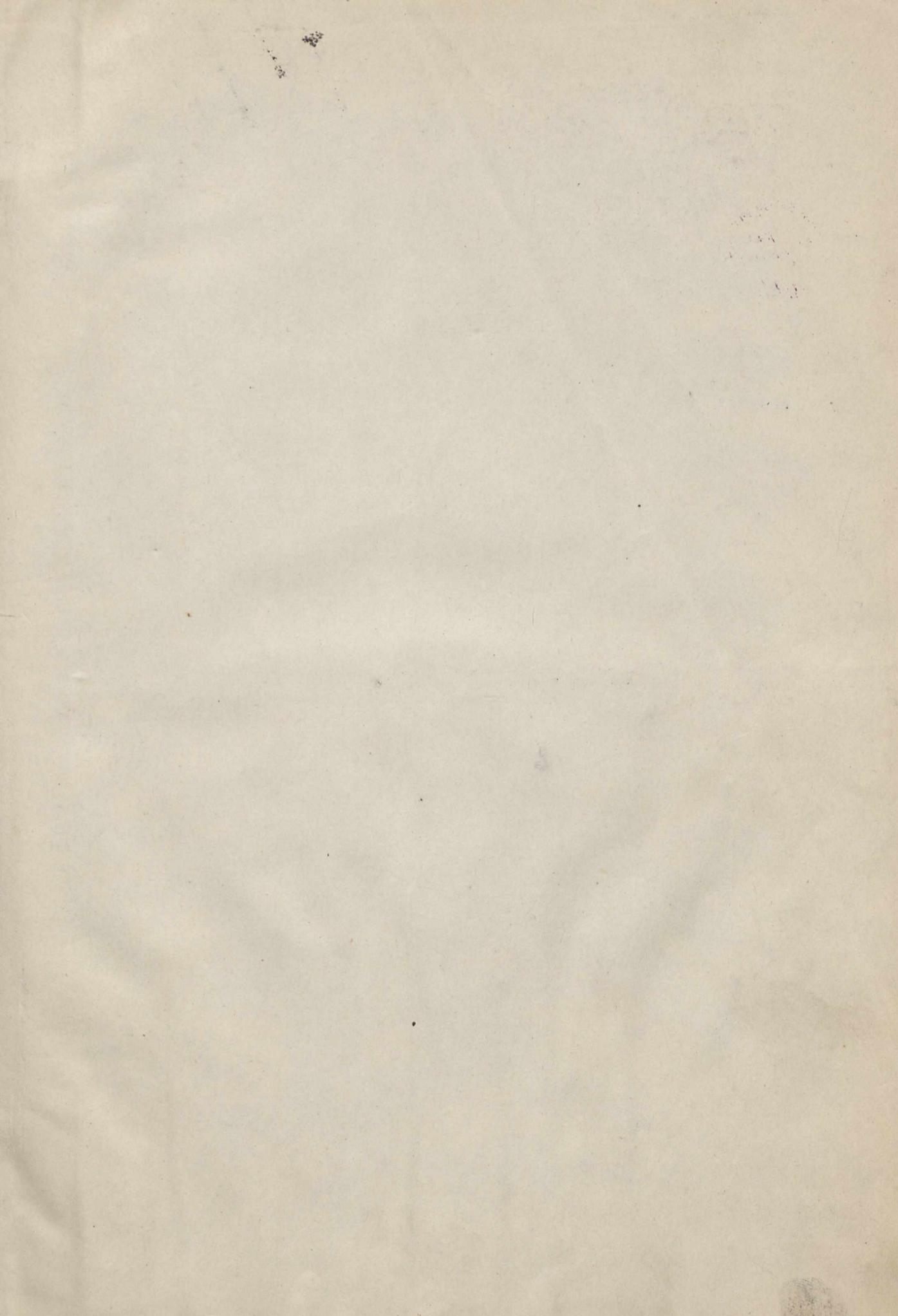


BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
MAGAZYN  
KOWALE

A 638 II  
AA







PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT

# PROMETHEUS

FORTSCHRITTE IN

WIRTSCHAFTLICHE INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEBER

DR. OTTO N. WITT

V. JAHRGANG







# ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

## FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT



HERAUSGEGEBEN VON

**DR. OTTO N. WITT,**

PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN.

