bessel's Zonen-Originalen zu nennen. Auf den Antrag Argelanders wurde nämlich von der Berliner Akademie 1862 ein Rechner engagiert, der Bessel's Zonen hier neu reduzierte, und auf den Wunsch Argelanders übernahm es Luther, die Resultate dieser Rechnung 1882 zu veröffentlichen. Er erweiterte aber im Einverständnis mit Argelander die Aufgabe dahin, dass aus der Publikation die ursprünglichen Angaben der Bessel'schen Zonen-Originale und die Änderungen, welche mit diesen vorgenommen sind, sich vollständig erkennen lassen

um dadurch von jetzt an ein Nachschlagen der Originalbeobachtungen überflüssig zu machen. Diese Publikation enthält daher 1. alle Sterne, welche ursprünglich unrichtig berechnet waren, verbessert; 2. alle Sterne, die an mehreren Fäden beobachtet sind und deren Antritte an Übereinstimmung zu wünschen lassen; 3. alle Sterne, bei denen Bessel eine Beobachtung angestrichen hatte, um anzudeuten, dass die ganze Sekunde zweifelhaft sei; 4. alle Sterne, bei denen die ganze Minute nicht angegeben und anders angenommen werden könnte und endlich 5. alle Bemerkungen und kurzen Notizen in den Bleistift-Originalen, sowie die Bemerkung, ob sie mit Tinte, also nachträglich von Bessel gemacht sind. Diese umfangreiche und mühsame Publikation wird sicher häufige Benutzung finden.

Meine Herren! Aus diesem Überblick über die wissenschaftlichen Leistungen des Verstorbenen werden Sie gesehen haben, wie pietätvoll er stets bestrebt war, Bessel's Arbeiten weiter zu führen, zu prüfen und nach den Originalen richtig zu stellen, wie er niemals seine Person in den Vordergrund stellte, sondern stets auch die Anregung und Mitwirkung anderer Gelehrter hervorhob, wie er endlich vorsichtig und bescheiden sich hütete, voreilige Schlüsse aus seinen Untersuchungen zu ziehen und mit der Würde, die der Wissenschaft ansteht, nur die gefundenen Zahlen mitteilte, dem astronomischen Publikum selbst das Urteil überlassend. Seine freundschaftlichen Beziehungen zu Jacobi, Bessel, Richelot, Kirchhoff und Argelander haben wir bereits erwähnt. Der junge Auwers machte unter seiner Leitung hier seine ersten flotten Beobachtungen und Luther nahm seinen Nebelkatog in die Königsberger Beobachtungen auf. Mit Borchardt, Hansen, Otto Struve, Wagner, Schweizer, Mädler und Schönfeld führte er eine umfangreiche Korrespondenz, dem französischen Geographen d'Abbadie leistete er durch Empfehlung von Radau gute Dienste und seinen Schülern stand er stets wohlwollend und mit lebenswürdiger Freundlichkeit gegenüber. Die Achtung seiner Kollegen wusste er sich in hohem Maasse zu erwerben. Mehrmals wurde er in den Senat gewählt und war ein treuer Mitarbeiter bei der akademischen Verwaltung. Im Jahre 1868 wurde er zum Prorektor gewählt und vertrat als solcher die Albertina bei dem Universitäts-Jubiläum zu Bonn, wo er gleichzeitig die dort tagende Astronomenversammlung besuchte, viele seiner Kollegen persönlich kennen lernte und dem Argelander-Jubiläum beiwohnte. In Freundeskreisen war er ein beliebter, munterer Gesellschafter und gern hörte man ihn in humoristischer Weise seine Gespräche mit Bessel und anderen Koryphäen sowie die kleinen Eigenheiten dieser Herren erzählen. Wie in der Wissenschaft, so war auch in seiner Familie sein Leben einfach, treu und musterhaft und das Schicksal begünstigte ihn in seiner Familie mit viel Glück, nur hatte er ähnlich wie Bessel den Schmerz, einen erwachsenen, begabten Sohn zu verlieren, der bereits als Gehülfe der Sternwarte ihm zur Seite gestanden hatte. In den letzten Jahren litt er ohne alle Klagen schwer an einem asthmatischen Übel und sah es nicht einmal gern, wenn man nach seinem Befinden fragte. Am 17. Oktober, vormittags 11 Uhr, erlöste ihn ein schmerzloser Tod.

Er war ein edler Mensch und hat seine besten Kräfte der Wissenschaft gewidmet!

# Gedächtnisrede

auf

Professor Dr. Robert Caspary

von

Dr. Abromeit.

---

Hochgeehrte Anwesende!

Als die traurige Kunde von Professor Caspary's Tod so unerwartet zu uns drang, da war wohl Niemand unter uns, der nicht tief ergriffen von dem harten Schlag die ganze Schwere des Verlustes empfand, welcher uns so plötzlich getroffen hatte. So lange der hochverehrte Dahingeshiedene unter uns wandelte und durch seinen täglichen Verkehr mit uns, teils zu neuer wissenschaftlicher Bethätigung anregte, teils als Freund hilfreich ratend zur Seite stand, da fühlten wir nicht im vollen Umfange die grosse Bedeutung dieses uns unersetzlichen Mannes. Nun ist es uns erst klar geworden, welche hervorragende wissenschaftliche Kraft wir durch seinen Verlust eingebüsst haben. Er wurde seinem Wirkungskreise trotz des 70. Lebensjahres, in welchem er sich bereits befand, noch zu frühe entrissen. Wie Vieles wollte er nicht noch erreichen! Die Hauptaufgabe seines Lebens, eine umfassende Monographie der Nymphaeaceen blieb unvollendet, wenn schon er an ihr sehr lange gearbeitet und viele wichtige Thatsachen festgestellt hat, die in einer grossen Fülle von handschriftlichen Aufzeichnungen nebst meisterhaft ausgeführten Zeichnungen der Nachwelt hinterblieben sind*). Es fehlt nun seine ordnende Hand und sein Geist, der all die verschiedenen Formen der mannigfaltigen Kreuzungen so vieler Arten umfasste und nur ein ihm nachstrebender geistesverwandter Forscher könnte die *suprema manus* an das grossartige Werk legen.

Schon seit einer langen Reihe von Jahren hat der Verstorbene sich ausserdem mit preussischen Pilzen beschäftigt, welche er sorgfältig abbildete und bei deren Be-

---

*) In Anerkennung seiner bedeutenden Verdienste um die Kultur und Erforschung dieser Pflanzenfamilie benannte Carrière in der *Revue horticole* 1879 p. 230 eine schwedische, von Caspary als *Nymphaea alba sephaerocarpa* l. *rubra* richtig gedeutete Seerose *Nymphaea Casparyi*.



schreibung er stets auf die anatomischen und mikroskopischen Merkmale hinwies, wodurch seine Arbeiten einen noch höheren wissenschaftlichen Wert erhalten. Auch von diesen umfangreichen Untersuchungen ist noch nichts veröffentlicht worden. Jedenfalls wollte er auch dieses Werk durch weitere Beobachtungen noch fördern und es erst später abschliessen. Es kann jetzt nur fragmentarisch veröffentlicht werden. Sehr umfangreich sind auch seine Arbeiten über die Flora des Bernsteins, welche er namentlich in den letzten fünfzehn Jahren eifriger und eingehender berücksichtigt hat. Auch diesem Manuskript hat er zahlreiche Abbildungen, welche grösstenteils von ihm angefertigt sind, beigegeben. Eine kürzere Bearbeitung der Nymphäaceen, die für weitere Kreise bestimmt ist, befindet sich noch unter der Presse. So viel mir bekannt ist, wird sie von Professor Engler in seinem gut ausgestatteten lezenswerten Werk: „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ im Verlage von Engelmann-Leipzig erscheinen. Es würde zu weit führen, Ihnen alle unveröffentlichten handschriftlichen Arbeiten des Verstorbenen vorzuführen, doch mag es mir gestattet sein, noch auf die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen in Preussen hinzuweisen, welche er in den nächsten Jahren gelegentlich der Zusammenstellung der Resultate der botanischen Erforschung einzelner Kreise unserer Provinz zum Abdruck gelangen lassen wollte. Er hat darin namentlich unsere Wasserpflanzen: Characeen, Isoëtes, Hydrilleen, Potamogetonen und Nymphaeaceen behandelt. Keiner ist auf diesem Gebiet so gut bewandert als er es war, und er hat in seinen genauen Beobachtungen uns ein reiches Material hinterlassen, das wahrhaft einzig in seiner Art ist. Auch arbeitete er an einer „Geschichte der Botaniker Preussens“, wozu er das Material bereits gesammelt und die wichtigsten Daten aufgezeichnet hat. Letzteres Werk, sowie die Ergebnisse vieler Kreuzungen, die er an Versuchspflanzen seit länger als in 25 Jahren angestellt hat, verblieb unveröffentlicht. So viel über die handschriftlichen Arbeiten des Verstorbenen, der keine Ruhe und keinen Stillstand in seinem Streben kannte, aber sein Wollen war gewaltiger als das Erreichen; es war dafür aber auch fruchtbarer.

Seit 1845 hat Caspary über 290 grössere und kleinere Abhandlungen, wie Mitteilungen veröffentlicht, die nur mit wenigen Ausnahmen sich auf sämtliche Gebiete der Botanik erstrecken. Alle seine Arbeiten beruhen auf genauer Beobachtung des Thatsächlichen und können nur an der Hand von Thatsachen beurteilt werden. Auf Hypothesen und Theorien liess er sich nicht ein. Das schien ihm einer exakten Naturforschung unwürdig und er überliess dieses Feld denjenigen, die von der Beweiskraft der Thatsachen absehen und mehr das Formale lieben. Trotz der fortwährenden Anstrengungen, die sein Amt mit sich brachte und der rastlosen Thätigkeit im Gebiete der Wissenschaft war der Verstorbene, der nun dem 71. Lebensjahre entgegengeht, noch völlig frisch an Körper und Geist und wer ihn vom Umgange her kennt, der weiss wohl, wie scharf noch sein Auge, wie treffend sein Urteil und wie ungeschwächt sein Gedächtniss war. Er ertrug ohne viele Beschwer auch während seiner letzten Untersuchung des Kreises Schlochau alle Mühen und Unbequemlichkeiten, die solch eine Reise mit sich bringt. Noch am 16. September, kurz vor seinem Tode, legte er ohne jegliche Spur von Ermüdung, wie mir Professor Praetorius aus Konitz mitteilte, eine Strecke von drei Meilen in sandiger Gegend zu Fuss zurück und fühlte sich nach seiner eigenen Aussage, diesmal ganz besonders wohl und frisch. Wir hatten daher begründete Hoffnung, dass er auch von dieser Reise wie von vielen ähnlichen wohl-

behalten zurückkehren wird. Leider sollten wir uns bitter täuschen. Ein unseliges Geschick ereilte ihn nur zu bald. Als er am 18. September d. J. bei einem Besuche der ihm befreundeten Rittergutsbesitzerfamilie Langner auf Illowo nach eingenommenen Mittagmahl eine bequeme und hell beleuchtete Treppe hinunterstieg, strauchelte er und fiel so unglücklich, dass er sich durch den Sturz einen Schädelbruch zuzog, infolge dessen er nach fünfständiger Bewusstlosigkeit gegen 10 Uhr Abends verschied.

Es mag mir an dieser Stelle gestattet sein, einige irrtümliche Angaben zu berichtigen, welche infolge von Verwechslung der Ortschaften durch die hiesigen Zeitungen verbreitet wurden: Caspary starb auf dem Rittergute Illowo, welches etwa 1½ Meilen nordwestlich von Vandsburg im Kreise Flatow, Westpreussen, liegt. Er war zu Herrn Langner nach Beendigung der Gewässeruntersuchung des Kreises Schlochau, besonders aus dem Grunde hingefahren, um von ihm genauere Aufschlüsse über die Bodenbeschaffenheit des Kreises Flatow zu erhalten. Die Flora dieses Kreises war in den Jahren 1879, 1880 und 1881 von Rosenbohm, Caspary und von mir genügend untersucht worden und sollte nun im Anschluss an den bereits ebenso genau erforschten angrenzenden Kreis Deutsch Krone zur Veröffentlichung bearbeitet werden. Caspary starb also im Dienste der Wissenschaft und gehörte ihr bis zum letzten Atemzuge an.

Indessen nicht wir allein beklagen diesen grossen Verlust. Caspary's Ruf drang weit über die Grenzen unseres deutschen Vaterlandes. Die namhaftesten Botaniker des Auslandes kannten ihn zum Teil persönlich und wohl mit den meisten stand er in brieflichem Verkehr. Er war Mitglied vieler wissenschaftlichen Gesellschaften und schon seit 1856 war er Mitglied der „Société de la botanique de France“. Der „Societas Linneana Londinensis“ gehörte er seit 1885 an. Er war Ehrenmitglied der „Gesellschaft naturforschender Freunde“ in Berlin, Mitglied der „Deutschen Botanischen Gesellschaft“, Ehrenmitglied der „Pollichia“, der „St. Gallen'schen naturforschenden Gesellschaft“, korrespondierendes Ehrenmitglied der „Naturforschenden Gesellschaft zu Emden“ und seit 1874 Ehrenmitglied des „Copernicus-Vereins für Kunst und Wissenschaft zu Thorn“. Die „Physikalisch-ökonomische Gesellschaft“ zu Königsberg hatte ihn am 1. Juli 1859 als ordentliches Mitglied aufgenommen und seit 1867 war er auswärtiges Mitglied der „Naturforschenden Gesellschaft“ zu Danzig. Er gehörte jedoch nicht nur diesen erwähnten wissenschaftlichen Vereinen allein an. Von der Aufzählung mehrerer anderer in- und ausländischen Gesellschaften, die ihn durch Aufnahme geehrt hatten, will ich absehen. Sein richtiges Urteil, sowie der Schatz seiner Kenntnisse und Erfahrungen machten den Verkehr mit ihm wünschenswert.

Am empfindlichsten trifft uns jedoch sein Verlust, da er die Provinz Preussen, sein engeres Vaterland, liebte, dessen naturhistorische Schätze er an das Tageslicht zu ziehen bemüht war. Vor ihm hat es Niemand vermocht, so umfangreiche Arbeiten mit Bezug auf die Erforschung des heimatlichen Florengebiets anzustellen. Die Pflanzengeographen müssen es anerkennen, dass Caspary's Plan, die systematische Erforschung einzelner Kreise unserer Provinzen, eine mustergiltige ist und bisher in ähnlicher Weise nirgends vor ihm angestellt wurde. Caspary wollte durch seinen Plan den anderen Pflanzengeographen ein Beispiel geben, wonach sie in ihren Bezirken

zu arbeiten hätten, um sichere Ergebnisse zu erlangen. Aber der Weg zur Erreichung des vorgesteckten Zieles ist lang und ein Menschenleben genügt nicht zur Verwirklichung solcher weitgehender Pläne. Der Verstorbene sah es wohlweislich ein, dass er das Ende seines begonnenen Werkes nicht erleben wird. Er sprach es oft genug auf den Versammlungen des preussischen botanischen Vereins aus, versäumte aber auch nicht auf das erreichbare Ziel hinzuweisen, wonach selbst nach seinem Tode unentwegt hingestrebt werden soll. Gar oft hat er an dieser Stelle die Hauptergebnisse seiner Forschungen mitgeteilt und wusste durch seine anregenden Vorträge selbst einen grösseren Kreis von Hörern für die unscheinbarsten Dinge einzunehmen. So kam es, dass er von Allen gern gehört wurde und allgemein beliebt und geachtet war.

Johann Xaver Robert Caspary, Dr. phil., ordentlicher Professor der Botanik, Direktor und Inspektor des Königl. botanischen Gartens zu Königsberg, ist daselbst am 29. Januar 1818 geboren. Sein Vater Franz Xaver Caspary war anfangs Kaufmann, später Mäkler; seine Mutter war eine geborene Justine Wartmann. Der junge Robert Caspary brachte seine erste Jugendzeit im elterlichen Hause zu und besuchte das Kneiphöfische Gymnasium, welches er zu Michaeli 1837 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um auf unserer Albertina Theologie und Philosophie zu studieren. Nicht volle fünf Semester, während welcher er die Vorlesungen der Professoren: Lehnert, Rosenkranz, Lengerke, Sieffert, Köhler, Jacobson, Gebser, Lucas und Höcker hörte, widmete er sich diesem Studium, da er es bereits Weihnachten 1840 aufgab und nach erhaltener Exmatrikel zur Ablegung des Examens schritt. Er hatte sich während der Zeit eingehend mit Philosophie unter Rosenkranz beschäftigt und von den theologischen Disciplinen namentlich Dogmatik und Ethik getrieben. Diese letztgenannten Zweigwissenschaften der Theologie sagten ihm am meisten zu, weniger die Homiletik. „Ich weiss es aus seinem eigenen Munde,“ sagte der ihm befreundete Professor Praetorius*) „dass ihm das Studium der Theologie durch homiletische Übungen verleidet worden ist. Alles Gemachte, Gezwungene, vor dem Spiegel Eingetübte, war ihm verhasst. Deshalb sprach er auch mit Nichtachtung von dem Beruf eines Schauspielers. Die Liebe zur Religionswissenschaft hat er bis zu seinem Tode bewahrt. Das alte Testament hat er ziemlich vollständig im Urtext gelesen und der Geist der heiligen Schrift überhaupt durchwehte sein ganzes Thun und Lassen.“

Neben dem Studium der Theologie und Philosophie betrieb er eifrig Entomologie und Botanik, was bei den jetzigen Studierenden der Theologie selten oder gar nicht mehr vorkommt. „Fast alle meine Mussestunden,“ schreibt Caspary in einem 1855 von ihm verfassten Lebenslauf, „habe ich bis zum theologischen Examen der Entomologie gewidmet und mit Schiefferdecker, Elditt, Hermann Haagen und Stephani viel gesammelt, vorzugsweise Käfer.“ Auch wurde er Mitglied des Stettiner entomologischen Vereins, welchem er von 1843 bis 1846 bis er Deutschland verliess, angehörte. Er absolvierte beide Examina in der Theologie, jedoch, wie er ausdrücklich in dem selbstverfassten Lebenslauf erwähnt, nicht um Geistlicher zu werden, sondern

---

*) In der Gedächtnisrede auf Caspary auf der Vorversammlung der Mitglieder des preussischen botanischen Vereins in Königsberg am 3. October d. J.



um sich der Universitätslaufbahn zu widmen. Leider gestatteten es ihm die Mittel nicht, seinen Lieblingsplan zu verfolgen. Nach den theologischen Prüfungen verblieb er zunächst noch in Königsberg; hielt auch einige Predigten und war von 1841—43 Lehrer an einer Mädchenschule. Auf den beiden obersten Klassen des Kneiphöfischen Gymnasiums erteilte er während eines halben Jahres den Religionsunterricht, doch scheint ihm diese Beschäftigung wenig zugesagt zu haben.

Ostern 1843 ging Caspary nach Bonn, um daselbst das Studium der Naturwissenschaften und der neueren Sprachen aufzunehmen, Wissenschaften, die ihn schon von jeher angezogen hatten. In Bonn studierte er auf dem naturhistorischen Seminar die fünf Fächer der Naturwissenschaften bis Michaeli 1846. Er hörte während dieser Zeit die Vorlesungen der Professoren: Argelander, Arndt, Bischof, Dahlmann, Heine, Goldfuss, Noeggerath, Pluecker, Treviranus und Seubert. Namentlich schloss er sich jedoch an Goldfuss, Argelander und Treviranus an, deren Lehren ihm also am meisten beeinflusst haben und wohl auch den Anstoss zu seiner Forschungsrichtung gaben. Anfänglich schenkte Caspary der Zoologie mehr Aufmerksamkeit. Er war in Bonn mehrere Jahre hindurch Assistent beim Zoologen Goldfuss, wobei er jedoch die Botanik keineswegs vernachlässigte. Schon im Jahre 1845 wurde er Lehrer der Naturwissenschaften und Mathematik an der Kortegarn'schen Erziehungsanstalt in Bonn und hatte in den erwähnten Fächern 18 Stunden wöchentlich auf den mittleren und oberen Klassen zu unterrichten. Eine Prima fehlte dem Institut, welches die Bestimmung hatte, als eine allgemeine Vorschule für Zöglinge von 9—13 Jahren, als eine Handelsschule für Knaben und Jünglinge von 13—17 oder 14—18 Jahren und als ein Gymnasial-Institut, insbesondere für Ausländer, zu dienen. Die erste Veröffentlichung eines Aufsatzes von Caspary erschien im Programm des Jahres 1845 dieser Anstalt. Er hat darin das praktisch-pädagogische Thema behandelt: „Das Prinzip der Erziehungsabteilungen in der Kortegarn'schen Anstalt.“ Anf 19 Oktavseiten legt er in diesem Aufsätze seine Ansichten über die Erziehung im Allgemeinen in philosophierender Weise dar und weist auf die Ziele der Anstalt hin. Der Einfluss der eben zurückgelegten theologischen und philosophischen Studien ist in dieser Arbeit nicht zu verkennen und liefert den Beweis, dass der Verfasser Fragen aus der Pädagogik und Psychologie geschickt zu behandeln wusste. Caspary war anderthalb Jahre hindurch Lehrer an der Kortegarn'schen Erziehungsanstalt. Er legte 1846 das „examen pro facultate docendi“ in den beschreibenden Naturwissenschaften, in Chemie für obere Klassen und in Physik wie Mathematik für mittlere Klassen ab. Nach dem Staatsexamen sehen wir ihn als Erzieher im Hause des reichen Kaufmanns Bemberg in Elberfeld, wo er einen Sohn in den Anfängen der Wissenschaften zu unterweisen hatte. Auf Wunsch der Eltern seines Zöglings machte er mit demselben eine Reise durch Frankreich nach Italien (vom 12. November 1846 bis 2. August 1847), besuchte Genua, Pisa, Livorno, Florenz, Rom, Neapel und den Vesuv, ferner Venedig und Mailand, wo er die Kunstschatze dieses klassischen Bodens studieren und sich in die italienischen Meister der Malerei vertiefen konnte. Daneben widmete er auch der ergiebigen Flora und Fauna dieses von der Natur begünstigten Landes seine Aufmerksamkeit. Er konnte trotz der Kunstschatze, die sich ihm auf dieser Reise darboten, den beobachtenden und sammelnden Naturforscher nicht verleugnen, Caspary sammelte auf dieser neunmonatlichen Fahrt viele Pflanzen und zoologische Selten-

heiten, namentlich Mollusken, Fische und Amphibien, die er später an die Museen zu Poppelsdorf und Berlin abgab. Nach seiner Rückkehr verblieb er vom August 1847 bis Mai 1848 im Bemberg'schen Hause, wo er in der bisherigen Weise thätig war. Er wurde mit dieser Familie befreundet und verblieb bis auf die neueste Zeit mit ihr in Briefwechsel. Zu Ehren der Frau Bemberg, benannte er eine sabalartige Palme, von der er eine gut erhaltene Blüte im Bernstein entdeckte: *Bembergia*. Auch seinem ehemaligen Zöglinge, dem jungen Bemberg, jetzigen Freiherrn v. Bemberg auf Flamersheim, blieb er in dankbarer Erinnerung.

Neben seiner Beschäftigung als Erzieher trieb Caspary eifrig Zoologie und Botanik. Aus dieser Zeit stammen die Aufsätze: „Notice sur les Anacharidées“ im Bulletin de la société botanique de France (Februar 1847) und „Über *Elatine Alsinastrum* und *Trapa natans* L.“ in den Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Rheinlande und Westphalen. Er hatte sich an die Lösung einer akademischen Preisaufgabe gemacht, welche den Wortlaut hatte: „Examinetur sedes et conformatio organorum floris, quae nectaria cum Linnaeo vocare liceat, in praecipuis Germaniae stirpium ordinibus naturalibus deque secretionis tempore modo ac loco, nec non de secreti indole atque usu, quid observatis doceat, exponatur.“ Mit dem Motto: „Audentes fortuna juvat“ versehen, hatte er die Arbeit vermutlich der Bonner philosophischen Fakultät eingesandt, wurde belobigt und erhielt einen Preis. Diese Arbeit erweiterte Caspary, indem er noch neue Beobachtungen hinzufügte und reichte sie dann der philosophischen Fakultät zu Bonn mit der Überschrift: „De Nectariis“ als Promotionschrift ein. Nach abgelegtem „examen rigorosum“ wurde ihm am 29. März 1848 auf Grund der wissenschaftlichen Arbeit von der philosophischen Fakultät die Doktorwürde verliehen und von nun ab wandte sich Caspary fast ausschliesslich der Botanik zu. Von seiner Abhandlung über die Nektarien sagt Schlechtendal in der botanischen Zeitung vom Jahre 1848, nachdem er ihren Inhalt genauer berücksichtigt hat, „dass der Verfasser auf 51 Quartseiten mit vielem Fleiss fast alles Wichtige berücksichtigend den bereits behandelten Gegenstand von Neuem in Untersuchung zog. Das Ergebnis seiner Untersuchung ist, dass Nektarien drüsige Organe eigentümlicher Art sind, welche auf fast allen Pflanzenteilen vorgefunden werden und eine eigene morphologische wie physiologische Bedeutung haben. Auf drei Tafeln sind vom Verfasser gezeichnete und sauber aber ganz einfach in Stein ausgeführte Figuren von Nektarien nach äusserer Form und anatomischer Zusammensetzung beigegeben. Eine im Ganzen lobenswerte Arbeit.“ Ausserdem erschien noch eine Kritik seiner Dissertation in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für die Rheinlande und Westphalen 1848 Seite 249. Auf Wunsch seiner Lehrer, welche ihm viele Hörer in Aussicht stellten, habilitierte sich Caspary an der Bonner Universität für Botanik und Zoologie. „Aber wieder ohne Mittel,“ schreibt er, „die Universitätslaufbahn zu verfolgen, ging ich nach England, wo ich 2½ Jahre als Erzieher weilte, die Sprache erlernte, viel sammelte und untersuchte.“ Er weilte in England von 1848—1850. Caspary hegte stets die Absicht neben Naturwissenschaften auch neuere Sprachen zu studieren. Dieselben wollte er jedoch nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch treiben. Er hielt es für durchaus nötig, eine fremde Sprache von dem Volke zu erlernen, dessen Landessprache sie ist. Er hatte eine eigene Methode die Schwierigkeiten einer fremden Sprache auf leichte Art zu überwinden. Sie bestand darin, dass er sich unter das



Volk begab und im gewöhnlichen Verkehr alle Eigentümlichkeiten der Volkssprache, wie sie in Grammatiken selten gut hervorgehoben werden, belauschte, sich dieselben zu eigen machte und die Sprache dann in kürzerer Zeit beherrschte als ein Anderer. In England lebte er als Erzieher namentlich in den Städten des südlichen Teils, besuchte den Garten zu Kew und lebte für einige Zeit in Greenwich, Cromer bei Norwich und London. Die Nähe des Meers und die eigenartige Litoralfloora erregten in gleicher Weise sein Interesse. Er sammelte im Verein mit dem Algologen Dr. Cocks und den Algenkennern Mrs. Griffiths, Warren, Wyatt und Miss Nelson viele marine Algen, namentlich aus Falmouth Umgebung und bei Rosemerryn. Aus dieser Zeit stammen viele handschriftliche Aufzeichnungen und Abbildungen mariner Algen, die nicht veröffentlicht sind. Viele getrocknete Algen, die sich in seinem Herbarium befinden, liefern den besten Beweis für seine eifrige Thätigkeit. Er veröffentlichte während seines Aufenthalts in England in „Taylor's Annals and Magazine of Natural History“ 1850 mehrere Aufsätze über marine Algen: „On the Hairs of marine Algae,“ worin er über ein- und mehrzellige Haare spricht, welche sich auf dem Algenstamm befinden. Zu einem zweiten Aufsatz: „Observations on *Furcellaria fastigiata* Huds. and *Polyides rotundus* Grew,“ wurde er durch eine Bemerkung im Harvey'schen „Manual of the British Marine Algae“ veranlasst. Der Algologe Harvey hebt in seinem Handbuche hervor, dass die beiden Algen *Furcellaria fastigiata* und *Polyides rotundus* keine charakteristischen Unterschiede haben. Caspary unterzog die beiden fraglichen Pflanzen einer anatomischen Untersuchung und fand wichtige anatomische Unterschiede zwischen diesen Algen, welche er in dem erwähnten Aufsatz darlegt. Diesen Veröffentlichungen folgte noch in derselben Zeitschrift eine Beschreibung der neuen Algenart: *Schizosiphon Warreniae* Casp. Eine andere Abhandlung über *Gammarus puteanus* Koch, seine grösste veröffentlichte zoologische Arbeit, erschien 1849 auf Seite 39 u. ff. der Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Rheinlande und Westphalen. Während seines 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Aufenthalts in England hatte Caspary die englische Sprache gründlich erlernt und bediente sich ihrer in vorkommenden Fällen selbst in den letzten Jahren noch mit meisterhafter Fertigkeit. Ja er hatte die englische Sprache in einem gewissen Grade sogar lieb gewonnen, wie er sich zu mir gelegentlich äusserte. Im Jahre 1850 bereiste er mit einer englischen Familie Birkbeck, West- und Süddeutschland und kehrte über Holland nach England zurück. Noch in demselben Jahre vertauschte er seinen Aufenthalt in England mit Frankreich, durchreiste letzteres von Nord nach Süd, wobei er auch Paris besuchte und liess sich in Pau, nördlich von den Pyrenäen, als Erzieher bei Sir Lambert, dem er sich bereits in London verpflichtet hatte, nieder. Er verfolgte hier den Plan, die französische Sprache vollkommen zu erlernen, was ihm in ähnlicher Weise wie vorhin mit der englischen gelang. Er lernte jedoch auch die Sitten und Gebräuche dieser beiden Nationen kennen und namentlich konnte es ihn verstimmen, wenn er bemerken musste, wie geringschätzend diese Völker damals auf die Deutschen herabblickten. Das stählte seinen nationalen Sinn und daher bediente er sich später in der deutschen Sprache nur deutscher Ausdrücke und vermied, wo er es konnte, jedes Fremdwort. Diesen patriotischen Zug behielt er bis zu seinem Lebensende.

Um Pau botaniserte er recht eifrig, wie sein Herbariummaterial und die handschriftlichen Aufzeichnungen bekunden. Aber nicht lange sollte er in Frankreich



verbleiben: Seine Eltern, die hier in Königsberg wohnten, starben zu jener Zeit schnell nach einander. Diese traurigen Ereignisse riefen ihn nach einem halbjährigen Aufenthalt in Frankreich nach Deutschland zurück. Caspary siedelte nach Berlin über, wo er sich im Juni 1851 als Privatdozent der Botanik habilitierte. In demselben Monat übernahm Professor Alexander Braun, der ebenfalls in diesem Jahre nach Berlin gekommen war, die Direktion des Königl. botanischen Gartens. Mit diesem bedeutenden Botaniker, der namentlich auf dem Gebiete der Morphologie Grosses leistete, knüpfte Caspary ein freundschaftliches Verhältnis an, und wurde später mit ihm sogar verwandt. Brauns tiefer und reger Geist zog Caspary mächtig an und ist auch auf ihn nicht ohne Einfluss geblieben, denn wir finden auch bei ihm eine grosse Vorliebe für morphologische Studien, obgleich sein Streben hierin allein nicht aufging. Er suchte vielmehr alle Zweigwissenschaften gleichwertig zu behandeln und keine ausschliesslich vorherrschen zu lassen.

Von den Vorlesungen, die Caspary in Berlin hielt, verdient das Colleg über Pflanzengeographie hervorgehoben zu werden. Fortgesetzt beschäftigte sich Caspary mit anatomischen, morphologischen und physiologischen Untersuchungen, versäumte jedoch keineswegs Exkursionen um Berlin anzustellen. Er ist von Ascherson in seiner musterhaft geschriebenen „Flora der Provinz Brandenburg“ als Beobachter für Berlin und Spandau angegeben. Doch hat er sich damals vorwiegend mit Pilzen beschäftigt, wie seine Veröffentlichungen aus diesen Jahren bezeugen. So arbeitete er mit Braun und De Bary „Ueber einige neue oder wenig bekannte Krankheiten der Pflanzen; welche durch Pilze erzeugt werden.“ Von ihm rührt der Aufsatz: „Ueber den Ursprung der Malvendürre“ her (Verhandl. des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. Preussischen Staaten). Ferner gab er Mitteilungen über einen neuen Pilz: *Peronospora Chenopodii* in den Sitzungen der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. Im Jahre 1855 folgte die Abhandlung: „Über zwei- und dreierlei Früchte einiger Schimmelpilze“ (*Fusisporium* und *Peronosporeen*) in den Sitzungsberichten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Es erfolgten weitere Mitteilungen über zwei Krankheiten des Weinstocks und der Kartoffel, welche teils in der botanischen Zeitung von Mohl, teils in den Sitzungsberichten der naturforschenden Freunde in Berlin erschienen. Auch stellte er Untersuchungen über die Frostspalten an, deren Ergebnisse in der botanischen Zeitung veröffentlicht wurden.

Im Jahre 1854 begann Caspary sich eingehender mit Nymphäaceen zu beschäftigen. Er fasste jedenfalls schon damals den Entschluss sie monographisch zu bearbeiten. Bereits 1854 erschien in der botanischen Zeitung eine Mitteilung über die Temperatur der Blüte von *Victoria regia* im Borsig'schen Garten. Dieser Mitteilung folgten 1855 ausführlichere Aufsätze über denselben Gegenstand in den Monatsberichten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Caspary konstatierte durch mühevollen Beobachtungen, die er Tag und Nacht an der *Victoria regia* anstellte, eine Temperatur der Blüte, die einmal um 12° R. höher war als die der Luft. Er fand ferner die sehr interessanten Thatsachen, dass die Periode der Blütenwärme 1) einen selbständigen Teil, der unabhängig von Licht, Luft und Wasser ist und 2) einen unselbständigen hat, welcher letztere von der Luftwärme in seinem Verlauf abhängig ist. Die bedeutendste Wärmeerhöhung findet in den Antheren statt.

Er stellte ferner Untersuchungen über das Blattwachstum der *Victoria regia* an und gelangte dabei zu höchst überraschenden Thatsachen. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlichte er in der Regensburger „Flora“ und in den „Monatsberichten“ der Berliner Akademie. Schon im Jahre 1852 wurde Caspary wie eingangs erwähnt von der Gesellschaft der naturforschenden Freunde in Berlin zum Ehrenmitglied ernannt. Seine vielen Erfolge, die er auf dem Gebiete der Botanik erlangte, sicherten seinen Ruhm. *) Professor Klotsch, der 1854 die Begoniaceen bearbeitete, ehrte Caspary dadurch, indem er eine Klasse dieser Familie *Casparya* benannte. In den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin Jahrgang 1854 bemerkt Klotsch auf S. 121 unter Begründung des Klassennamens *Casparya*: „Dem Andenken des Herrn Dr. Robert Caspary, Privatdozenten der Botanik an der Berliner Universität, der sich durch mehrere bemerkenswerte Arbeiten im Felde der Anatomie, der Entwicklungsgeschichte und der Systematik hervorgethan hat, gewidmet.“ Später wurde der Klassenname zur Gattungsbezeichnung gebraucht und De Candolle führt im 15. Band seines „Prodromus“ bereits 21 Arten dieser südamerikanischen und asiatischen Gattung auf.

Im Jahre 1855 stellte Caspary eine Reise nach dem nördlichen Böhmen an, um dieses Gebiet auf Nymphaeaceen zu erforschen. Noch in demselben Jahre erschien von ihm im „Appendix generum et specierum novarum, quae in horto berolinensi coluntur“ die Abhandlung: „De Nymphaeae albae varietatibus,“ welche im folgenden Jahre in deutscher Sprache in der Regensburger Flora veröffentlicht wurde.

Noch einmal sollte Caspary nach Bonn zurückkehren. Ostern 1856 begab er sich auf dringende Aufforderung seines Lehrers, des Professors Treviranus, dorthin und übernahm stellvertretend einen Teil seiner Vorlesungen, sowie die vorgeschriebenen Excursionen mit den Studierenden. Zu gleicher Zeit wurde er Direktor des Königl. Universitäts-Herbariums und Adjunkt des botanischen Gartens, womit auch eine pecuniäre Besserung seiner Vermögensverhältnisse verknüpft war.

Schon in Berlin beschäftigte er sich viel mit Wasserpflanzen, denen er nun auch in Bonn volle Aufmerksamkeit schenkte. Aus dieser Zeit stammen seine Aufsätze über die Hydrilleen, von denen er 1857 in den Monatsberichten der Königl. Akademie zu Berlin einen „Conspectus systematicus“ gab. Er veröffentlichte ferner: „On *Udora occidentalis* Koch = *Hydrilla verticillata* Casp., and *Serpicula occidentalis* Pursh = *Anacharis Alsinastrum* Babingt.“ in Hooker's Journal of Botany, IX. Jahrgang 1857 S. 78 ff. und „Note sur la division de la famille des Hydrocharidées“ im Bulletin de la société bot. de France p. 98 ff., wo auch der Aufsatz: „Sur l'ovule du *Vallisneria spiralis*“ erschien. Im Jahre 1856 veröffentlichte er in der botanischen Zeitung den Aufsatz: „Über die Blüte der *Elodea canadensis* und ferner die Abhandlung: „Les Nymphaeacées fossiles“ in den „Annales des Sciences naturelles.“ IV. Série Tome VI. p. 199—222. Caspary bespricht in dieser Abhandlung fossile Rhizome, Blattreste und Samen von Nymphaeaceen des Tertiärs, welche von Sternberg

---

*) Neuerdings haben Professor Naegeli, und Caspary's ehemaliger Schüler, Custos und Privatdozent Dr. Peter, die 3. Subspecies des *Hieracium prussicum* dem um die Flora hochverdienten Forscher zu Ehren *Hieracium Casparyanum* benannt. (Naegeli u. Peter: Die Hieracien Mitteleuropas S. 376.)

mit dem Namen „Nymphaeites“ belegt wurden. Er beschreibt 5 neue Arten: *Nymphaeites Brongniartii*, *N. Weberi*, *Ludwigii* und *N. Charpentieri*, sowie *Holopleura Victoria Casp.*

Um Bonn stellte er botanische Untersuchungsreisen an, und hielt über die Ergebnisse derselben in den Sitzungen des niederrheinischen Vereins für Natur- und Heilkunde viele Vorträge. Im Jahre 1858 veröffentlichte er in den „Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik“ von Pringsheim eine Monographie der Hydrilleen, die viele interessante anatomische und physiologische Thatsachen enthält. Dieselbe Arbeit gelangte auch in den „Annales des Sciences naturelles“ zum Abdruck.

Das Ende des Ringens nach einer festen Existenz sollte nun für Caspary ganz unvermutet eintreffen. Es starb 1858 an unserer Universität der damalige Professor der Botanik Ernst Meyer und die Stelle musste schleunigst besetzt werden. Für dieselbe wurde Caspary vom Cultusminister Bethmann-Hollweg in Aussicht genommen. Schon am 9. Dezember 1858 wurde vom Prinz-Regenten die Bestallung als ordentlicher Professor der Botanik an der philosophischen Fakultät der Universität Königsberg unterzeichnet und der Kultusminister zeigte unter dem 23. Dezember 1858 der philosophischen Fakultät an, dass Caspary vom Prinz-Regenten zum ordentlichen Professor ernannt wäre, infolge dessen ihm die Direktion des botanischen Gartens übertragen wurde. Erst am 13. Januar 1859 wurde Caspary die Bestallung übermittelt und ihm gleichzeitig ein Gehalt von 2400 Mark nebst einem Zuschuss von 600 Mark für den Umzug zugesichert. In diesem für ihn so bedeutungsvollen Jahre veröffentlichte er zwei Abhandlungen über *Aldrovandia vesiculosa*, die in der botanischen Zeitung von Mohl 1859 und in der Regensburger Flora No. 41 erschienen. Auch in diesen Aufsätzen berücksichtigt er stets neben den morphologischen die anatomischen und physiologischen Verhältnisse.

Da seine Existenz nunmehr gesichert war, suchte er einen eigenen Hausstand zu gründen. Er hegte bereits eine tiefe Neigung zu der schönen und geistreichen Marie Emilia Dorothea Braun, Tochter des Professor Alexander Braun in Berlin. Dem Zuge seines Herzens folgend vermählte er sich mit ihr am 14. Juni 1859 in der St. Marienkirche in Berlin. Eine zweite Tochter Braun's, Caecilie, wurde am gleichen Tage dem Professor Mettenius angetraut, welcher leider bereits 1866 der Cholera erlag. Eine lange Reihe glücklicher Jahre war es dem Verstorbenen beschieden an der Seite seiner lebenswürdigen Gattin zu leben. Doch sollte auch dieses Glück nicht von langer Dauer sein. Das Schicksal fügte es, dass seine Lebensgefährtin schon im Jahre 1877 nach kurzem Krankenlager an einer Brustfellentzündung verschied. Sie hinterliess ihm drei Kinder, die sein Stolz und seine Freude waren.

Nach diesem kurzen Rückblick auf die Familienverhältnisse des Verstorbenen wende ich mich nun wieder zur Schilderung seiner wissenschaftlichen Thätigkeit. Volle 28 Jahre war er Mitglied der Gesellschaft, in der ich die Ehre habe heute zu sprechen. Während dieser Zeit hat er ihr durch sein Interesse, das er an ihrem Gedeihen zeigte, sehr genützt. Ich brauche nicht hinzuweisen auf die vielfachen Verdienste, die er sich namentlich um die Bibliothek und um die Verbreitung der Schriften als Bibliothekar der Gesellschaft erworben hat. Dieses Verdienst, und noch so manche andere, wissen ältere Mitglieder dieser Gesellschaft besser zu würdigen als ich es vermag.



Mehr als 120 kleinere Mitteilungen neben grösseren Abhandlungen hat der Verstorbene in ihren Schriften veröffentlicht und in ihnen gut beobachtete Thatsachen niedergelegt, die den Wert derselben erhöhen. — Auf der 35. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, die 1860 in Königsberg stattfand, sprach Caspary über das Vorkommen der *Hydrilla verticillata* in Preussen, die Blüte derselben in Preussen und Pommern und das Wachstum derselben. In diesem Vortrage berücksichtigte er die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die genannte Wasserpflanze. Als interessantestes Resultat hebt er hervor, dass die Bildung des Stammes keineswegs vom „Cambiummantel“ in der Endknospe als lokaler Schicht (Cambialschicht) ausgeht, sondern dass alle Zellen der Endknospe und noch viele unter ihr liegenden Internodien Cambium sind, sich als Mutterzellen der verschiedenen Gewebsteile verhalten, so dass jeder Gewebsteil seine ihm eigenen Mutterzellen hat und nicht eine örtliche cambiale Schicht Mutterzellen für alle Gewebsteile enthält, dass diese Mutterzellen der verschiedenen Gewebsteile sich noch lange Zeit hindurch horizontal, tangential und radial teilen, dass das Leitzellenbündel eher fertig ist als die Rinde und dass die letzten Akte tangentialer, radialer und horizontaler Teilung in der äussersten Rinde und im unteren Teil der Internodien stattfinden. Noch in demselben Jahre veröffentlichte Caspary in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 8 kleinere und grössere Abhandlungen über Pelorien und Sonnenrisse und beschrieb eine neue höchst seltene Pflanze, die in Preussen von ihm nur im Rauschener Teich entdeckt worden ist. Es ist dies *Bulliarda aquatica* DC.

Bald nach seiner Ankunft in Königsberg stellte er Forschungen in unserer Provinz an, die er für eine „terra incognita“ hielt, was für sie in botanischer Hinsicht auch völlig zutraf, da vor Caspary höchst mangelhaft botanisirt worden war. Er fand in unserer Provinz einige gleichgesinnte Männer, welche sich „Freunde der Flora Preussens“ nannten und zu denen Professor Koernicke, Dr. Bernhard Ohlert, Pfarrer Kähler, Baron Dr. C. J. v. Klinggraeff I., Seydler u. a. gehörten. Sie kamen alljährlich zur Pflingstzeit in einer vorher gewählten Stadt zusammen, machten sich gegenseitig botanische Mitteilungen und tauschten die gesammelten Pflanzen aus. Caspary schloss sich dieser Gesellschaft an, förderte ihre Bestrebungen, sah aber bald ein, dass bei den gar zu geringen Mitteln und wenigen Kräften, die ihnen zu Gebote standen, kein fruchtbringendes Unternehmen begonnen werden konnte. Er regte daher schon 1861 die Gründung eines botanischen Vereins an, der eine grössere Mitgliederzahl besitzen musste, wenn Mittel zur Erforschung der Flora herbeigeschafft werden sollten. Sein Plan scheiterte jedoch an der Weigerung einiger Mitglieder, fremde Elemente in den Verein aufzunehmen. Im nächsten Jahre, als sich die „Freunde der Flora“ am 11. Juni zu Elbing versammelten, trat Caspary nochmals mit seinem Plan hervor und es gelang ihm auf dieser Versammlung den preussischen botanischen Verein zu gründen, dessen Statuten er bereits entworfen hatte und dessen Leitung ihm übertragen wurde. Seit 1862 war Caspary somit Vorsitzender dieses Vereins, dessen Interessen er sehr wesentlich förderte und ihn durch unausgesetzte Agitation auf die Stärke von nahezu 450 Mitgliedern brachte. Alljährlich gab er Berichte über die Erforschung der Flora von Preussen heraus, worin die Ergebnisse der botanischen Untersuchungen, welche namentlich in den letzten zwei Dezennien von den Sendboten des Vereins angestellt wurden, verzeichnet waren. Auch der Ver-

storbene gab dann meist zum Schluss der Berichte einen Überblick über seine Exkursionen und Funde. Er hat vorzugsweise die Gewässer des masurischen Höhenzuges, wie die See'n westlich von der Weichsel in den Kreisen Danzig, Neustadt, Berent, Cartaus, Pr. Stargard, Flatow, Dt. Krone und in diesem Jahre die Gewässer des Kreises Schlochau botanisch untersucht. Einige Kreise an der Weichsel, sowie andere im östlichen Teile Ostpreussens hat er ebenfalls erforscht. Die physikalisch-ökonomische Gesellschaft übernahm bereitwilligst die Veröffentlichung der Vereinsberichte in ihren Schriften, da der preussische botanische Verein kein so beträchtliches Vermögen besitzt, dass er seine Schriften eigens herausgeben könnte. — Während dieser 25jährigen Thätigkeit im preussischen botanischen Verein hat der Verstorbene mehr als 66 Pflanzen für Preussen neu constatirt, gewiss eine sehr hohe Zahl, wenn man bedenkt, dass er nur in den Ferien grössere Ausflüge unternehmen konnte und in mehreren Jahren durch Reisen in das Ausland an der Erforschung unserer Flora verhindert war. Caspary hatte zunächst sein Augenmerk auf die Grenzkreise und auf diejenigen, welche an der Weichsel liegen, gerichtet. Die Flora dieser Teile unserer Provinzen Ost- und Westpreussen sollte zuerst sicher festgestellt werden. Jeder Kreis sollte einer dreimaligen botanischen Untersuchung unterzogen werden und dann erst galt die Aufgabe für ihn als erledigt. Durch solche genaue Untersuchungen wollte Caspary Gewissheit über das Vorkommen einiger Pflanzen erhalten, die eine beschränkte oder sonst eigenartige Verbreitung haben und in Deutschland entweder selten sind oder gar nicht vorkommen. Auch wollte er in Erfahrung bringen, ob und in welchem Grade gewisse Arten in der Verbreitung zurückgehen und schliesslich vielleicht gänzlich aussterben. Dieses von Caspary geplante Unternehmen erleidet durch seinen Tod keinen Abbruch. Er hat dafür Sorge getragen, dass jüngere Kräfte die von ihm begonnene Arbeit weiter führen können, indem er sie nach seinem Muster bildete und sie für die einheimische Flora zu interessieren verstand.