*Βραχεῖ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε  
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθεύς.  
Aeschylus.*

**V. JAHRGANG.**

1894.

Mit 436 Abbildungen.

1914. 907.

BERLIN,

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER,

DÖRNBERGSTRASSE 7.





ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

FORKSCHRITTE IN

GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. OTTO N. WITT,

PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN.

Preis je 1/20 Mark vierteljährlich.  
Wiederholungsbestellungen zu besonderen  
Bedingungen.

V. JAHRGANG.

1894.

Mit 430 Abbildungen.



BERLIN.

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER.

DRUCK VON B. G. TRUBNER IN LEIPZIG.



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
An unsere Leser . . . . .	I
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . IV . . . . .	2
Die Photographie der Netzhaut des menschlichen Auges. Mit vier Abbildungen. . . . .	4
Die Erdtiefe. Von Dr. <i>F. Rinne</i> . . . . .	6
Ein kostbares Pelzthier. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	8. 22
Der Eierkampf. Von <i>A. Theinert</i> . . . . .	10. 26
Elektrisches Schmieden. Von Dr. <i>G. Roessler</i> . . . . .	11. 17
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . V. Mit drei Abbildungen . . . . .	19
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . VI . . . . .	33
Gypsdielen und Schilfbretter. Von <i>G. van Muyden</i> . . . . .	35
Neuere Fortschritte auf dem Gebiet der elektrischen Centraltechnik. Von <i>Karl Heinzerling</i> , diplom. Ingenieur in Frankfurt a. M. Mit neun Abbildungen . . . . .	37. 59
Ein neues Windrad. Mit zwei Abbildungen . . . . .	42
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . VII . . . . .	49
Die herbstliche Verfärbung der Blätter und der Laubfall . . . . .	52. 74
Die Entstehung der Mondkrater. Mit sechs Abbildungen. . . . .	55. 69
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . VIII . . . . .	65
Mit Leuchtapparaten bedeckte Tintenfische. Mit zwei Abbildungen . . . . .	68
Carborund (Kieselkohlenstoff), ein Rival des Diamanten in der Schleiftechnik. Mit zwei Abbildungen . . . . .	81
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . IX . . . . .	84
Die Färbung der Fische, besonders der Seitenschwimmer . . . . .	86
Der neue Leuchthurm auf dem Cap La Hève. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	88
Die Ausnutzung der Brennmaterialien. Von <i>E. Rosenboom</i> in Kiel. Mit einer Abbildung . . . . .	90. 97
Süßwasser-Medusen. Von <i>Carus Sterne</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	99
Die Wanderdünen Hinterpommerns. Von Dr. <i>K. Keilhack</i> , Kgl. Landesgeologen in Berlin. Mit sechs Abbildungen . . . . .	102
Die Vergiftung durch salpetrige Säure bei Cholera. . . . .	108
Die Mansfelder Seen-Katastrophe. Von Dr. <i>K. Keilhack</i> , Kgl. Landesgeologen in Berlin. Mit einem Kärtchen. . . . .	113. 132
Ueber die Luft. Von Prof. Dr. <i>G. von Knorre</i> . Mit zwölf Abbildungen . . . . .	116. 136. 152. 167
Die Sitten der Skorpione und ihre angebliche Selbstmordneigung . . . . .	121
Collies und Barsois. Von <i>G. van Muyden</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	123
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . X . . . . .	129
Eine Brutmaschine. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	135
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XI . . . . .	145
Das Brunnenunglück in Schneidemühl. Von Dr. <i>K. Keilhack</i> . . . . .	148
Gordons Verschwindungslafette. Mit zwei Abbildungen . . . . .	150
Praktische Erfahrungen beim Segelfluge. Von <i>Otto Lilienthal</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	161. 182
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XII . . . . .	163
Untersuchung des Unterganges der „Victoria“. Mit zwei Abbildungen. . . . .	165
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XIII . . . . .	177
Die Hygiene des Eises. Von <i>Theo Seelmann</i> . . . . .	180. 195
Die Umschiffung des Cap Horn vor 150 Jahren und jetzt. Mit einer Kartenskizze . . . . .	186. 193
Die Schuckert'schen Scheinwerfer auf der Weltausstellung in Chicago. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit sechs Ab- bildungen . . . . .	198
Sicherheits-Dampfkessel und Wand-Dampfmaschine. Mit drei Abbildungen . . . . .	203
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XIV . . . . .	209
Die Riesen der Thierwelt in der Vorzeit und heute. Von Dr. <i>K. Keilhack</i> , Kgl. Landesgeologen in Berlin. Mit acht Abbildungen . . . . .	212. 234. 246
Die Photographie fliegender Geschosse. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	215. 231
Der Vogelzug. Von <i>W. Berdrow</i> . . . . .	219. 228
Die Erdoberfläche und der Vulkanismus. Von Dr. <i>F. Rinne</i> . . . . .	225
Der Einfluss des Lichtes auf Bacterien und auf die Selbstreinigung der Flüsse . . . . .	234