Nach dieser kurzen Schilderung von Caspary's Beziehungen zum preussischen botanischen Verein, wende ich mich der Darlegung seiner anderweitigen wissenschaftlichen Thätigkeit zu.

Im Jahre 1862 erschien eine wichtige anatomische Arbeit des Verstorbenen; „Über die Gefässbündel der Pflanzen“ (in den Monatsberichten der Königl. Akademie zu Berlin.) Er zeigt darin an einem reichen Beobachtungsmaterial, dass die Gefässe nicht in allen Pflanzen, die als „Gefässpflanzen“ gewöhnlich bezeichnet werden, vorkommen. Gleichzeitig hebt er die Unterschiede zwischen Gefäss und Zelle hervor und stellt 5 parallele Modifikationen für beide auf. Eine umfassende Arbeit über die Verbreitung mehrerer Pflanzen unserer Flora veröffentlichte er in der „Festgabe zur 24. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe“, welche im Jahre 1863 stattfand. Von den kleineren botanischen Mitteilungen, die er in den Sitzungen der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft veröffentlichte, will ich absehen und nur die wichtigeren erwähnen. So erschien 1864 in Pringsheims Jahrbüchern die interessante anatomische Abhandlung: „Bemerkungen über die Schutzscheide und die Bildung des Stammes und der Wurzel,“ in welcher er eine frühere Angabe richtig stellt und die Ansichten von Sachs und Sanio über die Schutzscheide einer scharfen Kritik unterwirft. — Im Jahre 1865 wurde Caspary von der Königin der Niederlande in die Jury der internationalen Ausstellung für

Gartenbau und Blumenzucht gewählt, welche in Amsterdam tagte. Er nahm die ehrenvolle Auszeichnung entgegen und wohnte als Preisrichter der Ausstellung bei. Bei dieser Gelegenheit hielt er einen Vortrag über Mischlinge, die durch Pfropfung entstanden sind. (Im Bulletin du Congrès botanique ist dieser in deutscher Sprache gehaltene Vortrag S. 65 mit der französischen Überschrift versehen: „Sur les hybrides obtenus par la greffe.“) Im nächsten Jahre besuchte er die internationale gärtnerische Ausstellung zu London, auf welcher er einen Vortrag; „Über die Veränderungen der Richtung der Äste holziger Gewächse, bewirkt durch niedrige Wärmegrade“ hielt. Die Beobachtungen hatte er im hiesigen botanischen Garten vom November 1865 bis Ende März 1866 an 11 Bäumen angestellt. Die höchst interessanten Ergebnisse dieser Beobachtungen lassen sich im Folgenden kurz zusammenfassen: Die Äste aller Bäume zeigen bei niedriger Temperatur eine Veränderung der Richtung nach der Seite hin, aber ausser der seitlichen Bewegung zeigt sich zugleich bei mehreren ein Fallen bei Eintritt der Kälte und zwar ein desto tieferes, je stärker die Kälte war. Bei *Pterocarya caucasica* und *Acer Negundo* steigt dagegen der Ast bei eintretender Kälte in die Höhe und steigt desto höher, je höher die Kälte ist. Gelegentlich dieser Ausstellung besuchte Caspary auch Charles Darwin, mit dem er im Briefwechsel stand. Er teilt uns über diesen Besuch in der botanischen Zeitung von 1882 No. 45 Folgendes mit: „Als ich 1866 als Preisrichter bei einer internationalen Pflanzenausstellung und Zusammenkunft von Botanikern und Gärtnern in England war, hatte ich die Freude, einen Tag bei Darwin in seinem Hause in Down zuzubringen. Es war mir wichtig, aus seinem eigenen Munde zu hören, wie er seine Lehre über die Abänderung der Arten auffasste, ob als Hypothese oder Thatsache. Ich fragte ihn: ob er meine, irgendwo eine Art gefunden zu haben, für die es durch Thatsachen festgestellt sei, dass sie aus einer anderen durch Abänderung hervorgegangen sei. — Nein! antwortete er sehr bestimmt. Also halten Sie selbst Ihre Lehre von der Abänderung der Arten für eine Hypothese. — Ja wohl! (O yes!) lautete die entschiedene Antwort. Wie sehr sich die Lehre-Darwin's durch ihre Allgemeinheit und Einfachheit empfiehlt, habe ich ihr doch nicht zustimmen können, da den Thatsachen, die für sie zu sprechen scheinen, andere entgegenstehen, auf deren Seite mir das grössere Gewicht zu sein scheint und die mir eine andere Hypothese über die Entstehung der Arten wahrscheinlicher machen. Nach dem Erscheinen des Buches von Darwin: „Über den Ursprung der Arten,“ hörte man oft die Ansicht aussprechen, dass nun endlich eine Erlösung von der Systematik eingetreten sei, diesem durch seine Einzelheiten, die obenein oft so schlecht erforscht oder lückenhaft sind, so schwer zu beherrschenden Gebiet. Man sagte: auf die einzelne Art als blosses zeitlichen Moment der Entwicklung des Ganzen käme es jetzt nicht mehr an; man hoffte, dass die Systematik zum grössten Teil zur Seite geschoben und abgethan sei. Die Sache ist aber gerade umgekehrt. Die Hypothese, dass eine Art sich aus der anderen durch natürliche Zuchtwahl und Vererbung der neu erlangten Eigenschaften bilde, macht es zur gebieterischen Pflicht, viel genauer und eingehender als früher die Eigenschaften und die Entwicklung der einzelnen Art nach allen Richtungen festzustellen und sorgfältigst neu entstandene Formen zu beobachten, um zu sehen, was im Laufe der Zeit aus ihnen wird, ob es etwa gelänge, eine Art aus der anderen entstehen zu sehen, so wenig es auch möglich scheint, dass dies eintreten wird. Die Darwin'sche



Hypothese ist nach den Thatsachen zu richten, welche endlich lehren werden, ob sie wahr ist oder nicht.“ In einer zweiten Abhandlung, abgedruckt im 6. Jahrgang der Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, S. 11., verbreitet sich Caspary über die botanischen Untersuchungen, welche sich auf Darwin's Hypothese beziehen, dass kein Hermaphrodit sich durch eine Ewigkeit von Generationen befruchten kann: „No hermaphrodite fertilises itself for a perpetuity of generations.“ Dieser Satz muss durch folgende Versuche geprüft werden: 1) durch Befruchtung der einzelnen hermaphroditen Blüte mit dem in ihr gebildeten Pollen und zwar fortgesetzt durch so viele Generationen als möglich, 2) parallellaufend damit durch Befruchtung hermaphroditischer Blüten mit dem Pollen anderer hermaphroditischer Blüten von demselben Stock oder anderen Stöcken, auch fortgesetzt durch so viele Generationen als möglich, 3) durch Befruchtung der dimorphen und trimorphen Blüten in allen Kombinationen. Darwin stellte seine Versuche nur in der zweiten und dritten Weise an, ohne sie durch mehrere Generationen zu führen. Als Beispiele gegen obige Hypothese zieht Caspary herzu: *Victoria regia*, *Euryale ferox*, *Nymphaea blanda*, welche einjährig sind und sich durch viele Generationen mit eigenem Pollen bestäuben. Auch weist er unter Anderem auf *Bulliarda aquatica* und die unter Wasser bei geschlossenen Knospen blühende kleine Crucifere *Subularia aquatica* hin. Er stellt es als höchst wahrscheinlich hin, dass auch bei den letzten beiden Pflanzen jede Blüte sich selbst befruchtet und Frucht bringt. — Die eingehendere Beschäftigung mit den Nymphaeaceen, welche er namentlich seit Erbauung des Wasserhauses 1864/65 im hiesigen botanischen Garten sorgfältig zog und kreuzte, regte in ihm den Wunsch an, die See'n der Vogesen und des Schwarzwaldes auf Nymphaeaceen zu untersuchen. Er führte diese Reise in den Sommerferien 1867 aus. Es gelang ihm zu konstatieren, dass das *Nuphar Spenerianum* Gaud., welches für jene Gegenden angegeben worden war, dort garnicht vorkommt. Alle *Nuphar*, die er dort sah, waren entweder *N. luteum* oder *N. pumilum* oder der Bastard zwischen beiden Arten. 1870 veröffentlichte er die Ergebnisse dieser Reise im 11. Bande der Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle unter dem Titel: „Die *Nuphar* der Vogesen und des Schwarzwaldes.“ Bei den sehr mühseligen Untersuchungen schwebte er nicht selten in Lebensgefahr. Von allgemeinerem Interesse sind in diesem Aufsätze die Abschnitte 4, 6 und 7, welche von den erworbenen Verschiedenheiten der Bastarde von Nymphaeaceen und von den Nägeli'schen Zwischenformen, welche Caspary für Bastarde der reinen Arten hält, handeln. Im Jahre 1868 nahm er einen achtwöchentlichen Urlaub, um eine Forschungsreise in das nördliche Schweden zu unternehmen und die daselbst vorkommenden Nymphaeaceen zu konstatieren. Er begab sich über Stockholm zu Schiff nach Piteå und dann nach Luleå, durchstriefte von letzterer Stadt aus, den Flusslauf des Luleåelf verfolgend, bis Quickjock fast 67 G. n. Br., dann kehrte er längs demselben Fluss zurück, ging durch die Küstengegend bis nach Haparanda und Torneå, von wo aus er den Torneåelf und dessen Nebenfluss Muonielf bis etwa 68½ G. n. Br. verfolgte. Er gelangte bereits an die Nordgrenze der Verbreitung unserer Kiefer und konstatierte die nördliche Verbreitungsgrenze der Rottanne schon bei dem 68 G. n. Br. Die Rückreise trat Caspary zu Schiff an. Er hat während seiner botanischen Exkursionen in Norbotten, Luleå und Tornealappland stets auf die Verbreitung von *Nuphar luteum*, *N. pumilum* und dem Bastarde zwischen beiden, geachtet. Er konstatierte die merkwürdige Thatsache,

dass der Bastard  $1^0$  *Nuphar luteum* + *pumilum* in der Mehrzahl der Fälle in Lappland ohne die Stammarten vorkommt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen veröffentlichte er in gedrängter Form im Bulletin du Congrès international de botanique et d'histoire de St. Petersburg 1869 p. 99 ff. Er besuchte 1869 die gärtnerische internationale Ausstellung zu St. Petersburg, wo er einen Vortrag über die *Nuphar* Lapplands halten wollte, aber daran durch mir unbekannte Umstände verhindert worden ist. Eine zweite auf die Reise nach Lappland bezügliche Arbeit, die jedoch umfassender ist, veröffentlichte er 1879 in der schwedischen botanischen Zeitung: „Botaniska Notiser“ von Nordstedt unter dem Titel: „Hvilken utbredning hafva Nymphaeaceerna i Scandinavien?“ (Vom deutschen Original in's Schwedische übersetzt.)

Die Fahrt nach dem nördlichen Schweden war die letzte grössere Forschungsreise, die Caspary unternahm. Seit der Zeit beschränkte er sich auf die bereits weiter oben erwähnten Untersuchungen der preussischen Gewässer. Zwar reiste er 1875 noch nach Leiden zur 300jährigen Jubiläumsfeier der dortigen Universität und begab sich 1876 einmal nach Berlin*), aber diese Reisen hatten keinen ausgesprochen wissenschaftlichen Charakter.

Es bleibt mir nun noch übrig, die wissenschaftliche Thätigkeit des Verstorbenen in den letzten Dezennien zu schildern. Neben seiner unvollendeten Monographie der Nymphaeaceen bearbeitete er dieselbe Familie für einzelne grössere Werke. So hat er die brasilianischen Nymphaeaceen für die Flora brasiliensis von v. Martius und Eichler im 77. Fascikel dieses grossartigen Werkes beschrieben und abgebildet. In ähnlicher Weise bearbeitete er die Familie der Nymphaeaceen für die Annales Musei Lugduno-Batavi von Miquel (Band II Fasc. 8). Ferner hat er die Nymphaeaceen, welche Welwitsch in Angola sammelte, für das portugiesische „Journal de Sciencias mathematicas, physicas e naturaes“ (Lissabon 1873) bearbeitet und in gleicher Weise unterzog er sich der Mühe die Nymphaeaceen und Hydrilleen, welche der auf Madagaskar ermordete Reisende Rutenberg gesammelt hatte, zu bestimmen und zu beschreiben. Unter den Abhandlungen mit der Überschrift: „Reliquiae Rutenbergianae“ sind auch die zuletzt erwähnten Arbeiten Caspary's in den „Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen“ 1880 und 1881 erschienen. — In den letzten Jahren erregten namentlich die vielen eigentümlichen Formen der Rottannen (*Picea excelsa*) und Kiefern seine Aufmerksamkeit. Er beschrieb sie sämtlich, teils in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, teils in der botanischen Zeitung von De Bary. Ferner interessierten ihn Abnormitäten und Pflanzenkrankheiten im hohen Maasse. Er hatte ein geübtes Auge für Bildungsabweichungen und verstand sie zu deuten, indem er ihre Ursache, wo es anging, erforschte. — Vor Allem nahm jedoch die Beschäftigung mit den versteinerten preussischen Hölzern und Bernsteinpflanzen seine Zeit sehr in Anspruch. Sein reiches Wissen und seine bedeutende Pflanzenkenntnis ermöglichten es ihm, die vorweltlichen Pflanzenreste richtig zu deuten. Ohne die sichere Pflanzenkenntnis und ohne den grossen Überblick über recht viele Arten des Pflanzenreichs ist auf diesem Gebiete nichts Erspriessliches anzufangen. Beides besass der Verstorbene in hohem

---

*) Zur 25jährigen Jubiläumfeier des Professor Alexander Braun.

Grade. Daher sind seine Bestimmungen richtig und seine Diagnosen zutreffend. Zu dieser umfangreichen Pflanzenkenntnis gesellte sich noch eine seltene Fertigkeit im Zeichnen des Beobachteten, so dass er das, was er sah, auch gleich durch den Stift meisterhaft wiedergeben konnte. Von der Bernsteinflora hat Caspary weit über 60 Pflanzen in den Veröffentlichungen beschrieben. Von versteinerten preussischen Hölzern veröffentlichte er die Beschreibung von 10 Arten*), aber eine viel grössere Zahl von ihm bereits bearbeiteter Bernsteinpflanzen und versteinertes Hölzer befindet sich als Manuskript in seinem Nachlass. Auf gütige Verwendung des Herrn Landesgeologen Dr. Klebs wird die geologische Landesanstalt zu Berlin die Veröffentlichung dieser umfangreichen Arbeit übernehmen.

Ein reichhaltiges Herbarium, welches seltene Pflanzen aus den verschiedensten Weltteilen enthält, befindet sich ebenfalls in seinem Nachlass. Namentlich enthält seine Sammlung viele Algen, Pilze, Moose, Farne, Cyperacen, Gramineen, Compositen, Cruciferen, Rosaceen, Nymphaeaceen und lappländische Pflanzen. Während seiner Lehrthätigkeit als Professor an unserer Universität, bekleidete er 1870/71 als Prorektor die höchste akademische Würde. Am 8. Dezember 1883**) feierte er sein 25jähriges Jubiläum als Professor der Albertina, woran sich viele damalige Zuhörer und die in Königsberg anwesenden früheren Schüler beteiligten. Auch aus weiter Ferne liefen zahlreiche schriftliche und telegraphische Glückwünsche zu diesem Tage ein. In diesem Jahre sollte er sein 25jähriges Jubiläum als Vorsitzender des preussischen botanischen Vereins feiern, was ihm leider nicht mehr vergönnt war.

Caspary beherrschte wohl wie nur Wenige das grosse Gebiet der Botanik, jedoch bahnte er keine neue Richtung an und war auch kein Anhänger der heutigen modernen Richtung der Physiologie. Er beschränkte sich darauf, seine Schüler im genauen Beobachten von Thatsachen zu unterweisen, sie in die botanische Wissenschaft einzuführen und sie soweit zu fördern, dass sie selbständig wissenschaftliche Arbeiten anfertigen konnten.

Sein Charakter war gut und edel. Er war bieder und schlicht in seinem Wesen, hatte ein warmes Herz für Notleidende, behandelte Jeden freundlich und unterstützte Hilfsuchende, aber er war auch energisch, wenn's sein musste. Als Direktor einer grossen Königl. Anstalt und eines Gartens hatte er oft genug mit Widerwärtigkeiten zu kämpfen, die seine verantwortliche Stellung mit sich brachte, doch überwand er durch seinen geraden offenen Charakter alle Schwierigkeiten und willig folgte Jeder seinen Anordnungen, die stets richtig und bestimmt gegeben wurden.

Von ihm gilt im vollen Umfange das Wort des grossen Shakespeare:

„He was a man, take him for all in all,  
We shall not look upon his like again.“

---

*) In einer Abhandlung, welche 1887 in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft abgedruckt wurde.

**) Die Ernennung zum ordentlichen Professor trägt jedoch das Datum vom 9. Dezember 1858.



## Caspary's Veröffentlichungen.

## Abkürzungen.

Für Bulletin de la Société botanique de France = Bulletin de Soc. bot., Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für die Rheinlande und Westphalen = Verhandl. Rheinl. u. Westph., Botanische Zeitung = BZ., Abhandlungen der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft = POG., Sitzungsberichte der physik.-ökon. Ges. = Sb-POG. — Monatsberichte der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin = Monatsber. d. Berl. Akad.

1845. Das Prinzip der Erziehungsabteilungen in der Kortegarn'schen Anstalt. Programm des Kortegarn'schen Instituts zu Bonn. 8^o. S. 1—19.  
Ueber *Elatine Alsinastrum* und *Trapa natans* (Verhandl. Rheinl. u. Westph. S. 111 u. ff.).
1848. De Nectariis (Dissertatio inauguralis. Bonnae 1848. 4^o).  
Ueber Nektarien auf der *Stipula* von *Sambucus racemosa* und *S. nigra* (BZ. von Mohl und Schlechtendal. S. 68).
1849. Stärke in den Nektarien (BZ. 1849 S. 129 ff.).  
The effect of Jodine upon the Nectary (Taylor's Annales and Magazine of Natural History 1849 vol. IV, No. 20 p. 152 ff. Translated and communicated by the author.)  
Der botanische Garten in Kew bei London (BZ. 1849 S. 609 ff.).  
Bericht über Hooker's *Rhododendrons* of the Sikkim-Himalaya (BZ. 1849).  
Bericht über Hooker's Niger Flora (BZ. 1849).  
*Gammarus puteanus* Koch (Verhandl. f. Rheinl. u. Westph. 1849 p. 39 ff.).
1850. Description of a new British Alga belonging to the genus *Schizosiphon* Kütz. (Taylor's Annals and Magaz. of Nat. Hist. 1850 Ser. II vol. 6 p. 266 ff.).  
Observations on *Furcellaria fastigiata* Huds, and *Polyides rotundus* Gmel. (Ebenda 1850 p. 87 ff.).  
On the Hairs of marine Algae and their development (Ebenda 1850 p. 465 ff.).  
Vermehrungsweise von *Pediastrum ellipticum* Ehrb. (BZ. VIII. Jahrg. 1850 S. 786 ff.).  
Kritik über Wood's Tourist's Flora (BZ. 1850).
1852. Ueber die Verbreitung von *Laurus nobilis* in Grossbritannien (Verhandl. des Gartenbauvereins für die Königl. Preuss. Staaten. 21. Band. Berlin 1852).  
Kritik der „Pflanzenzelle“ des Schacht (BZ. 1852).  
Mitteilung über die Membran von *Chlamydomonas pulvisculus* (Sitzungsber. der naturforschenden Freunde in Berlin. Spenersche Zeitung No. 144. Beil., BZ. 1852 S. 46).  
Ueber *Udora occidentalis* im Damin'schen See (Beil. zu No. 201 der Spenerschen Zeitung Ref. BZ. 1852 S. 685).  
Ueber höchst auffällende Formen der Zellen in den Integumenten einiger Cruciferen (Beil. zu No. 187 der Spener'schen Zeitung 1852 S. 663).
1853. Ueber Streifung der Zellwand verursacht durch Wellung (BZ. 1855 S. 801 ff.)  
Ueber *Orobanche Galii* (Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gartenbaus in den Kgl. preuss. Staaten. 1853 p. 232).
1854. Ueber Samen, Keimung, Specien und Nährpflanzen von *Orobanchen* (Flora 37. Jahrg. 1854 S. 577 Ref. BZ. S. 662—663.)  
Auffällende Eisbildung auf Pflanzen (BZ. 1854 S. 665 ff.).  
Ueber einige neue oder weniger bekannte Krankheiten der Pflanzen, welche durch Pilze erzeugt werden. Von A. Braun. Mit Beiträgen von Caspary und de Bary. Caspary: Die Ursache der Malvendürre *Stirotrochaete Malvarum* A. Br. et Casp. (Verhandl. des Ver. zur Beförderung d. Gartenbaus in den Kgl. Preuss. Staaten. Neue Reihe I. Jahrg. Berlin 1854).  
De *Biscutellis nonnullis annuis observationes* (Appendix generum et specierum novarum et minus cognitarum, quae in horto regio botanico berolinensi coluntur 1854 p. 15 ff.)  
Frucht von *Cochlearia Armoracia*. (Aufforderung. BZ. S. 520.)  
Ueber lamellöse Eisbildung auf erfrierenden Pflanzen (Sitzungsber. der naturforsch. Freunde zu Berlin. Ref. BZ. S. 56).

- Entwicklungsgeschichte der einseitigen Wandverdickung in den Samenschalen der Cruciferen (BZ. 1854 S. 390—391).
- Mitteilung über einen neuen Pilz: *Peronospora Chenopodii* (Sitzungsber. der naturf. Freunde in Berlin. Ref. in BZ. 1854. S. 565).
- Mitteilung über die Temperatur der Blüthe von *Victoria regia* in Borsig's Garten (BZ. 1854. S. 922).
- Bericht über H. v. Mohls zweiten Artikel die Weinkrankheit betreffend (BZ. 1854. S. 903).
- Ueber zwei Krankheiten des Weinstocks (BZ. 1854. S. 904).
- Einige Bemerkungen über Orobauchen. Nachtr. zum früh. Aufsatz 1854. (BZ. S. 904).
1855. Ueber zwei- und dreierlei Früchte einiger Schimmelpilze (Hyphomyceten). Monatsber. d. Kgl. Berlin. Akad. Mai 1855.
- Ueber Wärmeentwicklung in der Blüthe der *Victoria regia*. Monatsbr. d. Kgl. Berlin. Akad. December 1855.
- Dasselbe in *Bonplandia* 1855 p. 178 ff.
- Ueber Frostspalten (BZ. 1855. 449 ff.).
- De *Nymphaeae albae varietatibus* (Appendix generum et specierum novarum etc., quae in horto reg. berol. coluntur 1855).
- Beobachtung über das Wachsthum des Blattes von *Victoria regia* (Verhandl. der naturf. Freunde in Berlin. Ref. BZ. 1855. S. 246).
- Mitteilungen über die Kartoffelkrankheit (Sitzungsber. der naturf. Freunde zu Berlin. Ref. BZ. S. 583).
- Nachtrag zu meinem Aufsatz: Ueber Samen, Keimung, Specien und Nährpflanzen der Orobauchen (Flora 1855. April).
1856. Ueber das Wachstum des Blattes von *Victoria regia* (Monatsber. Kgl. Berl. Akad. 1856).
- Ueber die tägliche Periode des Wachstums des Blattes der *Victoria regia* Lindl. und des Pflanzenwachstums überhaupt (Flora No. 8—11. 1856).
- Ausscheidung von Nektar auf der Narbe abgefallener Blüthen bei *Chamaedorea desmoncoides* (BZ. 1856 p. 881—882).
- Bemerkungen über Rhizomorphen (Ebenda).
- Ein neuer Standort der *Udora occidentalis* Koch (*Hydrilla verticillata* Casp.). Dasselbst 1856 p. 899 ff.).
- Les *Nymphaeacées fossiles* (Annales des Sciences naturelles IV. série, tom VI, cahier 4, p. 199—222 avec 2 pl.).
- Ueber die verschiedenen Varietäten und Formen der *Nymphaea alba*. (Flora 39. Jahrg. 1856 S. 488 ff., cf. No. 38.)
1857. Conspect. syst. *Hydrillearum* (Monatsber. der Kgl. Berlin. Akad. Januar 1857 p. 39 ff.).
- Neue Untersuchungen über die Frostspalten (BZ. 1857 S. 329 ff.).
- Bericht über die Verhandlungen der botanischen Section der 33. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gehalten in Bonn v. 18.—24. Sept. 1857 (BZ. 1857 S. 749 ff.).
- Dasselbst: „Ueber den Bau des Stammes der *Nymphaeaceen*.“
- Bewirkt die Sonne Risse in Rinde und Holz der Bäume? (BZ. 1857 S. 153 ff.).
- On *Udora occidentalis* Koch = *Hydrilla verticillata* Casp. and *Serpicula occidentalis* Pursh = *Anacharis Alsinastrum* Babingt. (Hooker's Journal of Botany IX. 1857 p. 78 ff.)
- Note sur la division de la famille des *Hydrocharidées*, proposée par Chatin Paris. (Bull. Soc. bot. VI 1857 p. 98 ff.).*)
- Sur l'ovule du *Vallisneria spiralis* Paris (Bulletin Soc. bot. de Fr. IV. 1857 p. 904 ff.).
- Ueber den Bau der Wurzel (Verhandl. Rheinl. u. Westph. XIV 1857 S. 60—61).
- Der Kartoffelpilz im Sommer 1857 (BZ. 1857 S. 662—663).
- Ueber die Spaltöffnungen (stomata) der Kartoffel und die Entstehung der Pocken (des Schorfes) bei denselben (Sitzungsber. der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Ref. BZ. S. 116—117).
- Ueber *Nymphaeites Ludwigii* Casp. in der Beilage der Kölner Zeitung v. Febr. 1857.

*) Identisch mit Not. sur les *Anacharidées*, von mir in der Rede nach einer ungenauen handschriftlichen Angabe Caspary's citirt.

1858. Die Blüte von *Elodea canadensis* (BZ. No. 42, 1858, S. 313 ff.).  
 Die Hydrilleen (Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1858).  
 Dasselbe in: Annales d. Sc. nat. IX Botanique 1858 p. 323 ff.  
 Ranunculaceae Papaveraceae Cruciferae, bearbeitet von Caspary in Nees ab E.:  
 Genera plantarum fasc. XXVII.  
 Sur l'Aldrovandia vesiculosa Monti (Bull. Soc. bot. V. 1858 p. 716 ff. traduit de  
 l'allemand par Prillieux).  
 Untersuchung einer sehr seltenen Wasserpflanze, der *Aldrovandia vesiculosa* Monti  
 (Sitzungsber. d. Verhandl. f. Rheinl. u. Westph. 1858 S. 118 ff.).  
 Die Zoosporen von *Chroolepus* Ag. und ihre Haut (Flora 1858 S. 579 ff.).  
 Dasselbe in: Annales des Sc. nat. IX Bot. 1858 p. 30 ff.  
 Bericht über die botanische Gesellschaft von Frankreich und deren Bulletin (BZ. No. 6,  
 1858, S. 53).  
 Ueber den Bau des Fruchtknotens bei Pomaceen (Verhandl. der niederrhein. Gesellsch.  
 für Natur- und Heilkunde. Bonn 1858. Sitzungsber. XV. Band).
1859. Ein neuer Fundort der *Aldrovandia vesiculosa* Monti und eine neue Varietät (var. *Duriaei*)  
 derselben (Flora 41. Jahrg. 1858 S. 754 ff.).  
*Aldrovandia vesiculosa* Monti (BZ. No. 13, Jahrg. 1859).  
 Ueber die Nymphaeaceen, welche die Alten Lotus nannten (Sitzungsber. der niederrhein.  
 Ges. für Natur- u. Heilkunde in Bonn 1859, S. 37—78).  
 Ueber Blattstellung der Aeste einiger Nymphaeaceen (Ebenda 1859).  
 Ueber Pflanzen der Rheinprovinz (Ebenda 1859).  
 Mitteilungen über Hofmeisters Untersuchungen über das Steigen der Säfte in Pflanzen  
 (Ebenda 1859).  
 Erläuterungen des knollenartigen Rhizoms der Nymphaeaceen (Ebenda 1859).  
 Ueber die Einrollung der Blätter bei Di- und Monocotylen und über *Streptocarpus*  
*Rexii* (Ebenda 1859).
1860. Ueber das Vorkommen der *Hydrilla verticillata* Casp. in Preussen, die Blüte derselben  
 in Preussen und Pommern und das Wachstum ihres Stammes (Verhandl. der 35. Ver-  
 sammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte in Königsberg in Pr. 1860, S. 293 ff. Mit  
 4 Tafeln. 4^o).  
 Einige Pelorien (*Orchis latifolia*, *Columna Schiedeana* var. Schd., *Digitalis purpurea*)  
 (POG. I 1860, S. 59 ff. Mit 1 Tafel).  
*Bulliarda aquatica* DC. (POG. 1860, S. 66 ff.).  
 Ueber Sonnenrisse (POG. 1860, S. 92 ff.).  
 Die Flora des Kölner Doms (Verhandl. Rheinl. u. Westph. 1860, S. 331—332).  
 Ueber Beschädigung holziger Pflanzen durch den Frost (Sb. POG. 1860, S. 3).  
 Ueber einige Pflanzenbastarde (Sb. POG. S. 12).  
 Vergleichende Untersuchungen über drei kleine Mikroskope: Bénèche in Berlin, Schieck  
 in Berlin und Nabet in Paris (Sb. POG. S. 17).  
 Ueber die Cacteen Nordamerika's (Sb. POG. S. 23).  
 Ueber die Stellung der Aeste und Blüten und die Richtung der Blattstellung an Ast  
 und Stamm bei der gelben Mummel (Sb. POG. S. 23).  
 On Zoospores (Journ. Microscop. Sc. VIII p. 159 ff. cf. No. 65).
1861. De Abietinearum Carr. floris feminei structura morphologica. Regim. 1861.  
 Dasselbe in Annales des sc. nat. XIV Bot. 1860 p. 200.  
 Dasselbe in Review of Natural History 1862, p. 12 ff.  
 Vergrünungen der Blüten des weissen Klee's (POG. II. Abt. 1861, S. 51 ff. Mit 2 Taf.).  
 Berichtigung einiger Irrtümer des Herrn Dr. Nitschke (BZ. 19. Jahrg. 1861, S. 182 ff.).  
 Aufforderung an Herrn Dr. Nitschke und noch einige Worte über dessen Arbeit über  
*Drosera rotundifolia* (BZ. 19. Jahrg. 1861, S. 278 ff.).  
 Die Fruchtbildung bei *Caelebogyne ilicifolia* (Sb. POG. S. 1).  
 Ueber die Entdeckung von Schwärmsporen bei Pilzen nach De Bary (Sb. POG.).  
 Ueber das Verhalten von Pflanzen bei Verwundungen (Sb. POG. S. 11).



- Ueber einige beim Mergelgraben gefundene Holzstückchen (Sb. POG. S. 13–14).  
 Ueber Rhizome von *Polystichum Filix mas* Roth (Sb. POG. S. 14).  
 Eine kanadische Pappel vom Blitz getroffen (POG. II. Abt. S. 41 ff.).  
*Orobancha Cirsii oleracei* (POG. II S. 46).  
*Nuphar luteum* L var. *rubropetalum* (POG. S. 49. Mit 1 Taf.).
1862. *Aldrovandia vesiculosa* Monti (2. Artikel) (BZ. XX. Jahrg. 1862, S. 185 ff.)  
 Ueber die Gefäßbündel der Pflanzen (Monatsber. der Kgl. Berl. Akad. 1862, S. 448 ff.).  
 Ueber 2 bis 4 Hüllblätter am Blütenshafte von *Calla palustris* (POG. III. Abt. 1862, S. 133 ff.).  
 Ein Bastard von *Digitalis purpurea* und *D. lutea* L (POG. III 1862, S. 139 ff.).  
 Ueber stengelumfassende Aeste (Sb. POG. S. 6).  
 Ueber die Kartoffelkrankheit (Sb. POG. S. 6).  
 Ueber das Vorkommen von Poren auf Zellwänden, die nach Aussen liegen (Sb. POG. 1862, S. 7).  
 Ueber die Stammpflanzen der *Asa foetida* (Sb. POG. S. 13).  
 Wirkung des Blitzes an Bäumen und Telegraphenstangen (Sb. POG. S. 13; auch 1871, S. 11, II 669–86).  
 Eine inkrustirte Bleikugel aus dem Magen eines Elens (Sb. POG. S. 20).  
 Ueber die ringförmige Entriindung der Bäume (Sb. POG. S. 22).
1863. Ueber die Flora von Preussen (Eine Festgabe für die Mitglieder der 24. Versammlung deutscher Land- und Forstwirte, S. 170 ff.).  
 Ueber Watte von Waldwolle (Sb. POG. S. 3).  
 Das Kinderpulver von Gehrig und Grunzig (Sb. POG. S. 6 Mitteilung).  
 Ueber eine vom Blitz getroffene Esche (Sb. POG. S. 6).  
 Ueber Gummi, das aus einer Monokotyledone gewonnen (Sb. POG. S. 7).  
 Ueber preussische Höhen und deren Vegetation (Sb. POG. S. 12).  
 Ueber *Nepeta racemosa* Lamarck var. *Reichenbachiana* Benth. (Sb. POG. S. 16).  
 Ueber *Welwitschia mirabilis* Hook. (Sb. POG. S. 16).  
 Ueber Früchte von *Pinus Larix* mit keimfähigem Samen hier gezogen (Sb. POG. S. 16).  
 Ueber die calabarische Bohne (*Physostigma venenosum* Balf.) (Sb. POG. S. 24).  
 Ueber den Anbau der *Zizania aquatica* (Sb. POG. S. 24).
1864. Bemerkungen über die Schutzscheide und die Bildung des Stammes und der Wurzel (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Bot. IV S. 101. Mit 2 Taf.). Dasselbe (Taylors Annals & Magaz. of Nat. Hist. XVI 1865. p. 382 ff.).  
 Beiträge zur Flora der Provinz Preussen (Verhandl. des bot. Ver. d. Prov. Brandenburg VI. Jahrg. S. 189 ff.).  
 Neue Fundorte einiger seltnerer Pflanzen der Flora von Bonn (Verh. des niederrh. Ver. f. Natur- und Heilkunde Band XXI 1864 S. 4).  
*Potamogeton zosteracea* in Deutschland (Meckleburger Archiv XVIII 1864 S. 212 ff.).  
 Ueber die Kulturpflanzen Norwegens (Sb. POG. S. 3).  
 Die Seaalgen der samländischen Küste (Sb. POG. Siehe auch 1872 S. 138).  
 Ueber *Lecanora esculenta* (Sb. POG. S. 13).  
 Ueber einen Libellenschwarm am 16. Juni 1864 (Sb. POG. S. 13).  
*Peziza aeruginosa* Pers. (Sb. POG. S. 14 und 1867 S. 7).
1865. Ueber Mischlinge durch Pflöpfung entstandenen (Sb. POG. S. 4). Sur les hybrides obtenus par la greffe. Amsterdam (Bulletin du Congrès Bot. 1865 p. 65 ff.)  
 Note on the variety *Trimmeri* of *Potamogeton trichoides* Cham. found in England [1864] (Linn. Soc. Journ. Bot. 1865 p. 273 ff.).  
 Die Amsterdamer internationale Pflanzen- und Blumenausstellung (Gartenzeitung für die Provinz Preussen 1865; auch Sb POG. 1865 S. 28).  
 Botanische Untersuchungen in Bezug auf Darwin's Hypothese über Hermaphroditen (Sb. POG. VI. Jahrg. 1865 S. 11 ff.).
1866. *Nymphaeaceae* in „Annales Musei Lugduno-Batavi“ edidit F. A. Guil. Miquel Tom. II fasc. 8. 1866 p. 242 ff. c. tab. II).

- Ueber die Veränderung der Richtung der Aeste holziger Gewächse, bewirkt durch niedrige Wärmegrade (Report of the international horticultural exhibition and botanical Congress. London 1866 p. 99 ff.).  
 Internationale gärtnerische Ausstellung in London. (Gartenzeitung für die Provinz Preussen 1866 No. 16—17).  
 The late Professor Mettenius. Necrolog (Gardener's Chronicle 1866 No. 43 p. 1018).  
 Ueber die Mistel (Sb. POG. S. 10).  
 Ueber v. Klinggraeff's Flora von Preussen, 2. Nachtrag (Sb. POG. S. 13).  
 Bericht über die Versammlung des preuss. botanischen Vereins in Tilsit (S. 30—66 POG.)  
 Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins in Marienwerder (POG. S. 183—220).
1867. Ueber Fleckenrost (*Puccinia straminis* Fuck.) im Herbst, Roggenstengelbrand (*Urocystis occulta* Rabenh.) *Cyathus crucibulum* L, *Phallus impudicus* (Sb. POG. S. 6—8).  
 Ueber Hexenbesen (Sb. POG. S. 8).  
 Fasciation einer Kartoffel (Sb. POG. S. 16).  
 Samen und Keimung von *Pinguicula vulgaris* (Sb. POG. S. 16).  
 Ueber eine für ein Meteor gehaltene Gallertmasse (Sb. POG. S. 28).
1868. Die alte Linde (*Tilia platyphyllos*) zu Neuenstadt am Kocher in Württemberg (Naturwissenschaftl. Jahreshette 1868 III. Heft S. 193 ff.).  
 Ueber *Claviceps purpurea* Tul. auf Gerste u. a. (Sb. POG. S. 18).  
 Ueber *Galanthus nivalis* v. *Scharlokii* (Sb. POG. S. 18).  
 Ueber die grosse Eiche in Kadienen und deren photographische Aufnahme (Sb. POG. S. 19 ff.).  
*Perichena strobilina* Fr. auf Tannenzapfen (Sb. POG. S. 34).  
 Bericht über eine Reise ins nördliche Schweden (Sb. POG. 41 und 43 Mitt.)  
 Naturgeschichte der Mistel (POG. 1868 S. 126).  
 Neue Entdeckungen in der Provinz Preussen (Verhandl. des botan. Vereins der Provinz Brandenburg 1868 S. 233).  
 Bericht über die Versammlung des preussischen botan. Vereins zu Elbing (POG. S. 1—99).  
 Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins zu Bartenstein (POG. S. 117—130).
1869. Die Nuphar Lapplands (Bulletin du congrès internat. de botan. et d'hortic. de St. Petersburg 1869 S. 99 ff.).  
 Beschädigung der Rosskastanienblätter durch Reibung mittelst Wind (BZ. XXVII S. 201 ff.).  
*Pinus Abies* mit gemeinsam aufgewachsenen breiten Nadeln (POG. 1869 S. 209).  
 Ueber eine von Scharlok in Graudenz beobacht. elektrische Erscheinung (Sb. POG. S. 16—18).  
 Ueber ein Hünengrab bei Neidenburg (Mitteilung Sb. POG. S. 18).  
 Ueber Dr. Buchholz in Greifswalde, Teilnehmer an der deutschen Nordpol-Expedition (Sb. POG. S. 18).  
 Hydrocharitaceae (Schweinfurth's Flora aethiopica).  
 Botanische Entdeckungen in der Provinz Preussen (Verhandl. d. bot. Ver. der Prov. Brandenburg 1869 S. 131).  
*Cephalanthera grandiflora* Babingt., neu für Preussen (POG 1869 S. 195).  
 Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins zu Braunsberg (POG. S. 188—211).  
 Bericht über die angekauften, geschenkten und durch Tausch erhaltenen Bücher der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. (Am Schlusse jedes der Bände II—X der POG.)
1870. Neue und seltene Pflanzen Preussens gefunden 1870 (POG. S. 61 ff.).  
 Die Nuphar der Vogesen und des Schwarzwaldes (Abhandl. der naturforsch. Gesellsch. zu Halle Bd. XI. Mit 2 Tafeln.)  
 Hauptergebnisse der botanischen Ausflüge in der Provinz Preussen von 1870 (Verhandl. des botan. Vereins d. Prov. Brandenburg S. 79—80).  
*Lagarosiphon Schweinfurthii* Casp. (BZ. XXVIII S. 88).  
 Welche Vögel verbreiten die Samen von Wasserpflanzen? (Sb. POG. S. 9.)  
 Ueber einen in Bestandteilen, Farbe und Bruch eigentümlichen Torf aus dem Gute Purpesseln (Sb. POG. S. 22).  
 Ueber die Beschaffenheit des Pollens bei Pulsatillabastarden (POG. XI S. 122).

- Galium silvaticum* der norddeutschen Flora von Dr. P. Ascherson als *G. aristatum* erkannt (POG. XI 1870).
- Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins zu Danzig (POG. S. 107—133).
1871. Ergebnisse der botanischen Exkursionen von 1871 in der Provinz Preussen (Verhandl. des botan. Vereins d. Prov. Brandenburg S. 147—148).
- Befruchtungsweise der einheimischen Arten von *Corydalis* (Sb. POG. S. 4).
- Orobanche pallidiflora W. et Grab. (Sb. POG. S. 87 ff.).
- Mitteilungen über vom Blitz getroffene Bäume und Telegraphenstangen (Sb. POG. 1871 S. 11 und XII S. 69—86).
- Die Seealgen der samländischen Küste nach Hensche's Sammlung (POG. XII 1871 S. 138 ff.).
- Biographische Nachrichten über G. H. E. Ohlert und Lorek (POG. XII. Jahrg. 1871 B. V.).
- Pulsatilla patens* + *vernalis* und *P. pratensis* + *vernalis* (POG. XII. Jahrg. S. 103 B. V.).
- Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins in Königsberg (POG. S. 94 ff.).
- Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins in Insterburg (POG. S. 108—124).
1872. Ueber Zwillingen- und Drillingsfrüchte (Sb. POG. S. 15—17).
- Ein für Preussen neuer Pilz: *Sparassias brevipes* Fr. (Sb. POG. S. 17).
- Pflanzliche Bernsteineinschlüsse (Sb. POG. S. 18 ff.).
- Ueber die Flechten als Schmarotzer auf Algen (Sb. POG. S. 18).
- Ueber eine Runkelrübe mit Auswuchs (Sb. POG. S. 19).
- Hohler nach innen gewachsener Sellerie (Sb. POG. S. 19).
- Verzweigte Weisskohlstande (Sb. POG. S. 20).
1873. Ueber die Kopernikus-Feier in Thorn (Sb. POG. S. 7).
- Ueber eigentümliche Formen der Rottanne (Sb. POG. S. 19—20).
- Ueber eine Wruke (Sb. POG. S. 23).
- Weidenbäume durch einen Erdrutsch zerrissen (POG. S. 105 ff.).
- Eine Wruke (*Brassica Napus* L.) mit Laubsprossen auf knolligem Wurzelanschlag (POG. XIV 1873 S. 105 ff.).
- Eine Apfelfolde mit 5 Früchten (Sb. POG. XIV S. 113).
- Eine vierköpfige Runkelrübe (*Beta vulgaris* Moq.) (POG. S. 114 und Sb. POG. S. 13).
- Ueber einige Spielarten, die mitten im Verbreitungsgebiet der Stammarten entstanden sind: die Schlangenfichte (*Picea excelsa* v. *virgata*), die Pyramideneiche (*Quercus pedunculata* v. *fastigiata* Loud. = *Q. fastigiata* Lamk (als Art) u. Andere (POG. XIV 1873 S. 115 ff.).
- Nymphaeaceae* a Friederico Welwitsch in Angola lectae (Jornal de Sciencias mathematicas, physicas e naturaes No. XVI, Tom IV. Lisboa 1873 p. 312—327).
- Ueber die Leitbündel des Wurzelstocks der *Typha latifolia* als Gewebestoff (Mitteil. Sb. POG. S. 20).
- Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins zu Marienburg (POG. XIV S. 7—32).
1874. Neue und seltene Pflanzen der Provinz Preussen (Sb. POG. 1874 S. 24).
- Ueber eine eigentümliche Form der Rottanne (Sb. POG. S. 24 ff.)
- Ueber *Rhizopogon rubescens* (Sb. POG. S. 24).
- Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Gumbinnen (POG. XV S. 29—64).
- Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins in Konitz (POG. XV S. 65—98).
- Merismopedium Reitenbachii* Casp. (Sb. POG. S. 5, POG XV 1875 S. 104 ff.).
1874. Ueber Blütensprosse auf Blättern (POG. XV S. 98 ff.).
- Die Krummfichte, eine markkranke Form (*Picea excelsa* Link f. *aegra myelophthora*) (POG. XV S. 108 ff.).
1875. Riesige weisse Kartoffel (Sb. POG. S. 5).
- Fingerig bewurzelte Wasserrübe (Sb. POG. S. 5).
- Stigmatische Scheibe von *Nuphar luteum* (Sb. POG. S. 5—6).
- Vererbung von knolligem Wurzelanschlag bei einer Wruke (*Brassica Napus* L.) (Sb. POG. 1875 S. 40).
- Ueber *Agaricus lepideus* Fr. (Sb. POG. S. 41).
- Ueber eine dreiköpfige Ananas (Sb. POG. S. 41).



- Bericht über eine Exkursion im Kreise Berent (Sb. POG. S. 6).  
 Ueber Trüffel (Sb. POG. S. 32).  
 Bericht über die Versamml. des preuss. botan. Vereins in Rastenburg (POG. XVII S. 1—36).
1877. Etwas über die Schlantscheide (BZ. 1877 S. 185 ff.).  
*Nymphaea zanzibariensis* (BZ. S. 201 ff.).  
 Alexander Braun's Leben (Flora 18.7).  
 Hereditary deformity in *Brassica Napus* (Gardener's Chronicle No. 162, S. 148).  
 Ueber einen Bastard zwischen *Potamogeton praelonga* Wulf. und *P. crispa* L. (POG. 1877 S. 98—99 B. V.)  
 Ueber *Convolvulus arvensis* mit fünfteiliger Blumenkrone (POG XVIII S. 95—96).  
 Ueber eine riesenhafte männliche *Populus alba* (POG. VIII S. 92).  
 Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins zu Königsberg (POG. XVIII S. 49—99).
1878. Eine gebänderte Wurzel von *Spiraea sorbifolia* L. (Sb. POG. S. 37, XIX S. 149 ff.).  
*Isoetes echinospora* Dur. in Preussen (POG. S. 40).  
 Eine Alstroemer'sche Hängefichte (Sb. POG. S. 39, POG. XX S. 153 ff.).  
*Chroolepus subsimplex* Casp. (Sb. POG. S. 37 XIX S. 152).  
 Ueber die Kropfkrankheit des Kohls (Sb. POG. S. 38—39).  
*Nymphaeaceae* (Flora brasiliensis von v. Martius und Eichler 1878. Fasc. LXXVII S. 129 ff mit Taf. 28—38).  
 Berichtigung über die von Herrn Treichel in Westpreussen gefundene Gymnosporangium-Art (Sitzungsber. des bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1878 S. 89—90).  
 Verdrängung von Kiefer und Rotbuche in Westpreussen und Buchengrenze in Ostpreussen (Sitzungsber. des botan. Ver. d. Provinz Brandenburg 1878 S. 90—91).  
 Bericht über die Exkursionen in den Kreisen Kartaus, Berent, Neustadt und Heiligenbeil (POG S. 68 ff.).  
 Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Neustadt, Westpr. (POG. XIX S. 43—90).
1879. Ueber Schmierbrand (Sb. POG. S. 3).  
 Was ist Art und was ist Spielart? (Sb. POG. S. 23—25).  
 Die vier Generationen der Reitenbach'schen Wruke (Sb. POG. 1879 S. 49 ff.).  
 Ueber eine Trauerfichte (Sb. POG. S. 50).  
 Hvilken utbredning hafva Nymphaeaceerna i Skandinavien? (Botaniska Notiser 1879 p. 65 ff.)  
 Ueber erbliche Knollen- und Laubsprossenbildung an den Wurzeln von Wruken (Pringsheims Jahrbücher wissenschaftl. Botanik XII S. 1 ff.).  
 Ueber die Seeuntersuchung des Kreises Deutsch-Krone und Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Allenstein (POG S. 103—144).
1880. Neue und seltene Pflanzen der Provinz Preussen (Sb. PNG. XXI 1880 S. 42 ff.).  
 Ueber einige pflanzliche Abdrücke und Einschlüsse im Bernstein (Sb. POG. I. Abt. S. 28 ff.).  
*Nymphaeaceae* („Reliquiae Rutenbergianae“ I in den Verhandl. des naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen S. 10—11).  
 Ueber die Exkursionen im Kreise Kartaus und über die Gewässeruntersuchung der Kreise Heilsberg und Allenstein. Bericht über die Versammlung des preuss. botan. Vereins in Graudenz (POG. S. 1—52).
1881. Neue fossile Pflanzen des Bernsteins, des Schwarzharzes und des Braunharzes (Sb. POG. 1881 S. 22 ff.).  
 Ueber bandartiges Wachstum (Sb. POG. S. 40).  
 Ueber die Entwicklungszustände der Pflanzen als thatsächlichen Massstab fürs Klima eines Ortes (Sb. POG. 1881, S. 40).  
 Ueber zweibeinige Bäume (Sb. PPG. S. 40—41, XXIII S. 107 ff.).  
*Hydrilleae* („Reliquiae Rutenbergianae“ IV in den Abhandlungen des naturwissenschaftl. Vereins in Bremen 1881 S. 252 ff.).  
 Die Benachteiligung des Fischereibestandes in Preussen durch masslose Fischerei, Gänse und Rindvieh. Berichte des Fischerei-Vereins der Provinzen Ost- und Westpreussen No. 2. 1881).

- Ueber die Exkursionen im Kreise Kartaus und über die Seeuntersuchung des Kreises Allenstein im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Tilsit (POG. XXII S. 1—44).
1882. Gebänderte Wurzeln eines Epheustocks (POG. 1882 XXIII S. 112 ff.).  
 Ueber die Zeiten des Aufbrechens der ersten Blüten in Königsberg in Pr. (POG. XXIII S. 115 ff.).  
 Der Malvenpilz (*Puccinia Malvacearum*) in Preussen (POG. XXIII 1882 S. 206 ff.).  
 Einige in Preussen vorkommende Spielarten der Kiefer (*Pinus silvestris* L.) (POG. S. 209 ff.).  
 Kegelige Hainbuche (*Carpinus Betulus* L. fr. *pyramidalis* Hort. (POG. XXIII S. 216).  
 Zwei Schlangenhäuser (*Abies pectinata* D Cf. *virgata* Casp.) (BZ. 1882 S. 778 ff. Tab. IX B).  
 Auffallend gebildete Zapfen von *Pinus silvestris* (POG. XXIII S. 43 Taf. 1 Fig. 11).  
 Neue und seltene Pflanzen der Provinz Preussen (Sb. POG. S. 26—27).  
*Nymphaea zanzibariensis* Casp. (Gartenzeitung von Wittmack 1882 S. 1 ff.).  
*Viscum album* v. *microphyllum* Casp. (BZ. 1882 S. 593).  
 Ueber die Exkursionen in den Kreisen Kartaus und Neustadt und über die Gewässeruntersuchung des Kreises Flatow im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Thorn (POG. XXIII S. 41—46).
1883. Die mikroskopischen Algen und sporenartigen Körper der russischen Steinkohle (Sb. POG. S. 30—32).  
 Gebänderte Ausläufer von *Spiraea sorbifolia* (POG. XXIV S. 30).  
 Neue und seltene Pflanzen der Provinz Preussen (Sb. POG. S. 38).  
 Ueber die Exkursionen in den Kreisen Kartaus und Neustadt, Seeuntersuchung der Kreise Graudenz, Kulm und Thorn im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Osterode (POG. XXIV S. 33—88).
1884. Ueber die Exkursionen im Kreise Neustadt und Seeuntersuchung der Kreise Kulm und Thorn im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Marienburg (POG. XXV S. 45—112).
1885. Ueber zwei Sporenpflanzen: *Isoëtes lacustris* L. und *Isoëtes echinospora* Dur. (Sb. POG. XXVI 1885 S. 24 ff.).  
 Ueber die botanische Erforschung der Kreise Neustadt und Danzig im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins zu Memel (POG. XXVI S. 40).
1886. *Senecio vernalis* W. et K. schon um 1717 in Ostpreussen gefunden (POG. XXVII 1886 S. 104 ff.).  
 Keine Trüffel bei Ostrometzko (POG S. 109 ff.).  
 Trüffel und trüffelähnliche Pilze in Preussen (POG. S. 177 ff.).  
 Ueber neue Bernsteinpflanzen (Sb. POG. II. Abt. S. 18).  
 Ueber die Anlage von jungen Blütenständen im Königl. botan. Garten zu Königsberg (Sb. POG. S. 35 ff.).  
 Neue und seltene Pflanzen aus Preussen (Sb. POG. 1886).  
 Einige neue Pflanzenreste aus dem samländischen Bernstein (Sb. POG. S. 1).  
 Neue Funde in Preussen (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft Bd VI Heft 1).  
 Ueber die Exkursionen im Kreise Neustadt und über die Gewässeruntersuchung der Kreise Berent, Konitz, Kartaus im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Pr. Stargard (POG. XXVII).
1887. Ueber neue fossile Hölzer aus Ost- und Westpreussen (Sb. POG. Februar 1887).  
 Einige fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen über die Anatomie des Holzes und die Bezeichnung fossiler Hölzer (POG. 15. 7. 87).  
 Ueber die Exkursionen im Kreise Neustadt und über die Gewässeruntersuchung der Kreise Berent, Kartaus, Pr. Stargard und Danzig im Bericht über die Versammlung des preussischen botanischen Vereins in Insterburg POG. XXVIII 1886.  
 Die Nymphaeaceen (in der „Illustrierten Flora von Nord- und Mitteldeutschland“ von H. Potonié 1887 S. 211—212).  
 Die Nymphaeaceen der Gazelle-Expedition.  
 Die Nymphaeaceen in „Natürliche Pflanzenfamilien von Engler und Prantl.“ Letztere zwei Bearbeitungen noch unter der Presse.

# B e r i c h t

über die

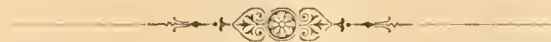
in den Sitzungen

der

physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

gehaltenen Vorträge im Jahre 1887.







## Sitzung am 6. Januar 1887.

Der Vorsitzende begrüsst die Mitglieder zum Jahreswechsel und berichtet über den glücklichen Fortgang der wissenschaftlichen Gesellschaftsarbeiten und über die reiche Vermehrung der geologischen und der anthropologischen Sammlung des Provinzialmuseums. Von den von der Gesellschaft regelmässig ausgeführten Beobachtungen der Erdthermometer sind zwei weitere Jahrgänge 1881 und 1882 berechnet und werden in diesem Hefte Seite 1 bis 26 veröffentlicht.

Nach dem am Anfang des vorigen Bandes abgedruckten Mitgliederverzeichnis zählt die Gesellschaft 436 Mitglieder und zwar 1 Protektor, 9 Ehrenmitglieder, 232 ordentliche und 194 auswärtige Mitglieder. Durch den Tod wurden der Gesellschaft entrissen:

Ein Ehrenmitglied: Geheimrat Dr. von Rénard, Präsident der Kaiserlich Russischen Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau, gestorben 13. September 1886 zu Wiesbaden;

Drei ordentliche Mitglieder: Dr. Robert Falkson, Privatdocent der Chirurgie, und Dr. Sauter, Director der städtischen höheren Mädchenschule, beide hier am 25. Mai 1886 gestorben; ferner Stadtrat Lottermoser, vom 7. Juni 1872 bis zum Ende seines Lebens Vorstandsmitglied und Sekretär der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Lottermoser, geboren 19. Oktober 1826 in Rastenburg, studierte auf der Universität Berlin, wo er Schüler von Rose und Mitscherlich war. Er besass eine Apotheke in Rastenburg, dann eine Mineralwasser-Fabrik hier und sein lebhaftes Interesse für alle Zweige der Naturwissenschaft bekundete er durch eine Reihe von Vorträgen über die Fischerei in Norwegen, über Phosphor im Haushalte der Natur und des Menschen, über die Verwertung der Thomasschlacken, über die Montanindustrie in Inowrazlaw, über Nitroglycerin und Dynamit, über Stassfurt und dessen Salze und über die Fortschritte der Photographie auf dem Gebiete der Augenblicksbilder. Vierzehn Jahre lang hat Lottermoser das Amt eines Sekretärs unserer Gesellschaft verwaltet und am 18. Juli 1886 verschied er auf einer Besuchsreise in Berlin.

Drei auswärtige Mitglieder verlor ferner die Gesellschaft: Louis René Tulasne, Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften, ausgezeichneter Botaniker und hochverdient um fast alle Zweige seiner Wissenschaft, besonders um die Erforschung der Pilze, welche er in ganz neue Bahnen lenkte, starb 22. Dezember 1885 zu Hyères. — Baron Vincenz von Cesati, namhafter Botaniker, früher in Vercelli, zuletzt in Neapel, starb daselbst 13. Februar 1883. — Rittergutsbesitzer von Bronsart auf Schettneien bei Braunsberg, gestorben 26. Dezember 1886; man verdankt ihm wertvolle Beobachtungen über die auf dem Getreide wachsenden Pilze.

Die Gesellschaft wird allen ein ehrendes Andenken bewahren.

Die Liste der Mitglieder wird am Anfang des nächsten Jahrganges der Schriften wieder abgedruckt werden.

---

Herr Professor Dr. Langendorff hielt einen Vortrag mit Demonstrationen über „physiologische Untersuchungen an überlebenden Organen“. Der Redner ging davon aus, dass die Physiologie, als die Lehre von den Lebenserscheinungen der Organismen, auch die Aufgabe habe, sich mit dem Gegensatze des Lebens, mit dem Tode, zu beschäftigen. Die Definition des Todes ist aber nicht leicht. Eine nähere Zergliederung der Erscheinungen zeigt, dass ein Tier zum Teil lebendig, zum Teil tot, also partiell gestorben sein kann, und dass es ferner einen Übergang zwischen Tod und Leben, einen Scheintod, giebt, aus welchem Wiederbelebung möglich ist.

Was den partiellen Tod anlangt, so sieht man, dass die einzelnen Teile des Körpers nicht gleichzeitig ihre Funktionen einstellen. Bei einem im vulgären Sinne toten Tiere kann das Herz noch schlagen, können Reflexbewegungen noch lange möglich sein. Muskeln und Nerven bleiben noch lange reizbar, die Flimmerbewegung noch tagelang in Thätigkeit. Selbst aus dem getöteten Tiere herausgeschnittene Organe bewahren oft noch lange Zeit ihre Lebenseigenschaften. Wie lange das der Fall ist, hängt ab von der Art des Tieres, ob Kaltblüter oder Warmblüter; ferner von der Art des Organs, da manche sehr empfindlich, andere sehr resistent sind. Ausgeschnittene Kaninchenherzen sah Czermak mindestens noch  $3\frac{1}{4}$  Minuten, höchstens 36 Minuten schlagen; sie lieferten noch bis zu 700 Pulsen; die Vorhöfe sah er noch über eine Stunde pulsieren. Unter günstigen Bedingungen thun sie es wahrscheinlich noch weit länger. Froschherzen bleiben, wenn man sie vor Vertrocknung durch Aufhängen in einer „feuchten Kammer“ schützt und kühl hält, über 24, ja über 48 Stunden in selbständiger Thätigkeit. Froschmuskeln können (nach du Bois-Reymond) bei 0 Grad nach zehn Tagen noch reizbar sein.

Die chemischen Prozesse, die im ausgeschnittenen Organe zunächst ablaufen, sind keine anderen, wie die im lebenden vor sich gehenden. Die Leber, die aus Glykogen Zucker bildet, setzt diese Thätigkeit auch ausgeschnitten fort. Während aber im Leben der Blutstrom den entstandenen Zucker schnell fortführt, häuft er sich im toten Organe an. Hierher ist vermutlich auch die Milchsäurebildung des absterbenden Muskels zu rechnen, die vielleicht einen wesentlichen Anteil am Zustandekommen der Totenstarre hat. Ähnlich verhalten sich andere Organe, z. B. die Rinde des grossen Gehirns. Der endliche definitive Tod der Organe, deren Gesamt Tod also erst den wahren Tod des ganzen Organismus bedeutet, dem sie angehören, ist eine Folge der Anhäufung solcher Zersetzungsprodukte und ihres Weiterzerfalles einerseits und der fehlenden Restitution der dazu verbrauchten Stoffe andererseits. Da das sauerstoffhaltige Blut, das im Leben die Organe durchströmt, die Produkte des Stoffwechsels beseitigt und einen Wiederersatz ermöglicht, so erscheint es denkbar, absterbende Organe am Leben zu erhalten und scheinbar abgestorbene wieder zu beleben dadurch, dass man ihnen unter möglichst normalen Bedingungen frisches sauerstoffhaltiges Blut wieder zuführt. In der That hat man das zunächst verwirklicht an Tieren, die ganz oder teilweise dadurch getötet waren, dass man den lebenerhaltenden Blutstrom dem ganzen Tiere oder einzelnen seiner Organe abgesperrt hatte.

Unterbindet man bei Kaninchen die zum Gehirn und oberen Rückenmark verlaufenden Arterien, so sterben nach kurzdauernden lebhaften Erregungserscheinungen diese Teile des Centralnervensystems ab. Das Bewusstsein erlischt fast augenblicklich, die Atembewegungen hören nach kurzem auf. Erhält man das im übrigen Körper kreisende Blut durch Einleitung künstlicher Atmung normal, so kann man, wenn man nach einiger Zeit die Blutsperrre wieder aufhebt, die anscheinend schon leblos gewordenen Teile (Gehirn und oberes Rückenmark) wieder zum Leben erwachen sehen; sie waren nicht tot, d. h. nicht definitiv und unwiderruflich tot, sondern nur scheinbar tot. Eine volle Restitution ist nach Untersuchungen von Prof. Langendorff noch möglich, nachdem die Absperrung mehr als eine Viertelstunde gedauert hat.

Beim Kaltblüter (Frosch) kann noch nach mehr als fünf Stunden das durch Unterbindung der Hauptschlagader des Körpers (Aorta) aufgehobene, allerdings hier weit langsamer wie beim Warmblüter erlöschende Leben durch Lösung der Ligatur völlig wiederhergestellt werden.

Der durch Absperrung des Blutzufusses unerregbar gewordene Muskel des Warmblüters kann durch Wiederzulassen des Blutes wiederbelebt werden, vorausgesetzt, dass er der Totenstarre noch nicht verfallen ist. Darauf beruht der alte und klassische Stenonsche Versuch.

Nach demselben Prinzip kann ein ausgeschnittenes Organ dadurch vor dem Tode behütet und bei annähernd normaler Funktionsfähigkeit erhalten werden, dass man ihm einen Ersatz für den normalen Blutstrom bietet, indem man es künstlich durchblutet. Untersuchungen dieser Art sind besonders im Laboratorium von Ludwig in Leipzig ausgeführt worden. Sie sind für die Physiologie deshalb von hoher Bedeutung, weil man es hier weit mehr wie unter anderen Verhältnissen in der Hand hat, die Bedingungen, unter denen das Organ lebt und funktioniert, beliebig zu variieren und Einflüsse verschiedenster Art in ihren Wirkungen zu studieren. Hier sind zu nennen die Versuche von Ludwig und seinen Schülern an künstlich durchströmten Muskeln, welche unternommen wurden, um die von ihnen bei der Ruhe und bei künstlich angeregter Thätigkeit verbrauchten



und gebildeten Gase zu bestimmen. Es gelang hierbei, Säugetiermuskeln bis 20 Stunden nach dem Tode des Tieres erregbar zu erhalten.

Die künstlich durchströmte Leber bildet nach Untersuchungen von v. Schröder aus Kohlensäure und Ammoniak Harnstoff; ja sie secerniert nach den Versuchen von Schmulewitsch und Asp noch Galle.

Die Niere vermag in überlebendem Zustande nicht nur synthetische Prozesse noch zu vollziehen, die ihr auch im Leben zukommen (Bildung von Hippursäure nach Schmiedeberg und Bunge), sondern sie bildet sogar noch Harn. Auch ihre Blutgefäße zeigen noch Lebenseigenschaften, sie verengen und erweitern sich, begünstigen oder hemmen die Durchblutung. Einen sehr komplizierten aber allen möglichen Anforderungen Rechnung tragenden Apparat haben in jüngster Zeit v. Frey und Gruber zu ähnlichen Zwecken konstruiert. Er soll genauen Stoffwechseluntersuchungen in überlebenden Organen dienen. Er enthält ein „künstliches Herz“, d. h. eine Saug- und Druckpumpe, die vorgewärmtes hellrotes Blut durch das zu untersuchende Organ rhythmisch hindurch treibt, das aus ihm wiederausströmende ansaugt. Bevor das schon gebrauchte Blut wieder in die Pumpe gelangt, wird es, wie im lebenden Körper, einem Läuterungsprozess unterworfen. Dazu dient eine „künstliche Lunge“, in welcher das Blut die von ihm bei der Durchströmung aufgenommene Kohlensäure abgibt, und dafür neuen Sauerstoff empfängt. Durch eine mit dieser Lunge verbundene Vorrichtung ist es möglich, die hier abgegebenen und aufgenommenen Gase quantitativ zu bestimmen.

Zahlreiche Versuche sind, ebenfalls zumeist im Ludwigschen Laboratorium, am künstlich durchströmten Froschherzen vorgenommen worden. Man bedient sich hierzu des Froschherzmanometers, eines Apparats, welcher erlaubt, den Einfluss verschiedenartiger Speisungsflüssigkeiten (ausser dem Blut), den Einfluss des auf dem Herzen innen lastenden Druckes, der Temperatur, elektrischer Reizung u. s. w. stundenlang zu studieren, ohne dass die Leistungsfähigkeit des Herzens erlahmt. Seine Pulsationen werden auf ein kleines Quecksilbermanometer übertragen, dessen Schwankungen durch einen mit einer Zeichenfeder versehenen Schwimmer graphisch dargestellt werden können. Prof. Langendorff demonstriert einen solchen in Thätigkeit befindlichen Apparat in der von Kronecker vereinfachten Form.

Hierauf legte Herr Dr. Klien Untersuchungen über die Funktionen der sogenannten Leguminosenknöllchen vor. Zu den Grundstoffen, welche zum Aufbau der Pflanzen dienen, gehört in erster Reihe mit der Stickstoff. Er wird darum von den Landwirten unstreitbar als der wertvollste Bestandteil unter allen Düngersubstanzen angesehen, weil er nur sparsam in gebundener Form in der Natur verbreitet ist. Zwar macht der Stickstoff die Hauptmasse, nämlich 79 pCt., der atmosphärischen Luft aus: durch zahlreiche exakte Versuche ist aber festgestellt worden, dass die meisten Pflanzen den ungebundenen Stickstoff der Luft nicht als Nahrung aufnehmen können, sondern dass er in gebundener Form — als stickstoffhaltige organische Verbindungen, Ammoniak- und salpetersaure Salze — ihnen zur Verfügung stehen muss. Ein Übergang von freiem Stickstoff der Luft in die Form der vegetabilischen Stickstoffnahrung war hauptsächlich nur durch den Blitzschlag bekannt, durch welchen aus Luft und Wasserdampf kleine Mengen salpetersaures Ammoniak entstehen, welche mit den Niederschlägen zu Boden fallen. Diese Quelle liefert aber nur einen sehr geringen Bruchteil derjenigen Quantität Stickstoff, die wir in den Ernten vom Boden entnehmen. In Bezug auf ihre Stickstoffnahrung sind zum Beispiel die Gramineen (Getreidehalmf Früchte) allein auf den Boden angewiesen. Die Form, in der sie den Stickstoff aufnehmen, ist die der salpetersauren Salze und steht seine Wirkung immer im geraden Verhältnis zur gegebenen Menge Salpeterstickstoff. Die Papilionaceen aber, welche gerade sehr reich an stickstoffhaltigen organischen Verbindungen sind, zeigen sich dagegen wenig dankbar gegen Stickstoffdüngung. Nun behauptete Hellriegel auf der letzten Naturforscherversammlung in Berlin auf Grund seiner Versuche, dass die Stickstoffquelle, welche die Atmosphäre bietet, allein schon genügen könne, die Papilionaceen zu einer normalen, ja üppigen Entwicklung zu bringen, und zwar würde der Stickstoff durch die sogenannten Leguminosenknöllchen aufgenommen. Auch Dr. Klien hat in der Versuchsstation seit fünf Jahren eingehende Versuche angestellt und dabei bis jetzt Resultate erhalten, welche ebenfalls darauf hindeuten, dass der elementare Stickstoff der Atmosphäre in Mitwirkung tritt. So sind

seit fünf Jahren in einem fast stickstofffreien Sandboden, welcher sich in sehr grossen über den Boden stehenden Thonröhren befindet, jedes Jahr gelbe Lupinen ohne Stickstoffdüngung gewachsen, wobei die Ernte doch von Jahr zu Jahr eine grössere gewesen ist.

Das Wurzelsystem von den meisten kräftig entwickelten Papilionaceen besitzt nämlich zahllose knollenförmig verdickte Zweiglein, welche überall zerstreut auf den dickeren und an den feinsten Fäden vorkommen, wie sie sich auch an der von Dr. Klien vorgezeigten Lupinenwurzel befanden. Über die Bedeutung der Wurzelknöllchen herrschen die verschiedensten Ansichten. Am verbreitetsten war früher die Meinung, dass es krankhafte Gebilde seien. Einmal hielt man sie für Gallen, trotzdem weder Höhle noch Ei darin zu finden gewesen war, oder für Auswüchse, ohne eine Entstehungsursache gefunden zu haben. Offenbar gehören die Wurzelknöllchen aber zum gesunden Leben einer sehr zahlreichen Pflanzenfamilie. Sie finden sich nur bei den Papilionaceen, und zwar bei den meisten Gattungen. Nicht gefunden sind sie bei Astragalus, Genista und Scorpius. Diese Wurzelknöllchen sind aber auch keine knospenartigen Gebilde, weil sie nicht zur Vermehrung von Pflanzen beitragen. Vielfach nahm man auch an, dass die Knöllchen Wucherungen seien, welche durch parasitische Pilze verursacht würden. Woronin giebt z. B. an, dass er in den Wurzelknöllchen der Lupine, in den Zellen des Markes stäbchenförmige Organismen beobachtet habe, welche den Bakterien ähnlich wären. Frank hat dagegen bei seinen letzten Untersuchungen gefunden, dass die vermeintlichen Bakterien gar keine Pilze, überhaupt keine fremden Wesen, sondern geformte Eiweisskörper seien, weshalb er ihnen den Namen „Bakteroiden“ gegeben hat. Die Wurzelknöllchen der Papilionaceen muss man somit bei einer vorurteilfreien Betrachtung ihres regelmässigen Vorkommens und ihrer Anwesenheit in allen Entwicklungsstadien als einfach verdickte adventive Wurzelzweige mit beschränktem Längenwachstum bezeichnen. Jedenfalls sind sie auch normale Gebilde, welche eine bestimmte Rolle in der immer lufthaltigen Ackerkrume beim Pflanzenleben spielen, und zwar kann man dieselben als Organe für die Aufnahme, aber auch als Räume für die Aufspeicherung stickstoffhaltiger Nährstoffe betrachten. Zweifellos finden wir, dass das Gewebe der Wurzelknöllchen mit Eiweiss ganz besonders reich angefüllt ist und während des ganzen Lebens der Knöllchen in ihnen grössere oder geringere Quantitäten nachweisbar sind. Wären die Knöllchen aber nur Aufspeicherungsorgane, so würde man erwarten müssen, dass sie nur den perennierenden Arten zukommen. Sie kommen jedoch ebenso bei einjährigen Gewächsen vor, und zwar oft schon gleich nach beendigter Keimung. Wir dürfen somit annehmen, dass Produktion und Ablagerung von Eiweiss zu den wesentlichen Funktionen der Wurzelknöllchen gehört, während die Annahme, dass der Luftstickstoff für die pflanzliche Ernährung von ihnen nutzbar gemacht wird, noch durch weitere Versuche gesichert werden muss.

Diese Mitteilungen erregten in der Gesellschaft grosses Aufsehen, da man bisher annahm, dass der Stickstoff der Atmosphäre ein ganz indifferentes Gas sei, welches auf keine Weise direkte chemische Verbindungen eingehe und weil es für die Fruchtfolge sehr wichtig wäre, wenn der Boden ohne Stickstoffzufuhr, durch Anpflanzung von Hülsenfrüchten verbessert werden könnte. Daher entspann sich eine lebhafte Debatte, an der sich besonders die Herren Professor R. Caspary, Kreiss, Dr. Jentzsch und Professor Langendorff beteiligten.

Dann machte Herr Dr. Klien eine Mitteilung über das Wurzelwachstum entlaubter Bäume im Winter. Im allgemeinen wird angenommen, dass die Bäume, wenn sie im Herbst ihre Blätter abgelegt haben, einige Zeit ruhen. Dies ist jedoch nicht so, sondern sie verarbeiten unter Umständen schon im Winter einen Teil ihrer Reservestoffe zur Vergrösserung und Erneuerung ihres Wurzelsystems. Als Beweis hierfür zeigte Dr. Klien ein Ahornbäumchen vor, was in Nährstofflösung gezogen und zur Überwinterung in einem kalten Raume von nur einigen Grad Wärme untergebracht war. Während dieses Bäumchen seit längerer Zeit kein neues Wurzelwachstum gezeigt, sondern sich im Stillstand befunden hatte, ist seit einigen Wochen eine wesentliche Verlängerung der Wurzeln erfolgt. Daher hat es auch seine Berechtigung, wenn man das Verpflanzen der Bäume und Sträucher lieber im Herbst als im Frühjahr vornimmt.

Herr Dr. Otto Tischler sprach über die Kupferzeit in Europa:

Der grösste Fortschritt in der Kulturentwicklung der Menschheit ist die Entdeckung des Gebrauchs der Metalle, nachdem man sich ungezählte Jahrtausende hindurch mit Geräten aus Stein und Knochen begnügt, damit allerdings immerhin Erstaunliches geleistet hatte. Der Ursprung dieser Entdeckung muss nach der Quelle aller Kultur, Asien, verlegt werden und er wird wohl noch sehr lange dunkel bleiben, hingegen beginnt sich der Gang der Entwicklung in Europa allmählich etwas mehr zu klären. Nach dem zuerst 1813 von dem Dänen Vedel-Simonsen aufgestellten, später sogenannten Dreiperiodensystem folgt auf den Gebrauch des Steins der des Kupfers, dann erst der des Eisens. Unter Kupfer verstand man damals die so zahlreichen Bronzegeräte, und besonders durch Thomsen wurden 1836 die Begriffe der Steinzeit, Bronzezeit und Eisenzeit eingeführt. Bezeichnungen, welche bald die ganze Archäologie beherrschten und auch jetzt nach schweren Kämpfen wieder fast allgemein zur Herrschaft gelangt sind. Die Gegner dieses Systems behaupteten, die Verwendung des Eisens sei der der Bronze vorangegangen und reiche in Europa in eine frühere, uralte Zeit zurück. Eines ihrer Hauptargumente bestand darin, dass die Bronze aus zwei, selten nebeneinander vorkommenden Metallen, Kupfer und Zinn bestehe und metallurgisch schwerer herzustellen sei als das Eisen, welches ja beispielsweise jetzt in einem grossen Teile von Afrika von den auf niedriger Stufe stehenden Eingeborenen mit den einfachsten Hilfsmitteln gewonnen und verarbeitet werde. Gegen eine einheimische Fabrikation der Bronze schien allerdings die grosse Seltenheit des Zinns in Europa zu sprechen, und daher nahmen manche Gelehrte an, es müsste dem Gebrauch der Bronze der des reinen Kupfers vorangehen, und diese vielfach bezweifelte Ansicht hat sich während des letzten Decenniums immer mehr bestätigt. Am zahlreichsten waren die Geräte aus reinem Kupfer in Ungarn gefunden und aufbewahrt worden (Nationalmuseum zu Budapest), worüber Pulszky in seinem Werke über die Kupferzeit in Ungarn ausführlich berichtet hat.¹⁾ Ausserdem wurden sie in den österreichischen Pfahlbauten und besonders zahlreich in den schweizerischen entdeckt (Publikationen von Much, Gross, Forrer).²⁾ Das Resultat aller dieser Forschungen ist kürzlich von Much in seinem Werke „Die Kupferzeit in Europa“³⁾ zusammengefasst, welches dadurch für die Kenntnis der Kulturentwicklung eine hervorragende Bedeutung erlangt hat.

Den grössten Formenreichtum zeigen die ungarischen Kupfergeräte, manche Typen, die ausserhalb dieses Gebiets gar nicht mehr vorkommen.

Die Kupfergeräte sind zunächst einfache Nachbildungen der Steinwerkzeuge, nur, der grösseren Schwere des Metalls entsprechend, nicht so dick. So werden einfache flache Keile in Form der Steinaxt gegossen, platte rhomboidische Dolche, den Feuersteindolchen ähnlich. Diese Form der Keile ist am meisten durch ganz Europa verbreitet.

Dann verbreiterte man die jetzt halbkreisförmig gebogene Schneide, hämmert die Gussnähte an den Schmalseiten fort, wobei an den Seiten des Keils schwach emporstehende Ränder auftraten, die dann bei den Bronzeäxten im Guss nachgeahmt wurden und hier sich allmählich zu Schaftlappen entwickelten. Ebenso wurde der Steinhammer durch Guss in Kupfer nachgebildet, woraus sich gerade in Ungarn eine Anzahl eigentümlicher Instrumente entwickelte. Man machte Axthämmer mit zwei auf einander senkrechten Schneiden, deren eine Seite bei den Pickeln ganz ungewöhnlich lang wurde.

Endlich findet sich in Ungarn häufig ein Instrument in Form unserer modernen Axt, des Gradbeils, welches sich nicht durch Imitation von Steininstrumenten erklären lässt und das daher von manchen Archäologen als jünger angesehen wurde. Diese stammt aber aus einer ganz anderen Region, aus Sibirien, wo am Ural schon sehr früh eine höchst eigenartige einheimische Kupferindustrie existierte und von wo manche Formen und Ornamente nach Ungarn gelangt sind. Die Dolche zeigen auch einige Modifikationen: einige Löcher am Griffende dienten zur Befestigung an einen Stiel, während die ältesten den Steindolchen analog einfach mit Bast umwickelt und in einen

1) v. Pulszky: Die Kupferzeit in Ungarn. Budapest 1884.

2) Gross: Les protohelvétés. Berlin 1883. Forrer: Statistik der in der Schweiz gefundenen Kupfergeräte. Antiquaria 1885. Much in den Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien II. IV (Ueber die Pfahlbauten in Mondsee).

3) Much: Die Kupferzeit in Europa. Wien 1886.



Holzgriff geklebt wurden. Selten ist in Ungarn eine Form mit langer schmaler Griffangel, noch vereinzelter in der Schweiz; diese Form weist auf Cypern hin, wo sie häufiger auftritt.

Sonst finden sich noch Pfieme, Messerchen, Schmuckperlen, seltener andere Schmucksachen, wie Spiralinge und Gürtelhaken aus Kupfer, das hier immer, so oft es analysiert wurde, sich als zinnfrei erwiesen hat. Die Geräte sind alle gegossen und dann erst zurecht gehämmert, nicht verziert. In den Stationen der jüngsten Steinzeit Mitteleuropas, so in dem grossen Wohnplatze von Tordos in Siebenbürgen, in den österreichischen Pfahlbauten im Laibacher Moor, in Attersee, im Mondsee finden sich überall einige Kupfergeräte neben Steininstrumenten, besonders auch neben Steinhämmern, den jüngsten dieser Werkzeuge. In der Schweiz unterscheidet Gross drei Abschnitte der jüngeren Steinzeit, in dem letzten, wo die Steinhämmer häufig, finden sich die Kupfergeräte, so am reichsten im Pfahlbau zu Vineltz im Bieler See. Einfache Kupfergeräte, so besonders jene Keile finden sich vereinzelt durch Norddeutschland und Skandinavien bis nach England und Irland hinein. Im Osten treffen wir dieselben einfachen Geräte in den untersten Schichten von Troja, vor der verbrannten Stadt, ferner besonders auf der Insel Cypern, die dem Metall den Namen gegeben hat.

Aus Ostpreussen befindet sich ein kleines Kupfermesser von Bladiau Kreis Heiligenbeil in Provinzial-Museum, ein Kupferkeil (flacher Celt) aus der ehemaligen Giseviusschen Sammlung, also wohl aus der Gegend von Tilsit stammend, im Prussia-Museum.

Es ist demnach die Kupferzeit der jüngste Abschnitt der Steinzeit, wo neben den überwiegenden Steininstrumenten auch in der Form ähnliche aus Kupfer ohne Zinnsatz zur Anwendung kamen. Das wichtigste Bindeglied in diesem grossen Gebiete ist die Keramik. Man findet die durchaus geschmackvollen Thongefässe mit einem dichten Netzwerk von fein gegliederten vertieften Mustern bedeckt, deren punktierte Linien einst wohl meist mit weissem Kalk ausgefüllt waren. Während die Thongefässe Oberösterreichs ihre auffallenden Analogien in Cypern und den ältesten Städten Trojas haben, treten in den Kupferstationen der Schweiz Gefässe auf, die in Form und Verzierung mit solchen der Ostpreussischen Steinzeit, wie von der Kurischen Nehrung als geradezu identisch bezeichnet werden müssen. Es tritt hier die Verzierung durch in den weichen Thon gedrückte Bindfäden, das echte Schnurornament auf und die Form des geschweiften Bechers, was wir beides am Ende der Steinzeit durch fast ganz Europa finden. Wenn wir ferner die Ähnlichkeit der Figuren, Idole oder ähnlicher Zierrate ins Auge fassen, die in Ostpreussen aus Bernstein, in den Krakauer neolithischen Höhlen aus Knochen und Kalkstein, in Siebenbürgen, Südrussland, Griechenland aus Thon, Troja aus Marmor und Thon auftreten, so muss man schliesslich eine Gleichzeitigkeit dieser ganzen Kulturgruppe annehmen, wenn auch die Kultur an Höhe nach der Peripherie immer mehr an Intensität abnimmt. Man wird demnach die Steinzeit Ostpreussens mit der Kupferzeit Mitteleuropas als gleichzeitig ansetzen und noch vor den Fall der Stadt des Priamus (der verbrannten Stadt) setzen dürfen, ein Alter, das nicht mehr so befremdlich erscheint, nachdem die seitens der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft unternommenen Ausgrabungen auch in Ostpreussen Gräber der älteren Bronzezeit jüngst nachgewiesen haben.

Das Kupfer wurde nun in einem grossen Teile Europas von der einheimischen Bevölkerung selbst gewonnen, wie es besonders die von Much genau beschriebenen prähistorischen Gruben am Mitterberge bei Bischofshofen¹⁾ beweisen. Das Erz wurde hier durch Feuersetzen gelöst, durch grössere Steinschlägel zerkleinert, dann durch kleine Steine zerklopft, endlich auf Steinplatten zerrieben, hierauf in Holztrögen abgeschlämmt. Man hat alle diese Geräte in den verlassenen Kupfergruben entdeckt, auch kupferne Pickel, aber keine Geräte aus Eisen. Neben den Gruben fand man zahlreiche Schlackenhäufchen, auch einen kleinen Ofen. Leicht liess sich aus dem Kupferkies das Kupfer ausschmelzen, wie auch neuere Erfahrungen beweisen. Die dabei gefundenen Thonscherben zeigten ganz denselben Charakter wie die der nicht weit entfernten Pfahlbauten des Mondsees.

Zahlreiche Schmelzschalen, zum Teil noch mit Kupferresten, hieselbst, wie in allen analogen Stationen zeigten, dass man dort, in den Pfahlbauten, das Kupfer verarbeitete.

Es hat also am Ende der Steinzeit die Bevölkerung Mitteleuropas das Kupfer selbst gewonnen und verarbeitet, das ist die Kupferzeit, welche demnach als Unterabteilung der Steinzeit aufzufassen ist.

1) Much: Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberg bei Bischofshofen. Wien 1879 (aus den Mitt. d. k. k. Centralcommission etc. N. F. V).

Nachtrag. Durch eine gefällige Mitteilung und kleine Skizze von Herrn Ignaz Spöttl-Wien wurde ich mit einem hochinteressanten Stück aus Kupfer bekannt, welches bei Holitsch in Mähren gefunden ist. Dasselbe besteht aus einer dolchartigen aber abgerundeten Klinge, welche ein wenig schräge in den fast senkrecht darauf stehenden, sie noch überragenden Stiel übergeht und sich hinten in einen gestielten Knopf fortsetzt. Das ganze ist aus einem Stück gearbeitet, hat also eine grosse Verwandtschaft mit den Nordischen Schwertstäben (wie Lindenschmit: *Altertümer der heidnischen Vorzeit* III Heft VI Tfl. 1), andererseits in Form der Klinge mit den schönen ungarischen Axthämmern (ebenda II Heft III Tfl. 2 Fig. 5—9), ist also eine Art Mittelform oder Verbindungs-glied. Da diese Schwertstäbe im Norden zu den allerfrühesten Bronzen gehören, welche der Periode von Peccatel noch vorangehen und ungefähr dem Grabhügel von Leubingen — Provinz Sachsen — (Provinzial-Museum Halle) gleichaltrig sind, so glaube ich, dass diese Art von Schwertstäben aus Kupfer auch zum mindesten in diese alte Zeit zu setzen ist. Herr Spöttl hat in seiner Beschreibung dieses Gegenstandes¹⁾ meine Ansicht, die ich ihm brieflich mitteilte, nicht ganz richtig verstanden, und daselbst gesagt, ich setzte sie in die letzte vorchristliche Periode, was durch obige Ausführungen widerlegt ist.

O. Tischler.

---

### Sitzung am 3. Februar 1887.

Herr Geheimrat Professor Dr. Hermann hielt einen Vortrag über die elektrischen Fische. Derselbe gab eine Darstellung unseres Wissens über diese merkwürdige Naturerscheinung, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Forschungen. Er schilderte die Lebensgewohnheiten, den Körperbau und das elektrische Organ der drei hauptsächlichsten elektrischen Fischarten und gab eine Geschichte der an denselben zum Teil in den physiologischen Instituten, zum Teil an den Fundorten selbst vorgenommenen physiologischen Untersuchungen. Diese Arbeiten bewiesen, dass der Schlag alle Wirkungen elektrischer Ströme hat, stellten die Richtung des Schlagstroms für alle drei Fische fest und führten zu dem Ergebnis, dass die Thätigkeit der elektrischen Fische nichts anderes ist als eine besondere Entwicklung der den Muskeln und Nerven aller Tiere gemeinsamen Eigenschaft, bei der Erregung Ströme von bestimmten Gesetzen zu erzeugen, nur sind diese Ströme, welche sonst nur im Innern der Organe sich abspielen, lediglich deren Funktion dienend, hier durch säulenartige Gruppierung zahlreicher homologer Elemente enorm verstärkt und zur Ableitung nach aussen geschickt gemacht.

---

Hierauf beschreibt Herr Professor Dr. R. Caspary unter Vorlegung von vortrefflichen Abbildungen einige neue fossile Hölzer aus Ost- und Westpreussen.

Der Vortrag befindet sich unter den Abhandlungen dieses Heftes Seite 26 bis 45.

Der Vortragende bittet diejenigen, die im Besitz von fossilem Holze von sicherem preussischen Fundorte sind, ihm solches zur Untersuchung und Bestimmung zuzustellen.

---

### Sitzung am 3. März 1887.

Herr Professor Dr. Chun legte seine Untersuchungen über die Existenz einer pelagischen Tiefseefauna vor. Indem wir hinsichtlich der Einzelheiten auf sein über diesen Gegenstand demnächst erscheinendes Buch²⁾ verweisen, begnügen wir uns hier mit einem kürzeren Bericht. Der Redner erörterte zunächst die Resultate früherer Tiefsee-Expeditionen unter Demonstration einer Anzahl von Tieren, welche in grösseren Tiefen auf dem Boden des Meeres festsitzen, und besprach

---

1) Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien XVII 1887, Sitzungsbericht No. 3 pag. 30.