	Seite
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XV. . . . .	241
Die Eiszeit-Theorie und ihre historische Entwicklung. Von <i>E. Tiessen</i> . III. Die Eiszeitforschung und die Versuche zur Erklärung der Eiszeit. Mit zwei Abbildungen . . . . .	244. 265. 277
Der amerikanische Kreuzer „Columbia“ und das Dreischraubensystem. Mit drei Abbildungen . . . . .	250
Das 25jährige Jubiläum der Alizarinsynthese . . . . .	257
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XVI . . . . .	259
Dampf-Dynamomaschinen für Schiffsbeleuchtung. Von <i>G. van Muyden</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	263
Neues über seltene Metalle . . . . .	273
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XVII . . . . .	274
Zwillings-Rotationspressen. Von <i>G. van Muyden</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	279
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XVIII . . . . .	289
Ein neuer Dampfmotor für den Kleinbetrieb. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	293
Drei Schiffe der Columbischen Ausstellung. Von <i>Georg Wislicenus</i> , Capitänlieutenant a. D. Mit fünf Abbildungen . . . . .	294. 311
Das Wachs. Von <i>Heinrich Theen</i> . . . . .	299. 314
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XIX . . . . .	305
Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäuregärung. Eine neue Gährungsindustrie. Von Dr. <i>A. Neuburger</i> . Mit fünf Abbildungen . . . . .	308
Der Ballon „Phönix“ des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt. Mit sechs Abbildungen . . . . .	321. 344
Senftenberger Braunkohle. Von <i>F. Westphal</i> , Berlin . . . . .	325
Die Tower-Brücke. Mit zwei Abbildungen . . . . .	328
Das Leben und die niederen Temperaturen . . . . .	331
Transatlantische Briefe. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . XX . . . . .	337
Mimikry bei Spinnen und Ameisen. Von <i>Carus Sterne</i> . Mit fünf Abbildungen. . . . .	340
Lichtstärke, Wärmeabgabe und optischer Wirkungsgrad verschiedener Beleuchtungsarten . . . . .	348
Abfälle und Nebenproducte. Von <i>Edmund Jensch</i> . . . . .	353. 369
Elektrische Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Von <i>Z. A.</i> Mit zwölf Abbildungen. . . . .	355. 373
Rotationspresse für Mehrfarbendruck. Von <i>G. van Muyden</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	360
Gegenstände aus der Kupferzeit. Mit einer Abbildung . . . . .	363
Der japanische Kreuzer „Yoshino“. Mit einer Abbildung . . . . .	364
Der dreiundzwanzigste Bericht der Grossbritannischen Luftschiffahrts-Gesellschaft . . . . .	372
Der Frosch und seine Verwandtschaft. Von <i>A. Theinert</i> . . . . .	379. 389
Verbesserter Handschlitten. Mit einer Abbildung . . . . .	381