2) Carl Chun, „Die pelagische Tierwelt in grösserer Meerestiefe und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna.“ 1 Quartband mit 5 Tafeln. Verlag von Theodor Fischer, Kassel. 1887.

dann vereinzelte Beobachtungen, welche es ihm wahrscheinlich gemacht hatten, dass ausser den auf dem Grunde des Meeres lebenden Tieren auch pelagische d. h. freischwimmende Tiere in den tieferen Wasserschichten existieren möchten. So wurden namentlich Bruchstücke von Schwimmpolypen bei den Lotungen der deutschen Korvette „Gazelle“ und der italienischen Korvette „Vettor Pisani“ ans 1000 bis 2000 m Tiefe an den Lotleinen haftend gesammelt, während andererseits die Anwendung von Schwebnetzen bei der Challengerexpedition aus grossen Tiefen eine Anzahl freischwimmender Tiere — namentlich Radiolarien — lieferte, welche bisher noch nicht an der Oberfläche bemerkt waren. Indem der Vortragende die ihm zur Untersuchung übersendeten Bruchstücke von Schwimmpolypen, welche an den Lotleinen aus bedeutender Tiefe vom „Vettor Pisani“ gesammelt waren, vorlegt, hob er hervor, dass neuerdings Zweifel geäussert wurden, ob thatsächlich in tieferen Wasserschichten schwimmende Tiere zu existieren vermöchten. Auch glaubte schon Agassiz durch Anwendung von in bestimmter Tiefe verschliessbaren Apparaten sich überzeugt zu haben, dass unterhalb 300 m überhaupt keine Tiere mehr existierten und dass zwischen der pelagischen Oberflächenfauna und den auf dem Boden der Ozeane lebenden Tiere azoische Wassermassen vorhanden seien. Um die Frage nach der Existenz einer pelagischen Tiefseefauna exakt zu entscheiden, untersuchte der Vortragende im Sommer und Herbst 1886 die grösseren Tiefen des Mittelmeers an der italienischen Westküste auf dem ihm von der zoologischen Station zu Neapel zur Verfügung gestellten Dampfer. Er bediente sich eines Netzes, das in bestimmter Tiefe sich öffnete und nach dem Fang sich selbstthätig wieder schloss, so dass der Einwand von Agassiz, es seien die auf früheren Expeditionen vermeintlich aus der Tiefe erbeuteten Tiere erst in den oberflächlichen Schichten bei dem Aufwinden der Netze und Lotleinen erfasst worden, ausgeschlossen war. Die Untersuchung ergab nun in allen Tiefen bis zu 1500 m (von den Ponzainseln, westlich von Gaëta, an bis zum Golfe von Salerno) einen überraschenden Reichtum von Tierformen. Sämtliche Typen, so die Protozoen, Cölenteraten, Würmer, Mollusken, Crustaceen, Tunicaten und Fische weisen charakteristische Vertreter in der Tiefe auf. Es stellte sich hierbei heraus, dass der überwiegend grösste Teil jener pelagischen Tiere, welche während des Winters und Frühjahrs in grossen Schwärmen an der Oberfläche erscheinen, bei Beginn des Sommers die grösseren Tiefen aufsuchen. Analoge Wanderungen in vertikaler Richtung unternehmen die pelagischen Tiere auch während der Tageszeiten, insofern sie während der Nacht an die Oberfläche aufsteigen und während des Tages in Tiefen bis zu 100 m niedersinken. Der Grund zu diesen Wanderungen liegt nach der Ansicht des Vortragenden offenbar in der erhöhten Temperatur des Oberflächenwassers während des Sommers und des Tages. Da im Mittelmeere bereits von 150 bis 4000 m Tiefe eine gleichmässige Temperatur von 14 bis 13,5 Grad Celsius herrscht, so dürfte diese es auch erklären, dass in allen Schichten die Tierformen ziemlich gleichmässig verteilt sind. Der Grund zu der auffällig hohen Temperatur des Mittelmeerwassers in grossen Tiefen liegt darin, dass der unterseeische Rücken in der Meerenge von Gibraltar den Eintritt kalter polarer Ströme verhindert. Nach den neuesten Lotungen des italienischen hydrographischen Amtes beträgt nämlich die geringste Tiefe in der Mitte der Meerenge nur 86 m. Während nun einerseits Thiere, die an der Oberfläche leben, im Sommer kühlere Regionen aufsuchen, so existieren andererseits in der Tiefe freischwimmende Tiere, welche entweder gar nicht oder nur in seltenen Fällen an der Oberfläche erscheinen. Der Vortragende zeigte eine Anzahl der von ihm entdeckten pelagischen Tiefseetiere vor. Unter ihnen zeichnen sich manche Würmer und Crustaceen durch die erstaunliche Länge ihrer Fühlfäden aus: eine interessante Anpassung an den Aufenthalt in dunklen Wasserschichten. Dass trotzdem bei den Crustaceen die Augen nicht rückgebildet wurden, obwohl sie durchweg rotes Pigment aufweisen, findet seine Erklärung darin, dass fast sämtliche pelagischen Tiere leuchten. Manche der Crustaceen wie Euphausia besitzen sogar Leuchtorgane an den Augenstielen. Auch dringt das Licht nach Versuchen des Vortragenden, die er gemeinschaftlich mit dem Ingenieur der Station v. Petersen anstellte, weiter in dem klaren Seewasser vor, als man bisher annahm. Bromsilberplatten, die in Tiefen bis zu 550 m eine halbe Stunde exponiert wurden, zeigten noch deutliche Einwirkung der chemisch wirksamen Strahlen. Manche der in der Tiefe schwimmenden Formen sind bedeutend grösser als die von der Oberfläche bekannten. So wurden Appendikularien von 4 cm Länge demonstriert; auch waren manche Anneliden, wie Tomopteris und Alciopa, erheblich grösser als die Oberflächenarten. Bemerkenswert ist ferner auch der Reichtum der Tiefe an Euphausien und an kleinen durchsichtigen Cephalopoden. Nach Erörterungen über die Ernährung der Tiefseetiere wurde darauf hingewiesen,



dass manche Tiergruppen, so die koloniebildenden Radiolarien, einige kleinere Crustaceen und die gelappten Rippenquallen niemals in die Tiefe steigen, sondern auch im Hochsommer bei grellem Sonnenlicht an der Oberfläche verweilen. Die eigentümliche Frühreife der Larven einer gelappten Rippenqualle, nämlich der *Bolina*, scheint vorwiegend durch den ständigen Aufenthalt in den oberflächlichen warmen Schichten bedingt zu werden. Hier werden die Larven zwei Tage nach dem Ausschlüpfen geschlechtsreif, legen befruchtete Eier, aus denen wiederum geschlechtsreif werdende Larven entstehen. Sobald diese nun sich in das definitive Tier umwandeln, werden die Geschlechtsprodukte rückgebildet und erst nach langer Zeit erlangt dasselbe Tier wiederum die Fähigkeit, als junge *Bolina* sich fortzupflanzen. Der Vortragende schlug vor, diese Entwicklungserscheinung als „Dissogonie“ zu bezeichnen. Er betonte zum Schlusse, dass die systematische Durchforschung der pelagischen Tierwelt in der Tiefsee über eine Fülle biologischer Fragen Aufschluss gebe und dass ihr Studium um so mehr Interesse darbiete, als nach den im Winter fortgesetzten Beobachtungen es durchaus den Eindruck mache, dass die Tiefe ein reicheres tierisches Leben berge als die Oberfläche.

Auf eine Anfrage des Herrn Professor Caspary erklärte Herr Professor Chun, dass er auch in der Ostsee, die freilich nur geringe Tiefe hat, ähnliche Untersuchungen anstellen will, wie er sie im Mittelmeer gemacht hat.

Herr Dr. Tischler berichtete über den Zuwachs der archäologisch-anthropologischen Abteilung des Provinzialmuseums im Jahre 1886 durch Geschenke und durch systematische Ausgrabungen. Geschenkt sind von Herrn Dr. Rosenthal zwei Steinhammer aus der Gegend von Schippenbeil, von Herrn Mühlenbesitzer Beyer ein Steinhammer von Gemauerte Mühle bei Ostrowitt, von Herrn Dr. Schröder ein grösserer Bronzedepottfund mit Glasperlen von Kervienen, Kreis Heilsberg, ebendaher eine Urne, von Herrn Lehrer Haber eine La Tène-Urne mit Inhalt von Rudau, von Herrn Gutsbesitzer Leitner-Schülzen ein mit Kupfer und Eisen tauschierte Bronzefibel, von Herrn Schäfer-Wilkieten Funde von einem Gräberfelde bei Prökuls, von Herrn Gutsbesitzer Link-Lixeidon eine Armbrustfibel, von Herrn Gutsbesitzer Kantelburg-Schlakalken zwei Pferdegebisse, von Herrn Gastwirt Genserowski-Pobethen Funde von einem Gräberfelde in Kösnicken, von Herrn Direktor Friederici aus seinem Nachlasse einige Objekte der jüngsten heidnischen Zeit von St. Lorenz, von Herrn Gutsbesitzer Schneege-Gallhöfen eine sehr grosse Menge von Pferdegebissen, Steigbügeln, Lanzen etc. der jüngsten heidnischen Zeit, sowie einige Funde aus der Kaiserzeit; von Herrn William Frentzel-Beyme eine grosse Masse Bronzeschmucksachen von Oberhof bei Memel aus der jüngsten heidnischen Zeit. Infolge dieses äusserst wertvollen Geschenkes grub der Vortragende zu Oberhof weiter und beutete hier ein Gräberfeld aus den ersten Jahrhunderten v. Chr. und einen Begräbnisplatz der jüngsten Zeit zum Teil aus; ferner grub derselbe ein Gräberfeld zu Sdeden, Kreis Lyck, aus, von wo Herr Gutsbesitzer Hirsch-Rymken eine Menge sehr interessanter Objecte der ersten Jahrhunderte n. Chr. geschenkt hatte. Schliesslich grub der Vortragende noch den Rest eines Gräberfeldes zu Serappen, Kreis Fischhausen, aus, wo er schon früher Nachgrabungen veranstaltet hatte. Herr Dr. Schröder hat ein Gräberfeld zu Skatnick, Kreis Rössel, ausgebeutet und einige Objekte der ersten Jahrhunderte von Rössel erworben. Von der Kurischen Nehrung hat unser alter Sammler Herr Hermann Zander wieder eine Portion von Steingeräten und verzierten Scherben eingesandt und Herr Oberfischmeister Hauptmann v. Marée eine Reihe Altertümer, besonders aus der jüngeren Zeit, zum Geschenk gemacht.

Die für die Erkenntnis der Urgeschichte wichtigste Untersuchung¹⁾ ist die Ausgrabung von fünf Grabhügeln bei Rantau im Samlande, welche von unserem Museumskastellan Kretschmann im letzten Sommer geöffnet sind, und die in zwei von einander getrennten Gruppen lagen.

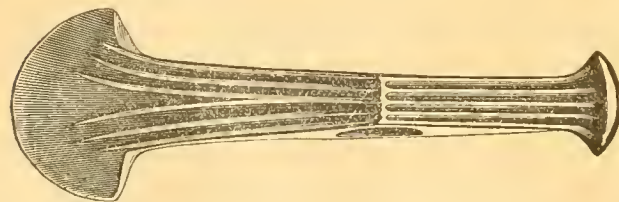
1) Beifolgender Auszug aus dem Vortrage soll nur in kurzem einen Überblick über diesen ungewöhnlich wichtigen Fund bieten. Eine ausführliche Publikation wird in einem der nächsten Hefte der Schriften erfolgen und zugleich eine eingehende Begründung der hier am Schlusse kurz angedeuteten chronologischen Fragen, welche mit der gesamten Stellung der nordischen Bronzezeit zusammenhängen. Ueber einige der im folgenden erörterten Punkte cf. Otto Tischler: Ostpreussische Grabhügel I in Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft XXVII (1886).

Zwei Hügel (IV und V) gehörten zu der im Samlande und sonst in Ostpreussen weit verbreiteten Klasse der Grabhügel mit Steinkisten, waren indessen schon stark zerstört. Nur einer enthielt noch in einer Steinkiste eine Aschenurne mit Deckel und in ihr eine eiserne Schwanenhalsnadel, also Gräber, die etwa dem Ende des fünften Jahrhunderts vor Chr. angehören.

Die anderen, zum Teil auch schon etwas angegriffenen Hügel hatten einen von dem der Steinkistenhügel ganz abweichenden Bau. Sie zeigten auf dem Grunde zwei konzentrische Kränze regelmässig gelegter grosser Steine von 18 und 15 m Durchmesser und innen als Kern einen Steinhäufen von 8 bis 11 m Durchmesser und ca. 2 m Höhe, der aus weit grösseren Steinen dichter zusammengepackt war als die anderen Steinhügel, wahrscheinlich nur aus Steinen, ohne Beimischung von Erde. Das Ganze war dann mit einem Erdhügel überwölbt. In Hügel I fand sich mitten unter diesem Steinkerne, allerdings nicht vollständig auf dem Boden, sondern über der untersten Steinschicht das Hauptgrab, sonst nur noch ein Grab unter dem Steinhäufen dicht am Rande. Diese Gräber enthielten keine Spur von Knochen, aber auch keine Brandreste, sie zeigten nur eine bräunliche Schicht, waren also jedenfalls Skelettgräber, bei denen jede Spur von Knochen schon verschwunden war, wie dies ja häufig vorkommt. Aussen auf dem Steinkerne lagen dann noch eine Menge ähnlicher Gräber, immer durch die bräunliche Schicht erkennbar und mit analogen Beigaben wie das centrale Grab. Im Hügel III lag in der Mitte des Kernes zwischen sehr grossen Steinen ebenfalls eine solche Grabstätte. Ueber diesen Gräbern dicht unter der Oberfläche des Erdmantels fanden sich in Hügel I eine Menge Aschenurnen ohne Deckel mit verbrannten Knochen gefüllt und Knochenhäufchen in freier Erde ohne jede Spur von Scherben. Diese offenbar jüngeren Urnen sind einigermassen denen aus Steinkisten ähnlich, zeigen aber doch einige Abweichungen. Leider enthielten sie ausser ein paar Bernsteinperlen gar keine Beigaben, lassen sich also zeitlich nicht mit voller Sicherheit unterbringen. Jedenfalls hat man in diesem Hügel aber Bestattungen aus verschiedenen Perioden vor sich, ältere Skelettgräber und jüngere Brandgräber. Die älteren Gräber sind alle sehr reich ausgestattet und haben eine Menge von Prachtbronzen geliefert, die zwar zum Teil sehr mürbe und zerbrochen waren, mehrfach auch nur durch Umgiessen mit Gips gerettet werden konnten, die aber vom Kastellan Kretschmann gut getränkt und wieder zusammengesetzt sind. Das centrale Grab von Hügel I enthielt ein kurzes Bronzeschwert, einen Bronzeaxthammer, eine Nadel mit umgebogenem Halse und seitlicher Öse und zwei Armbänder, gerippt und mit Sparrenverzierung und eine Anzahl dunkelblauer Glasperlen. In den anderen Gräbern fanden sich immer dieselben Ösennadeln mit kegelförmigem oder trompetenartigem Kopfe und ähnliche Armbänder, in zwei Gräbern breite massive Armbänder, aussen in quadratische Felder geteilt, welche durch tiefe Furchen abwechselnd horizontal und vertikal schraffiert sind. Mit diesen fand sich jedesmal eine Bronzenadel mit riesigem, ganz plattem Spiralkopf. Als fernere Beigaben sind zu erwähnen in Hügel III neben einer Ösennadel ein schönes reich verziertes Bronzemesser, ferner in Hügel II einige Reste von kleinen Doppelknöpfchen, auf deren einem ein vertieftes Kreuz mit Harz ausgefüllt ist, und in Hügel II kleine kegelförmige Knöpfe mit einer Öse an der Unterseite. Endlich fand sich eine Menge bearbeiteter Bernsteinstücke, flache viereckige Platten, Halbkugeln, auch mehr rundliche Perlen, die ersteren beiden Formen immer längs der platten Flächen mit einem langen schmalen Loche durchbohrt, ganz verschieden von einigen rundlichen Perlen aus einem der höheren Knochenhäufchen. Das ist also ein von dem der Steinkistengräber grundverschiedenes Inventar.

Die Leitform unter den Bronzen ist der Axthammer, eine Form, die fast identisch um die ganze Südseite der Ostsee herum gefunden ist.

Ganz ähnliche sind über 20 zu Nortyecken, Kreis Fischhausen, im Samland, unter einem grossen Stein gefunden (zumeist im Provinzial-Museum — die Figur anbei), 1 in der Gegend von Rössel (Provinzial-Museum, Geschenk des Herrn Kreisschulinspektors Schlicht-Rössel), 1 vom Spirdingsee (Prussia) (also 4 Fundorte in Ostpreussen); 1 zu Solomiesk, Gouvernement Kowno, Russland; 1 zu Ostrowitt, Kreis Schwetz Westpreussen;



2 in der Mark (einer zu Schmarsow, Kreis Prenzlau); 3 in Meklenburg (zu Wiek, Basedow, Karow); 1 in Schleswig-Holstein; 2 in Jütland (im Randers Fjord und Börsmose).



Die Meklenburgischen Stücke geben für die Zeitstellung einen ungefähren Anhalt. Die von Basedow und Karow stammen aus Gräbern, welche mit dem berühmten von Peccatel¹⁾, denen von Friedrichsruhe, überhaupt mit den älteren Gräbern der Bronzezeit Meklenburgs gleichaltrig sind. Dieser Zeitabschnitt fällt mit den Perioden 2 und 3 in der Gliederung des Nordischen Bronzealters von Montelius²⁾ zusammen, Perioden die der Vortragende eigentlich nicht auseinanderziehen möchte. In dem Inventar dieser glänzend ausgestatteten Grabhügel finden sich neben echt nordischen Stücken solche, die aus dem Süden direkt importiert sind, so besonders Gefässe aus Bronzeblech getrieben, vielfach durch von innen herausgeschlagene Buckel verziert, wie sie sich ähnlich in den älteren Gräbern der Oberitalischen Necropolen und zu Hallstadt finden. Ein anderes wichtiges Vergleichstück ist das in Meklenburg häufige Bronzeschwert mit platter Griffzunge und niedrigen Seitenrändern, welche in zwei Hörnchen auslaufen, so dass die Zunge oben ausgeschnitten endet,³⁾ eine Form, die sich durch Süddeutschland bis nach Ungarn hinein erstreckt, ja sogar bis nach Mykenae. Ein den nordischen Formen ziemlich identisches Stück ist z. B. in Süd-Baden zu Nenzingen⁴⁾ in einem Funde entdeckt, welcher wahrscheinlich in eine eigene Abteilung der südwestdeutschen Bronzezeit, die Periode der Brand-Urnenfelder⁵⁾ zu setzen ist. Während diese Schwerter weniger chronologische Anhaltspunkte gewähren, leisten die getriebenen Metallgefässe mehr. Wir können danach die Periode von Peccatel wohl an den Anfang des 1. Jahrtausends v. Chr. setzen, jedenfalls weit vor die Mitte, und die Rantauer Hügel müssen dieser Glanzzeit nordischer Bronzekultur, der Periode von Peccatel gleichaltrig sein.

Nach diesem westlichen Gebiete weisen auch die mit Harz ausgelegten Doppelknöpfe⁶⁾, die kleinen tutulusförmigen Knöpfe mit Öse.⁷⁾ Ein anderer Teil der Bronzen hat seinesgleichen aber in einer entgegengesetzten Region. Die Nadeln mit umgebogenem kegelförmig verdicktem Kopf und seitlicher Öse finden sich besonders in Schlesien, weiter nach Nordwesten viel seltener, so dass sie Undset für eine besonders Schlesien⁸⁾ eigentümliche Form ansah, während jetzt in Ostpreussen wohl schon mehr gefunden sind als in Schlesien und ebenso finden die breiten Armbänder mit abwechselnd schraffierten Quadraten ihre Analoga in Schlesien; es stossen in den Rantauer Hügeln also zwei verschiedene Kulturströmungen zusammen. Spezifisch Ostpreussisch sind die Nadeln mit sehr grossem plattem Spiralkopf, ganz verschieden von den jüngeren Spiral-Nadeln oder von denen anderer Bezirke, welche wohl eine analoge Rolle spielten wie die Nadeln mit grosser platter vertikaler Scheibe, die besonders in Meklenburg häufig sind.

Ähnliche Grabhügel mit Ösenadeln, verwandten Armbändern und derselben charakteristischen Form der Spiralnadel sind nur noch zu Slaszen, Kreis Memel, gefunden (Prussia-Museum).

Demnach ist auch in Ostpreussen eine ältere Bronzezeit in Gräbern nachgewiesen und dadurch eine grössere Gleichförmigkeit der Verhältnisse mit denen der westlicheren Gebiete herbeigeführt, es dürfte mithin die Urgeschichte des östlicheren Europas in einem wesentlich anderen Lichte erscheinen.

Der Hügel II ergab aber noch einen Fund ganz anderer Art. Zwischen dem ersten und zweiten Kreuz fand sich darin ein kleiner Steinhügel von 2 m Durchmesser, 1 m Höhe, unter welchem auf Steinen ca. 16 Urnen dicht an einander standen. Letztere enthielten sehr wenig geschmolzene Glasreste, welche aber doch, wie besonders die Form der Urnen — 2 aufeinanderstehende abgestumpfte Kegel, vielfach mit Doppelhenkeln — zeigten, dass diese Gräber der La Tène-Periode angehörten, also den letzten Jahrhunderten v. Chr. angehörten. Wie an anderem Orte⁹⁾ gezeigt,

1) Jahrbücher des Vereins für Meklenburgische Geschichte und Altertumskunde IX (1844, 369 ff. X p. 275 ff. XLVII) 1882.

2) Montelius: Om Tidsbestämning inom Bronsåldern (St. Vitterhets och Antiquitets Akademiens Handlingar XIII Stockholm).

3) Wie Montelius: Om Tidsbestämning etc. Fig. 22.

4) Photographisches Album der Prähistorischen Ausstellung zu Berlin 1880 Sektion VII Tfl. 11.

5) O. Tischler in der Westdeutschen Zeitschrift für Geschichte und Kunst V (1886) p. 179.

6) Wie Montelius a. a. O. Fig. 66. Montelius Antiquités Suédoises Fig. 199.

7) Analog Montelius: Om Tidsbest. Fig. 38, 39.

8) Undset: Das erste Auftreten des Eisens in Nord-Europa p. 70. Tfl. XII.

9) Otto Tischler: Ostpreussische Grabhügel I p. 164 ff.



wurden in dieser Zeit gerade im Samlande die älteren Grabhügel benutzt, um die jüngeren Urnen in dicht gepackten Mengen am äusseren Rande beizusetzen, während von der Weichsel an nach Westen die La Tène-Gräber sich auf grossen Flachgräberfeldern finden, welche bis in die Römische Kaiserzeit hineinreichen, doch wohl ein ethnographischer Unterschied.

So werfen die Rantauer Hügel Licht gerade in einige der dunkelsten Abschnitte Ostpreussischer Urgeschichte.

### Sitzung am 7. April.

Der Vorsitzende legte den neu erschienenen Band der „Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft“ — 27. Jahrgang, für 1886 — vor. Derselbe wird demnächst den Mitgliedern zugesandt werden.

Herr Professor Dr. Ritthausen hielt einen Vortrag über die Alkaloide der Lupinen. Derselbe gab eine Übersicht über die bisher ausgeführten Untersuchungen von Cassola (1835), Eichhorn (1867), welcher meist als Entdecker der Alkaloide bezeichnet wird, Beyer, Siewert, H. Schulze, Liebscher und Baumert; die Resultate der Untersuchungen Baumerts¹⁾ werden ausführlicher besprochen. Danach kommen in dem Samen der gelben Lupine (*Lupinus luteus*) nur zwei Alkaloide vor: Lupinin und Lupinidin.

Lupinin ist ein Alkaloid von ausgezeichnetem Krystallisationsvermögen, das auch schon Beyer, Siewert, Schulze und Liebscher unter Händen gehabt, ausser Liebscher in völliger Reinheit aber nicht erhalten haben. Es hat die der Formel  $C_{21} H_{40} N_2 O_3$  entsprechende Zusammensetzung, krystallisiert rhombisch, meist in grossen und schönen Krystallen, ist rein völlig farblos und glashell, unveränderlich an der Luft, aber schon bei Temperaturen von 50–70 Gr. C. ziemlich flüchtig. Es schmilzt bei 67,5 bis 68,5 Gr., siedet bei 255–257 Gr., destilliert unverändert über und das Destillat erstarrt zu einer weissen, festen Krystallmasse. In Wasser, Alkohol, Äther, Benzol, Petroleumäther leicht löslich, wird es am besten immer aus Äther umkrystallisiert. Eine kalte, wässrige Lösung trübt sich beim Anwärmen auf 20 bis 30 Gr. C. Es ist eine starke Base, welche aus Salniaklösung schon in der Kälte Ammoniak entwickelt, aus vielen Metallsalzen die Oxyde fällt, Fehlingsche Kupferlösung in der Hitze reduziert, durch die gewöhnlich benutzten Alkaloidreagentien gefällt wird, mit Säuren ohne Wasserabspaltung Salze bildet und sich wie eine zweisäurige Base verhält. Das charakteristische, aus alkoholischer Lösung in grossen roten Nadeln krystallisierende Platinsalz hat die Zusammensetzung  $C_{21} H_{40} N_2 O_2 \cdot 2HCl, Pt Cl_4$ . Über die physiologischen Wirkungen des Lupinins, soweit sie bis jetzt studiert sind, wird bemerkt, dass sie gleichwertig seien mit denen der Lupinenalkaloide überhaupt, welche lähmend auf gewisse Nervencentren wirken; quantitativ sei die Wirkung zehnmal schwächer als die des flüssigen Blasengemenges. Die wässrige Lösung schmeckt sehr bitter. Die feste Substanz zeigt einen schwachen, widrigen, an Nikotin erinnernden Geruch.

In dem nicht krystallisierenden flüssigen Teil der Alkaloide, in welchem frühere Forscher mindestens zwei Alkaloide gefunden zu haben glaubten, ohne Beständigkeit in der Zusammensetzung nachzuweisen, fand Baumert nach eingehendem Studium nur das sauerstofffreie Alkaloid Lupinidin, dessen Zusammensetzung der Formel  $C_8 H_{15} N$  entspricht. Die Methoden der Darstellung im reinen Zustande und Trennung vom Lupinin, die Baumert anwandte, werden kurz besprochen und die eigenen Beobachtungen des Vortragenden in Bezug darauf erwähnt. Lupinidin ist ein dickflüssiges, in Wasser untersinkendes Öl von intensiv bitterem Geschmack und unangenehmem, schierlings-

1) Baumert. Das Lupinin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Lupinenalkaloide, in Nobbe landwirtschaftliche Versuchsstation Band 27, Seite 15–64.

Baumert. Untersuchungen über den flüssigen Teil der Alkaloide des *Lupinus luteus*, Ebendasselbst. 30, 295–330; 31, 139–158. Ferner Liebigs Annalen der Chemie 214, 361; 224, 313; 225, 365; 227, 207.

ähnlichem Geruch, sehr unbeständig, oxydiert sich leicht bei gewöhnlicher Temperatur und färbt sich dann dunkel- bis schwarzrot unter Entwicklung des Schierlingsgeruchs. Den Siedepunkt fand Baumert nicht konstant, im Wasserstoffstrom destillierte es von 250—320 Gr. über, ohne einen bestimmten Siedepunkt zu zeigen; die Destillate lieferten jedoch völlig einheitliche Salze, von denen das im Wasser schwer und im Alkohol ganz unlösliche Platinsalz  $(C_8 H_{15} N, HCl)_2 Pt Cl_4 + 2 H_2 O$ , bemerkenswert ist, und das in absolutem Alkohol unlösliche schwefelsaure Salz von der Zusammensetzung  $C_8 H_{15} N, H_2 SO_4$ . Die in längere Zeit aufbewahrtm Lupinidin entstandenen blättrigen Krystalle von der Zusammensetzung  $C_8 H_{17} NO$  hält Baumert für das Hydrat des Lupinidins =  $C_8 H_{15} N + H_2 O$ . Erwähnt werden die Erfahrungen des Dr. Kobert über die physiologischen Wirkungen des Lupinidins, nach denen dies ähnlich dem amerikanischen Pfeilgift, dem Curarin, wirkt, jedoch erst in viel grösserer Dosis. Auf Warmblüter soll es, in Dosen von 10—20 mg ins Blut oder unter die Haut gespritzt, fast wirkungslos sein. Mit einer Quantität von  $\frac{1}{2}$  g des Alkaloidgemenges töteten Kühn und Liebscher ein Kaninchen, mit einer Menge gleich der in etwa 2,25 kg Lupinenheu enthaltenen ein Schaf. Vortragender hat aus dem mit reinem Spiritus dargestellten Extrakt von 100 kg gelben Lupinen 270 g reines Lupinin und ca. 350 g schwefelsaures Lupinidin erhalten und nimmt an, dass die Alkaloide als in Spiritus leicht lösliche citronensaure Salze enthalten seien, da die Samen sehr reich an Citronensäure befunden wurden.

In den Samen der blauen Lupine (*Lup. angustifolius*) fand Hagen¹⁾ ein einziges, nicht krystallisierendes Alkaloid von anderer Zusammensetzung als die Alkaloide der gelben Lupinen; er fand die der Formel  $C_{15} H_{25} N_2 O$  entsprechende Zusammensetzung und nennt es Lupanin. Dasselbe ist, wie es scheint, nicht flüchtig, zeigt schierlingsähnlichen Geruch, bildet mit Säuren krystallisierbare Salze und besitzt gleich den Alkaloiden der gelben Lupinen stark basische Eigenschaften.

Den Gehalt an Alkaloiden fand man³⁾ für

Lup. Cruikschankii	1	‰
Lup. luteus	0,7—0,8	‰
Lup. albus	0,59	‰
Lup. polyphyllus	0,48	‰
Lup. hirsutus nur	0,02	‰

Bei Darstellung in grösserem Massstabe erhielt man aus gelben Lupinen nur 0,38 bis 0,45 ‰, vom Gewicht der Samen, aus blauen (*angustifolius*) nur 0,22 ‰. Aus den zur Gewinnung der Alkaloide nach Zusatz reichlicher Mengen Kalihydrat mit Petroleumäther behandelten Massen des alkoholischen Extrakt-rückstandes wurden noch beträchtliche Mengen krystallisierender Substanz gewonnen, deren chemische Natur bis jetzt indessen nicht festgestellt werden konnte. Da diese krystallisierenden Flüssigkeiten überaus bitter schmecken, könnten sie möglicherweise den schon immer gesuchten Körper enthalten, welchen man als Erreger der gefürchteten Krankheit der Schafe, der Lupinose, betrachtet und welchem Professor Kühn in Halle bereits den Namen *Icterogen* beigelegt hat.

Hierauf entspann sich eine lebhaft e Diskussion. Der Vorsitzende machte darauf aufmerksam, dass die Lupinose, deren Ursache uns noch unbekannt ist, mehr den Charakter einer Blutvergiftung als den einer Vergiftung durch Alkaloide trage. Herr Dr. Seydel teilte mit, dass ihm die Entbitterung der Lupinen durch heisses Wasser und Zusatz von schwachen Säuren immer gut gelunge sei, und Herr Ritthausen hielt diese Entbitterungsmethode auch für eine der besten. Durch ähnliche Methoden der Entbitterung erzielten auch Herr Kowalewski und Herr Dr. Gisevius vorzügliche Resultate. Herr Professor R. Caspary teilt ferner mit, dass in Italien häufig die Samen von *Lupinus albus*, nachdem sie in Salzwasser geweicht sind, von Männern, die sie trocken in der Tasche tragen, gegessen werden.

1) Max Hagen über Lupanin, ein Alkaloid aus dem Samen der blauen Lupine, *Lupinus angustifolius*: Liebigs Annalen 230, 367.

2) Dr. E. Täuber, über den Alkaloidgehalt verschiedener Lupinenarten und Varietäten: landwirthschaftliche Versuchsstationen Bd. 29, 451.

Dann berichtete Herr Professor Dr. Ritthausen ferner noch über den von ihm aus Baumwollsamenkuchen dargestellten Zucker, welchen er als identisch mit dem von Johnson und Berthelot aus australischer Eucalyptus-Manna dargestellten, Melitose¹⁾ genannten Zucker bezeichnete. Tollens und Scheibler erkannten, dass derselbe in allen Eigenschaften mit einem von ihnen aus Rübenrohrzucker und Melasse erhaltenen, von Loiseau schon beschriebenen und Raffinose benannten Zucker übereinstimmt. Derselbe verhält sich ähnlich dem Rohrzucker, der Saccharose und hat die Zusammensetzung  $C_{12} H_{22} O_{11} + 3 H_2 O$ , welche Formel Tollens und Scheibler in  $C_{18} H_{32} O_{16} + 5 H_2 O$  umänderten; er ist weniger löslich in Wasser als Rohrzucker, schmeckt sehr schwach süß und dreht die Polarisations ebene weit mehr nach rechts als Saccharose; sein spezifisches Drehungsvermögen ( $\alpha$ )_D wurde übereinstimmend =  $104^0$  gefunden, während das des Rohrzuckers ca.  $66,5^0$  beträgt. Aus wässriger Lösung krystallisiert er langsam in feinen Nadeln, aus heiss gesättigter alkoholischer Lösung in langen, oft zu prachtvollen Rosetten vereinigten Nadeln. v. Lippmann erwieh die Proexistenz der Melitose in den Zuckerrüben, Sullivan das Vorkommen in Gerstenkörnern. Die Krystallisation des Rohrzuckers wird bei einem Gehalt an Melitose wesentlich verändert und die Süsse beträchtlich vermindert, die Polarisation erhöht, so dass die Bestimmung des Rohrzuckers durch Polarisation mittelst Saccharometern unbrauchbare Resultate liefert.

Endlich erwähnt Herr Professor Ritthausen ein neues, von ihm nachgewiesenes Vorkommen des von Scheibler entdeckten und bisher nur als Bestandteil der Rüben bekannten Betain ( $C_5 H_{11} NO_2 + H_2O$ ) in Baumwollensamen, die diese schwache, leicht krystallisirende Base in nicht unbedeutender Menge enthalten.²⁾ — Alle besprochenen Krystalle und chemischen Präparate wurden von Herrn Ritthausen der Gesellschaft vorgelegt und herungereicht.

Herr Professor Dr. Samuel sprach „über die Grenzen der Erblichkeit“, und zwar über den allgemein biologischen Theil dieses Problems. Wir müssen uns hier auf die Wiedergabe des Gedankenganges beschränken. Die Vererbungsfähigkeit ist dauernd nur innerhalb derselben Art möglich, findet aber auch in dieser an allzu naher Verwandtschaft ihre Grenzen. Die Vererblichkeit bestimmter Merkmale und Charaktere erfolgt am sichersten bei beiderseitiger Vererbung derselben durch viele Generationen hindurch, doch ausnahmslos auch hier nicht. Nach einseitiger Vererbung sind alle denkbaren Eventualitäten auch wirklich beobachtet. Unter ihnen ist hervorzuheben einerseits „die intermediäre Vererbung“ mit ziemlich gleicher Mischung der gekreuzten Charaktere in allen Nachkommen, andererseits „die disparate Vererbung“ mit ausgeprägter Wiederholung der einseitig vererbten Merkmale, dann jedoch nur in einzelnen Nachkommen. Nie schlägt jedoch ein Nachkomme ganz ausschliesslich nach Vater oder Mutter, stets, wenn auch oft schwach, ist der anderseitige Einfluss nachweisbar. Angeborene Merkmale gehen zum Theil in vererbte über, im Leben erworbene nur unter bestimmten Verhältnissen. Über den pathologischen Theil des Problems, „die Erblichkeit von Krankheiten und Missbildungen“ wird der Redner in der medicinischen Gesellschaft Bericht erstatten. Die Untersuchungen des Vortragenden sollen demnächst in Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie veröffentlicht werden.

1) H. Ritthausen über Melitose aus Baumwollensamen: Journal für praktische Chemie [2] Bd. 29, 351.

2) Ritthausen und Dr. Felix Weger, über Betain aus Pressrückständen der Baumwollensamen: Journal für praktische Chemie [2] Bd. 30, 32.



## Sitzung am 5. Mai 1887.

Herr Dr. Jentzsch sprach über den neuesten Standpunkt der geologischen Kartierung Preussens (unter Vorlage eines kolorierten Übersichtstableaus und zahlreicher Probeblätter der einzelnen Kartenwerke).

Der kartierten Fläche nach ist das bedeutendste derselben die auf Kosten des Handelsministers unter Leitung v. Dechens in 1:80 000 aufgenommene Karte der Rheinprovinz und Westfalens. 34 Blätter erschienen 1855—1866, ein 35. später mit Benutzung der weiterhin zu erwähnenden Spezialaufnahmen der geologischen Landesanstalt; ausserdem 1866 eine Übersichtskarte in 1:500 000, von welcher, wie von mehreren Einzelblättern, eine zweite, verbesserte Auflage erschien.

Das zweitgrösste kartierte Gebiet ist dasjenige, welches in Ost- und Westpreussen in 1:100 000 durch die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft 1865—1879 aufgenommen ist, eine Leistung, auf welche unsere Gesellschaft wohl mit Befriedigung zurückblicken darf. 15 Blätter sind bisher publiciert, ein 16. (Frauenburg), durch Berendt bearbeitet, ist soeben im Druck vollendet. Es wurde vorgezeigt und kann von den Mitgliedern zu ermässigtem Preis bezogen werden. Ein 17. (Wormditt), welches 1879 durch Dr. Klebs aufgenommen wurde, wird gleichfalls hoffentlich in nicht zu ferner Zeit erscheinen können. Damit muss diese Karte vorläufig ihren Abschluss erreichen. Sie findet aber ihre Fortsetzung in den genau anschliessenden Spezialaufnahmen der königlichen geologischen Landesanstalt, von denen unten die Rede sein wird.

Das drittgrösste geologisch kartierte Gebiet ist Oberschlesien, von F. Römer, in 12 Blättern, Berlin 1865; nächst dem Niederschlesien, von E. Beyrich, G. Rose, J. Roth und W. Runge, aufgenommen 1841—1860 (mit einer Übersicht von 1:400 000 von Roth); endlich die Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harze von J. Ewald. Alle diese Aufnahmen sind vom Handelsministerium veranlasst und im Maassstabe 1:100 000 gehalten.

Bei ihrer Herstellung ergab sich schliesslich die Notwendigkeit, einen grösseren Maassstab, nämlich 1:25 000, anzuwenden. Die Einführung desselben durch E. Beyrich vor nunmehr genau einem Vierteljahrhundert bezeichnet die Anfänge der geologischen Landesanstalt, welche in der Ausführung dieser Karte über das gesamte Staatsgebiet und die thüringischen Kleinstaaten eine grosse Aufgabe übernommen hat.

Ein Blick auf das Übersichtsnetz zeigte die bisher publicierten kartierten Flächen. Der Harz und Thüringen bilden das Hauptgebiet, nächst dem der südliche Teil der Rheinprovinz (Trier-Saarbrücken), der Taunus und kleinere Gebiete in Hessen und Schlesien. Im Flachlande sind 36 Blätter um Berlin publiciert und von dort reichen die Aufnahmen bereits nördlich bis zur Uckermark und westlich bis in die Provinz Sachsen. Endlich sind in unseren Provinzen im unmittelbaren Anschluss an die Karte der Gesellschaft zwei Arbeitsgebiete in Angriff genommen: in Ostpreussen die Gegend von Heilsberg, Bartenstein, Schippenbeil, Rössel und Bischofstein; in Westpreussen diejenige von Marienwerder, Mewe, Neuenburg, Garnsee und Riesenburg.

Die soeben erschienene Sektion Frauenburg ist von hohem Interesse. Sie zeigt die Frische Nehrung mit den mehrfach veränderten früheren „Tiefen“; die Mündungen der Passarge, der Nogat und Elbinger Weichsel mit dem seit 1644 angeschwemmten Neuland; endlich den Nordabfall der Trunzer Höhe mit zahlreichen Durchbrüchen der Braunkohlenformation, mit dem eigentümlichen, vom Redner 1876 zuerst unterschiedenen Deckthon, vor allem aber mit den in Europa einzigen Aufschlüssen des die Yoldia-Muschel führenden altglacialen Cyprinenthons.

Herr Dr. Jentzsch trug hierauf einige Mitteilungen aus dem Provinzialmuseum vor.

Aus dem oben erwähnten Thon, den derselbe kurz als „Elbinger Yodialthon“ bezeichnet, hat Redner im Laufe der Jahre eine bedeutende Anzahl von Knochen erlangt und bestimmt. Es sind (mit Hinzuziehung gewisser eng verbundener Süsswasserbänke) die Gattungen *Ursus*, *Phoca*, *Equus*, *Bos*, *Bison*, *Cervus*, *Elephas*, *Rhinoceros*, *Delphinus* und *Gadus* vertreten; daneben finden sich an Conchylien *Yoldia truncata*, *Cyprina islandica*, *Astarte borealis*, *Dreissena polymorpha*, *Valvata piscinalis*; ausserdem zahlreiche zumeist marine Diatomeen, ferner Coniferen-Pollen und viele Hölzer, unter denen nach Conwentz auch Laubholz sich befindet. Von den Knochen sind am häufigsten

diejenigen von *Gadus*, dem Schellfisch, nächst dem die von *Phoca*, dem Seehund. Von letzterem besitzen wir 4 Unterkiefer, 2 Scapulae, 6 Humeri, 6 Radien, 7 Metacarpen, 8 Phalangen, 4 Femur-Fragmente, 5 Tibien, 3 Fibulae, 3 Talus, 3 Calcanei, 1 Naviculare, 6 Metatarsen und mehrere Wirbel, worunter 1 *Epistropheus*. Dieses reiche Material gestattete eine spezifische Bestimmung, und diese ergab: *Phoca groenlandica*, den Typus der Gattung *Pagophilus*. Diese Bestimmung ergänzt und bestätigt auf das erfreulichste das Bild eines arktischen Klimas, welches Redner im Jahre 1876 zuerst auf die Auffindung der *Yoldia* gegründet hatte. — Ferner sind dem Museum zahlreiche Bohrproben zugegangen: Von Herrn Bohrunternehmer Pöpcke, vertreten durch Herrn Ingenieur Bieske hier: 1. Auf Haltestelle Vogelsang zwischen Braunsberg und Mehlsack 116 m Diluvium direkt über weisser Kreide. 2. In Angerburg 107 m Diluvium über Quarzsanden der Braunkohlenformation, völlig gleich den in gleicher Tiefe in Feste Boyen bei Lötzen erbohrten. Dieser Punkt bezeichnet den nordöstlichsten Aufschluss des Tertiärs in der Provinz. Da in Insterburg bereits Kreide direkt unter Diluvium liegt, so ist zu vermuten, dass irgendwo zwischen Insterburg und Angerburg die Bernsteinformation an das Diluvium herantritt, wodurch (nebenbei gesagt) der gerade dort erfolgte Fund des berühmten grossen Bernsteinstücks von Stannaitzchen in ein neues Licht tritt. 3. Fort Kalgen bei Königsberg 300–306 m Tiefe, das tiefste in Ostpreussen ausgeführte Bohrloch, zuletzt in Kreideschichten stehend. 4. Kortau bei Allenstein 76 m diluvial mit einer bei ca. 11 m Tiefe liegenden, reichlich Bernstein und Sprockholz führenden Schicht, welche in gleicher Tiefe auch von einem früheren Bohrloch getroffen wurde, daher dort weiter verbreitet sein dürfte. 5. Allenstein Kavalleriekaserne 38 m. 6. Mertinsdorf bei Allenstein 43 m. 7. Annaberg bei Melno (Westpreussen) 72 m. No. 5–7 sämtlich diluvial. 8. Karolinenhorst in Pommern 152 m Diluvium über Tertiär. 9. Leobschütz in Schlesien paläozoische Schichten. Von Herrn Bohrunternehmer Blasendorf in Berlin und Osterode: 10. Drews Gehöft in Osterode 55 m. 11. Scharnau 11 m. 12. Lindenburg bei Ortelsburg 38 m. 13. Neidenburg drei Bohrungen von 10,10 und 5 m Tiefe. 14. Carthaus 83 m. No. 10–14 durchweg diluvial. 15. Von Herrn Abtheilungsbaumeister Holtmann in Lautenburg: 37 alluviale und diluviale Proben von den Fundierungsbohrungen der Eisenbahn Jablonowo-Soldau. 16. Von Herrn Baumeister Peveling: 12 diluviale Proben aus 5–48 m Tiefe aus der Provinzialirrenanstalt bei Landsberg a. W. 17. Von Herrn Bauinspektor Beckershaus in Carthaus: diluviale Proben aus dem dortigen Gerichtsgebäude, bis 83 m Tiefe. 18. Von Herrn Bohrunternehmer Studt in Pr. Holland: Bohrproben vom Terrain der Aktiengesellschaft für Leinenindustrie in Elbing 33 m Alluvium und Diluvium; 33 bis 39 m Tertiär mit schlechten Braunkohlen. ein für die geognostische Karte der Provinz wichtiger Aufschluss! Von sonstigen Objekten haben geschenkt: 19. Herr Direktor Dr. Albrecht: Frucht des *Elaeocarpus Albrechti* von Rauschen; das typische Stück, auf welches Professor O. Heer diese Species gegründet hat, mithin eine sehr wertvolle Bereicherung unserer Sammlung. 20. Herr Bildhauer Eckart: Abdruck eines Stammes (anscheinend *Cycadee*) aus dem Sandstein von Obernkirchen bei Minden, dem Material der Figuren auf der Universität. 21. Herr Domänenpächter Kners-Neugut bei Hirschfeld, Kreis Pr. Holland: 11 daselbst ausgepflügte Zähne von *Equus Caballus*. 22. Herr Literat Müller: verkieseltes Holz von Königsberg. 23. Herr Geheimrat Professor Römer in Breslau: 12 grosse Granitkrystalle von dem merkwürdigen Granitfund auf der Dominsel in Breslau, welchen Römer in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, den Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur und den Verhandlungen der Wiener kaiserlich königlichen geologischen Reichsanstalt 1886 beschrieben hat. 24. Von Herrn Geheimen Sanitätsrat Schiefferdecker: einige moderne Renntierknochen zum Vergleich. 25. Von Herrn Rittergutsbesitzer Strüvy-Wokellen: ein verkieseltes Holz, ein *Orthoceras regulare* und 7 Stücke gelben Fayancemergel mit schönen ringförmigen, durch Wurzelfasern bedingten Zeichnungen. 26. Von Herrn Buchhalter Vorbringer: einen Haifiszahn aus der Bernsteinerde von Sassau und mehrere Geschiebe. 27. Von besonders hohem Werte für die Gesellschaft ist endlich ein Geschenk Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers Dr. von Gossler: Bernstein mit Sprockholz, gefunden 20 m tief beim Fundieren des neuen Reichstagsgebäudes in Berlin — wie Se. Excellenz treffend bemerkt: im alten Oderbett. In der That floss ja am Schlusse der Diluvialzeit die Oder im jetzigen Spreethal durch Berlin, um sich bei Fehrbellin mit der weiter nördlich von Bromberg, Landsberg und Küstrin herkommenden Weichsel zu einem grossen, der Nordsee zufließenden Ost-Weststrome zu vereinen. Jedes fließende Wasser bewirkt eine mechanische Sonderung der Materialien und führt daher, wenn z. B. Bernstein in letzterem enthalten ist, diesen an gewissen Stellen zusammen. Eine weitere Frage entsteht nun: wie kam



überhaupt Bernstein in die Mark? In dieser Beziehung sind zunächst folgende Citate über das Vorkommen des Bernsteins in und bei Berlin von Interesse.

Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg, 3. Stück. Berlin 1830. S. 7. „In den Lehmgruben bei Berlin fanden sich öfters einzelne Stücke von Bernstein, und auch beim Brunnengraben ist er in der Stadt mehrmals gefunden worden, z. B. auf dem Hofe der Porzellanmanufactur im Jahre 1820, im Decker'schen Garten etc. Auch in der Panke ist er in neueren Zeiten vorgekommen. Am meisten hat er sich bis jetzt in der Lehmgrube am Kreuzberge gezeigt; die ganze Hügelkette, welche die Spree von hier bis westlich von Charlottenburg und gegen Spandau hin begleitet, scheint Bernstein zu enthalten, und es sind dort öfter Stücke gefunden worden.“ S. 1—9 zahlreiche Funde aus der Mark, in grosser Menge 1738/41 bei Oranienburg.

Berendt, Nordwesten Berlins. 1877. S. 143 und Lanfer, Erläuterungen zu Blatt Oranienburg. Berlin 1879. S. 9. In der Sektion Oranienburg (am Ruppiner Canal westlich und nordwestlich Friedenthal bei Sachsenhausen, sowie bei Lehnitz) wurden im Thalsande Nester von Sprockholz mit Bernstein gefunden, meist in der Tiefe des Grundwasserstandes.

Lossen, Boden der Stadt Berlin. 1879. S. 1026. „Dagegen fehlt es in dem groben und mittelkörnigen Thalsande nicht an grösseren und feineren eingeschwemmten Braunkohlenresten und an Bernstein welche tertiäre Trümmer also hier auf dritter Lagerstätte umgelagert ruhen; ja bei Anlage der Kanalisation-Pumpstation in der Schönberger Strasse fand sich eine ganz ansehnliche Zahl Bernsteinstücke in einer unregelmässig nestartigen Zusammenschwemmung von Braunkohlehaufwerk eingebettet.“ S. 1028. „Das nachweisbare Maximum (der Mächtigkeit des Thalsandes) geht nicht über 9,4 m hinaus; 8 m Mächtigkeit sind schon eine grosse Seltenheit.“ S. 907. Petrographie der Diluvialgebilde: „Fügen wir noch hinzu, dass hie und da citronen- bis honiggelbe, aus der unteroligocänen Tertiärformation ausgewaschene Bernsteinkörnchen zwischen den andern Sandkörnern vorkommen, ganz analog dem Vorkommen grösserer Bernsteingesschiebe, so ist damit die Anzählung der sandigen Bestandmassen des Diluvium beendigt.“

Remelé, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XXVII. 1875. S. 710 berichtete „über das Auftreten einer diluvialen Bernstein führenden Schicht inmitten des oberen Geschiebemergels bei Neustadt-Eberswalde, unter Vorlegung von Proben dieser Schicht, sowie von darin gefundenen Bernsteinstücken und nordischen Geschieben. Es besteht dieselbe aus einem glaukonitischen, kalkreichen und etwas thonhaltigen Sand, der an Aussehen und Zusammensetzung dem marinen Grünsande der Unteroligocän, welcher im Samlande als die eigentliche Bernsteinerde erkannt wurde, sehr ähnlich ist, und ebenso wie letzterer den Bernstein in bedeutenden Quantitäten und ganz gleichmässig eingelagert enthält“.

Beyrich bemerkt zu dem Vortrage: „dass der Sand jedenfalls tertiär sei und dass man die Erscheinung vergleichen könne mit dem lagerartigen Einschluss der mächtigen Scholle von Schreibkreide im Diluvium bei Stettin“.

Bemerkenswert ist überhaupt die weite und allgemeine Verbreitung des Bernsteins im Diluvium des norddeutschen Flachlandes. Göppert kannte allein aus Schlesien 200 Fundorte; Herr Dr. Jentzsch hat ihn selbst südlich von Leipzig gefunden und westwärts ist er als Diluvialgeschiebe bis nach Holland verbreitet. Für ein so weit verbreitetes Diluvialgeschiebe darf man schwerlich ein so kleines Ausgangsgebiet wie das nordwestliche Samland und dessen allernächste Umgebung annehmen. Vielmehr können wir vermuten, dass das Bernstein führende marine Tertiär in einem ausgedehnten annähernd ostwestlich streichenden Streifen vorhanden war. Die vorläufig bernsteinfreien, aber im Übrigen der samländischen Bernsteinformation gleichenden Grünsande von Kalthof bei Pr. Holland, Stuhm, Watzmirs Kreis Pr. Stargard, Klempin, Senslau und Neukau im Danziger Kreis, Rügenwalde in Pommern geben dafür Anhaltspunkte; die Bernstein führende Grünsandscholle von Eberswalde, in deren Nähe Tertiär ansteht, dürfte einem pommerschen oder nordmärkischen Flötz entstammen, und dass auch noch weiter westlich dasselbe Meer wogte, deuten die gleichaltrigen Grünsande an, welche in Spandau unter dem Septarionthon erbohrt sind und am nördlichen Harzrande auf Phosphorite abgebaut werden. Diese südlichen Ausläufer sind aber bernsteinfrei: das „ostpreussische Gold“ kommt nur dem nördlichen Rande jenes grossen Grünsandgebietes zu, als der damaligen Küste des skandinavischen Festlandes, auf welchem der Bernsteinwald geerntet hatte.



Hierauf trägt Herr Professor Dr. Saalschütz seine Untersuchungen zur Kantschen Kosmogonie vor. Dieselben sind unter den Abhandlungen dieses Heftes von Seite 73 an abgedruckt.

### Sitzung am 2. Juni 1887.

Herr Dr. Klebs hielt einen Vortrag über die Farbe und Imitation des Bernsteins. In den ungeheuern Quantitäten Bernstein, welche gegenwärtig produziert werden, zeigt sich im grossen und ganzen nur wenig Abwechslung in der Farbe. Wir haben es eigentlich nur mit gelben und gelblichen Nuancen zu thun, selbst die äusserst selten vorkommenden blauen und grünen Bernsteine zeigen bei einer genaueren Untersuchung, dass sie wohl auch in diese Farbenreihe gehören.

Die Grundsubstanz des Bernsteins ist ein rein gelbes klares Harz, welches ausser etwaigen organischen resp. anorganischen Einschlüssen keinerlei innere Struktur zeigt, sondern in seiner ganzen Masse vollständig glasartig amorph ist. Die Farbe dieser rein gelben Grundsubstanz schwankt zwischen fast wasserhell und rotbraun. Aus dieser klaren Substanz sind nun durch eingeschlossene kleine Bläschen alle trüben Bernsteinvarietäten entstanden. Man unterscheidet im Handel derer fünf; erstens klar, zweitens flohmgig, ein klarer Stein mit schwach wolkigen Trübungen; drittens Bastard, ein satt trüber Bernstein; viertens knochig, ein undurchsichtiger noch gut polierbarer Stein; fünftens schaumig, undurchsichtig und keine Politur annehmend. Je nachdem sich nun Übergänge oder Mengungen unter diesen Typen zeigen, entsteht eine weitere grosse Menge von Bezeichnungen wie klar-flohmgig, flohmgig-klar, flohmgiger Bastard, knochiger Bastard u. s. w. Schon Helm macht in den Schriften der Danziger naturforschenden Gesellschaft von 1876 auf die Bläschen im Bernstein aufmerksam, aber in so kurzer Weise, dass ich, um wirklich brauchbare Resultate zu erlangen, gezwungen war, recht eingehende Untersuchungen anzustellen. Die hier nur in grösster Kürze gegebenen Mitteilungen sind das Resultat von mindestens 900 Zählungen, welche bei 224 mikroskopischen Dünnschliffen aus Bernstein und 40 aus Walchowit, Siegborgit und anderen fossilen und recenten Harzen angestellt sind.

Der Durchmesser der Bläschen, welche die Färbung des Bernstein bedingen, schwankt von 0,0008 bis 0,02 mm. Die Grösse und Dichtigkeit, in welcher sie liegen, erzeugen die verschiedenen Varietäten. Am kleinsten sind die Bläschen beim gewöhnlichen knochigen Bernstein von 0,0008 bis 0,004 mm, beim Bastard erreichen sie 0,0025 bis 0,012 mm und beim flohmgigen Bernstein 0,02 mm Durchmesser. Von diesen kleinen Bläschen liegen nun in einem Quadratmillimeter Knochen 900 000, im Bastard 2500, im flohmgigen Bernstein 600 Stück. Eine Reihe von Beobachtungen namentlich der seltneren Knochenvarietäten mit grösseren Bläschen ergaben das Resultat, dass ein Bernstein nur dann reiner Knochen ist, wenn der Gehalt der Blasenquerschnitte 0,42 bis 0,52 ist, dass er Bastard, wenn derselbe 0,25 und flohmgig ist, wenn derselbe 0,1 des Gehalts der Bernsteinfläche beträgt.

Die sonst noch vorkommenden charakteristischen Bernsteinvarietäten reihen sich in diese Folge ein; so stellt sich dem Aussehen nach der sogenannte blaue Bernstein zwischen Flohmgig und Bastard, die mikroskopische Untersuchung bestätigt es, da der Gehalt der Blasenquerschnitte 0,15 der Gesamtfläche beträgt. Der von mir seiner Zeit abgetrennte Halbbastard steht zwischen Bastard und Knochen, die Blasenquerschnitte betragen 0,37 der Gesamtfläche. Wenn wir nach diesen Erörterungen uns die Frage vorlegen, wie die eigentliche Bernsteinbildung vor sich gegangen sein mag, so ist es vor allem noch nötig, die wenn auch äusserst geringen Beobachtungen an lebenden Pflanzen näher ins Auge zu fassen. Einzelne Holzpflanzen scheiden besondere Sekrete ab, die an der Luft erhärten; so ist für die Koniferen das Harz (resp. Terpentin) charakteristisch, für die Mimosaceen, Amygdalaceen und andere der Gummi, die Tamarisken und Eschen liefern Manna, Astragalus Tragacanth.

Diese Sekrete, im besonderen die Harze, sind teils als Nebenprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels aufgefasst, ich möchte sagen Schutzprodukte, welche durch ein überreiches Zuströmen von Säften nach einem bestimmten Pflanzenteil durch abnorme Umänderung des Stoffes entstanden. Teils aber sprechen verschiedene Beobachtungen dafür, dass sie Degradationsprodukte sind, weil die vollständigen Übergänge aus parenchymatischen Zellen bis zum Harz (Harzgallen) sich verfolgen lassen.

(Ratzeburg, Waldverderbnis Band II, Seite 4. Karsten Bot. Zeitung 1857. Seite 316.) Bei den Koniferen findet sich der Terpentin normal in den Harzgängen der Markstrahlen und in Intercellularen in der Wachstumsrichtung verlaufenden Gängen und bisweilen noch in Harzzellen; die beiden letzteren sollen nach der Ansicht einzelner (Ratzeburg) schon eine Krankheitsfolge sein. Aus diesen senkrechten und wagrechten Gängen fliesst nun das Harz bei jeder Verwundung des Stammes aus oder infiltriert das im Absterben begriffene Holz, indem es an Stelle des eingetrockneten und nicht mehr neu zugeführten Saftes tritt. Soweit meine Beobachtungen an lebenden Koniferen reichen, sind die Harze der Gänge und Kanäle durchweg klar, das ausgeflossene Harz dagegen durch die Beimengung des Saftes der Zellen stets trübe. Nur wenn durch allnähliches Hinsterven und dadurch Eintrocknen der die Wunde umgebenden Zellen dieser Zufluss aufhört, oder wenn die Sonnenhitze direkt aus abgestorbenem Holz, sei es den Gängen oder den infiltrierten Partien, Harz entlockt, ist dieses klar. Die Beschreibung eines solchen Harzergusses aus lebendem Holz ist folgende: im August 1881 schälte ich an einer Abies ein Stück Rinde von 10 cm im Quadrat bis zum Splint aus und durchschnitt diesen an einzelnen Stellen mit feinen Schnitten bis tief ins Holz; die Folge davon war, dass die Stelle nass wurde. Nach acht Tagen schwitzten an den Schnittstellen feine Harztröpfchen aus. Nach einem Jahre war die ganze Stelle mit einer Borke von gelbweissem, trübem, knollig geflossenem Harz in einer Durchschnittsdicke von etwa 4 mm bedeckt. 1884 zeigte die Harzschicht dieselbe Beschaffenheit, nur betrug die Dicke 6 mm und an dem oberen Rande des ausgeschnittenen Stückes hatte sich ein Harzwulst gebildet, welcher nach oben einen Teil der alten Rinde bedeckte. Dieser Ausschnitt war mit vielen andern bei andern Bedingungen, an der Südseite eines Stammes, 1 m über dem Boden (Oberkrume: sandiger Lehm; Untergrund: undurchlässiger Mergel), angelegt, und vollständig im Schatten. 1884 lichtete ich die herabhängenden Äste und einiges Unterholz, so dass der Ausschnitt in der Sonne lag. 1886 zeigte das Harz eine ganz andere Beschaffenheit; die Überwallung des oberen Randes war umgeschmolzen und hing in langgezogenen Tropfen und Fäden, die zum Teil ganz klar waren, herab. Die Harzplatte dagegen war stellenweise auch in Fäden herabgeflossen, sonst nur in den äussern Millimetern klarer geworden. Ganz ähnlich erkläre ich den Vorgang beim Fluss des Bernsteinharzes. Ursprünglich als klare Masse im Stamm enthalten, floss es in zweifacher Weise aus: einmal gemischt mit dem Zellsaft in der Gestalt, in welcher wir es heute als knochigen Bernstein durch die Unzahl der Jahre erhärtet kennen, das andere Mal leicht flüssiger, schneller erhärtend, ohne Zellsaft, aus totem Holz oder toten Stammteilen, als klarer Bernstein, die heutige Schlaube. Durch die Einwirkung der Sonne entstanden dann aus dem noch weichen knochigen Bernstein durch Zusammenfliessen der kleinen Bläschen und Emporsteigen derselben alle die Übergänge vom Knochen bis zu Klar, und von letzterem höchstwahrscheinlich auch die tropfig-zapfen Stücke ohne Schlaubenstruktur. Für diese Behauptung sind folgende Beweisgründe anzuführen:

1. Die vollständige Analogie mit den lebenden Koniferen.
2. Finden sich unter dem gesamten Bernstein zwei Varietäten, die eine ist stets in dünnen Lamellen zapfenartig geschlossen, zeigt stets eine schalige Struktur (Schlaube), die andere zeigt die schalige Struktur nie, sondern ist höchstens zu kugeligen Tropfen zusammengeflossen. Die ersteren liefern nur klaren Bernstein oder als grosse Seltenheit rein knochigen mit klarem gemischt, nie aber flohmigen oder Bastard. (Hierbei wäre es sogar möglich, dass die Schlauben in einzelnen Fällen sogar aus knochigen Flüssen entstanden sein dürften, doch fehlen mir hierfür noch die nötigen Dünnschliffe). Die andere Sorte dagegen enthält nur Knochen, Bastard und Flohmig, nie Klar, höchstens in kleinen Stücken, und in diesem Falle flohmige sogar Bastard- und Knochentrübungen, in welchen man die vollständigen Übergänge nachweisen kann.
3. Ist es sehr viel einfacher, sich die Entstehung grösserer Bläschen und das Verschwinden derselben im Sinne der oben gemachten Angaben durch das Zusammenfliessen von kleineren zu erklären, als wenn man die grösseren zum Ausgangspunkt nimmt.
4. Gelingt es jetzt aus knochigem Bernstein den Bastard, aus diesem Flohmig und hieraus endlich Klar herzustellen.
5. Besitze ich eine Reihe Dünnschliffe, deren detaillierte Beschreibung hier nicht am Platze wäre, in welchen man an Querschnitten ganzer Bernsteinstücke den ganzen Vorgang des Grösserwerdens etc. der Bläschen von Knochen bis Klar verfolgen kann.

Der ganze Vorgang der Bernsteinentstehung, wie ich ihn auffasse, ist das Gegenteil der bisberigen Ansicht, welche vom klaren Bernstein ausging und durch Hydratbildung die andern



Varietäten erklärte, so dass mithin der Knochen resp. der technisch wertlose schaumige Bernstein das Endprodukt bildete. Nach meinen sehr zahlreichen Untersuchungen stehen sich das schlaubige Klar und der Knochen gleichwertig gegenüber. Während bei dem ersteren durch die Einwirkung der Sonnenwärme jeder Erguss schnell erhärtete, so dass der nächste nicht mehr fest darauf haften konnte, sammelte sich der Knochen an geschützten Stellen, häufig an blossgelegten grösseren Splintflächen (wie bei allen Platten) allmählich an. War die Gelegenheit doch gegeben, so flossen die Bläschen zusammen und verschwanden zum Teil ganz, wodurch Bastard, Flohmig und auch massives Klar entstanden. Häufig wird auch der Gehalt an emulsionsartig im klaren Harz enthaltenem Zellsaft in der Bläschengrösse des Knochens bei verschiedenen Flüssen zu einem Stück verschieden gewesen sein und dadurch entstand die Gelegenheit zur Bildung aller möglichen wolkgigen Variationen. Zum grössten Teil wird diese Umwandlung der trüben Varietäten zu den klaren auch erst stattgefunden haben, nachdem der Bernstein längst erhärtet war, indem die Bläschen sich allmählich schlossen. Eine Erscheinung, welche man in der Industrie häufig benutzt, um den Bernstein in der Farbe zu verbessern, oder ihn klar zu kochen. In der Natur beobachtet man dieses Klarwerden an der Oberfläche sehr vieler Stücke und kann häufig mikroskopisch noch an den Übergangsstellen die zusammengefallenen Bläschen nachweisen. Selbst viele Bernsteinarbeiten aus der Steinzeit haben in der kurzen Zeit ihrer Lagerung (etwa 2500 Jahre) einen Mantel von klarem oder flohmigem Klar erhalten, während der Kern noch Bastard geblieben ist. Ein jeder kann diese Erscheinung selbst an seiner Bernsteinspitze aus sattem Bastard (sogenannter Kumpstfarbe) machen, welche durch den Gebrauch allmählich immer klarer wird, auch dieses beruht nur auf dem Schliessen der Bläschen, welches hier durch die Wärme allerdings verhältnismässig schneller vor sich geht. Aus dem oben Erläuterten können wir wiederum rückwärts schliessen, dass die Bernsteinkonifere keine irgendwie durch Grösse auffallenden Harzräume (Gallen etc.) gehabt haben kann, weil in denselben das Harz sich als klares abgeschieden haben müsste und klarer Bernstein ausser Schrauben, wie bereits gesagt, eigentlich gar nicht vorkommt. Auch gegen die vielfach vertretene Ansicht von der überreichen Harzproduktion der Bernsteinkonifere möchte ich einige Worte einwenden. Schätzen wir den heutigen bekannten Verbreitungsbezirk des Bernsteins auf 10 Quadratmeilen und denken wir uns diesselbe Gebiet mit lichtigem Wald, d. h. auf 4 qm einen Stamm, besetzt und nehmen nur ein Jahrtausend bei 100 jährigem Generationswechsel an, so ergiebt dieses eine Produktion an Harz auf den Stamm von kaum 200 g, also weit weniger, als es bei unseren Koniferen im Durchschnitt der Fall sein dürfte, um die Menge Bernstein zu erlangen, welche nach sehr reichlicher Taxe in der blauen Erde des Samlandes durchschnittlich lagert.

Diese Zahlen sollen keinen weiteren Wert haben, als darzuthun, dass alle die Annahmen, wie die von Harz triefenden Bäumen u. s. w. ins Reich der Fabel gehören.

Die Lösung einer interessanten Frage bleibt jedoch noch übrig. Was enthalten die kleinen Bläschen? Die Antwort ist bis jetzt noch nicht spruchreif. Soviel steht jedoch fest, dass eine grosse Anzahl derselben Bernsteinsäure in Krystalldrüsen, eine andere Flüssigkeit enthält. Ich hoffe, hierüber dann genauere Angaben machen zu können, wenn ich die chemischen Untersuchungen über die Bernsteinarten und über die fossilen Harze überhaupt, an welchen ich im hiesigen Provinzialmuseum seit Jahren arbeite, beendet haben werde. So weit über die gewöhnliche Farbe des Bernsteins. Von den seltenen Varietäten desselben ist zunächst der wirklich blaue Bernstein hervorzuheben. Die blaue Farbe des Bernsteins, welche sich in den Tönen himmelblau und dunkelcyaublau bewegt, ist nur eine Interferenzerscheinung, ein Opalisieren, hervorgerufen durch ungleichmässig kleine Bläschen von kaum 0,0008 mm Durchmesser, welche dicht aneinander, etwa in der Dichte des Halbbastard oder Knochens, aber nur in ganz dünnen Lagen den klaren Bernstein durchsetzen. Die Natur dieser kleinen Partikelchen ergiebt sich zur Evidenz durch eine ganze Reihe von Dünnschliffen in starken Vergrösserungen und in den allmählichen Übergängen zu knochigem Bernstein. Alle die Erklärungen von Halm-Danzig, welcher zur Bildung des blauen Bernsteins den Vivianit, die Fluorescenz, ganz fein verteiltes Schwefeleisen zu Hilfe nimmt, sind hinfällig, da ich aus 23 Dünnschliffen in allen denkbaren Richtungen stets dasselbe Resultat erlangt habe. Die ganze Bildung entspricht vollständig dem Goetheschen Urphänomen der Farbenerzeugung: Gelb ist das verdunkelte oder durch Trübung gedämpfte Licht, Blau, die erhellte oder durch Trübung gedämpfte Finsternis. Hierdurch spielt allerdings auch der Schwefelkies eine Rolle, indem er in die Risse der dem Beschauer entgegengesetzten Rinde infiltriert, den natürlichen dunkeln Hintergrund zur Erzeugung des blauen Schimmers liefert.



Über die Ursachen der Färbung des so äusserst seltenen grünen Bernsteins möchte ich mein Urteil jetzt noch zurückhalten, da gerade einzelne Funde, die in den letzten Monaten gemacht sind, viel zur Beantwortung dieser Frage beitragen werden. Grüner Bernstein kommt klar sowohl hellgrün als auch in einem von mir selbst gefundenen Stück olivengrün vor, als trüber Stein geht er bis in den Farbenton des Chrysopras, entweder rein oder mit weissen Wolken. Bei dieser Gelegenheit will ich vor dem Ankauf eines klaren grünen Bernsteins warnen, welcher von Danzig aus vielfach Museen und Sammlern für teures Geld angeboten wird. Sämtliche Stücke, welche ich von diesen gesehen habe, sind nur durch Klarkochen erhalten und mithin kein Naturbernstein. Brauner und rotbrauner Bernstein kommt als solcher in der Natur nicht vor. Entweder sind dergleichen Stücke kein Bernstein sondern Harze anderer Bäume der Tertiärzeit wie z. B. Glessit, oder es sind durch Brände während des Tertiärs bebrannte Stücke oder endlich nur durch die Zeit nachgedunkelter Bernstein, in den beiden letzteren Fällen besitzen die Stücke stets einen gelben unzersetzten Kern. Ähnlich verhält es sich mit dem sogenannten schwarzen Bernstein, welcher auch kein Bernstein ist.

Die Imitation des Bernsteins. Bei dem Wert des Bernsteins ist es klar, dass sich die Fälscherkunst auch mit ihm reichlich beschäftigt und mit mehr oder weniger Erfolg Surrogate in den Handel gebracht hat, welche den echten Stein ersetzen sollen. Die älteste und plumpeste Imitation des Bernsteins ist Glas, welches auch jetzt noch zu Rauchrequisiten allerdings selten, dagegen häufig zu Hals- und Bekränzen verarbeitet wird. Härte und Kältegefühl beim Anfassen machen es jedem Laien sofort als Imitation kenntlich. Von Harzen wird das Kopal am meisten zur Fälschung benutzt, das man anfangs rein, später, um den Bernsteingeruch beim Brennen zu erhalten, mit Bernsteinpulver und Stückchen versetzt in den Handel brachte. Sämtliche Arbeiten aus Kopal sehen schmutzig aus, beim Reiben in der Hand werden sie klebrig, sie sind weicher als Bernstein und verlieren beim Einweichen in Essigäther ihren Glanz und Quellen auf.

Eine im Aussehen recht geschickte, sonst aber sehr schlechte Imitation des Bernsteins stellt man aus Celluloid dar. Kein Stoff hat wohl in den letzten Jahren eine so vielseitige Verwendung gefunden wie das Celluloid; man macht aus ihm: Chirurgische Gegenstände, Kämmen, Billardbälle, Messergriffe, Belege zu Pferdegeschirren, Klichees, Stockgriffe u. s. w.; kein Stoff besitzt aber auch eine so ausgedehnte Benutzung zu Imitationen und Fälschungen. Bei der Leichtigkeit, mit welcher das Celluloid gefärbt werden kann, macht man aus ihm künstlichen Bernstein, Schildpatt, Korallen, Malachit, Lapislazuli u. s. w., ja sogar in der sogenannten Gummiwäsche dient es als Surrogat von Leinwand. Bei dieser Verschiedenartigkeit des Gebrauches hat natürlicherweise auch die Fabrikation des Celluloids seit 1869, in welchem Jahre es von Gebr. Hyatt zu Newark in Staate Newyork erfunden wurde, einen sehr grossen Aufschwung genommen. — Die Herstellung des Celluloids ist im ganzen sehr einfach. Abfälle aus den Baumwollenfabriken, Papierschnitzel, Holzstoff, Lumpen von Leinen- und Baumwollenstoffen, alte Taue, helle Holzarten werden gewässert, gereinigt, gebleicht und gemahlen. Diese aus gepulvertem Zellstoff (Cellulose) bestehenden Massen führt man durch Einweichen in ein Gemisch von Salpeter- und Schwefelsäure in Schiessbaumwolle über. Die erhaltene Schiessbaumwolle wird gut ausgewaschen, halb getrocknet und unter einem Zusatz von 40—50 pCt. Kampfer und den eventuell nötigen Farbstoffen bei einer Temperatur von 70 Grad in hydraulischen Pressen einem starken Druck ausgesetzt. Dabei findet eine Durchdringung der Schiessbaumwolle mit Kampfer statt. Die gepressten Stücke trocknet man in einem luftleeren Raum und entzieht ihnen die letzte Feuchtigkeit durch stark Wasser absorbierende Stoffe, wie Chlorcalcium. Das so fertig gestellte Schiessbaumwollenpräparat, mit dem unschuldigen Namen Celluloid, Ambroid u. s. w., ist, wenn keine Farbe zugesetzt wurde, durchscheinend, hart, elastisch, schwer zerbrechlich, hornartig, erwärmt lässt es sich durch allmählichen Druck in dünne Platten dehnen. Bis 100 Grad vorsichtig erwärmt, wird es so weich, dass es sich in Formen pressen lässt; es ist sehr leicht entzündlich und verbrennt schnell mit stark russender Flamme; bei starkem Schlag oder beim Erwärmen bis auf 140 Grad Celsius explodirt es unter Bildung eines rötlichen Rauches. Das Celluloid ist demnach ein Stoff, welcher auf einer Seite die vorzüglichsten technischen Eigenschaften besitzt, auf der andern Seite wiederum äusserst feuergefährlich ist. Die Industrie hat sich vielfach bemüht, diese letzte Eigenschaft abzuschwächen, indem sie der Schiessbaumwolle vor dem Pressen phosphorsaures Natron und borsaures Blei zusetzte. Abgesehen davon, dass das letztere bei allen Celluloidfabrikaten, welche längere Zeit im Munde getragen werden, wie Ansatzspitzen zu Pfeifen u. s. w., Zahnringe für Kinder, Gebisse, giftig wirkt, haben diese Zusätze die Feuergefährlichkeit gar nicht abgeschwächt.

Bei Gegenständen der letzten Art ist auch der hohe Kampfergehalt entschieden von Einfluss auf die Gesundheit. Wenn man nun bedenkt, wie ungemein verbreitet die Artikel aus kampferhaltiger Schiessbaumwolle (Celluloid) sind und zu Millionen als Bijouterien und Ansatzspitzen zu Tabakspfeifen an den Markt gebracht und selbst in den kleinsten Galanterie- und Tabakshandlungen geführt werden, ohne dass die Händler selbst eine Ahnung von der Feuergefährlichkeit dieser Fabrikate haben, so erscheint es mir von entschiedener Bedeutung, die öffentliche Aufmerksamkeit auf diese Gegenstände zu lenken. Jene Celluloidimitation erkennt man leicht an dem Kampfergeruch beim Reiben; in Schwefeläther gelegt, löst sie sich oberflächlich schnell in der Kälte auf, verliert den Glanz und wird trübe, ein Versuch, den man, wenn nicht über eine Viertelstunde ausgedehnt, dreist mit jeder Bernsteinarbeit ohne Schaden machen kann. Ausserdem ist die Feuergefährlichkeit so gross, dass Celluloid, kaum einen Augenblick mit der Flamme in Berührung gebracht, schnell und hoch aufflammt, selbst die neuesten „wirklich nicht feuergefährlichen“ französischen Ambroide. In der neuesten Zeit spielen die aus kleinen Stücken gepressten Bernsteinarbeiten eine grosse Rolle. Versuche, den Bernstein ohne Bindemittel zusammenzupressen, habe ich bereits im Jahre 1878 gemacht. Später liess ich diese Versuche liegen, bis von Wien aus vor einigen Jahren gepresste Fabrikate in den Handel kamen. Nun galt es, dieser Entwertung der grösseren Stücke zu begegnen und wurden die Versuche wieder aufgenommen, wobei denn auch mancherlei wissenschaftlich interessante Resultate gewonnen wurden.

Die gesamten Pressverfahren des Bernsteins beruhen auf seiner Eigenschaft, bei einer Temperatur von 140 Grad unter Luftabschluss so weich zu werden, dass man ihn, wie es auch in der Spitzenindustrie angewendet wird, biegen kann.

In der ersten Zeit füllte man flache eiserne Formen mit Bernstein und presste sie erwärmt anfangs mit Schrauben, später mit hydraulischem Druck zusammen. Man erhielt dadurch flache Bernsteinstücke, die verarbeitet zwar gut die Politur hielten, jedoch angefüllt mit kleinen gelbbraunen Flimmerchen waren, welche dadurch entstanden, dass der Bernstein beim Erwärmen oberflächlich dunkler geworden war. Eine wesentliche Neuerung bestand darin, dass man den in der flachen Eisenform erwärmten Bernstein mit einem hohlen Stempel, dessen Boden durch ein kräftiges Sieb geschlossen war, hydraulisch zusammenpresste. Dadurch zwang man den erweichten Stein durch die engen Maschen des Siebbodens zu treten, und sich mehr durchzumischen. Als man nun noch über dem Siebboden ein bewegliches Gegengewicht einschaltete, welches die aus den Löchern emporquellende zähe, breiartige Masse heben musste, erreichte man, dass die Stempel sich breit und mehr durcheinander drückten. Unter Zugrundelegung dieser Idee begann ich die Versuche, überzeugte mich jedoch bald, dass das ganze Resultat der Arbeit nichts weiter als reiner Glückszufall sein könnte, wenn nicht eine Basis geschaffen würde, von welcher aus die Arbeiten fortgeführt werden könnten. Zu diesem Zweck unternahm ich die genauere Untersuchung der Mikrostruktur der Bernsteinarten. Da es sich erwies, dass man es in der Hand habe, durch starken hydraulischen Druck einen klaren, durch schwachen einen knochigen Bernstein herzustellen, entwickelte ich mir die oben erwähnten Werte, welche mir darthaten, um einen wie grossen Teil ich das Volumen des Bernsteins zu verringern hätte, um aus einem trüberen ein klares Stück zu erhalten.

Gelang es mir nämlich unter bekannten Umständen bei einem zufällig gefundenen Druck eine Bernsteinart im Werte einer dieser Zahlen herzustellen und unter denselben Umständen bei einem andern Druck eine andere, so erschien es mir leicht, den notwendigen Druck vorher angeben zu können, welcher aus einer beliebigen Bernsteinart eine bestimmt verlangte Bernsteinart erzeugt. Zwar sind die Versuche noch nicht abgeschlossen, aber die Resultate doch schon jetzt von grossem Werte, da es gelungen ist, ein Produkt zu erhalten, welches der dunklen Kunstfarbe des reinen Bernsteins fast ebenbürtig zur Seite steht. Allerdings ist auch der Druck, unter welchem gearbeitet wurde, recht ansehnlich, da er 400 kg auf den Quadratcentimeter noch überstieg. Wenn nun auch diese Versuche für die Wissenschaft manches Interessante haben, so sind die Resultate in den Händen unreeller Kaufleute doch immerhin sehr gefährlich, und jeder, der Bernsteinfabrikate kauft, thut gut, die nötige Vorsicht anzuwenden.

Der durch hydraulisches Pressen erzeugte satte Bastard kommt bis jetzt nicht in den Handel; was sich davon im Handel findet, ist ein wolkiges Klar, bei welchem die Trübungen in parallelen Streifen übereinander, etwa wie bei den Cirrus- oder Federwolken, angeordnet sind. Bei den Übergängen vom Trüben zum Klar bemerkt man bei durchfallendem Licht die gelbroten und bei auf-



fallendem Licht und dunklem Untergrunde die bläuliche Farbe, hervorgerufen durch die äusserst kleinen Bläschen, eine Erscheinung, welche beim echten Bernstein nie in einer solchen Regelmässigkeit und überhaupt ganz vereinzelt nur bei knochigen Varietäten, nicht aber bei Bastard und Klar auftritt, welche durch ihre grösseren Bläschen nie solche Farbeneffekte geben können.

Die klaren Partien und überhaupt die klaren Stücke zeigen fast immer die kleinen bräunlichen Flecken und Äderchen. Wo diese wirklich fehlen sollten, ist das Klar nie glasartig blank, sondern zeigt immer Wellen und Fäden, ähnlich wie sie bei der Mischung von Flüssigkeiten verschiedener Lichtbrechung (Glycerin und Wasser) im ersten Augenblick auftreten. Bei allen trüben Fabrikaten, selbst den besten kunstfarbigen, ist das mikroskopische Bild absolut charakteristisch. Die gepressten Stücke zeigen nie die runden Bläschen des echten Bernsteins, sondern stets dendritisch verdrückte.

Herr Dr. G. Klien spricht hierauf über vegetative Bastarderzeugung durch Impfung.

Nachdem Darwin in seinem Werke über das Variieren der Tiere und Pflanzen die Pfropfhybriden eingehend behandelt hatte, wandte man mehr als je der Frage, ob es möglich sei, durch Impfung Bastarde zu erzeugen, seine Aufmerksamkeit zu. Seitdem haben aber auch Gelehrte und Praktiker die mannigfaltigsten und widersprechensten Resultate geliefert. Die Vorstellung von Pfropfhybriden ist wohl fast ebenso alt, als die Veredlungskunst selbst, denn wenn man sich vergegenwärtigt, wie wenig noch, nachdem die Kunst des Veredelns Jahrtausende lang geübt worden ist, die Ansichten durch sichere Beobachtungen und Experimente geklärt sind, so mussten sich schon frühzeitig an diesem wunderbaren Vorgang des Anwachsens von Grundstamm und Pfropfreis die verschiedenartigsten Vorstellungen knüpfen. Auch musste man bald auf den Gedanken kommen, die ungleichartigsten Pfropfungen bewirken zu können, da es gelang, bei einigen sich anscheinend fernstehenden Pflanzen, als beispielsweise zwischen Pflaumen und Mandeln oder Pfirsichen, eine Vereinigung zu erzielen. Hierzu kam nun, dass durch falsche Berichte und mit Hilfe der eignen Phantasie von vielen Schriftstellern des klassischen Altertums und späterer Zeiten die fabelhaftesten Gerüchte über Pfropfhybriden sich verbreiten mussten. So erzählt z. B. Plinius von einem wahren Wunderbaum, dessen verschiedene Zweige mit Nüssen, Beeren, Trauben, Feigen, Birnen, Granatäpfeln und Äpfelsorten beladen waren. Für am fähigsten, alle möglichen Pfropfreiser aufzunehmen, wurden die Platanen gehalten. Jetzt steht unbestritten fest, dass es nie gelungen ist, zwei Individuen aus zwei merklich verschiedenen natürlichen Pflanzenfamilien dauernd miteinander zu vereinigen. Aber auch wie weit die Möglichkeit der Verwachsung zwischen Gattung und Arten innerhalb einer Familie reicht, ist durch Experimente auch noch nicht genügend festgestellt worden. Am sichersten ist bis jetzt die Übertragung der Weiss- resp. Buntfleckigkeit durch Impfung beobachtet worden, denn öfters soll es vorgekommen sein, dass buntgefärbte Blätter in Folge der Impfung am Subjekte, unterhalb der Impfstelle zum Vorschein gekommen sind. Neuerdings wird nun und wohl nicht mit Unrecht von einigen Forschern behauptet, dass die Albicatio oder Weissfleckigkeit als ein pathologischer Zustand aufzufassen sei, da unter gewissen Umständen diese eigenartigen Blattfärbungen sich durch besondere Kultur begünstigen lassen. Die weissfleckigen Blätter, welche eine grössere Hinfälligkeit als die grünen besitzen, unterscheiden sich äusserlich von den normalen dadurch, dass ihre Blätter kleiner und dünner und dass bei ihnen der Durchmesser des Astes schwächer und die Jahresringe enger als bei gleich alten grünblättrigen Ästen sind. In chemischer Hinsicht zeigt sich, dass die gleichaltrigen Blätter eines Baumes, welcher Äste mit weissen und solche mit grünen Blättern trägt, grosse Unterschiede je nach der Färbung zeigen. Der Wasser- und Aschengehalt ist bei den weissen Blättern wesentlich höher als bei den grünen und auch die weitere Analyse der Trockensubstanz giebt Resultate, welche darthun, dass die weissen Blätter in demselben Verhältnis zu den grünen stehen, wie unreife Blätter zu reifen. Hierzu kommt noch, dass die Abänderung der Gestalt der Blätter sehr oft als Folge früherer Weissfleckigkeit angesehen werden muss.

Bei Pfropfungen von verschiedenen Kartoffelknollen wollen Taylor, Reuter, Magnus, Trail, Heimann, v. Gröling und andere einen Säfteaustausch konstatiert und die verschiedenen Eigenschaften der Eltern bei den Bastarden in der mannigfaltigsten Weise kombiniert haben. Man hat Kartoffelsegmente von verschiedener Farbe und Form mit einander verwachsen lassen und angeblich Mischknollen oder Hybriden erhalten, welche in den Eigentümlichkeiten



ihrer Form und Farbe des Fleisches und der Schale zwischen den Stammsorten die Mitte hielten, oder nur hundertfleckig gewesen sein sollen. Von einem grossen Teil der Versuchsansteller wurden bei der Knollenpflanzung aber nur negative Resultate erzielt, was auch erwartet werden musste. Die grösste Aussicht für Hybridenbildung könnte nach Ansicht des Redners bei oberirdischer Stengelpflanzung erwartet werden, weil der Blattapparat jeder Pflanze die Bildungsstätte der organischen Substanz ist und von dort die erzeugten Baustoffe in flüssiger Form nach den Aufspeicherungsstellen, also bei der Kartoffel nach den Knollen hinarbeiten. In dieser Weise wurden nun vor mehreren Jahren vom Vortragenden Versuche angestellt und auf eine Anzahl einzeln gepflanzter Kartoffeltriebe einer weissen runden Varietät die Triebe einer rotbraunen langen Kartoffel geimpft (copuliert). Der aufgesetzte Zweig wuchs bei einer Anzahl Pflanzen an der Verbindungsstelle fest an und zeigte sich dann der geimpfte Achsenteil rötlich gefärbt, während die Farbe des aufgesetzten Triebes fast unverändert blieb. Die im Herbst geernteten Knollen zeigten aber durchgehends die Form der für die Unterlage bekannten Kartoffeln, während die Farbe der Schale teilweise rötlich geworden zu sein schien. Das Züchtungsprodukt im nächsten Jahre war aber ohne rötlichen Schein, sondern hatte durchaus die Beschaffenheit der früher zur Unterlage verwandten weissen Kartoffelform. Das mehrjährige Züchtungsprodukt kann hier nur Geltung erlangen, und auch hier war ein negatives Resultat erzielt worden. Somit ist die Existenz von Kartoffelpflanzhybriden zur Zeit überhaupt wissenschaftlich noch nicht festgestellt, denn die bis jetzt als Bastarde beschriebenen Knollen finden durch Atavismus, Degeneration und Variation ihre Erklärung.

Herr Dr. Franz trägt hierauf seine neue Berechnung von Hartwig's Beobachtungen der physischen Libration des Mondes vor.

Die Hauptgesetze der Bewegung des Mondes um seinen Schwerpunkt sind nach Cassini I: 1. Die Umdrehungszeit des Mondes ist gleich einer siderischen Umlaufzeit. 2. Die Neigung des Mondäquators gegen die Ekliptik ist unveränderlich. 3. Der aufsteigende Knoten des Mondäquators auf der Ekliptik fällt mit dem absteigenden Knoten der Mondbahn auf derselben stets zusammen. — Die Abweichungen von diesen Gesetzen nennt man die physische oder wirkliche Libration des Mondes. Dieselben entstehen durch die Unterschiede der Anziehung, welche die Erde auf verschiedene Theile des Mondkörpers ausübt, wenn die drei Hauptträgheitsmomente des Mondes von einander verschieden sind. Dass sie verschieden sein müssen, folgt schon aus dem dritten Cassini'schen Gesetz. Denn wären sie einander gleich, so müsste die Rotationsaxe des Mondes wie die einer homogenen Kugel sich selbst parallel bleiben. Die Wirkung der Anziehung der Erde auf die Bewegung des Mondes um seinen Schwerpunkt äussert sich ferner in kleinen Schwankungen der der Erde zugewendeten Mondseite. Man muss hier zwei verschiedene Arten von Schwankungen unterscheiden.

1. Schwankungen, die von den Ungleichheiten der Mondbahn herrühren und dieselben verkleinert gewissermaassen widerspiegeln. Dauer und Phase dieser Schwankungen hängen von den Ungleichheiten der Mondbahn, ihre Amplitude aber von den Unterschieden der Trägheitsmomente des Mondes ab. Diese Schwankungen können nicht unendlich klein sein. Sie müssen einen endlichen Wert haben. Denn sonst würden die Trägheitsmomente des Mondes nicht von einander verschieden sein und die Gleichheit der Umdrehungszeit und der Umlaufzeit des Mondes würde als ein Zufall von unendlich geringer Wahrscheinlichkeit erscheinen. Doch muss diese Gleichheit ein stabiler Zustand sein. Diese Schwankungen kann man daher die notwendige physische Libration nennen. Ihre Beobachtung lehrt uns die Verhältnisse der Trägheitsmomente kennen. Sie sind nämlich  $A$ ,  $B$ ,  $C$  die drei Hauptträgheitsmomente des Mondes, bezogen auf die der Erde zugewendete, auf die in der Nähe der Mondbahn liegende und auf die auf den Mondäquator senkrechte Hauptaxe des Mondes, ist ferner  $i$  die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik,  $m'$  die tägliche Bewegung der Länge,  $n'$  die des Knotens des Mondes, letztere eine negative Grösse, so findet man aus den Beobachtungen zunächst die Neigung  $J$  des Mondäquators gegen die Ekliptik und das Verhältnis  $f$  der Differenzen der Trägheitsmomente und aus diesen beiden Constanten der notwendigen Libration die Verhältnisse von  $A : B : C$  aus den Gleichungen

$$3 \frac{C-A}{B} (J+i) = -2J \left(1 - \frac{n'}{m'}\right) \frac{n'}{m'} \quad \text{und} \quad \frac{C-B}{A} = \frac{C-A}{B} f.$$

2. Es können Schwankungen auftreten, deren Schwingungsdauer von den Trägheitsmomenten des Mondes abhängt, deren Amplitude und Phase aber als Integrationsconstanten willkürlich sind. Sie dauern, wenn sie einmal bestehen, unverändert fort, falls sie nicht von widerstehenden Kräften gelähmt werden, können aber bereits durch Widerstandskräfte unendlich klein geworden sein. Ihre Existenz müsste daher erst durch Beobachtungen nachgewiesen werden. Diese Schwankungen kann man die willkürliche physische Libration nennen. Es ist eine Schwankung in Länge, deren Amplitude  $a_0$  und deren Phase zu einer bestimmten Zeit ( $t = 0$ )  $A_0$  genannt wird mit einer Schwingungsdauer von 2.3 Jahren, eine Schwankung in Breite mit der Amplitude  $b_0$  und der Phase  $B_0$  (für  $t = 0$ ) und einer Dauer von einem Monat und eine zweite Schwankung in Breite von etwa 175 Jahren Dauer, auf deren Bestimmung aus einer kurzen Beobachtungsreihe man aber von vornherein verzichten muss.