Ein Apparat zur Verhütung von Unglücksfällen in Bergwerken. Von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	385
Die Riesenbrücke im Bergischen Land. Mit drei Abbildungen . . . . .	392
Die Zerstörung von Felsen unter Wasser . . . . .	394
Das Wachstum unserer Handelsflotte. Von <i>Georg Wislicenus</i> . . . . .	401
Die letzte Fahrt des Piloten „L'Aérophile“. Von Hauptmann <i>Moedebeck</i> . . . . .	404
Fahrbare elektrische Beleuchtungsanlagen. Von <i>G. van Muyden</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	408
Ueber Schnitzeltrocknung. Von <i>Wilhelm Jürgens</i> . Mit einer Abbildung. . . . .	410
Ueber physikalische Hirngespinnste. Von <i>O. Frölich</i> . . . . .	417
Ein neues Project eines Tunnels unter dem englischen Kanal . . . . .	421
Die Boyntonische Zweiradbahn. Von Dr. <i>A. Miethe</i> . Mit zehn Abbildungen . . . . .	422
Erschienen und Verschwunden. Von <i>A. Theinert</i> . . . . .	426. 436
Neuere rauchverzehrende Feuerung. Mit zwei Abbildungen. . . . .	428
Die Giftigkeit des Wassers nach Nägeli . . . . .	433. 458
Ein Erdbeben mit sichtbarer Verwerfungsspalte . . . . .	435
Die grosse Eismaschine der Knickerbocker Eiscompagnie in Philadelphia. Mit drei Abbildungen . . . . .	439
Die praktische Ausnutzung des Ionen-Gesetzes. Von Dr. <i>Humphrey U. M. Bug</i> in Philadelphia. (Mittheilung von unserm amerikanischen Referenten.) . . . . .	442
Die sogenannten Thierpflanzen der Gattung <i>Cordyceps</i> . Von <i>Carus Sterne</i> . Mit sieben Abbildungen . . . . .	449. 472
Der Ursprung der Boghead-Kohlen . . . . .	451
Ein polynesisches Königreich der Südsee. Skizzen und Bilder von den Sandwich-Inseln. Von Dr. <i>Adolf Marcuse</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	452
Die Nutzbarmachung des Nils. Nach „The Engineer“ von <i>E. Rosenboom</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	465
Wärmetönung der Kleider bei Luftwechsel. Von <i>C. E. Helbig</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	470
Ueber Kugelblitze. Von <i>F. Sauter</i> , Professor am Realgymnasium in Ulm a. D. . . . .	481. 505. 523. 529
Die Geschützthürme des englischen Panzerschiffes „Barfleure“. Mit zwei Abbildungen . . . . .	485
Die Grundzüge der Keramik. Von Dr. <i>Max Heim</i> . . . . .	488
Die Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Fordon. Mit vier Abbildungen . . . . .	491
Ueber Krafterzeugung. Von <i>E. Rosenboom</i> . . . . .	497
Die Cultur tropischer Früchte in Florida. Mit acht Abbildungen . . . . .	501
Die Selbstverstümmelung (Autotomie) der Thiere . . . . .	507. 515
Der Llano Estacado . . . . .	513. 539
Anlagen zum Docken von Seeschiffen. Von <i>Hermann Wilda</i> . Mit elf Abbildungen . . . . .	517