Auf Bessel's Vorschlag wurden zur Bestimmung der physischen Libration die Abstände des nahe der Mitte der Mondscheibe liegenden Kraters Mösting A von verschiedenen Punkten des Mondrandes mit dem Heliometer gemessen. Eine solche Messungsreihe hat Wichmann in Königsberg um's Jahr 1845 ausgeführt und in Band 26 und 27 der „Astronomischen Nachrichten“ berechnet. Dort hat er auch die Theorie und Berechnungsmethode ausführlich behandelt und deshalb muss hier auf diese Arbeit verwiesen werden. Zur Berechnung mussten für die selenographische Länge und Breite  $\lambda$  und  $\beta$  des Mondkraters und für die Constanten der notwendigen Libration,  $J$  und  $f$ , genäherte Werte angenommen werden, deren Korrekturen aus den Beobachtungen zugleich mit den Constanten der willkürlichen Libration ermittelt wurden. Wichmann nahm an:

$$J = 1^{\circ} 28' 47'' \quad f = 0.260 \text{ und fand } J = 1^{\circ} 32' 8.''9 \quad f = 0.419$$

oder unter der Annahme, dass keine willkürliche Libration existiert,

$$J = 1^{\circ} 32' 23.''7 \quad f = 0.445.$$

Eine andere Reihe von 42 Messungen hat Ernst Hartwig von 1877 Nov. 14 bis 1879 Jan. 12 in Strassburg ausgeführt und zugleich mit der Berechnung unter dem Titel „Beitrag zur Bestimmung der physischen Libration des Mondes aus Beobachtungen am Strassburger Heliometer“ in Karlsruhe bei G. Braun 1881 veröffentlicht. Hartwig rechnet ganz nach den Formeln von Wichmann und nimmt auch zur Berechnung der Coefficienten der Bedingungsgleichungen dieselben Werte  $J = 1^{\circ} 28' 47''$  und  $f = 0.260$  an, von welchen Wichmann ausging. Hartwig erhielt aus seiner Beobachtungsreihe, wenn man eine von ihm in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Band 41, Seite 376, nachträglich angegebene Korrektur berücksichtigt,

$$J = 1^{\circ} 36' 39'' \quad f = 0.507$$

also Resultate, die von den ursprünglichen Annahmen noch mehr abweichen als Wichmann's Resultate.

Es liegt nun die Frage nahe, ob Hartwig zu denselben Ergebnissen gekommen wäre, wenn er Wichmann's Resultate zu Grunde gelegt hätte. Die Coefficienten der Bedingungsgleichungen, welche schliesslich, nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, die Resultate ergeben, hängen nämlich von  $J$  und  $f$  so ab, dass, wenn nicht genügend genaue Werte von  $J$  und  $f$  zu Grunde liegen, eine zweite Näherung erforderlich wird. Da es für die Ermittlung der physischen Libration von Wichtigkeit ist zu wissen, in wie weit eine Wiederholung der ganzen Rechnung mit genaueren Annahmen der Constanten die Resultate modifizieren kann, da die von Hartwig errechneten Werte unerwartet gross sind und alle früheren Annahmen übertreffen, da ferner Hartwig's schöne Beobachtungen und die von ihm auf die so komplizierte Reduktion verwendete Mühe die Ausführung einer zweiten Näherung lohnend machen, so habe ich, um die Zuverlässigkeit seiner Resultate zu prüfen, eine solche ausgeführt.

Zu dem Zwecke wurden nun aus den von Wichmann und aus den von Hartwig in seiner zitierten Arbeit gefundenen Resultaten mit Rücksicht auf die sich aus den wahrscheinlichen Fehlern ergebenden Gewichte folgende Mittelwerte angenommen:

$$J = 1^{\circ} 35' 46.''8 \quad f = 0.4894$$

woraus folgt:

$$\frac{C-A}{B} = 0.000637, \quad \frac{C-B}{A} = 0.000312, \quad \frac{B-A}{C} = 0.000325.$$

Für die selenographischen Coordinaten des Kraters Mösting A nahm ich, wie Hartwig gefunden hat  $\lambda = -5^{\circ} 10' 57''.4$  und  $\beta = -3^{\circ} 10' 21''.5$  an. Hiermit gehen die aus den obigen Cassini'schen Gesetzen folgenden Gleichungen

$$\begin{aligned}\cos b \sin (l-n) &= \sin \beta \sin J - \cos \beta \cos J \sin (\lambda + m - n) \\ \cos b \cos (l-n) &= -\cos \beta \cos (\lambda + m - n) \\ \sin b &= \sin \beta \cos J + \cos \beta \sin J \sin (\lambda + m - n)\end{aligned}$$

zur Berechnung der auf die Ekliptik bezogenen selenocentrischen Längen und Breiten des Kraters  $l$  und  $b$  aus der mittleren Länge des Mondes  $m$  und aus der Länge des aufsteigenden Knotens der Mondbahn  $n$ , über in

$$\begin{aligned}\cos b \sin (l-n) &= - [7.188021] - [9.999165] \sin (\lambda + m - n) \\ \cos b \cos (l-n) &= - [9.999334] \cos (\lambda + m - n) \\ \sin b &= - [8.742907] + [8.444279] \sin (\lambda + m - n),\end{aligned}$$

wo die eingeklammerten Zahlen Logarithmen sind. Hieraus erhielt ich für die 42 Beobachtungen die folgenden Werte von  $l$  und  $b$ , die an Stelle der von Hartwig auf Seite 49 seiner Arbeit angegebenen treten, und denen hier die Überschüsse der beobachteten  $l$  und  $b$  über die berechneten beigelegt sind.

Nr.	Berechnete selenocentrische		Beob.—Rechn.		Nr.	Berechnete selenocentrische		Beob.—Rechn.	
	Länge $l$	Breite $b$	$\Delta l$	$\Delta b$		Länge $l$	Breite $b$	$\Delta l$	$\Delta b$
1	156° 53' 22.4	-2° 54' 12.6	+ 87.3	- 89.7	22	46° 0' 56.9	-4° 46' 8.3	-149.9	+178.6
2	250 38 5.9	-1 37 22.4	+ 47.2	-168.7	23	167 10 13.6	-2 20 9.2	+ 76.5	+161.3
3	204 38 46.5	-1 48 9.0	+146.9	-176.2	24	40 51 51.7	-4 45 56.2	+ 66.7	+328.0
4	289 26 16.3	-2 14 23.4	-271.8	-228.3	25	149 24 45.9	-2 45 12.5	-127.6	+ 77.7
5	300 17 47.0	-2 30 12.5	+ 41.1	-119.2	26	162 19 33.0	-2 25 6.4	-188.8	- 66.8
6	214 53 13.7	-1 39 52.3	+ 37.4	-262.5	27	175 43 5.4	-2 6 42.5	+ 75.7	-304.0
7	312 22 56.8	-2 51 28.8	+ 84.4	+ 15.8	28	188 47 17.7	-1 52 6.9	-315.6	-235.3
8	323 26 10.5	-3 10 11.6	+141.3	+ 57.5	29	197 23 53.8	-1 43 38.4	- 6.5	-141.1
9	303 26 31.2	-2 39 35.8	+ 63.6	+ 46.8	30	151 52 1.3	-2 36 41.2	-186.1	-158.8
10	317 7 15.0	-3 2 1.2	+220.0	+104.5	31	165 46 17.9	-2 16 2.3	-166.1	-160.6
11	27 5 29.0	-4 37 20.1	+136.4	+236.0	32	218 54 42.2	-1 34 38.4	- 24.1	-227.1
12	314 5 52.2	-2 59 22.7	+283.2	+131.1	33	173 22 6.4	-2 4 16.3	-246.2	-104.4
13	325 7 23.2	-3 17 51.4	+328.6	+270.0	34	200 46 55.1	-1 39 42.3	- 54.0	- 39.8
14	308 34 15.0	-2 52 35.8	+203.4	+152.3	35	227 24 1.3	-1 35 29.3	- 23.2	-156.2
15	321 4 29.4	-3 13 29.2	+346.9	+298.2	(36	167 48 43.4	-2 9 26.4	+ 1.6	+426.4)
16	348 46 39.6	-3 57 47.6	+268.4	+167.3	37	263 13 12.6	-2 3 1.9	-221.4	- 84.0
17	2 7 32.1	-4 15 46.8	+178.2	+215.1	38	304 56 38.8	-3 5 45.7	+ 38.8	- 34.8
18	43 15 16.7	-4 45 40.3	-221.9	+265.5	39	241 43 11.1	-1 44 44.5	-147.3	-160.4
19	330 3 24.0	-3 30 49.5	+181.3	+127.9	40	266 3 35.7	-2 10 11.6	-135.4	- 97.9
20	9 56 21.2	-4 26 12.7	- 40.8	+263.1	41	294 59 3.8	-2 53 57.5	-159.1	- 74.0
21	18 53 45.3	-4 35 32.8	-275.3	+285.5	42	348 1 32.6	-4 16 9.6	+222.7	+388.0

Zur Kontrolle berechnete ich  $l$  und  $b$  zweitens aus folgenden strengen Formeln:

$$\begin{aligned}\cos b \sin (l - \lambda - m) &= \sin \beta \sin J \cos (\lambda + m - n) + \cos \beta \sin^2 \frac{1}{2} J \sin 2 (\lambda + m - n) \\ \sin b &= \sin (\beta + J) - 2 \cos \beta \sin J \sin^2 [45^{\circ} - \frac{1}{2} (\lambda + m - n)]\end{aligned}$$

und ausserdem  $b$  noch aus den bequemeren Gleichungen

$$\sin b = e \sin (\beta + E), \text{ wo } e \sin E = \sin J \sin (\lambda + m - n) \text{ und } e \cos E = \cos J$$

ist, und erhielt so wiederum dieselben Werte.

Bedeutet nun  $\odot$  die mittlere Anomalie der Sonne und  $\pi$  die Länge des Mondperigäums, ist ferner  $L = l - 177^{\circ} 1'.9 + 45''.3 (t - 1877 \text{ Nov. } 1. 744)$ , wo  $t$  die Zeit in Bezng auf den Tag als Einheit ist, sind  $d\lambda$ ,  $d\beta$ ,  $dJ$  und  $df$  die zu ermittelnden Korrekturen von  $\lambda$ ,  $\beta$ ,  $J$  und  $f$  und setzt man  $456''.6 (f + df) = f_1$ , so werden nach Wichmann's Entwicklungen (A. N. Bd. 27, S. 50) die Bedingungengleichungen aus den Differenzen in selenocentrischer Länge



$$0.9983 \, d\lambda + 0.027857 \cos(l-n) \sec \beta \, d\beta + \sin b \cos(l-n) \, dJ + \cos b \cos(1481''.0 \, t) \, a_0 \sin A_0 + \cos b \sin(1481''.0 \, t) \, a_0 \cos A_0 + \sin b \sin L \, b_0 \sin B_0 - \sin b \cos L \, b_0 \cos B_0 - [\cos b (0.90144 \sin \odot - 0.09636 \sin(m-\pi)) + 0''.00219 \sin(\pi-n)] \, f_1$$

$$= \cos b [11 - 339''.9 \sin \odot + 44''.0 \sin(m-\pi)] + 104''.6 \sin b \cos(\pi-n)$$

und die Bedingungsgleichungen aus den Differenzen in selenocentrischer Breite

$$0.9983 \sec \beta \, d\beta - 0.027857 \cos(l-n) \, d\lambda - \sin(l-n) \, dJ + \cos L \, b_0 \sin B_0 + \sin L \, b_0 \cos B_0 - 0.44481 \sin(\pi-n) \, f_1 = \Delta b - 9''.5 \cos(\pi-n).$$

So ergeben sich für die 42 Beobachtungen die folgenden Bedingungsgleichungen, denen in der letzten Vertikalreihe unter  $v$  die nach der Auflösung übrig bleibenden Fehler im Sinne Beobachtung — Rechnung hinzugefügt sind:

Bedingungsgleichungen aus den Differenzen in Länge.

Nr.	$\frac{d\lambda}{\times}$	$\frac{d\beta}{\times}$	$\frac{dJ}{\times}$	$\frac{a_0 \sin A_0}{\times}$	$\frac{a_0 \cos A_0}{\times}$	$\frac{b_0 \sin B_0}{\times}$	$\frac{b_0 \cos B_0}{\times}$	$\frac{f_1}{\times}$	"	$v$
1	+ 0.9983	- 0.0275	+ 0.0499	+ 0.9945	+ 0.0896	+ 0.0173	+ 0.0476	+ 0.6437	= + 323.5	+ 115.6
2	+ 0.9983	+ 0.0067	- 0.0068	+ 0.9897	+ 0.1405	- 0.0272	+ 0.0079	+ 0.4724	= + 218.9	+ 40.0
3	+ 0.9983	- 0.0144	+ 0.0161	+ 0.9513	+ 0.3069	- 0.0145	+ 0.0277	+ 0.1783	= + 205.4	+ 110.2
4	+ 0.9983	+ 0.0226	- 0.0317	+ 0.9317	+ 0.3505	- 0.0360	- 0.0153	+ 0.0915	= - 246.5	- 329.9
5	+ 0.9983	+ 0.0253	- 0.0396	+ 0.9335	+ 0.3560	- 0.0380	- 0.0244	+ 0.0932	= + 67.3	- 18.0
6	+ 0.9983	- 0.0092	+ 0.0091	+ 0.8706	+ 0.4914	- 0.0182	+ 0.0227	- 0.2599	= - 70.5	- 51.5
7	+ 0.9983	+ 0.0274	- 0.0489	+ 0.8426	+ 0.5364	- 0.0345	- 0.0360	- 0.3252	= - 46.6	- 22.3
8	+ 0.9983	+ 0.0279	- 0.0553	+ 0.8389	+ 0.5414	- 0.0298	- 0.0466	- 0.3192	= + 13.1	+ 34.1
9	+ 0.9983	+ 0.0264	- 0.0439	+ 0.7253	+ 0.6869	- 0.0367	- 0.0284	- 0.6903	= - 206.1	- 81.4
10	+ 0.9983	+ 0.0278	- 0.0527	+ 0.7200	+ 0.6920	- 0.0338	- 0.0414	- 0.6812	= - 46.8	+ 74.4
11	+ 0.9983	+ 0.0117	- 0.0338	+ 0.6917	+ 0.7176	+ 0.0421	- 0.0687	- 0.6343	= - 102.5	+ 16.8
12	+ 0.9983	+ 0.0277	- 0.0518	+ 0.5725	+ 0.8183	- 0.0344	- 0.0392	- 0.9030	= - 66.6	+ 120.6
13	+ 0.9983	+ 0.0278	- 0.0573	+ 0.5673	+ 0.8215	- 0.0289	- 0.0497	- 0.8894	= - 15.4	+ 167.9
14	+ 0.9983	+ 0.0274	- 0.0493	+ 0.4048	+ 0.9131	- 0.0364	- 0.0346	- 0.9452	= - 162.7	+ 46.7
15	+ 0.9983	+ 0.0279	- 0.0562	+ 0.3986	+ 0.9154	- 0.0314	- 0.0467	- 0.9215	= - 9.7	+ 194.1
16	+ 0.9983	+ 0.0242	- 0.0601	+ 0.3842	+ 0.9207	- 0.0075	- 0.0687	- 0.8740	= - 68.0	+ 125.7
17	+ 0.9983	+ 0.0204	- 0.0543	+ 0.3776	+ 0.9230	+ 0.0093	- 0.0738	- 0.8466	= - 146.4	+ 43.0
18	+ 0.9983	+ 0.0028	- 0.0082	+ 0.3564	+ 0.9307	+ 0.0620	- 0.0552	- 0.7807	= - 516.8	- 329.4
19	+ 0.9983	+ 0.0272	- 0.0599	+ 0.2076	+ 0.9763	- 0.0255	- 0.0557	- 0.7410	= - 106.6	+ 65.5
20	+ 0.9983	+ 0.0171	- 0.0478	+ 0.1860	+ 0.9796	+ 0.0200	- 0.0746	- 0.6458	= - 288.4	- 132.6
21	+ 0.9983	+ 0.0128	- 0.0366	- 0.0133	+ 0.9968	+ 0.0321	- 0.0733	- 0.2880	= - 386.3	- 301.3
22	+ 0.9983	0.0000	0.0000	- 0.0280	+ 0.9963	+ 0.0653	- 0.0514	- 0.2244	= - 234.8	- 154.9
23	+ 0.9983	- 0.0238	+ 0.0347	- 0.0947	+ 0.9947	+ 0.0049	+ 0.0405	- 0.1551	= + 14.8	+ 86.1
24	+ 0.9983	+ 0.0018	- 0.0054	- 0.2189	+ 0.9723	+ 0.0607	- 0.0567	+ 0.1768	= + 132.9	+ 125.1
25	+ 0.9983	- 0.0269	+ 0.0463	- 0.2765	+ 0.9598	+ 0.0195	+ 0.0438	+ 0.2765	= - 23.8	- 43.9
26	+ 0.9983	- 0.0245	+ 0.0372	- 0.2834	+ 0.9581	+ 0.0084	+ 0.0414	+ 0.2710	= - 88.2	- 109.1
27	+ 0.9983	- 0.0209	+ 0.0275	- 0.2904	+ 0.9561	- 0.0013	+ 0.0368	+ 0.2644	= + 172.2	+ 150.7
28	+ 0.9983	- 0.0161	+ 0.0188	- 0.2973	+ 0.9542	- 0.0085	+ 0.0396	+ 0.2572	= - 223.0	- 245.4
29	+ 0.9983	- 0.0119	+ 0.0128	- 0.4817	+ 0.8758	- 0.0123	+ 0.0275	+ 0.6143	= + 220.0	+ 118.9
30	+ 0.9983	- 0.0262	+ 0.0427	- 0.6237	+ 0.7804	+ 0.0165	+ 0.0425	+ 0.8908	= + 159.0	+ 4.5
31	+ 0.9983	- 0.0230	+ 0.0326	- 0.6337	+ 0.7725	+ 0.0057	+ 0.0391	+ 0.8754	= + 163.3	+ 9.6
32	+ 0.9983	- 0.0011	+ 0.0010	- 0.6522	+ 0.7575	- 0.0198	+ 0.0192	+ 0.8108	= + 274.9	+ 129.7
33	+ 0.9983	- 0.0202	+ 0.0262	- 0.7716	+ 0.6350	- 0.0004	+ 0.0361	+ 0.9150	= + 98.0	- 63.0
34	+ 0.9983	- 0.0090	+ 0.0094	- 0.7812	+ 0.6236	- 0.0137	+ 0.0256	+ 0.8606	= + 268.7	+ 116.8
35	+ 0.9983	+ 0.0038	- 0.0038	- 0.7901	+ 0.6122	- 0.0225	+ 0.0163	+ 0.8205	= + 279.0	+ 133.6
36	+ 0.9983	- 0.0215	+ 0.0290	- 0.8791	+ 0.4751	+ 0.0030	+ 0.0375	+ 0.7823	= + 296.9	+ 160.0
37	+ 0.9983	+ 0.0198	- 0.0254	- 0.9027	+ 0.4288	- 0.0358	- 0.0006	+ 0.5876	= - 9.3	- 103.0
38	+ 0.9983	+ 0.0279	- 0.0539	- 0.9114	+ 0.4078	- 0.0397	- 0.0366	+ 0.5596	= + 240.0	+ 146.8
39	+ 0.9983	+ 0.0124	- 0.0137	- 0.9976	+ 0.0628	- 0.0286	+ 0.0104	- 0.1209	= - 200.2	- 126.6
40	+ 0.9983	+ 0.0217	- 0.0294	- 0.9981	+ 0.0473	- 0.0377	- 0.0029	- 0.1706	= - 208.7	- 127.3
41	+ 0.9983	+ 0.0275	- 0.0498	- 0.9981	+ 0.0337	- 0.0422	- 0.0278	- 0.2087	= - 247.2	- 161.3
42	+ 0.9983	+ 0.0203	- 0.0541	- 0.9972	+ 0.0040	- 0.0456	- 0.0743	- 0.2196	= + 133.2	+ 223.7

## Bedingungsgleichungen aus den Differenzen in Breite:

Nr.	$\frac{d\beta}{\times}$	$\frac{d\lambda}{\times}$	$\frac{dJ}{\times}$	$\frac{b_0 \sin B_0}{\times}$	$\frac{b_0 \cos B_0}{\times}$	$\frac{f_1}{\times}$	"	"
1	+ 0.9987	+ 0.0275	+ 0.1693	+ 0.9399	- 0.3413	+ 0.0517	= - 80.3	- 25.1
2	+ 0.9987	- 0.0067	+ 0.9708	+ 0.2782	+ 0.9605	+ 0.0607	= - 159.3	+ 56.1
3	+ 0.9987	+ 0.0143	+ 0.8584	+ 0.8816	+ 0.4720	+ 0.0907	= - 166.9	+ 34.6
4	- 0.9987	- 0.0226	+ 0.5839	- 0.3913	+ 0.9203	+ 0.0987	= - 219.0	- 122.4
5	+ 0.9987	- 0.0253	+ 0.4189	- 0.5578	+ 0.8300	+ 0.0997	= - 109.9	- 55.6
6	+ 0.9987	+ 0.0091	+ 0.9447	+ 0.7798	+ 0.6260	+ 0.1255	= - 253.4	- 43.3
7	+ 0.9987	- 0.0273	+ 0.1978	- 0.7214	+ 0.6925	+ 0.1345	= + 24.9	+ 13.6
8	+ 0.9987	- 0.0279	+ 0.0025	- 0.8426	+ 0.5386	+ 0.1353	= + 66.6	+ 7.1
9	+ 0.9987	- 0.0264	+ 0.3218	- 0.6121	+ 0.7909	+ 0.1665	= + 55.6	+ 66.1
10	+ 0.9987	- 0.0277	+ 0.0878	- 0.7818	+ 0.6234	+ 0.1677	= + 113.3	+ 55.1
11	+ 0.9987	- 0.0177	- 0.9079	- 0.8529	- 0.5220	+ 0.1739	= + 244.8	- 28.9
12	+ 0.9987	- 0.0277	+ 0.1154	- 0.7518	+ 0.6523	+ 0.1992	= + 139.6	+ 88.9
13	+ 0.9987	- 0.0278	- 0.0775	- 0.8642	+ 0.5033	+ 0.2001	= + 278.5	+ 180.5
14	+ 0.9987	- 0.0274	+ 0.1861	- 0.6891	+ 0.7246	+ 0.2270	= + 160.5	+ 120.4
15	+ 0.9987	- 0.0278	- 0.0319	- 0.8299	+ 0.5581	+ 0.2292	= + 306.4	+ 210.6
16	+ 0.9987	- 0.0242	- 0.4946	- 0.9942	+ 0.1079	+ 0.2326	= + 175.4	- 29.7
17	+ 0.9987	- 0.0204	- 0.6825	- 0.9922	- 0.1248	+ 0.2337	= + 223.2	- 23.3
18	+ 0.9987	- 0.0275	- 0.9951	- 0.6648	- 0.7470	+ 0.2371	= + 273.5	- 27.9
19	+ 0.9987	- 0.0027	- 0.2129	- 0.9093	+ 0.4161	+ 0.2601	= + 135.6	- 13.1
20	+ 0.9987	- 0.0170	- 0.7916	- 0.9645	- 0.2644	+ 0.2632	= + 270.8	- 7.0
21	+ 0.9987	- 0.0127	- 0.8892	- 0.9160	- 0.4011	+ 0.2911	= + 292.7	- 12.8
22	+ 0.9987	0.0000	- 1.0000	- 0.6186	- 0.7857	+ 0.2932	= + 185.7	- 128.6
23	+ 0.9987	+ 0.0237	+ 0.5246	+ 0.9927	- 0.1209	+ 0.3019	= + 168.3	+ 260.1
24	+ 0.9987	- 0.0018	- 0.9979	- 0.6823	- 0.7310	+ 0.3181	= + 334.6	+ 11.5
25	+ 0.9987	+ 0.0269	+ 0.2631	+ 0.9103	- 0.4139	+ 0.3253	= + 84.2	+ 112.4
26	+ 0.9987	+ 0.0245	+ 0.4730	+ 0.9801	- 0.1985	+ 0.3262	= - 60.3	+ 15.9
27	+ 0.9987	+ 0.0208	+ 0.6649	+ 0.9994	+ 0.0341	+ 0.3270	= - 297.6	- 179.6
28	+ 0.9987	+ 0.0161	+ 0.8171	+ 0.9658	+ 0.2595	+ 0.3279	= - 228.9	- 80.2
29	+ 0.9987	+ 0.0118	+ 0.9055	+ 0.9135	+ 0.4067	+ 0.3509	= - 135.0	- 25.6
30	+ 0.9987	+ 0.0261	+ 0.3522	- 0.9322	- 0.3621	+ 0.3688	= - 153.5	- 66.2
31	+ 0.9987	+ 0.0230	+ 0.5676	+ 0.9895	- 0.1445	+ 0.3696	= - 155.3	- 63.1
32	+ 0.9987	+ 0.0010	+ 0.9993	+ 0.6961	+ 0.7178	+ 0.3724	= - 221.9	- 60.5
33	+ 0.9987	+ 0.0202	+ 0.6903	+ 0.9999	+ 0.0111	+ 0.3881	= - 99.8	+ 14.4
34	+ 0.9987	+ 0.0090	+ 0.9465	+ 0.8823	+ 0.4707	+ 0.3895	= - 35.2	+ 123.0
35	+ 0.9987	- 0.0038	+ 0.9905	+ 0.5870	+ 0.8095	+ 0.3908	= - 151.7	- 2.5
(36	+ 0.9987	+ 0.0215	+ 0.6364	+ 0.9968	- 0.0799	+ 0.4037	= + 430.4	+ 531.4)
37	+ 0.9988	- 0.0198	+ 0.7032	- 0.0160	+ 0.9999	+ 0.4076	= - 80.2	- 34.3
38	+ 0.9987	- 0.0279	+ 0.0488	- 0.6780	+ 0.7351	+ 0.4092	= - 31.1	- 163.5
39	+ 0.9987	- 0.0125	+ 0.8936	+ 0.3406	+ 0.9402	+ 0.4298	= - 158.0	- 56.9
40	+ 0.9987	- 0.0217	+ 0.6285	- 0.0775	+ 0.9970	+ 0.4304	= - 95.5	- 78.2
41	- 0.9987	- 0.0274	+ 0.1711	- 0.5504	+ 0.8348	+ 0.4311	= - 71.6	- 180.8
42	+ 0.9987	- 0.0203	- 0.6365	- 0.9981	+ 0.0612	+ 0.4324	= + 390.4	+ 77.4

Die Beobachtung 36, welche Hartwig ausgeschlossen hat, schliesse ich auch aus. Aus den Längengleichungen leitete ich, mit steter Prüfung durch die Summencontrollen, die folgenden Normalgleichungen ab:

$\frac{d\lambda}{\times}$	$\frac{d\beta}{\times}$	$\frac{dJ}{\times}$	$\frac{a_0 \sin A_0}{\times}$	$\frac{a_0 \cos A_0}{\times}$	$\frac{b_0 \sin B_0}{\times}$	$\frac{b_0 \cos B_0}{\times}$	$\frac{f_1}{\times}$	"
+ 40.8607	+ 0.2711	- 0.6643	+ 0.9053	+ 26.8926	- 0.3765	- 0.5570	- 2.1813	= - 735.6
+ 0.2711	+ 0.0183	- 0.0323	+ 0.1354	+ 0.1283	- 0.0148	- 0.0305	- 0.3316	= - 64.5
- 0.6643	- 0.0323	+ 0.0620	- 0.2521	- 0.3930	+ 0.0252	+ 0.0608	+ 0.6476	= + 118.8
+ 0.9053	+ 0.1354	- 0.2521	+ 19.0747	+ 1.3887	+ 0.0083	- 0.3307	- 8.3311	= - 888.8

$$\begin{array}{r}
\frac{d\lambda}{\times} \quad \frac{d\beta}{\times} \quad \frac{dJ}{\times} \quad a_0 \sin A_0 \quad a_0 \cos A_0 \quad b_0 \sin B_0 \quad b_0 \cos B_0 \quad f_1 \\
\frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \\
+ 26.8926 + 0.1283 - 0.3930 + 1.3887 + 21.8100 - 0.0435 - 0.4380 - 3.3464 = - 1044.6 \\
- 0.3765 - 0.0148 + 0.0252 + 0.0083 - 0.0435 + 0.0401 + 0.0024 + 0.0543 = - 41.7 \\
- 0.5570 - 0.0305 + 0.0608 - 0.3307 - 0.4380 + 0.0024 + 0.0780 + 0.7908 = + 172.0 \\
- 2.1813 - 0.3316 + 0.6476 - 8.3311 - 3.3464 + 0.0543 + 0.7908 + 14.8235 = + 3235.3
\end{array}$$

Ebenso ergaben sich aus den Breitengleichungen die folgenden Normalgleichungen:

$$\begin{array}{r}
\frac{d\lambda}{\times} \quad \frac{d\beta}{\times} \quad \frac{dJ}{\times} \quad b_0 \sin B_0 \quad b_0 \cos B_0 \quad f_1 \\
\frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \\
+ 0.0180 - 0.2716 + 0.1445 + 0.5349 - 0.2661 - 0.0561 = - 74.0 \\
- 0.2716 + 40.8935 + 7.7204 - 4.7461 + 11.5289 + 11.0540 = + 959.1 \\
+ 0.1445 + 7.7204 + 17.7933 + 13.9474 + 11.0054 + 2.3748 = - 4015.5 \\
+ 0.5349 - 4.7461 + 13.9474 + 25.9658 - 0.8352 - 0.6065 = - 4223.4 \\
- 0.2661 + 11.5289 + 11.0054 - 0.8352 + 15.0334 + 2.9649 = - 1604.7 \\
- 0.0561 + 11.0540 + 2.3748 - 0.6065 + 2.9649 + 3.5135 = + 204.4
\end{array}$$

Die Breiten ergeben sich aus den Beobachtungen genauer als die Längen, weil für die Breitenbestimmung der Abstand des Kraters von zwei gegenüberstehenden Rändern, dem nördlichen und südlichen, für die Längenbestimmung dagegen im Wesentlichen nur von dem vorangehenden oder folgenden, jedesmal dem beleuchteten Rand, gemessen wird. Daher haben die Breitengleichungen grösseres Gewicht. Aus den bei Hartwig's Reduction übrig bleibenden Fehlern ergibt sich, dass das Gewicht der Breitengleichungen sich zu dem der Längengleichungen in diesem Falle wie 2.3090 : 1 verhält. Daher wurden die Normalgleichungen für Breite mit 2.309 multipliziert und zu den Normalgleichungen für Länge addiert. Hierdurch ergaben sich die folgenden allgemeinen Normalgleichungen:

$$\begin{array}{r}
\frac{d\lambda}{\times} \quad \frac{d\beta}{\times} \quad \frac{dJ}{\times} \quad a_0 \sin A_0 \quad a_0 \cos A_0 \quad b_0 \sin B_0 \quad b_0 \cos B_0 \quad f_1 \\
\frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \quad \frac{\times}{\times} \\
+ 40.9023 - 0.3560 - 0.3307 + 0.9053 + 26.8926 + 0.8585 - 1.1714 - 2.3109 = - 906.5 \\
- 0.3560 + 94.4384 + 17.7935 + 0.1354 + 0.1283 - 10.9732 + 26.5889 + 25.1913 = + 2150.0 \\
- 0.3307 + 17.7935 + 41.1454 - 0.2521 - 0.3930 + 32.2287 + 25.4715 + 6.1309 = - 9152.7 \\
+ 0.9053 + 0.1354 - 0.2521 + 19.0747 + 1.3887 + 0.0083 - 0.3307 - 8.3311 = - 888.8 \\
+ 26.8926 + 0.1283 - 0.3930 + 1.3887 + 21.8100 - 0.0435 - 0.4380 - 3.3464 = - 1044.6 \\
+ 0.8585 - 10.9732 + 32.2287 + 0.0083 - 0.0435 + 59.9932 - 1.9260 - 1.3461 = - 9793.2 \\
- 1.1714 + 26.5889 + 25.4715 - 0.3307 - 0.4380 - 1.9260 + 34.7890 + 7.6365 = - 3533.1 \\
- 2.3109 + 25.1913 + 6.1309 - 8.3311 - 3.3464 - 1.3461 + 7.6365 + 22.9359 = + 3707.2
\end{array}$$

Die Lösungen dieser Gleichungen sind:

$$\begin{array}{r|l}
d\lambda = + 10.1'' & \text{Gewicht } 7.472 \\
d\beta = - 2.1 & \text{,, } 48.699 \\
dJ = - 334.4 & \text{,, } 3.414 \\
f_1 = + 240.9 & \text{,, } 11.816 \\
\hline
a_0 \sin A_0 = + 57.6'' & \text{Gewicht } 14.733 \\
a_0 \cos A_0 = - 31.1 & \text{,, } 3.887 \\
b_0 \sin B_0 = + 24.2 & \text{,, } 8.921 \\
b_0 \cos B_0 = + 93.8 & \text{,, } 5.240
\end{array}$$

Diese Lösungen wurden in die Normalgleichungen eingesetzt und befriedigten dieselben vollkommen. Die Gewichte wurden dadurch erhalten, dass die Reihenfolge der Elimination so variiert wurde, dass jede Unbekannte einmal als die zuletzt bestimmte auftrat.

Die Lösungen wurden auch in die Bedingungsgleichungen eingesetzt und so die Darstellung der Beobachtungen durch die Lösungen gefunden. Die übrig bleibenden Fehler  $v$  sind gleich hinter den Bedingungsgleichungen in der letzten Vertikalreihe angegeben. Die Summe der Fehlerquadrate oder  $\Sigma v^2$  für die Längengleichungen ist 826283 in Sekunden, ebenso für die Breitengleichungen 376070. Letztere Zahl, mit dem Gewicht 2.309 multipliziert und zu ersterer addiert, giebt als allgemeine Fehlerquadratsumme 1694628, während die Auflösung der Normalgleichungen für die Kontrollgrösse, die man mit  $[nn \ 8] = [ns \ 8] = [ss \ 8]$  zu bezeichnen pflegt, 1692600 ergab, also eine Zahl, die mit der vorigen, einer in vier Dezimalstellen angesetzten Rechnung gemäss, übereinstimmt und daher die Richtigkeit der Auflösung von Neuem garantiert. Aus derselben findet sich der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung vom Gewichte 1 zu  $\pm 102.0$  und hieraus und aus den obigen Gewichten ergeben sich die wahrscheinlichen Fehler der gesuchten Grössen.



Die gefundenen Werthe und ihre wahrscheinlichen Fehler sind nun:

$$\begin{array}{l|l} \lambda = -5^{\circ} 10' 47.3'' \pm 37.3 & a_0 \sin A_0 = +57.6 \pm 26.6 \\ \beta = -3 10 23.6 \pm 14.6 & a_0 \cos A_0 = -31.1 \pm 51.7 \\ J = 1 30 12.4 \pm 55.2 & b_0 \sin B_0 = +24.2 \pm 34.2 \\ f = 0.5276 \pm 0.0650 & b_0 \cos B_0 = +93.8 \pm 44.6 \end{array}$$

während Hartwig (nach Monthly Not. Vol. 41, pag. 376) gefunden hatte:

$$\begin{array}{l|l} \lambda = -5^{\circ} 10' 58'' \pm 23.8 & a_0 \sin A_0 = +62.3 \pm 22.8 \\ \beta = -3 10 23 \pm 12.5 & a_0 \cos A_0 = -0.9 \pm 35.1 \\ J = 1 36 39 \pm 139.3 & b_0 \sin B_0' = +294.6 \pm 131.7 \\ f = 0.507 \pm 0.0602 & b_0 \cos B_0' = +56.4 \pm 47.6 \end{array}$$

wobei zu bemerken ist, dass  $B_0' = B_0 - 10^{\circ} 28'$  ist.

Der von Hartwig errechnete hohe Wert der Neigung  $J$  des Mondäquators gegen die Ekliptik bestätigt sich also in zweiter Näherung nicht. — Es ist sogar auffallend, dass aus denselben Beobachtungen sich überhaupt so verschiedene Ergebnisse finden und dass auch die wahrscheinlichen Fehler so verschieden ausfallen.

Die Erklärung dieser verschiedenen Ergebnisse findet sich ausser in den verschiedenen Annahmen für die Berechnung der Coefficienten darin, dass die Unbekannten  $J$ ,  $b_0 \sin B_0$  und  $b_0 \cos B_0$  sich nicht genügend trennen lassen. Da sie in den Bedingungsgleichungen für Länge nur sehr kleine Coefficienten haben, kommen für ihre Bestimmung wesentlich nur die Bedingungsgleichungen für Breite in Betracht. Letztere haben aber die Form:

$$-\sin(l-n) dJ + \cos L b_0 \sin B_0 + \sin L b_0 \cos B_0 + \dots = 0$$

wo  $L = l - 177^{\circ} 1'.9 + 45''.3 (t-t_0)$  war. Da die tägliche Änderung des Mondknotens  $n = -190''.6$  ist, so ist  $(l-n) = L + c - \alpha (t-t_0)$ , wo  $c = 177^{\circ} 1'.9$  constant und  $\alpha = 235''.9$  sehr klein ist. Würde man für einen Augenblick  $\alpha = 0$  setzen, so würde die Determinante der Normalgleichungen lauten:

$$\begin{vmatrix} [\sin^2(L+c)] & [\sin(L+c)\cos L] & [\sin(L+c)\sin L] & \dots \\ [\cos L \sin(L+c)] & [\cos^2 L] & [\cos L \sin L] & \dots \\ [\sin L \sin(L+c)] & [\sin L \cos L] & [\sin^2 L] & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{vmatrix}$$

Diese Determinante verschwindet, denn addiert man die zweite mit  $\sin c$  multiplizierte Reihe zur dritten mit  $\cos c$  multiplizierten, so erhält man die erste Reihe. Da nun der Winkel  $\alpha(t-t_0)$  die Peripherie erst in 15 Jahren durchläuft, so wäre es wünschenswert, dass die Librationsbeobachtungen sich auf solchen Zeitraum erstreckten, damit man die Unbekannten  $J$ ,  $b_0$  und  $B_0$  mit Sicherheit trennen kann. Bei Hartwig, welcher  $B_0'$  statt  $B_0$  einführt, sind die Coefficienten von  $J$  und  $b_0 \sin B_0'$  sogar fast proportional und daher erhält er für diese beiden Unbekannten grosse wahrscheinliche Fehler.

Die willkürliche Libration mit der Amplitude  $b_0$  lässt sich also aus den Beobachtungen eines Zeitraums, der nur wenig ein Jahr überschreitet, nicht bestimmen. Auch die willkürliche Libration mit der Amplitude  $a_0$  hat eine Periode von 2.3 Jahren. Da nun auch die Constanten der willkürlichen Libration sich von derselben Ordnung ergeben wie ihre wahrscheinlichen Fehler, da sowohl verschiedene Beobachtungsreihen (vergl. Wichmann) als auch verschiedene Berechnungsweisen derselben Beobachtungsreihe ihnen völlig verschiedene Werte beilegen, so müssen die bisherigen Bestimmungen derselben für illusorisch angesehen werden und die willkürliche Libration für jetzt für unmerklich klein gelten.

Daher muss man die Normalgleichungen nur mit Rücksicht auf die notwendige Libration auflösen. Unsere Normalgleichungen geben:

$$\begin{array}{ll} d\lambda = -12.1 & \text{Gewicht } 40.598 \\ d\beta = +14.8 & \text{,, } 63.565 \\ dJ = -260.8 & \text{,, } 37.674 \\ f_1 = +213.89 & \text{,, } 16.046 \end{array} \quad \text{oder} \quad \begin{array}{l} \lambda = -5^{\circ} 11' 9.5'' \pm 16.2 \\ \beta = -3 10 6.7 \pm 12.9 \\ J = 1 31 36.0 \pm 16.8 \\ f = 0.4684 \pm 0.0564 \end{array}$$

Die Summe der Fehlerquadrate in Sekunden wird 1821951, und der Umstand, dass dieselbe mit vier Unbekannten weniger nur im Verhältnis von 13:14 zugenommen hat, spricht dafür, dass diese Auflösung sachgemäss ist. Ebenso ergeben:

Hartwigs Normalgleichungen

$$\begin{aligned}\lambda &= -5^{\circ} 11' 10.7'' \\ \beta &= -3^{\circ} 9' 55.2'' \\ J &= 1^{\circ} 31' 27.2'' \\ f &= 0.4001\end{aligned}$$

Wichmanns Beobachtungen (A. N. Bd. 27 pag. 97)

$$\begin{aligned}\lambda &= -5^{\circ} 11' 16.3'' \\ \beta &= -3^{\circ} 10' 52.2'' \\ J &= 1^{\circ} 32' 23.7'' \\ f &= 0.4451\end{aligned}$$

Hier haben wir eine befriedigende Übereinstimmung der Ergebnisse der Heliometerbeobachtungen unter einander und auch mit den von Pritchard in Oxford aus Messungen an Mondphotographien abgeleiteten Resultaten (vgl. Monthly Notices, Vol. 41 pag. 307). Nimmt man demnach in runden Zahlen  $J = 1^{\circ} 32'$ ,  $f = 0.44$  an, so hat man für die Hauptträgheitsmomente  $A$ ,  $B$ ,  $C$  des Mondes die Beziehungen

$$\frac{C-B}{A} = 0.000272 \quad \frac{C-A}{B} = 0.000618 \quad \frac{B-A}{C} = 0.000346.$$

Darauf folgte die **General-Versammlung**, in welcher einstimmig gewählt wurden:

Zum Ehrenmitglied:

1. Herr Professor Dr. Beyrich, Geheimer Bergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt in Berlin.

Zu ordentlichen Mitgliedern:

2. Herr Dr. Karl Schmidt, Assistent des mathematisch-physikalischen Instituts der Universität, hier.
3. Herr Rittmeister von Pelchrzim, hier.
4. „ Paul Köhler, wissenschaftlicher Lehrer der Kneiphöfischen Mittelschule, hier.
5. „ R. Leupold, Buchdruckereibesitzer, hier.
6. „ Franz Scheefer, Mittelhufen.

Zu auswärtigen Mitgliedern:

7. „ Dr. Conwentz, Direktor des Provinzialmuseums zu Danzig.
8. „ Landesgeolog und Privatdocent Dr. Felix Wahnschaffe in Berlin.
9. „ Dr. Rosenthal, prakt. Arzt in Schippenbeil.
10. „ Schriftsteller Hermann Elsner in Elbing.

## Sitzung vom 6. Oktober.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und begrüsst die Anwesenden nach den Ferien. Leider hat die Gesellschaft in den letzten Wochen sehr traurige Verluste durch den Tod erfahren, Verluste, welche zum Teil als unersetzliche bezeichnet werden müssen. Der Zeitfolge nach war der erste Todesfall, welcher uns betraf, der des Professors Lentz, welcher im August verstarb. Der Verstorbene, ein geborener Königsberger, war Philologe, Oberlehrer am Kneiphöfischen Gymnasium und seit 1859 Mitglied unserer Gesellschaft. Er hatte sich in späteren Jahren mit besonderem Eifer dem Studium der preussischen Käfer zugewandt, welche er mit Vorliebe sammelte und in ihrer Verbreitung zu erforschen suchte. Die Gesellschaft hat vor mehreren Jahren ein von Professor Lentz zusammengestelltes Verzeichnis der Käfer Preussens nebst Nachtrag in ihren Schriften gedruckt. Sie wird den Verfasser dieser Arbeit, welcher ausserdem ein lebenswürdiger Herr war, in ehrendem Andenken behalten.

Am Ende desselben Monats traf uns ein zweiter Verlust, indem unser langjähriges Vorstandsmitglied Professor Dr. Möller nach langen schweren Leiden plötzlich verstarb. Möller, ebenfalls in Königsberg und zwar am 7. Juni 1819 geboren, vielen von uns durch alte Jugendfreund-

schaft verbunden und seit 1847 Mitglied dieser Gesellschaft, hatte stets ein lebhaftes Interesse für dieselbe und hat hier mehrere interessante Vorträge, namentlich aus dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege, gehalten. Diese Vorträge, welche zum Teil in den Gesellschaftsschriften ausführlich gedruckt sind, haben auch auswärts Anerkennung gefunden. Das Andenken des Verstorbenen wird uns allen teuer bleiben.

Ein besonders heftiger Schlag für die Gesellschaft war der am 18. September c. erfolgte jähe Tod des Professors Robert Caspary, welcher auf einer botanischen Exkursion in Westpreussen plötzlich verstarb. Caspary, hier in Königsberg am 29. Januar 1818 geboren, hatte von Jugend auf eine besondere Neigung für die Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Dingen, später hat er sich in derartigen Studien besonders ausgezeichnet. Eine ganz ungewöhnliche Arbeitskraft und Arbeitslust, eine strenge Konsequenz in der Verfolgung seiner wissenschaftlichen Zwecke, ein eiserner Fleiss, das Talent, richtig und scharf zu beobachten, und eine unzweifelhafte Zuverlässigkeit und Genauigkeit seiner Beobachtungen zeichnete den Verstorbenen stets aus. Während er sich zuerst mit zoologischen und botanischen Studien nebeneinander beschäftigte, mit einer Dissertation de Nectariis in Bonn promovierte, wurde er bald ausschliesslich Botaniker. Ein langer Aufenthalt in England, Reisen in Italien und Frankreich gaben ihm vielfach Gelegenheit, für seine Spezialwissenschaft thätig zu sein; später habilitierte er sich in Berlin für Botanik, gab von dort aus eine Reihe wichtiger botanischer Arbeiten heraus und begann eine grossartig angelegte Monographie der Nymphäen, welche das Hauptwerk seines Lebens werden sollte. Damals schon wurde es ihm durch Unterstützung der königlichen Akademie möglich, eine Reihe von Kupferstichen zu diesem Werke herstellen zu lassen. Immer nicht mit der Vollständigkeit seiner Arbeit zufrieden, sammelte er ein staunenswertes Material aus allen Teilen der Erde und machte zu diesem Zweck mehrfach Reisen nach Süddeutschland, nach Norwegen, nach den Vogesen u. s. w. 1859 wurde Caspary als ordentlicher Professor der Botanik nach Königsberg berufen, hat die zweite Hälfte seines Lebens hier zugebracht und arbeitete bis zu seinem Ende mit rastlosem Fleisse in verschiedener Richtung. Die Arbeit über die Nymphäen wurde ununterbrochen fortgesetzt, und hier interessierte ihn besonders die Feststellung der Arten, und suchte er diese Frage jahrelang mit seltener Ausdauer durch Bastardierung zu lösen. Dieses grosse Werk ist nahezu vollendet, aber noch nicht herausgegeben.

Caspary war von dem lebhaftesten Interesse für sein engeres Vaterland, für die Provinz Preussen beseelt, und wurde daher die Beschäftigung mit den Pflanzen Preussens bald ein Hauptgegenstand seiner Thätigkeit. Er hat während seines Wirkens in Königsberg die Provinz in jedem Jahre in ausgedehnter Weise durchforscht und eine Flora unseres Landes vorbereitet, welche, nach Kreisen geordnet, für einen grossen Teil dieser Kreise der Veröffentlichung harret. Um eine solche genauere Untersuchung möglich zu machen, reichten die Kräfte eines einzelnen auch bei der grössten Anstrengung nicht aus, daher liess sich der Verstorbene die Gründung eines botanischen Vereins angelegen sein und erlangte dadurch die rüstige Unterstützung aller Pflanzenkundigen der Provinz. Auch in unseren Sitzungen pflegte er jährlich die für die Provinz neuen oder seltenen Pflanzen vorzulegen.

Später waren es auch Studien über die Entstehung des Bernsteins, über die Bernsteinbäume und über pflanzliche Einschlüsse im Bernstein, welche ihn anzogen und zu äusserst wertvollen Arbeiten veranlassten, von welchen kurze Angaben in unseren Schriften veröffentlicht sind; die eigentliche Hauptarbeit aber ist noch nicht gedruckt. Dieses Heft unserer Schriften wird einen Aufsatz über fossile Hölzer bringen, während eine grosse fertige Arbeit über fossile Hölzer druckfertig vorhanden ist. Eine ganz spezielle Bearbeitung der preussischen Pilze mit sehr schönen farbigen Abbildungen ist ebenfalls vollendet, aber nicht gedruckt. Ausserdem hat Caspary sich lange Zeit mit Untersuchung über die Wirkung von Blitzschlägen auf Bäume beschäftigt, und sind darauf bezügliche Arbeiten in unseren Schriften veröffentlicht, doch liegt noch viel zu diesem Zweck gesammeltes Material unbearbeitet vor.

So hat der Verstorbene ununterbrochen geschaffen, und ist es eine Pflicht der Zurückgebliebenen, die Herausgabe der nicht gedruckten Arbeiten in jeder Weise zu fördern.

Da Caspary bei seiner Übersiedelung nach Königsberg sich durch den Mangel an litterarischen Hilfsquellen in seinen wissenschaftlichen Arbeiten sehr behindert fühlte, so war es sein Bestreben, für die Vermehrung der Bücheranschaffung in den öffentlichen Bibliotheken zu sorgen und auch seine eigene Bibliothek nach Kräften zu vergrössern. Ausserdem aber wirkte er dafür, dass unsere Gesellschaft es unternahm, eigene Druckschriften herauszugeben und durch diese einen



umfangreichen Tauschverkehr mit anderen Gesellschaften und Akademien hervorzurufen. Der Verstorbene selbst ging als Bibliothekar der Gesellschaft sofort rüstig ans Werk, und es gelang ihm, einen sehr bedeutenden Schriftenaustausch ins Leben zu rufen, welchem wir unsere schöne Bibliothek zum grossen Teile verdanken. Glücklicherweise hat er in unserem jetzigen Bibliothekar Herrn Dr. Tischler einen Nachfolger gefunden, welcher das von ihm begonnene Werk mit demselben Eifer fortsetzt.

Dadurch, dass Professor Caspary das regste Interesse für die Erforschung der Provinz besass, stand er auf demselben Standpunkt, wie die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft, welche ja auch die Bearbeitung der Naturgeschichte der Provinz auf ihr Programm gesetzt hat. So war der Verstorbene für die Gesellschaft ein Hauptförderer ihrer gesamten Thätigkeit. Es wird daher dieser Mann, dessen Verlust für die Gesellschaft ein sehr grosser und vorläufig unersetzlicher ist, fortleben in unserem Gedächtnis, wir werden sein Andenken für alle Zeiten hochschätzen und verehren und wollen uns geloben, ihm nachzueifern.

Um dem Gefühl der Hochachtung und Verehrung für die drei Verstorbenen einen äusseren Ausdruck zu geben, forderte der Vorsitzende die Anwesenden auf, sich von ihren Sitzen zu erheben, und dieses geschieht.

Hierauf hielt Herr Vanhöffen einen Vortrag „Über das Gefässsystem und den Blutlauf der Lungenfische sowie über ihre Stellung zur Flossentheorie.“

Die Lungenfische, Doppelatmer oder Dipnoer sind mit Schuppen bedeckte Fische, welche durch Kiemen und Lungen gleichzeitig atmen, da ihre Schwimmblase zur Lunge umgebildet ist. Ihr Skelett verknöchert nur teilweise; die verdauende und resorbierende Fläche des Darms wird durch eine Spiralfalte bedeutend vergrössert. Von allen übrigen lebenden Tieren unterscheiden sie sich durch ihre Bezahnung. Dieselbe besteht aus zwei spitzen oder scharf schneidenden Vorderzähnen und zwei mächtigen Kauplatten mit schneidenden gezackten Rändern im Oberkiefer, die auf entsprechende Kauplatten im Unterkiefer passen. Die Nasenlöcher liegen wie bei Haifischen auf der Unterseite des Kopfes, dicht vor der Oberlippe, nicht, wie man früher angab, innerhalb der Mundhöhle. Die Schwanzflosse ist dorsal und ventral der knorpeligen Wirbelsäule völlig gleich ausgebildet.

Die Lungenfische waren, wie versteinerte Reste beweisen, in früheren geologischen Formationen über die ganze Erde in zahlreichen Arten verbreitet. Jetzt sind nur noch drei Arten erhalten: der brasilianische Lungenfisch *Lepidosiren paradoxa*, Fitz; der afrikanische *Protopterus annectens*, Owen; und der australische Lungenfisch *Ceratodus Forsteri*, Krefft. *Lepidosiren paradoxa*, im Jahre 1835 entdeckt, ist nur in drei Exemplaren nach Europa gekommen und seit 1845 nicht mehr aufgefunden. *Protopterus annectens* ist weit verbreitet und häufig in den Flüssen des tropischen Afrika. Er unterscheidet sich von *Lepidosiren* durch die relativen Verhältnisse des Körpers, durch verschiedene Anzahl der Rippen, Verlauf der wichtigsten Blutgefässe und andere Merkmale. Die Behauptung, dass beide Tiere identisch wären, lässt sich auf einen Irrtum des betreffenden Autors zurückführen. Derselbe rechnete die Arbeit von Peters, dem früheren Direktor des Berliner zoologischen Museums „Über einen dem *Lepidosiren annectens* verwandten Fisch von Quellimane“, die eine Beschreibung des *Protopterus* giebt, mit unter die Bearbeitungen von *Lepidosiren* und vergleicht auch damit seine Beobachtungen an *Protopterus*. Natürlich stellt sich dabei völlige Übereinstimmung heraus.*) *Protopterus* kapselt sich zur trockenen Jahreszeit in Thon ein und gelangt in solchen Thonkapseln, die er mit einer braunen Haut auskleidet, öfters lebend nach Europa. In der Gefangenschaft wurde beobachtet, dass er Wasser durch die Kiemenpalten presst, aber auch von Zeit zu Zeit an die Oberfläche steigt und die Lunge mit Luft füllt. Es findet also Kiemenatmung neben Lungenatmung statt. *Ceratodus Forsteri*, 1870 in Queensland entdeckt, bewohnt die Flüsse der Ostküste Australiens. Er unterscheidet sich von *Protopterus* und *Lepidosiren* besonders durch bedeutendere Grösse von 1–2 m, durch breite Ruderflossen statt der dünnen cylindrischen Extremitäten jener und durch die einen einfachen Sack bildende Lunge, welche bei jenen beiden in zwei schmale Zipfel gespalten ist. *Ceratodus* wurde in Sydney in Gefangenschaft beobachtet. Eine Neigung, ans Land zu gehen, zeigten die Tiere nicht, obwohl ihnen dazu Gelegenheit geboten war. Ob sie sich wie *Protopterus* in Schlamm einkapseln, hat nicht festgestellt werden können.

*) Neuerdings stellte Professor A. Schneider fest, dass der von Peters entdeckte afrikanische Lungenfisch *Protopterus amphibius* Peters 30 Rippen hat, daher von *P. annectens* Owen mit 35 Rippen als besondere Art getrennt werden muss.

Die Zwischenstellung der Lungenfische zwischen Fische und Amphibien charakterisiert am besten eine Schilderung ihres komplizierten Gefäßsystems. Es findet sich bei ihnen ein Herz, das äusserlich dem Fischherzen, mit einfachem Kreislauf, gleicht. Durch eigentümliche Vorrichtungen wird aber eine bei den verschiedenen Arten mehr oder weniger durchgeführte Teilung des Herzens erreicht, die einen doppelten Kreislauf, wie bei den höheren Wirbeltieren, ermöglicht.

Im Sinus venosus, einer Erweiterung der vereinigten Venen, ist eine besondere Partie für das Blut der Lungenvenen abgeteilt. Das arterielle Blut derselben mischt sich bei *Ceratodus* in der Vorkammer mit einem Teile des venösen Blutes der Körpervenen auf der linken Seite einer bindegewebigen Scheidewand, die die Vorkammer teilt und auch in den Sinus venosus wie in die Herzkammer hineinragt. Der Aortenstiel, *conus arteriosus*, ist durch ein Klappensystem, die Longitudinalfalte, ebenfalls geteilt. Dadurch wird erreicht, dass die linke Seite des Herzens von gemischtem arteriell-venösem Blute durchströmt wird, welches die erste und zweite Kiemenarterie speist. Die rechte Seite von Vorkammer, Herzkammer und Conus erhält rein venöses Blut der Körpervenen. Mit diesem wird die dritte und vierte Kiemenarterie jederseits versorgt. Das arteriell-venöse Blut der ersten und zweiten Kiemenarterie wird in den Kiemenblättchen des ersten und zweiten Kiemenbogens mit Sauerstoff gesättigt; aus ihnen strömt also in der ersten und zweiten Kiemenvene rein arterielles Blut dem Körper zu. Das rein venöse Blut der dritten und vierten Kiemenarterie kann nicht ebenso viel Sauerstoff in den weniger zahlreichen Blättchen des dritten und vierten Kiemenbogens aufnehmen. Daher stimmt das Blut der dritten und vierten Kiemenvene seiner Qualität nach nur mit dem arteriell-venösen Blute der ersten und zweiten Kiemenarterie überein.

Alle vier Kiemenvenen vereinigen sich jederseits zu einer Wurzel der Aorta descendens, welche also aus vier Gefässen rein arterielles, aus vier anderen arteriell-venöses Blut erhält. Dieses gemischte Blut entspricht dem Körperblut der Amphibien, bei denen sich venöses und arterielles Blut in der Herzkammer mischt. Die erste Kiemenvene giebt jederseits einen Stamm als Carotis ab, die vierte entsendet die rechte und linke Lungenarterie. Die letzteren erhalten arteriell-venöses Blut, welches in den zahlreichen Kammern der Lunge Sauerstoff aufnimmt und als rein arterielles Blut wieder der linken Seite der Vorkammer durch die Lungenvene zugeführt wird.

Bei *Protopterus* ist die Teilung des Herzens weiter vorgeschritten. Dort tritt durch die linke Seite des Herzens hindurch rein arterielles Blut, aus der Lunge kommend, in die erste und zweite Lungenarterie ein, welche, ohne sich in den Kiemenblättchen zu verästeln, durch die Kiemenbögen gehen. Der erste Kiemenbogen hat daher auch seine Kiemenblättchen verloren. Die zweite Kiemenarterie versorgt die äusseren Kiemen; dieselben erhalten arterielles Blut, sind daher als funktionslose Anhänge zu betrachten. Die rechte Seite des Herzens nimmt sämtliches Blut der Körpervenen auf, welches in den Kiemen zu arteriell-venösem Blute oxydiert wird.

Bei *Lepidosiren* sind die Kiemen fast ganz rudimentär geworden. Es sind drei Aortenbögen vorhanden. Die erste und zweite Kiemenarterie führen arterielles Blut und vereinigen sich zur Aorta. Diese nimmt nur einen kleinen Teil des venösen Blutes der dritten Kiemenarterie auf. Ein anderer kleiner Teil desselben versorgt die Kiemen. Die Hauptmasse tritt in die Lunge und wird von dort erst durchgeatmet.

Ähnlicher Blutlauf wie bei den Lungenfischen findet sich nur bei gewissen Schmelzschuppen, den Knochenganoiden und den Salamanderlarven. Die zeitlebens durch Kiemen atmenden Amphibien, die *Perennibranchiaten*, zu denen man die *Dipnoer* früher rechnete, stehen diesen fern. Bei ihnen wird die vierte Kiemenvene mit der Lungenarterie rudimentär, daher ist spätere Lungenatmung unmöglich. Die Untersuchung der Zirkulationsorgane ergibt demnach, dass die *Dipnoer* als jüngere Tiere zwischen Fische und Amphibien gestellt werden müssen, nicht als Stammformen beider betrachtet werden dürfen. Zum gleichen Resultat führt die Betrachtung der Frage nach der Entwicklung der Extremitäten.

Auf Grund seiner Beobachtungen an den Extremitäten der Wirbeltiere stellte Professor Gegenbaur die Hypothese auf, dass Schulter und Beckengürtel mit ihren Extremitäten umgewandelten Kiemenbögen mit ihren Kiemenstrahlen entsprechen. Durch kräftigere Ausbildung eines mittleren Strahls, der die seitlichen Strahlen als Nebenstrahlen aufnahm, entstand eine Flosse mit zwei Reihen Flossenstrahlen, eine biserialer Extremität. Eine solche biserialer Extremität bezeichnete Gegenbaur als hypothetische Urflosse, als *Archipterygium*. Als später *Ceratodus* entdeckt wurde, dessen Flossenskelett ähnlichen Bau wie diese Urflosse zeigte, nahm man an, dass die *Dipnoer* uralte Tiere seien,



bei denen sich die Urflosse erhalten hätte. Von der Ceratodusflosse wurde daher die uniseriale Flosse der übrigen Fische durch Vermehrung der ventralen und Verschwinden der dorsalen Nebenstrahlen abgeleitet. Aus der uniserialen Fischflosse konstruiert dann Gegenbaur durch Verschmälerung die Extremitäten von Amphibien und höheren Wirbeltieren.

Der Gegenbaur'schen Theorie widersprechend vertritt Balfour die Ansicht, dass paarige wie auch unpaare Extremitäten als einfache Hautfalten, Baer'sche Leisten angelegt werden. Dadurch fällt jede Beziehung der Flosse zum Kiemenbogen fort und damit auch der Wert der zweireihigen Anordnung der Ceratodusflosse. Genau betrachtet ist diese auch gar nicht biserial. Die dorsalen Nebenstrahlen sind stärker und weniger zahlreich als die ventralen. An den Basalknorpel setzen sich dorsal vom Mittelstrahl 1, ventral 5 Seitenstrahlen an. Der Mittelstrahl ist von den Nebenstrahlen durch nichts als durch grössere Länge unterschieden. Auch diese können sekundäre Nebenstrahlen tragen.

Das Vorkommen von fossilen Ceratodusresten in den ältesten Schichten genügt nicht, die Ceratodusflosse als Urflosse aufstellen zu lassen, da Haifische gleichzeitig auftreten. Ebenso wenig kann der scheinbar einfachere Bau der Ceratodusflosse ihre Ursprünglichkeit beweisen. Derselbe zeigt hier wie in vielen anderen Fällen Rückbildung an. Einige der ventralen Seitenstrahlen haben ihren Zusammenhang mit dem Basalknorpel verloren. Darin ist die Neigung zu erkennen, die Anzahl der Flossenstrahlen zu reduzieren. Die Verschmälerung der Flosse unter Verlängerung der Mittelaxe fortgesetzt, führt zur Flosse von Protopterus und Lepidosiren die nur einen einfachen Knorpelstrahl besitzen. Ja sie geht weiter bis zum gänzlichen Schwinden der Flosse, da einzelnen Exemplaren von Protopterus die hintere Extremität völlig fehlt.

Dasselbe Prinzip der Verlängerung der Flosse bei Verschmälerung der Basis auf die Flosse der Haifische angewendet, führt zu der des Ceratodus. Die Analogie der Ceratodusflosse mit der Amphibienextremität wurde zuerst von Huxley erkannt. Seine Arbeit jedoch geriet in Vergessenheit. Bei der Ceratodusflosse finden sich zwei Hauptstämme, die mittlere Axe, die die meisten Nebenstrahlen aufnimmt, und der kräftige, dorsale Seitenstrahl. Beide sind schon vorgebildet in der Embryonalflosse der Haifische und auch in der ausgebildeten Flosse derselben erkennbar. Sie finden sich dann wieder in den Extremitäten der Amphibien und aller höheren Wirbeltiere. Die mittlere Axe mit den zahlreichen Nebenstrahlen entspricht dem ularen, der dorsale Seitenstrahl dem radialen Stamm.

Aus der Untersuchung der Flosse ergibt sich daher, wie auch aus der Betrachtung der Zirkulationsorgane, dass die Dipnoer als hochstehende Fische zwischen den übrigen Fischen und den Amphibien vermitteln. Der Widerspruch, der darin lag, dass die hohe Ausbildung einzelner Organe sie neben die Amphibien stellen liess, während sie ihrer Extremitäten wegen unter den niedrigsten Wirbeltieren rangieren sollten, ist gelöst.

Darauf sprach Herr Dr. Franz über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 19. August 1887. Während in Deutschland und im westlichen Russland trübes Wetter herrschte, gelangen in Sibirien und im östlichen Russland eine Reihe von Beobachtungen. In Krasnojarsk am Jenisei erhielt die Expedition der russischen physikalischen Gesellschaft 14 Photographien der Korona vermittels eines Fernrohrs von  $4\frac{1}{2}$  Zoll Öffnung und 8 Photographien mit Kamera. Ausserdem erhielt Professor Capustin dort Messungen mit dem Bunsenschen Photometer. In Nijni-Tajil am Ural bekam man eine Photographie. In Jurgewitz, an der Mündung der Unscha in die Wolga, erhielten Professor Vogel aus Charlottenburg und Assistent Belopolsky aus Moskau eine Anzahl Photographien und Herr Niesten aus Brüssel eine Zeichnung der Korona. In Petrowsk, zwischen Jaroslaw und Moskau, gelangen 2 Photographien und 7 Zeichnungen der Korona. Alle Platten, von denen einige durch Wolken erhalten sind, stellen absolut dieselbe Figur der Korona dar. Professor von Glasenapp aus Petersburg, welcher in Petrowsk beobachtete, kam durch den Anblick der Korona zu der neuen Vermutung, dass dieselbe aus Kometenschweifem bestehe. Nach dieser Annahme müssten fortwährend Kometen die Nähe der Sonne passieren oder in dieselbe fallen, wie man dies bereits früher von Meteoriten annahm. Nun besteht bekanntlich ein enger Zusammenhang zwischen Meteorschwärmen und Kometen, und der Umstand, dass die Kometen um so kräftigere Schweifentwicklung zeigen, je näher sie der Sonne kommen, spricht für die Hypothese. Es brauchen eben nur äusserst kleine, sonst nicht wahrnehmbare Kometen zu sein. Doch scheinen die Spektralbeobachtungen bisher nicht der Glasenapp'schen Hypothese günstig zu sein. Immerhin bietet sie einen neuen Gesichtspunkt der Untersuchung für künftige Beobachtungen totaler Sonnenfinsternisse.



## Sitzung am 3. November.

Herr Dr. Franz hielt eine Gedächtnisrede auf Professor E. Luther, welche unter den Abhandlungen dieses Heftes Seite 105 abgedruckt ist.

Herr Dr. Jentzsch sprach über die Gestaltung der preussischen Küste. Seine Untersuchungen über diesen Gegenstand werden später an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Herr Dr. Klien hielt einen Vortrag über das Saccharin. Von der Firma Fahlberg, List & Comp. zu Salbke-Westerhysen a. d. E. wird nach einem patentiertem Verfahren seit einiger Zeit Saccharin dargestellt, ein Süsstoff, welcher bei dem Bekanntwerden seiner Eigenschaften im vergangenen Jahre berechtigtes Aufsehen erregte. Trotzdem der Name „Saccharin“ von anderen Forschern schon für einen andern Körper in Anspruch genommen war, wurde auch diese Verbindung von dem Entdecker mit derselben Bezeichnung eingeführt, weshalb man bis auf weiteres den Körper „Fahlbergsches Saccharin“ nennen muss. Wollte man den Konstitutionsnamen gebrauchen, so müsste man dieses Benzoesäure-Derivat mit Anhydro-Ortho-Sulfamin-Benzoesäure bezeichnen, was für den gewöhnlichen Gebrauch aber kaum angängig erscheinen dürfte.

Das Fahlbergsche Saccharin wird auf synthetischem Wege aus dem Toluol des Steinkohlentheers dargestellt. Es ist dieser Süsstoff also kein Kohlehydrat wie unser Zucker, sondern ein gärungswidriger und bei der Ernährungsfrage bedeutungsloser Stoff. Saccharin schmilzt bei ungefähr 200 Gr. C. und löst sich viel leichter in Alkohol und Äther als in Wasser. Zur Lösung sind auf 1 Teil Saccharin bei 15 Gr. C. 500 Teile Wasser nötig. Die Saccharinlösungen reagiren sauer. Die Bedeutung des Saccharins liegt besonders darin, dass es ungefähr 280mal süsser als der gewöhnliche Handelszucker ist, da der süsse Geschmack des käuflichen Zuckers in einer Lösung von 1 g Zucker auf 250 g Wasser gleich ist dem einer neutralisierten Lösung von 1 g Saccharin auf 70 000 g Wasser. Die von Professor Leyden in Berlin, Professor Mosso und Aducco in Turin, Stutzer in Bonn, Professor Salkowsky in Berlin u. a. vorgenommenen Untersuchungen haben ergeben, dass der dauernde Genuss von Saccharin, selbst in grossen Dosen, dem gesunden wie kranken Organismus absolut unschädlich ist. Saccharin wird von den schwächsten Konstitutionen vertragen und kann, da es den menschlichen Körper unverändert verlässt, besonders auch von Diabetikern ohne irgend welchen nachteiligen Einfluss genossen werden. In den Magen und unter die Haut eingeführt, wird dasselbe sehr schnell absorbiert und sofort wieder ausgeschieden und findet sich in weniger als einer halben Stunde im Harn wieder, wohin es ausschliesslich übergeht. Die Schwankungen, welche die Zusammensetzung des Harns in normalem Zustande zeigt, sind auch bei Zutritt des Saccharins noch dieselben. Prof. Kohlschütter in Halle hat einem Diabetiker verschieden grosse Mengen Saccharin gegeben und dabei konstatiert, dass die Zuckerausscheidungen sich bei Vergrösserung der Saccharingabe (pro Tag von 0,5—2 g) entsprechend verminderten. Der Appetit des Kranken soll allerdings dabei geringer geworden sein, obwohl eine Gewichtsabnahme des Patienten nicht stattgefunden hatte.

Bei den vorteilhaften Eigenschaften des Saccharins darf demselben somit eine grosse Anwendungsfähigkeit vorausgesagt werden. Namentlich in Hinsicht auf den aussergewöhnlich süssen Geschmack, und die antiseptischen Eigenschaften kann mit Sicherheit erwartet werden, dass wir diesem Körper im Gemisch mit vielen verbreiteten Nahrungs- und Genussmitteln bald begegnen werden. Es kann derselbe deshalb sehr wohl über kurz oder lang Gegenstand der Betrachtung bei dem Nahrungsmittelchemiker werden, welcher jetzt auch die Anwesenheit durch bestimmte chemische Reaktionen festzustellen weiss. Herrn Pinette gelang es, das Saccharin selbst in sehr kleinen Mengen in Salicylsäure überzuführen und die Reaktionen dieser Säure, sowie die bekannten Methoden zum Nachweis dieser auch für den Nachweis des Saccharins dienstbar zu machen. Man erhält nämlich beim Schmelzen des Saccharins mit Alkalien nicht nur schwefelsaures, sondern auch salicylsaures Alkali, worauf der Nachweis des Saccharins beruht. Es ist natürlich selbstverständlich, dass man sich vor der Nachweisung des Saccharins von der Abwesenheit der Salicylsäure überzeugt.

Zum Schluss entkorkte der Vortragende noch zwei Flaschen Saccharin-Mousseux, welche von der Champagnerfabrik M. Maas & Co. in Mainz der Gesellschaft gratis zur Verfügung gestellt worden waren, und der süsse Trank wurde eifrigst von den Anwesenden gekostet.

---

### Sitzung am 1. Dezember.

Herr Dr. Abromeit hielt eine Gedächtnisrede auf den Königsberger Botaniker Prof. Robert Caspary, welche unter den Abhandlungen dieses Bandes Seite 111 abgedruckt ist.

Herr Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Hermann sprach über den gegenwärtigen Stand der Lehre vom Nervenprinzip. Der Vortragende gab eine Übersicht der verschiedenen Ansichten, welche seit dem Altertum über das Wesen des nervösen Prozesses geherrscht haben. Die Vorstellung, dass Elektrizität dabei im Spiele sei, tauchte anscheinend im Jahre 1743 zuerst auf, anfangs anknüpfend an die damals ganz allein bekannten Entladungen von Spannungselektrizität. Die in Folge der Entdeckungen Galvani's näher begründete Lehre von der Existenz einer tierischen Elektrizität, sowie die Entdeckung der streng gesetzmässigen Reizwirkungen des Stromes, drängte die Meinung, dass galvanische Ströme, welche längs der Nerven verlaufen, die Wirkung des Nerven vermitteln, in den Vordergrund, eine Ansicht, welche, obwohl schon Haller den Einwand erhoben hatte, dass den Nerven isolierende Hüllen fehlen und dass ihre Unterbindung die Leitung aufhebt, in der Analogie mit dem elektrischen Telegraphen und in der Irrlehre, dass die Nerven aus den Organen, zu denen sie verlaufen, zum Gehirn zurückkehren, also geschlossene Kreise bilden, scheinbar mächtige Unterstützung fand.

In richtigere Bahnen wurde die Theorie erst gelenkt, als du Bois-Reymond 1843 den Nervenstrom entdeckte, dessen wesentlichstes Element durch Versuche du Bois-Reymonds, Bernsteins und des Vortragenden in einer mit der Erregung verbundenen örtlichen Negativität erkannt wurde, und als Pflüger 1858 zeigte, dass die Nervenfasern durch den Strom bei der Schliessung an der Austrittsstelle und bei der Öffnung an der Eintrittsstelle erregt wird. In diesen beiden Ergebnissen liegen, wie der Vortragende nachweist, die Keime zu einer vollständigen Theorie der Nervenleitung, indem jede erregte Stelle Sitz enorm starker Ströme wird, welche so verlaufen, dass sie die Nachbarschaft erregen, die erregte Stelle aber beruhigen müssen. Es dürfte einst gelingen, aus diesen Elementen die Notwendigkeit einer wellenartigen Fortpflanzung des elektrischen Vorganges herzuleiten. Das Pflügersche Gesetz seinerseits deutet darauf hin, dass die Polarisation der Nervenfasern bei der elektrischen Erregung, und somit der nervösen Leitung, eine maassgebende Rolle spielt; neuere Untersuchungen des Vortragenden haben gelehrt, dass die Polarisation des Nerven (und Muskels) hinsichtlich der Energie ihrer Entwicklung kaum irgendwo ein Beispiel findet und in ihrer Grösse an die der Metalle heranreicht, somit ebenso gut wie die elektromotorische Kraft bei der Erregung, zu den spezifischen Eigenschaften der Nerven und Muskeln zu rechnen ist.

Hierauf folgte die **Generalversammlung**. Der Rendant der Gesellschaft, Herr Hofapotheker Hagen gab einen Kassenbericht.

In der nun folgenden Vorstandswahl für das nächste Jahr wurde Se. Exc. Herr Staatsrat Professor Dr. L. Stieda, Direktor der Königl. Anatomie, an Stelle des verstorbenen Dr. J. Möller zum Direktor der Gesellschaft gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder wurden wieder gewählt. Der Vorstand besteht jetzt also aus folgenden Herren:

Präsident: Geheimer Sanitätsrat Dr. Schiefferdecker.

Direktor: Ordentlicher Professor Dr. Stieda.

Sekretär: Observator Dr. Franz.

Kassenkurator: Kommerzienrat Weller.

Rendant: Hofapotheker Hagen.

Bibliothekar und auswärtiger Sekretär: Dr. Tischler.

Hierauf wurden gewählt:

I. Zu ordentlichen Mitgliedern.

1. Herr Dr. Abromeit, Assistent am botanischen Institut.
2. „ Dr. J. Bamberger, Pfarrer.
3. „ Dr. Branco, ordentlicher Professor der Mineralogie und Geologie.
4. „ von Brandt, Polizei-Präsident.
5. „ Johannes Caspary, cand. jur.
6. „ Gustav Ehlers, Kaufmann.
7. „ L. E. Gottheil, Hof-Photograph.
8. „ Dr. Kafemann, Arzt.
9. „ Knoblauch, Assistent am botanischen Institut.
10. „ Alfred Lemke, cand. rer. nat.
11. „ Dr. Mikulicz, Medizinalrat und ordentlicher Professor der Chirurgie.
12. „ Piéske, Premierlieutenant.
13. „ Dr. Seeliger, Privatdozent der Zoologie.
14. „ Thomas, Hauptmann.
15. „ Franz Werner, Assistent am physikalischen Institut.

II. Zu auswärtigen Mitgliedern.

1. Herr Dr. Beyer, Oberlehrer in Wehlau.
2. „ Eben, Rittergutsbesitzer auf Bauditten.
3. „ Dr. Künzer, Professor und Oberlehrer in Marienwerder.
4. „ Dr. Wilh. Pabst, 1. Lehrer der Naturwissenschaften an der Landwirtschaftsschule zu Marggrabowa.
5. „ Richard Weiss, Apothekenbesitzer in Caymen.



# Bericht für 1887

über die

## Bibliothek der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

von

**Dr. Otto Tischler.**

---

Die Bibliothek befindet sich im Provinzial-Museum der Gesellschaft, Lange Reihe 4, 2 Treppen hoch. Bücher werden an die Mitglieder gegen vorschriftsmässige Empfangszettel Vormittags bis 12 Uhr und Nachmittags von 2 Uhr an ausgegeben. Dieselben müssen spätestens nach 3 Monaten zurückgeliefert werden.

---

## Verzeichnis

derjenigen Gesellschaften, mit welchen die physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Tauschverkehr steht, sowie der im Laufe des Jahres 1887 eingegangenen Werke.

(Von den mit † bezeichneten Gesellschaften kam uns 1887 keine Sendung zu.)

Die Zahl der mit uns in Tausch stehenden Gesellschaften hat 1886 um folgende 8 zugenommen:

- Berlin. Kgl. Preussisches Meteorologisches Bureau.
- München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
- Stettin. Verein für Erdkunde.
- Lemberg. Kopernikus. Gesellschaft Polnischer Naturforscher.
- Moskau. Dschkoffschs Ethnographisches Museum.
- Tōkyō. Imperial University of Japan.
- New-Orleans. Academy of sciences.
- Caracas. Estadas Unidos de Venezuela.

Nachstehendes Verzeichnis bitten wir zugleich als Empfangsbescheinigung ansehen zu wollen statt jeder besonderen Anzeige. Besonders danken wir noch den Gesellschaften, welche auf Reclamation durch Nachsendung älterer Jahrgänge dazu beigetragen haben, Lücken in unserer Bibliothek auszufüllen. In gleicher Weise sind

wir stets bereit, solchen Reclamationen nachzukommen, soweit es der Vorrat der früheren Bände gestattet, den wir immer zu ergänzen streben, so dass es von Zeit zu Zeit möglich wird, auch augenblicklich ganz vergriffene Hefte nachzuliefern.

Diejenigen Herren Mitglieder der Gesellschaft, welche derselben ältere Jahrgänge der Schriften zukommen lassen wollen, werden uns daher im Interesse des Schriftentausches zu grossem Danke verpflichtet.

### Belgien.

1. Brüssel. Académie Royale des sciences des lettres et des arts.: 1) Bulletin 3. Serie 9—13. 2) Mémoires des membres in 4^o 46. 3) Mémoires couronnés et des savants étrangers in 4^o 47. 48. 4) Mémoires couronnés et autres Mémoires in 8^o 37—39. 5) Annuaire 1886. 87. 6) Bibliographie académique 1886. 7) Catalogue des livres de la bibliothèque I. II. 1. 2.
2. Brüssel. Académie Royale de médecine de Belgique. 1) Bulletin: 4 Ser 1 (1887). 2) Mémoires couronnés et autres mémoires in 8^o VIII 2—4.
3. Brüssel. Société entomologique Belge: Annales 30.
- †4. Brüssel. Société malacologique de Belgique. 1) Procès verbaux 1886 p. 1—80 (auch in den Annales enthalten). 2) Annales 21.
5. Brüssel. Société Royale de Botanique de Belgique. Bulletin 252, 261.
- †6. Brüssel. Commissions Royales d'art et d'archéologie.
7. Brüssel. Société Belge de Microscopie. Bulletin: 132—11, 141.
- †8. Brüssel. Observatoire Royal.
9. Brüssel. Société Belge de Géographie. Bulletin XI 1—5.
- †10. Brüssel. Société d'Anthropologie.
11. Lüttich. Société Royale des sciences. Mémoires 13.
12. Lüttich. Société géologique de Belgique. Procès-verbaux de l'assemblée générale 21/11 1886.
- †13. Lüttich. Institut archéologique.
- †14. Namur. Société archéologique.

### Dänemark.

15. Kopenhagen. Kongelig Dansk Videnskabernes Selskab (Société royale des sciences). 1) Oversigt over Forhandlingerne. (Bulletin) 1886₃, 87_{1.2}. 2) Skrifter (Mémoires), Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling: 6 Raekke IV_{3.4}.
- †16. Kopenhagen. Naturhistorisk Forening. Videnskabelige Meddelelser 1884—86.
17. Kopenhagen. Kongelig Dansk Nordisk Oldskrift Selskab (Société Royale des antiquaires du Nord). 1) Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie 1886_{3.4} 1887 (2 Raekke 1) 1—3. 2) Mémoires, Nouvelle Série 1886. 3) Vedel: Bornholms Oldtidsminder og Oldsager (1886 in 4^o).
18. Kopenhagen. Botanisk Forening (Société botanique). 1) Botanisk Tidsskrift 15₆, 16_{1—3}. 2) Meddelelser (Tillægshefter til botanisk Tidsskrift) II₁.

### Deutsches Reich.

- †19. Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
- †20. Augsburg. Naturhistorischer Verein.
21. Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht 14 (1887).
22. Bamberg. Historischer Verein für Oberfranken. Bericht 48 (1885).
23. Berlin. Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften. 1) Sitzungsberichte 1886_{35—53} 1887_{1—34}. 2) Abhandlungen, Physikalische 1886.
24. Berlin. Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg. Verhandlungen 27, 28 (1885, 86)
25. Berlin. Deutsche Geologische Gesellschaft. 1) Zeitschrift 38₄, 39_{1.2}. 2) Katalog der Bibliothek.
26. Berlin. Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Preussischen Staaten. Gartenztg. 6 (1887).
27. Berlin. Physikalische Gesellschaft. Fortschritte der Physik im Jahre 1881 (Jahrgang 37).
28. Berlin. K. Preussisches Landes-Ökonomie-Kollegium. Landwirtschaftliche Jahrbücher 16.

29. Berlin. Gesellschaft naturwissenschaftlicher Freunde. Sitzungsberichte 1886.
30. Berlin. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Verhandlungen 1886 März-Dez., 1887 Jan.-Febr., auf Reclamation 1877 Juli-Dez., 1888.
31. Berlin. Geologische Landesanstalt und Bergakademie. 1) Jahrbuch 1885. 2) Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten (1/250 000) je 1 Blatt mit je 1 Heft Erläuterungen. Lieferung 31 (Grad 67 41. 42. 47. 48, 6843), 32 (Grad 43 19. 20. 21. 25. 26. 27). 3) Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte VII₃. 4 mit Atlas, VIII₂ mit Atlas.
32. Berlin. Kaiserlich Statistisches Amt. 1) Jahrbuch 1887. 2) Monatshefte 1887. 3) Statistik des Deutschen Reiches, Neue Folge 22 (Verkehr a. d. D. Wasserstrassen 1885), 23 (Kriminalst. 1885), 24 (St. d. Krankenwesens d. Arbeiter 1885), 25 (Waarenverk. mit d. Auslande 1886 I.) 26 (do. II. III.). 27 (St. d. Seeschifffahrt 1887/87 I.), 28 (Verkehr a. d. D. Wasserstr. 1886), 29 (St. d. öffentl. Armenpflege 1885).
33. Berlin. K. Preussisches Statistisches Bureau. Zeitschrift: 263, 4, 27 I. 2.
34. Berlin. Kgl. Preussisches Meteorologisches Bureau: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885.
35. Bonn. Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen: 432 (5. Folge 3), 441.
36. Bonn. Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande. Jahrbücher: 82. 83.
37. Braunschweig. Historischer Verein für Ermland. 1) Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde des Ermlandes VIII. 1. 2) Wölky: Quellenschriften zur Geschichte des Ermlandes.
38. Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Bericht 3—5 (1886, 87).
39. Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen IX. 4.
- †40. Bremen. Geographische Gesellschaft.
41. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1) Jahresbericht 64. 2) Ergänzungsheft: Zacharias Allerts Tagebuch aus dem Jahre 1687.
42. Breslau. Verein für das Museum Schlesischer Altertümer: Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift IV₁₆—20.
- †43. Breslau. Verein für Schlesische Insektenkunde.
44. Breslau. K. Oberbergamt. Produktion der Bergwerke, Hütten und Salinen im Preussischen Staate im Jahre 1886.
45. Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht 10.
46. Chemnitz. Kgl. Sächsisches Meteorologisches Institut. Jahrbuch 3 (1885).
- †47. Coburg. Anthropologischer Verein.
- †48. Colmar. Société d'histoire naturelle.
49. Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften, Neue Folge VI. 4.
50. Darmstadt. Verein für Erdkunde und Mittelrheinisch-geologischer Verein. Notizblatt 4 Folge 7.
- †51. Darmstadt. Historischer Verein für das Grossherzogthum Hessen.
- †52. Dessau. Naturhistorischer Verein.
- †53. Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und angrenzenden Landesteile.
- †54. Dresden. Verein für Erdkunde.
55. Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen 1886 Juli-Dez., 1887 Jan.-Juli.
56. Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1886/87.
- †57. Dürkheim a. d. H. Pollichia, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
58. Eberswalde. Forstakademie. 1) Beobachtungsergebnisse der forstlich meteorologischen Stationen. Jahrgang XII (1886) 7—12, XIII (1887) 1—6. 2) Jahresbericht 12 (1886).
59. Elberfeld. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahresbericht. Heft 7.
60. Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 71.
61. Emden. Gesellschaft für bildende Kunst und Vaterländische Altertümer. Jahrbuch 71. 2.
62. Erfurt. K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. Jahrbücher: Neue Folge Heft 14, 15.
63. Erlangen. Physikalisch-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte 18.
64. Frankfurt a. M. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht 1887.
65. Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht 1885/86.



66. Frankfurt. Verein für Geographie und Statistik. 1) Jahresbericht 50 (1886). 2) Beiträge zur Statistik der Stadt Frankfurt a. M. VI.
- †67. Frankfurt a. M. Verein für Geschichte und Altertumskunde.
68. Frankfurt a. d. O. Naturwissenschaftlicher Verein für den Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O. Monatlich. 1) Mitteilungen. Jahrgang 48–10, 54–6. 2) Dr. Ernst Huth: Societatum litterarum: Verzeichnis der i. d. Publikationen der Akademien und Vereine aller Länder erschienenen Einzel-Arbeiten a. d. Gebiet der Naturwissenschaften 18876–8.
69. Freiburg im Breisgau. Naturforschende Gesellschaft. Berichte I (1886).
- †70. Fulda. Verein für Naturkunde.
- †71. Gera. Verein von Freunden der Naturwissenschaften.
72. Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht 25.
73. Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen 19.
74. Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin 631.
75. Göttingen. K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachrichten 1886.
76. Greifswald. Naturwissenschaftl. Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mitteilungen 18.
77. Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht 2 (1883–86).
78. Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv 40 (1886).
79. Halle. Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Akademie der Naturforscher. Leopoldina 23 (1887).
80. Halle. Naturforschende Gesellschaft. 1) Bericht 1885/86. 2) Abhandlungen 164.
81. Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für Naturwissenschaften 4. Folge 61–4.
82. Halle. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1887.
83. Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg. Abhandlungen 91, 2, 10.
84. Hamburg. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Verhandlungen 1883–85.
- †85. Hamburg. Geographische Gesellschaft.
86. Hanau. Wetterausche Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Bericht 1885–87.
- †87. Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
- †88. Hannover. Historischer Verein für Niedersachsen.
- †89. Hannover. Geographische Gesellschaft.
- †90. Hannover. Gesellschaft für Mikroskopie.
91. Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen. Neue Folge IV 1.
92. Jena. Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 20 (Neue Folge 13), 21 (N. F. 14).
93. Insterburg. Altertumsgesellschaft. 1) Tischler: Über die Gliederung der Urgeschichte Ostpreussens (Vortrag am 11./3. 1887). 2) Horn a) Die Feste Item, b) Das Haus Tammow und der Kamwikusberg. 3) Jahresbericht 1886/87.
94. Insterburg. Landwirtschaftlicher Zentralverein für Littauen und Masuren. Georgine, Landwirtschaftliche Zeitung 55 (1887).
- †95. Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
96. Karlsruhe. Grossherzogliches Altertums-Museum. Beschreibung der Vasensammlung von Hermann Winnfeld.
- †97. Kassel. Verein für Naturkunde.
- †98. Kassel. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde.
99. Kiel. Universität. 49 Universitätschriften (1886/87).
- †100. Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
- †101. Kiel. Schleswig-holsteinisches Museum für vaterländische Altertümer.
102. Kiel. Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere. 1) Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den Deutschen Küsten 1886. 2) Bericht 5 (Jahrgang 12–16) 1882–86.
- †103. Klausthal. Naturwissenschaftlicher Verein Maja.
104. Königsberg. Altpreuussische Monatsschrift, herausgegeben von Reicke und Wichert 24 (1887).
105. Königsberg. Ostpreussischer landwirtschaftlicher Centralverein. Königsberger Land- und forstwirtschaftliche Zeitung 23 (1887).
106. Landshut. Botanischer Verein. Bericht 10 (1886/87).

107. Leipzig. K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. 1) Berichte über die Verhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse 1886 Supplement. 2) Abhandlungen, mathematisch-physikalische Klasse XIII s. 9, XIV 1—9.
108. Leipzig. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1886.
- † 109. Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.
110. Leipzig. Museum für Völkerkunde. Bericht 1886.
- † 111. Leipzig. Geologische Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen.
- † 112. Lübben. Nieder-Lausitzer Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte.
113. Lübeck. Naturhistorisches Museum. Jahresbericht 1885/86.
114. Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg. Jahreshefte 10 (1885—87).
115. Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht 1886.
- † 116. Mannheim. Verein für Naturkunde.
- † 117. Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
- † 118. Marienwerder. Historischer Verein für den Regierungsbezirk Marienwerder.
- † 119. Meiningen. Hennebergischer altertumsforschender Verein.
120. Metz. Académie. Mémoires 2. Période 45 (1883/84).
121. Metz. Société d'histoire naturelle. Bulletin. 2. Sér. 16, 17.
122. Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht 9 (1886).
123. München. K. Bairische Akademie der Wissenschaften. 1) Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse 1886 2. 3. 1887 1. 2) Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse XV 9, XVI 1. 3) Gedächtnisrede auf Karl Theodor v. Siebold von Richard Hertwig. 4) Gedächtnisrede auf Joseph Fraunhofer von Max v. Bauernfeind.
124. München. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht 11 (1886).
125. München. Historischer Verein von Oberbayern. 1) Jahresbericht 48, 49 (1885/86). 2) Oberbairisches Archiv für vaterländische Geschichte 44.
126. München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte II 1—3.
127. Münster. Westphälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht 15 (1886).
128. Neisse. Philomathie. Bericht 21—23 (1879—86).
129. Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht 1887.
130. Nürnberg. Germanisches Museum. 1) Anzeiger 13. 2) Katalog der im germanischen Museum befindlichen Kartenspiele und Spielkarten. 1886.
- † 131. Offenbach. Verein der Naturkunde.
- † 132. Oldenburg. Oldenburger Landesverein für Altertumskunde.
- † 133. Osnabrück. Naturhistorischer Verein.
- † 134. Passau. Naturhistorischer Verein.
135. Posen. Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften. Zapiski archeologiczne Posnańskie, polnisch mit deutscher Übersetzung: Posener archäologische Mitteilungen, herausgegeben von der archäologischen Kommission der Gesellschaft in Folio 1887 1. 2.
136. Regensburg. Zoologisch-mineralogische Gesellschaft. Correspondenzblatt 40.
137. Regensburg. K. Bairische botanische Gesellschaft. Flora, allgem. botanische Zeitung 44 (1886).
138. Reichenbach im Voigtlande. Voigtländischer Verein für allgemeine und spezielle Naturkunde. Mitteilungen 5.
- † 139. Schmalkalden. Verein für Hennebergische Geschichte und Landeskunde.
140. Schwerin. Verein für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde. Jahrbücher und Jahresberichte 52. Register zu 31—50.
141. Sondershausen. Irmischia, Botanischer Verein für Thüringen. Irmischia, Korrespondenzblatt des Vereines VI 7. s.
142. Stettin. Entomologischer Verein. Entomologische Zeitung 47.
143. Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde. 1) Baltische Studien 37. 2) Monatsblätter 1887. 3) Baudenkmäler des Regierungsbezirkes Stralsund I.
144. Stettin. Verein für Erdkunde. Jahresbericht 1886.
145. Strassburg. Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. 1) Mitteilungen I 2. 2) Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte III 2, IV 3, Ergänzungsheft 1.

- 3) Geologische Übersichtskarte je 1 Heft Erläuterungen und 1 Blatt: a) Die südliche Hälfte des Grossherzogtums Luxemburg, b) des deutschen West-Lothringens, c) der Eisenerzfelder des deutschen West-Lothringens.
- † 146. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.  
 147. Stuttgart. K. statistisches Landesamt. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde 1886.
- † 148. Thorn. Towarzystwa Naukowego.  
 149. Tilsit. Litauische Litterarische Gesellschaft. Mitteilungen II₆ (Heft 12).
- † 150. Trier. Gesellschaft für nützliche Forschungen.  
 † 151. Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.  
 152. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher 40.  
 153. Wiesbaden. Verein für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung. Annalen 201.
- † 154. Worms, Altertumsverein.  
 155. Würzburg. Physikalisch - medicinische Gesellschaft. 1) Sitzungsberichte 1886. 2) Verhandlungen 20.  
 156. Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1886.

### Frankreich.

157. Albeville. Société d'Emulation. Bulletin des procès-verbaux 1885.  
 158. Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. 1) Bulletin mensuel VI₁₃₉₋₁₆₂, VII₁₆₃₋₁₇₄  
 2) Mémoires 6 (1884/85).
- † 159. Apt. Société littéraire scientifique et artistique.  
 160. Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin 40 (3. Sér. 11).  
 161. Besançon. Société d'Emulation du Doubs. Mémoires 5. Sér. 10 (1885).
- † 162. Bordeaux. Académie des sciences belles lettres et des arts.  
 163. Bordeaux. Société Linnéenne. Actes 39 (4. Sér. 9)
- † 164. Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles.  
 165. Bordeaux. Société de géographie commerciale. Bulletin 2. Sér. 10 (1887).
- † 166. Caën. Société Linnéenne de Normandie.  
 † 167. Caën. Académie des sciences arts et belles lettres.  
 † 168. Caën. Association Normande.  
 † 169. Chambéry, Académie de Savoie.  
 † 170. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.  
 † 171. Dijon. Académie des sciences arts et belles lettres.  
 † 172. Dijon. Société d'agriculture et d'industrie agricole du département de la Côte d'or.  
 173. La Rochelle. Société des sciences naturelles de la Charente inférieure. Annales 22.
- † 174. Lille. Société des sciences de l'agriculture et des arts.  
 † 175. Lyon. Académie des sciences des belles lettres et des arts.  
 176. Lyon. Société Linnéenne. Annales, nouvelle série 31 (1884).  
 177. Lyon. Société d'agriculture d'histoire naturelles et des arts utiles. Annales 5. sér. 7, 8.
- † 178. Lyon. Muséum d'histoire naturelle.  
 † 179. Lyon. Association des amis des sciences naturelles.  
 † 180. Lyon. Société d'Anthropologie.  
 181. Montpellier. Académie des sciences et lettres. Mémoires de la section de médecine VI₁.  
 182. Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires 5. sér. 3.
- † 183. Paris. Académie des sciences.  
 184. Paris. Société centrale d'horticulture. Journal 3. Sér. 9.  
 † 185. Paris. Société zoologique d'acclimation.  
 † 186. Paris. Société de botanique de France.  
 187. Paris. Société philomatique. Bulletin. 3. Sér. X₄, XI₁₋₃.  
 188. Paris. Société de Géographie. 1) Bulletin 1886₄, 1887₁₋₃. 2) Compte Rendre 1887₁₋₁₆.  
 189. Paris. Société d'Anthropologie. Bulletin 3. Sér. 9₄, 10_{1,2}.
- † 190. Paris. Ministère de l'Instruction publique.  
 † 191. Paris. Ecole polytechnique.  
 † 192. Rochefort. Société d'agriculture des belles lettres et des arts.



193. Semur. Société des sciences historiques et naturelles. Bulletin 2. Série 2, 3.  
 194. Toulouse. Académie des sciences inscriptions et belles lettres. Mémoires 8. Série 8.  
 †195. Toulouse. Société archéologique du midi de la France.

### Grossbritannien.

196. Cambridge. Philosophical Society. 1) Proceedings V6, VI1.2 2) Transactions XIV2.  
 197. Dublin. Royal Irish Academy. 1) Proceedings a) Science 2. Ser. IV1-5, b) Polite literature and antiquities 2. Ser. IV6,7. 2) Transactions: a) Science 2814-25, b) Polite literature and antiquities 76-8, c) Cunningham memoirs 2, 3.  
 198. Dublin. Royal Society. 1) Scientific Proceedings new. ser. V3-6. 2) Scientific transactions 2. ser. III11-13.  
 199. Dublin. Royal geological Society of Ireland. Journal 182.  
 200. Edinburgh. Botanical Society. Transactions and Proceedings 163.  
 201. Edinburgh. Geological Society. Transactions V2.3.  
 202. Glasgow. Natural history Society. Proceedings and Transactions new. ser. I3.  
 203. Liverpool. Literary and philosophical Society. Proceedings 39, 40.  
 204. London. Royal Society. 1) Proceedings 42255-259. 2) Philosophical transactions 1771.2. 3) List of Members 1886.  
 205. London. Linnean Society. 1) Journal of Zoology 19114, 115, 20116, 117, 21126-129. 2) Journal of Botany 2351, 24153. 3) List of Members 1886/87. 4) Proceedings Nov. 83-June 86. Nov. 86-June 87.  
 206. London. Henry Woodward. Geological magazine new. ser. 3. Decade IV (1887).  
 †207. London. Nature.  
 208. London. Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Journal 163.4, 171.2.  
 209. London. Chamber of Commerce. Journal V59.60, VI61-70.  
 †210. Manchester. Literary and philosophical Society.

### Holland.

211. Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschappen. 1) Verslagen en Mededeelingen, Afdeling Natuurkunde 3 Reeks II. 2) Verhandelingen, Afdeling Natuurkunde 25. 3) Jaarboek 1885.  
 †212. Amsterdam. Koninklijk Zoologisch Genootschap „Natura artis magistra“.  
 213. s'Gravenhaag. Nederlandsch entomologische Vereeniging. Tijdschrift voor Entomologie 294, 301-3.  
 214. Groningen. Genootschap ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschappen. Verslag over het jaar 1886.  
 215. Haarlem. Hollandsche Maatschappij ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschappen (Société Hollandaise des sciences). Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles 212-5, 221-3.  
 216. Haarlem. Hollandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid. Tijdschrift 4 Reeks 11 (1887).  
 217. Haarlem. Musée Teyler. 1) Archives 2. Sér. III1. 2) Catalogue de la bibliothèque 5. 6.  
 †218. Leyden. Herbier Royal.  
 219. Leyden. Nederlandsche dierkundige Vereeniging. Tijdschrift 2. Sér. I3.4.  
 220. Luxembourg. Institut Royal Grandducal. Section des sciences naturelles et mathématiques. 1) Publications 20. 2) Observations météorologiques faites à Luxembourg 3. 4.  
 †221. Luxembourg. Section historique de l'Institut Royal Grandducal.  
 †222. Luxembourg. Société de botanique.  
 223. Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging. Nederlandsch kruidkundig Archief 2 Sér V1.  
 †224. Utrecht. Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool.  
 †225. Utrecht. Kon. Nederlandsch Meteorologisch Institut.

### Italien.

226. Bologna. Accademia delle scienze. Memorie 3. Ser. VI.  
 †227. Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali.  
 228. Florenz. Accademia economico-agraria dei Georgofili. Atti 4. Ser. XX Supplemento X1.2.

229. Florenz. T. Caruel: Nuovo giornale botanico Italiano. 19.  
 230. Florenz. Società Italiana di antropologia etnologia e psicologia comparata. Archivio 163. 171.  
 231. Florenz. Sezione fiorentina della società Africana d'Italia. Bulletino III₅₋₇.  
 †232. Genna. Giacomo Doria, Museo civico.  
 233. Genua. R. Accademia medica. Bolletino II₂, III₁.  
 234. Mailand. Reale Istituto Lombardo. Rendiconti 2. Ser. 20 (1887).  
 235. Mailand. Società Italiana di scienze naturali. Atti 29.  
 236. Modena. Società dei naturalisti. 1) Memorie 3. Ser. 5 (Anno 20). 2) Atti 3. Ser. 3.  
 237. Neapel. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconti 25 (1886).  
 238. Neapel. Deutsche zoologische Station. Mitteilungen 71. 2.  
 239. Neapel. Società Africana d'Italia. Bolletino V₉₋₁₂, VI₁₋₁₀.  
 240. Padua. Società Veneto-Trentina. Bolletino IV₁.  
 †241. Palermo. Reale Accademia di scienze lettere e belle arti.  
 242. Parma. Bulletino di paleontologia Italiana (diretto da Pelegrino Strobel) 12_{11,12}, 13₁₋₁₀.  
 243. Pisa. Società Toscana di Scienze naturali. 1) Memorie VIII_{1,2}, 2) Atti V p. 129-263.  
 244. Rom. Reale Accademia dei Lincei. 1) Rendiconti III. Semestre 1. 2. 2) Memorie della Classe di scienze fisiche matematiche e naturali 4. Ser. I.  
 †245. Rom. Società geografica Italiana.  
 246. Rom. Comitato geologico d'Italia. Bolletino 17₉₋₁₂, 18₁₋₈.  
 †247. Sassari. Circolo di scienze mediche e naturali.  
 248. Turin. R. Accademia delle scienze. 1) Atti 22₁₋₁₅. 2) Bolletino dell' Osservatorio della regia università 21 (1886).  
 †249. Venedig. Istituto Veneto di scienze lettere ed arti.  
 250. Verona. Accademia di agricoltura commercio ed arti. Memorie 3. Ser. 52.

#### Oesterreich-Ungarn.

- †251. Agram (Zagreb.) Kroatischer Naturforscherverein.  
 †252. Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein.  
 253. Bistritz. Gewerbeschule. Jahresbericht 13.  
 254. Bregenz. Vorarlberger Museumsverein. Jahresbericht 25.  
 255. Brünn. Naturforschender Verein. 1) Verhandlungen 24. 2) Bericht der meteorologischen Commission 4 (1884).  
 256. Brünn. K. K. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde. Mitteilungen 66 (1885).  
 257. Budapest. K. Ungarische Akademie der Wissenschaften. 1) Ungarische Revue 1887₁₋₉. 2) Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn IV. 3) Almanach 1886/87. 4) Értekezések a matematikai tudományok köréből (Abhandlungen, der mathematischen Classe) XI₁₀, XII, XIII_{1,2}. 5) Értekezések a természettudományok köréből (Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Classe) XIV₉, XV, XVI₁₋₆, XVII₁. 6) Matematikai és természettudományi értesítő (Anzeiger) III₆₋₉, IV, V₁₋₅. 7) Mihalkovicz: A Gerinczes Allatok kiválasztó és Ivárszerveinek feylődése (Die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane der Wirbelthiere).  
 258. Budapest. K. Ungarisches National-Museum. 1) Természettajzi füzetek (Naturhistorische Hefte. Ungarisch mit Deutscher Revue X₄, XI₁. 2) Vezeték (Führer durch die Bände 1-10).  
 259. Budapest. K. Ungarisches National-Museum. Archäologische Abtheilung. Archaeologiai Értesítő (Archaeologischer Anzeiger). Uj folgám (Neue Folge) VI₅, VII₁₋₄.  
 260. Budapest. Ungarische geologische Anstalt. 1) Mitteilungen aus dem Jahrbuche VIII₄₋₆. 2) Jahresbericht 1885. 3) Erster Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und Kartensammlung.  
 261. Budapest. Magyar földtani társulat (Ungarische geologische Gesellschaft). Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen) 16₁₀₋₁₂, 17₁₋₁₁.  
 †262. Budapest. Magyar természettudományi társulat (Ungarische naturwissenschaftl. Gesellschaft).  
 263. Gratz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen 23 (1886).  
 264. Graz. Zoologisches Institut der K. K. Carl-Franzens-Universität. 1) Arbeiten I_{5,6}, II₁₋₃. 2) v. Graff: Die Fauna der Alpenseen. Graz 1887.  
 †265. Hermanstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

266. Hermannstadt. Verein für Siebenbürgische Landeskunde. 1) Archiv 21. 2) Jahresbericht 1./8. 1885—1./8. 1886, 86/87. 3) Historischer Festzug zur Einwanderung der Sachsen nach Siebenbürgen 24./8. 1884. 4) Albert Schiel: Die Siebenbürger Sachsen. 5) Verzeichnis der Kronstädter Zunft-Urkunden. 6) Die Grabdenksteine in der Westhalle der evangelischen Stadtpfarrkirche in Kronstadt, von Gusbeth. 7) Kronstädter Drucke 1535—1886 von Julius Gross. 8) Zur Geschichte der Sanitätsverhältnisse in Kronstadt von Dr. E. Gusbeth.
267. Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. 1) Zeitschrift 3. Folge 30. 31. 2) Führer durch das Tiroler Landes-Museum 1886. 3) Katalog der Gemäldesammlung 1886.
268. Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein. Berichte 16 (86/87).
269. Késmark. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch 14 (1887).
270. Klagenfurt. Naturhistorisches Landes-Museum für Kärnten. 1) Jahrbuch 18. 2) Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt von Ferdinand Seeland 1885. 1886.
271. Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein. (Erdély; Muzeum Egylet) Orvos-természettudományi Értesítő (Medizinal-naturwissenschaftlicher Anzeiger) XII (II. naturwissenschaftliche Abteilung) 1. 2.
272. Klausenburg. Magyar növénytani lapok (Ungarisch botanische Blätter) herausgegeben von August Kanitz 10 (1886).
273. Krakau. K. Akademie der Wissenschaften. 1) Pamiętnik (Denkschriften) 12. 2) Rozprawy i sprawozdania z Posiedzeń wydziału matematyczno-przyrodniczego (Abhandlungen und Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse) 13. 14. 3) Zbiór wiadomości do antropologii Krajowej (Sammlung von Anthropologischen Berichten) 10.
274. Lemberg. Kopernikus-Gesellschaft Polnischer Naturforscher Kosmos (Polnisch) 1—12 (1876—87).
275. Linz. Museum Francisco-Carolinum. Bericht 45.
276. Linz. Verein für Naturkunde in Oesterrreich ob der Enns. Jahresbericht 16 (1886).
277. Prag. K. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften. 1) Abhandlungen 7. Folge 1. 2) Sitzungsberichte 1885/86. 3) Jahresberichte 1886/87.
278. Prag. Naturhistorischer Verein Lotos. Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft. Neue Folge 7. 8.
279. Prag. Museum des Königreichs Böhmen. Památky archaeologické a mistopisné (Archaeologische Denkmäler) XIII₆—s. 2) Geschäftsbericht am 16./1. 1887.
- †280. Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde.
281. Reichenberg in Böhmen. Verein der Naturfreunde. 18 (1887).
282. Salzburg. Gesellschaft für Landeskunde. Mitteilungen 26 (1886).
283. Trentschin. Naturwissenschaftl. Verein des Trentschiner Comitats. Évkönyv (Jahrbuch) 1886.
284. Triest. Società adriatica di scienze naturali. Bolletino 10.
- †285. Triest. Museo civico di storia naturale.
286. Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1. Abteilung (Min., Bot., Zool., Paläont.) 93₄, 5, 94. 2. Abteilung (Math., Phys., Chem., Mech., Meteor., Astr.) 93₃—5, 94, 95₁, 2. 3. Abteilung (Medizin) 93, 94.
287. Wien. Geologische Reichsanstalt. 1) Jahrbuch 36₄, 37. [2] Verhandlungen 1886₁₃—₁₈, 1887₁— . 3) Abhandlungen XII₄.
288. Wien. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen 29 (1886).
289. Wien. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen 36₃, 4, 37₁, 2.
290. Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen 16 (Neue Folge 6) 3, 4, 17₁, 2.
291. Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mitteilungen 27.
292. Wien. Oesterreichische Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. (Jahrbücher, Neue Folge 22 (1885).
293. Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. 1) Blätter 20. 2) Topographie von Niederösterreich II₁, 2.
294. Wien. K. K. Naturhistorisches Hof-Museum. Annalen II₁—₄.

### Portugal.

- †295. Lissabon. Academia real das Sciencias.
- †296. Lissabon. Secção das trabalhos geologicos de Portugal.



## Russland.

297. Dorpat. Gelehrte estnische Gesellschaft. Sitzungsberichte 1886.  
 298. Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. 1) Sitzungsberichte VIII. 2) Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands: a) 1. Serie (Min., Chem., Phys., Erdbeschreibung) IX 3, 4, b) 2. Serie (Biologische Naturkunde) X 2.  
 299. Helsingfors. Finska Vetenskaps Societet (Societas scientiarum fennica). 1) Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk 44. 2) Observations publiées par l'Institut météorologique I, II.  
 †300. Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica.  
 †301. Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning.  
 *302. Helsingfors. Finska fornminnesförening (Suomen Muinaismuisto). Tidskrift (Askakauskirja) 9.  
 303. Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte 1886.  
 304. Moskau. Société impériale des naturalistes. Bulletin 1886, 1887 1—3. Beilage zu 1886: Meteorologische Beobachtungen ausgeführt auf dem meteorologischen Observatorium der landwirtschaftlichen Akademie bei Moskau.  
 †305. Moskau. Musées public et Roumiantzow.  
 306. Moskau. Daschkoffsches Ethnographisches Museum. Repertorium von Materialien für Ethnographie 1. 2.  
 307. Odessa. Société des naturalistes de la nouvelle Russie. 1) Sapiski (Denkschriften) XI 2, XII 1. 2) Sapiski matematitschkago ot delenija (Denkschriften der mathematischen Section) 7.  
 308. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. 1) Bulletin 314, 321. 2) Mémoires 347—13, 351—7.  
 309. Petersburg. Observatoire physique central. 1) Repertorium für Meteorologie X. Supplementband II—IV. 2) Annales 1885, 1886 1.  
 310. Petersburg. Societas entomologica Rossica. Horae (Trudy) 20.  
 311. Petersburg. K. Russische Geographische Gesellschaft. Iswestija (Bulletin) 23.  
 †312. Petersburg. K. Botanischer Garten.  
 313. Petersburg. Comité géologique. 1) Mémoires II 4, 5, III 3, IV 1. 2) Bulletin V 9—11, VI 1—10. Supplément (Organisation des Études des sols de la Russie). Supplément (Bibliothèque géologique de la Russie 1886).  
 314. Riga. Naturforschender Verein. Correspondenzblatt 30.

## Schweden und Norwegen.

- †315. Bergen. Museum.  
 316. Drontheim. K. Norsk. Videnskaberne Selskab. Skrifter 1885.  
 †317. Gothenburg. Vetenskaps och Vitterhets Samhället.  
 †318. Kristiania. K. Norsk Universitet.  
 †319. Kristiania. Videnskaberne Selskab.  
 320. Kristiania. Forening til Norske fortids mindesmerkers bevaring. 1) Aarsberetning 1885. 2) Kunst och Handverk fra Norges Fortid 6.  
 321. Kristiania. Geologische Landesuntersuchung von Norwegen. Geologische Karte Kartbladet 20 A, 15 C.  
 322. Kristiania. Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78 (herausgegeben von der norwegischen Regierung). XVII (Zoology: Alcyonidae ved Danielsen).  
 323. Lund. Universitet. Acta Universitatis Lundensis. XXII.  
 324. Stockholm. K. Vetenskaps Akademie. Oefversigt af förhandlingar 43 9, 10, 44 1—8.  
 325. Stockholm. K. Vitterhets historie och antiquitets Akademie. 1) Antiquarisk Tidskrift IX 1, 2, X 1—4. 2) Månadsblad 15 (1886).  
 326. Stockholm. Entomologisk Förening. Entomologisk Tidskrift 7 1—4.  
 †327. Stockholm. Bohusläns Hushållnings-Sällskap.  
 328. Stockholm. Geologisk Förening. Förhandlingar IX 1—6.  
 329. Stockholm. Sveriges geologisk Undersökning. 1) Ser. A a: Kartblad i skalan 1/50 000 med beskrifningar 92, 94, 97—99, 101, 102. 2) Ser. A b: Kartblad i skalan 1/200 000 med beskrifningar 11, 12. 3) Ser. B b: Specialkarton med beskr. 5. 4) Ser. C: Afhandlingar och uppsatser 65, 78—91.

- †330. Stockholm. Nautisk meteorologisk byrå.  
 331. Tromsø. Museum. 1) Aarshefter 10. 2) Aarsberetning 1886.  
 332. Upsala. Société Royale des sciences (Societas scientiarum). 1) Nova Acta 3. Ser. 132.  
 2) Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique de l'Université 18 (1886).

## [Schweiz.

333. Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen VIII₂.  
 334. Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 1886.  
 335. Bern. Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. 1) Actes de la Société Helvétique à Genève 10—12 Août 1886 (69. Session). 2) Compte rendu des travaux présentés à la 69. session à Genève.  
 336. Bern. Geologische Kommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Carte géologique de la Suisse 1/100 000: Titel, Blatt 5, 13, 21, 25.  
 337. Bern. Universität. 102 Akademische Schriften.  
 338. Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündtens. Jahresbericht. Neue Folge 29, 30.  
 †339. Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft.  
 †340. Genf. Société de physique et d'histoire naturelle.  
 341. Genf. Société de géographie. Le Globe, journal géographique 4 Ser. VI, Bulletin 1.  
 342. Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin 22⁹⁵, 23⁹⁶.  
 343. Neuchâtel. Société des sciences naturelles. Bulletin 15.  
 344. Schaffhausen. Schweizer entomologische Gesellschaft. Mitteilungen VII₇₋₉.  
 345. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht 1884/85.  
 346. Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift 30, 31, 32₁.  
 347. Zürich. Antiquarische Gesellschaft. 1) Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde 1887.  
 2) Mitteilungen XXI₇, XXII₁₋₃.

## Spanien.

- †348. Madrid. Academia de ciencias.

## Asien.

## Britisch Indien.

349. Calcutta. Asiatic Society of Bengal. 1) Journal a) Part. I Vol. 55₃, b) Part. II Vol. 55₃₋₅, 56₁.  
 2) Proceedings 1886₈₋₁₀, 1887₁₋₇.  
 350. Calcutta. Geological survey of India. 1) Records 20₁₋₃. 2) Memoirs in 4^o (Palaeontologia Indica) Ser. 12 (The fossil flora of the Gondwana system) Vol. IV. Part. 2; Ser. 13 (Salt-Range fossils) 1₆. 3) Catalogue of the remains of pleistocene and prehistoric vertebrata contained in the geologic department of the Indian Museum. Calcutta. 4) Catalogue of the remains of Siwalik vertebrata in the Indian Museum.

## Niederländisch Indien.

351. Batavia. Kon. Naturkundige Vereeniging in Nederlandsch Indie. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie 46 (8. Ser. 7).  
 †352. Batavia. Bataviaasch Genootschap der Kunsten en Wetenschappen.  
 353. Batavia. Magnetisch en meteorologisch Observatorium. 1) Observations VI Suppl., VII.  
 2) Regen-warnemingen 7 (1885).

## China.

354. Shanghai. China branch of the Royal Asiatic Society. Journal 21₃₋₆.

## Japan.

355. Tokio. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens. Mitteilungen IV 35-3  
 †356. Tokio. Seismological Society of Japan.  
 357. Tokio. Imperial University of Japan. Journal of the College of Science I₁₋₄.

**Afrika.**

## Französische Kolonien.

- †358. Algier. Société algérienne de climatologie des sciences physiques et naturelles.

**Amerika.**

## Britisch Nordamerika.

359. Montreal. Royal society of Canada. Proceedings and Transactions 3, 4.  
 360. Montreal. Geological and natural history survey of Canada. Rapport des opérations 1885 avec mappes.  
 361. Ottawa. Fiel-Naturalists Club. 1) Transactions 113 (No. 7). 2) The Ottawa Naturalist (Transactions) 12-9.  
 362. Toronto. Canadian Institute. Proceedings 3. Ser. IV2, V1.

## Vereinigte Staaten.

- †363. Albany. N. Y. Albany Institute.  
 364. Baltimore. John Hopkins University. Studies in historical and political science: 3. Ser. 11-12 (The city of Washington). 4. Ser. 3 (The City government of Boston). 5. Ser. 1, 2 (The city gov. of Philadelphia). 5. Ser. 4 (The city gov. of St. Louis). 5. Ser. 5-9 (Local gov. in Canada). 5. Ser. 10 (The study of history in England and Scotland by P. Frederic). 5. Ser. 11 (Seminary Libraries and University Extension by Herbert B. Adams). Herbert B. Adams: The study of history in American Colleges and Universities.  
 365. Boston. Society of natural history. Proceedings 232.  
 366. Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings 221.  
 367. Cambridge. Museum of comparative Zoology at Harvard College. 1) Bulletin XIII4.5. 2) Memoirs XVI1.2.  
 †368. Cambridge. Peabody Museum of american Archaeology.  
 †369. Chicago. Academy of science.  
 †370. Davenport (Jowa). Academy of natural sciences.  
 †371. Jowa-City. Professor Gustavus Hinrichs Report of the Jowa Weather-Service.  
 372. Madison. Wisconsin Academy of arts and lettres. Transactions 6.  
 †373. Milwaukee. Naturhistorischer Verein von Wisconsin.  
 374. New-Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions VII1.  
 375. New-Orleans. Academy of sciences. Papers I1.  
 376. New-York. Academy of sciences. 1) Transactions V7.8. 2) Annals III11.12.  
 377. Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings 18862.3. 18871.  
 378. Philadelphia. American philosophical Society for promoting useful knowledge. Proceedings 23124, 24125.  
 379. Salem. American association for the advancement of sciences. Proceedings of the meeting 34,35.  
 380. Salem. Essex Institute. 1) Bulletin 17, 18. 2) Pocket guide to Salem (1885).  
 381. Salem. Peabody Academy of science. Annual report 19.  
 382. San Francisco. California Academy of science. Bulletin II5-7.  
 383. St. Louis. Academy of science. Transactions IV4.  
 384. Washington. Smithsonian Institution. 1) Report 18842, 18851. 2) Miscellaneons collections 28-30. 3) Annual report of the bureau of Ethnology 4 (1882-83).  
 385. Washington. Department of agriculture. Report 1885.  
 †386. Washington. War Department.  
 †387. Washington. Treasury Department.  
 388. Washington. U. S. Geological Survey. 1) Monographs X (Marsch: Dinocerata) XI (Russel: Geological history of Lake Laboutan). 2) Bulletin III26, IV (27-30), V (31-36), VI37-39.

## Mexico.

389. Mexico. Sociedad de geographia y estadistica de la republica mexicana. Boletin 3. Epoca VI4-9.  
 390. Mexico. Museo nacional. III11a.



## Brasilien.

- †391. Rio de Janeiro. Instituto historico geografico e etnografico do Brasil.  
 392. Rio de Janeiro. Museo nacional. Archivos VI.

## Argentinische Republik.

- †393. Buenos-Aires. Museo publico.  
 †394. Buenos-Aires. Sociedad cientifica Argentina.  
 395. Cordoba. Academia nacional di ciencias de la republica Argentina. 1) Boletin IX₁₋₄.  
 2) Actas II₁. V₃.

## Chili.

396. Santiago. Deutscher wissenschaftlicher Verein. Verhandlungen 4.

## Venezuela.

397. Caracas. Estados Unidos de Venezuela. Gazeta oficial. 15 (1887) No. 1—15, 21—33, 35, 40—50, 56—74, 93, 96, 97, 101.

## Australien.

398. Sydney. Royal Society of N. S. Wales. Journal and Proceedings 19.  
 399. Wellington. Neu Zealand Institute. 1) Transactions and Proceedings 19. 2) New-Zealand Industrial Exhibition 1885, official Record.

---

**Bücher 1887 angekauft.**

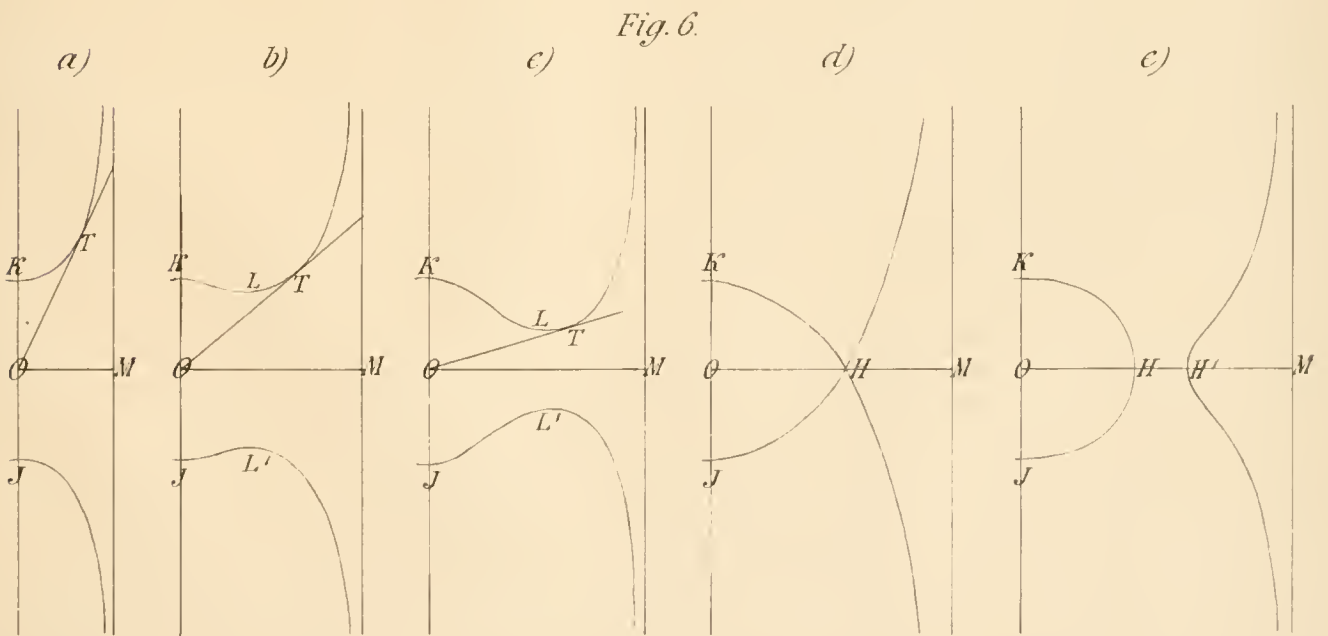
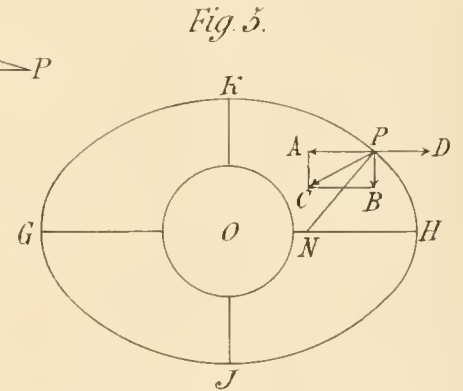
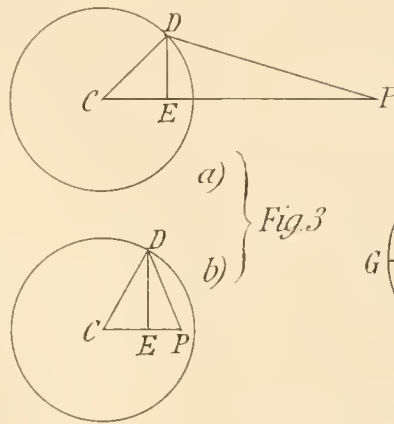
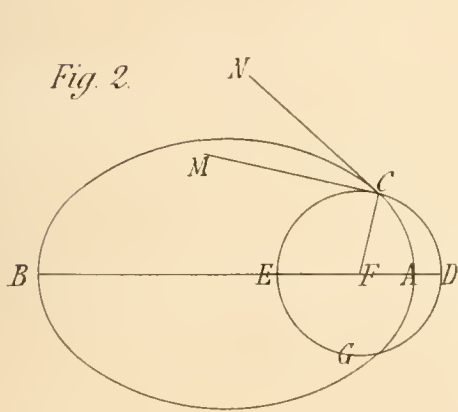
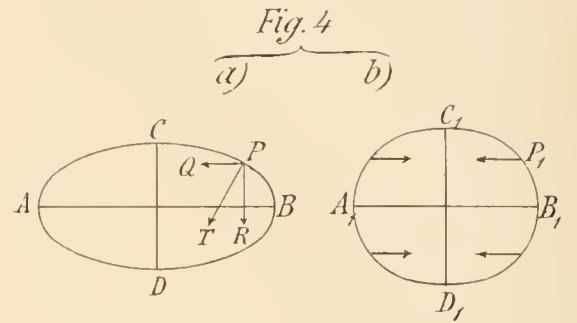
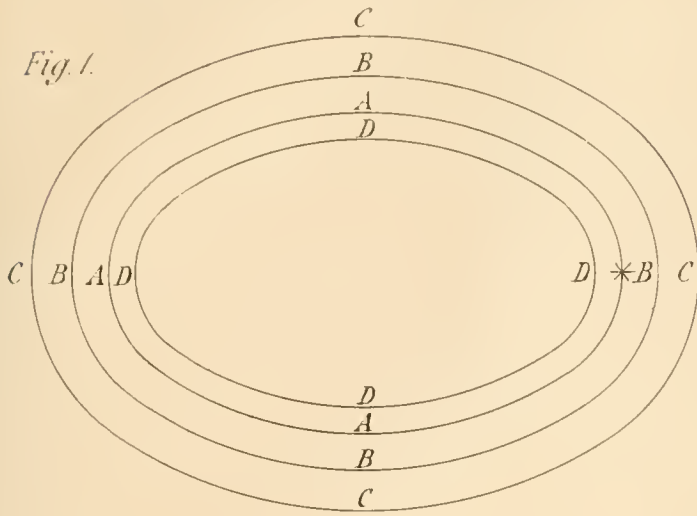
- Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. 51, 52 (1887).  
 Petermann. Geographische Mitteilungen. 1887. Ergänzungsheft 85—88.  
 Annalen der Physik und Chemie (begründet von J. C. Poggendorf, herausgegeben von G. und E. Wiedemann). Neue Folge 30—32 (1887). Beiblätter 11 (1887).  
 Archiv für Anthropologie, Zeitschrift für Naturgeschichte und Urgeschichte der Menschen (Organ der Deutschen Ges. f. Anthr., Ethn. u. Urgeschichte) XVII₁₋₃.  
 Zeitschrift für Ethnologie, Organ der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 19 (1887)₁₋₅.  
 Baumgarten (Johannes). Deutsch-Ost-Afrika und seine Nachbarländer. Berlin 1887.  
 Berlin (Dorothea). Erinnerungen an Gustav Nachtigal. Berlin 1887.  
 Berger (Rudolph). Rumänien. Breslau 1887.  
 Blümner. Leben und Sitten der Griechen I—III. (Wissen der Gegenwart 61—63). Leipzig und Prag 1887.  
 Blümner und Schorn. Geschichte des Kunstgewerbes IV: Die Kunsterzeugnisse aus Thon und Glas (Wissen der Gegenwart 65).  
 Chavanne (Joseph). Reisen und Forschungen im alten und neuen Kongostaate. Jena 1887.  
 v. Erkert. Der Kaukasus und seine Völker. Leipzig 1887.  
 Greeley. Drei Jahre im hohen Norden. Die Lady Franklin-Bai-Expedition i. d. J. 1881—84. Jena 1887.  
 Gregorovius, Ferdinand. Kleine Schriften zur Geschichte und Cultur I. Leipzig 1887.  
 Hassaurek. Vier Jahre unter den Spanischen Amerikanern. Dresden 1887.  
 Keller, Conrad. Reisebilder aus Ost-Afrika und Madagaskar. Leipzig 1887.  
 Kirchhof, Theodor. Californische Culturbilder. Cassel 1886.  
 Koch, Rudolph. Fürst Alexander von Bulgarien. Darmstadt 1887.  
 v. Hübner, Alexander. Durch das Britische Reich. 2 Bände. Leipzig 1887.  
 Lemke, E. Volkstümliches in Ostpreussen II. Mohrungen 1887.  
 Lnx. Die Balkanhalbinsel (mit Ausschluss von Griechenland). Freiburg i. B. 1887.  
 Moser, Heinrich. Durch Central-Asien. Leipzig 1888.  
 Parkinson. Der Bismarck-Archipel. Leipzig 1887.  
 v. Schak (Graf Adolph Friedrich). Ein halbes Jahrhundert I—III. Stuttgart und Leipzig 1888.

- Siewers, W. Reise in der Sierra Nevada de Santa Marta. Leipzig 1887.  
 Squier. Peru. Leipzig 1883.  
 Tchihatchef, P. de. Klein-Asien (Wissen der Gegenwart 64). Leipzig und Prag 1887.  
 Tomaschky. Die Ansiedelungen im Weichsel-Nogat-Delta. Münster 1887.  
 Adressbuch für Königsberg 1887.  
 Messtischblätter des Generalstabes in photographischen Kopien No. 1—6, 108—110, 142—146,  
 181, 183—187, 192, 193, 195, 223, 224, 238, 239, 241, 274, 275, 289, 292, 476—478, 553—555,  
 626, 627, 636—638, 715, 726, 728, 729, 791. 801, 812, 815, 816, 818, 819, 897, 912, 913, 980,  
 981, 991, 995, 1008, 1075—1077, 1087, 1088, 1342.  
 Desgl. lithographiert No. 720—724, 806—810.  
 Palaeontographica Bd. 33 (Schluss) und 34. Cassel 1887.

---

### Geschenke 1887.

- Lyell, Charles. Principles of Geology. 10 Edition, 2 Vol. London 1867/68. (Gesch. v. O. Tischler.)  
 Buch, Leopold v. Gesammelte Schriften. Bd. 1—4. Berlin. (Geschenk von O. Tischler.)  
 Jahresbericht des Landwirtschaftlichen Zentralvereins für Litauen und Masuren 1884, 1885, 1886.  
 Ergebnisse aus den Beobachtungen der meteorologischen Stationen des landw. Zentral-Vereins  
 für Litauen und Masuren 1884 von Dr. Wilhelm Pabst. (Alles gesch. von Herrn Dr. Pabst.)  
 Levasseur. Les tables de Survie. Nancy 1887. (Vom Verfasser.)  
 Saint-Lager. 1) Recherches historiques sur les mots „Plantes Males et Plantes Femelles. Paris 1884.  
 2) Histoire des Herbiers. Paris 1885. (Vom Verfasser.)  
 Kirchhoff. Bericht der Central-Kommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland.  
 Erstattet in Halle. 1887. (Vom Verfasser.)  
 Das Römisch-Germanische Central-Museum in Mainz, 35 Jahre nach seiner Gründung. (Vom  
 Museum.)  
 Witterungsbeobachtungen und Notizen über die Ankunft der Zugvögel angestellt zu Grabnik,  
 Kr. Lyck, vom Herrn Lehrer J. Marczowskam. 1) Notizen in den Kalendern von 1853 bis  
 1867. 1870—76. 2) Handschriftliche Notizen in 4^o: a) Temperaturnachrichten in den  
 Jahren 1879—84; b) Notizen über die Ankunft der Zugvögel; 3) Bienenkalender für diesen  
 Zeitraum (durch Herrn Landschaftsrat Eckert-Czerwonken).  
 Engelhardt, Hermann. Die Flora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. Mit  
 21 Tafeln. Halle 1885. (Geschenk des Verfassers.)







Gedroitz, Kreide und Tertiär in Russisch-Littauen. 1879 . . . . .	Mk. —,10.
Grenzenberg, Makrolepidopteren der Provinz Preussen 1869 . . . . .	„ 1,30.
— — Nachtrag hierzu. 1876 . . . . .	„ —,30.
Grünhagen, Neues Mikrographion. (1 Taf.) 1883 . . . . .	„ —,60.
Hertwig, Gedächtnisrede auf Charles Darwin. 1883 . . . . .	„ —,45.
Hildebrandt, Abnorme Haarbildung beim Menschen (2 Taf.). 1878 . . . . .	„ —,90.
Jentzsch, A., Schwanken des festen Landes. 1875 . . . . .	„ —,60.
— — Höhenschichtenkarte der Provinz Preussen, mit Text. 1876 . . . . .	„ 1,—.
— — Geologische Durchforschung Preussens. 1876. (1 Taf.) . . . . .	„ 2,50.
— — Desgl. f. 1877 . . . . .	„ 3,—.
— — Desgl. f. 1878—80 . . . . .	„ 3,20.
— — Zur Kenntniss der Bernsteinformation. (1 Taf.) 1876 . . . . .	„ —,60.
— — Die Moore der Provinz Preussen. (1 Taf.) 1878 . . . . .	„ 2,—.
— — Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. 1879 . . . . .	„ 2,40.
— — Untergrund des norddeutschen Flachlandes. (1 Taf.) 1881 . . . . .	„ 1,—.
— — u. Cleve, Diatomeenschichten Norddeutschlands. 1881 . . . . .	„ 1,50.
Käswurm, Schlossberge Littauens . . . . .	„ —,70.
Klebs, G., Desmidiaceen Ostpreussens. (3 Taf.) 1879 . . . . .	„ 2,50.
Klebs, R., Brauneisengeoden. 1878 . . . . .	„ —,60.
— — Braunkohlenformation um Heiligenbeil. 1880. . . . .	„ 1,50.
— — Farbe und Imitation des Bernsteins. 1887 . . . . .	„ —,25.
Lange, Entwicklung der Oelbehälter in den Früchten der Umbelliferen. (1 Taf.) 1884. . . . .	„ 1,65.
Lundbohm, Ost- und Westpreussische Geschiebe. 1886 . . . . .	„ —,35.
Luther, Meteorologische Beobachtungen in Königsberg. 1880 . . . . .	„ —,70.
Marcinowski, Die Bernsteinschicht am samländischen Weststrande. 1876 . . . . .	„ —,30.
Meyer, Rugose Korallen Preussens. (1 Taf.) 1881 . . . . .	„ —,90.
Saalschütz, Widerstandsfähigkeit eines Trägers. 1877 . . . . .	„ 1,75.
— — Kosmogonische Betrachtungen. (1 Taf.) 1887 . . . . .	„ 1,50.
Schiefferdecker, Kurische Nehrung in archäol. Hinsicht. (3 Taf.) 1873 . . . . .	„ 2,50.
Schröder, Preussische Silurcephalopoden (2 Abt., 3 Taf.) 1881—82 . . . . .	„ 3,25.
Schumann, Boden von Königsberg. (1 Taf.) 1865 . . . . .	„ —,50.
Tischler, Steinzeit in Ostpreussen. (2 Abt.) 1882/83 . . . . .	„ 2,10.
— — Gedächtnisrede auf Worsaae. 1886 . . . . .	„ —,45.
— — Ostpreussische Grabhügel I. (4 Taf.) 1886 . . . . .	„ 3,60.
— — Emailscheibe von Oberhof. 1886 . . . . .	„ —,90.
Volkmann, über Fern- und Druckwirkungen. 1886 . . . . .	„ —,75.
Wagner, Die indische Volkszählung von 1872. 1877 . . . . .	„ —,50.
Zaddach, Meeresfauna der preussischen Küste. 1878 . . . . .	„ 1,50.
— — Tertiärgebirge Samlands. (12 Tafeln.) . . . . .	„ 8,—.

III. Geologisch: Karte der Provinz Preussen, in 1:100000. Begonnen von Prof. Dr. G. Berendt, fortgesetzt von Dr. A. Jentzsch.

Verlag der S. Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) in Berlin.  
à Blatt 3 Mk. Erschienen sind die Sectionen:

II. Memel; III. Rossitten; IV. Tilsit; V. Jura; VI. Königsberg; VII. Labiau; VIII. Insterburg;  
IX. Pillkallen; XII. Danzig; XIII. Frauenburg; XIV. Heiligenbeil; XV. Friedland; XVI. Nordenburg;  
XVII. Gumbinnen-Goldap; XX. Dirschau; XXI. Elbing.

*Sämmtliche Sectionen können von den Mitgliedern zum ermässigten Preise von 2,25 Mk. pro Blatt durch das Provinzialmuseum, Lange Reihe No. 4, bezogen werden.*

*Die physikalisch-ökonomische Gesellschaft ist eine naturforschende Gesellschaft. Die Sitzungen derselben finden in der Regel am ersten Donnerstag im Monat, 7 Uhr Abends, im „Deutschen Hause“ zu Königsberg statt.*

*Von den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, in denen Arbeiten aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaft, vorzugsweise solche, welche sich auf die Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreussen beziehen, mitgeteilt werden, erscheint jährlich ein Band von etwa 20 Bogen mit den dazu gehörigen Abbildungen.*

Das **Provinzialmuseum** der physik.-ökon. Gesellschaft — Königsberg, Lange Reihe No. 4, 1. u. 2. Etage — enthält besonders naturwissenschaftliche Funde aus der Provinz und zwar eine geologische Sammlung, eine Bernsteinsammlung und eine anthropologisch-prähistorische Sammlung und ist für Auswärtige täglich geöffnet, für Einheimische Sonntags von 11—1 Uhr.

Alle Einwohner Ost- und Westpreussens werden angelegentlich ersucht, nach Kräften zur Vermehrung der geologischen und anthropologischen Sammlungen des Provinzialmuseums mitzuwirken.

Die **Bibliothek** der physikal.-ökon. Gesellschaft befindet sich in demselben Hause, 2 Tr. hoch, enthält unter anderen die Schriften der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes und ist für die Mitglieder jeden Mittwoch von 11—12 Uhr geöffnet.







New York Botanical Garden Library



3 5185 00280 4159