	Seite
Armstrongs Schnellladekanonen. Von <i>J. Castner</i> . Mit sieben Abbildungen . . . . .	532
Aas- und Ekelblumen. Von <i>H. Berdrow</i> . . . . .	537- 553
Das spanische Infanteriegewehr M/93, System Mauser. Von <i>J. Castner</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	545
Pilze züchtende Ameisen. Von Prof. Dr. <i>A. Hansen</i> . Mit neun Abbildungen nach Alfred Möller . . . . .	549
Die Gas-Strassenbahn. Von <i>E. Rosenboom</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	561. 584
Sonderbare Fische. Von <i>A. Theinert</i> . . . . .	563
Korallenriffe und ihre Entstehung. Von <i>Carus Sterne</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	567. 577
Befeuchtung der Zimmerluft. Mit zwei Abbildungen . . . . .	583
Seefisch-Züchtereien . . . . .	588
Ueber die Anwendung der Photometrie in der Himmelskunde. Von Dr. <i>V. Wellmann</i> . . . . .	593
Die Entwicklung der unterseeischen Sprengwaffen. Von <i>Georg Wislicenus</i> , Capitänlieutenant a. D. Mit acht Abbildungen . . . . .	597. 609
Die Indigo-Cultur auf den Straits Settlements. Von Dr. <i>S. Hegel</i> . . . . .	603
Altägyptische Farbstoffe. Von Dr. <i>C. Müller</i> . . . . .	616
Das Berkefeld-Filter. Mit neun Abbildungen . . . . .	619
Ueber Farben und Färben. Eine Studie über Energieverwandlung. Vortrag, gehalten bei Gelegenheit des VI. deutschen Färbertages von Prof. Dr. <i>Otto N. Witt</i> . . . . .	625. 641
Spinnen. Von <i>A. Theinert</i> . . . . .	628. 650
Der Obstbau in Californien. Mit drei Abbildungen . . . . .	630
Neuere Magnesium-Blitzlampen. Von Dr. <i>H. Düring</i> . Mit neun Abbildungen . . . . .	634. 644
Der englische Torpedobootzerstörer „Hornet“. Mit zwei Abbildungen . . . . .	647
Rüdersdorf und seine Kalkberge. Von <i>W. Berdrow</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	657. 679
Ein neues System der Beleuchtung. Von Ingenieur <i>G. Schmidt-Ulm</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	662
Thier- und Pflanzenleben im engsten Verbande. Von <i>Carus Sterne</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	664
Etwas über den Tabak. Von Dr. <i>G. Zacher</i> . . . . .	668
Zur Reblausfrage. Von Prof. <i>Karl Sajó</i> . . . . .	673
Die Kraftmaschinen. Von <i>E. Rosenboom</i> . I. Mit neun Abbildungen . . . . .	677. 693
Ueber Seismographen und Seismometer. Von <i>G. Maas</i> . Mit fünfzehn Abbildungen . . . . .	689. 708. 729
Der Kryolith und seine Gewinnung in Grönland. Mit drei Abbildungen . . . . .	695. 705
Der Schlaf und die Müdigkeit der Pflanzen . . . . .	698
Der versenkbare Panzerthurm von Galopin. Mit einer Abbildung . . . . .	707
Gifteidechsen und giftspritzende Reptile. Von <i>Carus Sterne</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	712
Die Leuchtturmwärter auf Belle-Isle. Von Capitän <i>L. Jerrmann</i> . Mit zwei Skizzen vom Verfasser. . . . .	721. 742
Ueber Condensationstöpfe. Mit drei Abbildungen . . . . .	726
Ein Ersatz für Bleiweiss . . . . .	731
Die Flügelbewegungen der Vögel. Von <i>A. Kiefer</i> . . . . .	737. 758. 774
Ueber das Arlische Drahtbund-Verfahren. Mit einer Abbildung . . . . .	740
Die Verschwindungslafette von Buffington-Crozier. Mit zwei Abbildungen . . . . .	746
Das Wiederauftauchen der Seeschlange und ihrer vorweltlichen Vertreter. Von <i>Carus Sterne</i> . Mit elf Abbildungen . . . . .	753. 778. 793
Automatische Signalbojen. Von <i>Hermann Wilda</i> . Mit fünf Abbildungen . . . . .	762
Die Kraftmaschinen. Von <i>E. Rosenboom</i> . II. Wasserkraftmaschinen und Ausnutzung der Wasserkräfte. Mit neunundzwanzig Abbildungen . . . . .	769. 789. 804. 823
Ein neuer Apparat für Materialuntersuchung (Schiscophon). Mit zwei Abbildungen . . . . .	777
Ueber grosse und berühmte erratiche Blöcke. Von <i>E. Tiessen</i> . Mit sieben Abbildungen . . . . .	785. 809. 821
Der heutige Stand der unterseeischen Schifffahrt. Von <i>Hermann Wilda</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	801. 817
Der Wind, der Vogelflug und der Menschenflug. Mit einer Abbildung . . . . .	802
HERMANN VON HELMHOLTZ . . . . .	814
Rundschau. 13 mit drei Abbildgn. 29 mit Abbildg. 43 mit zwei Abbildgn. 62 mit Abbildg. 77 mit zwei Abbildgn. 92 mit zwei Abbildgn. 109 mit Abbildg. 125. 142 mit Abbildg. 157 mit Abbildg. 172 mit Abbildg. 189. 204 mit Abbildg. 221 mit Abbildg. 236. 253. 269 mit drei Abbildgn. 284 mit zwei Abbildgn. 301. 317. 322 mit Abbildg. 349. 365 mit Abbildg. 381. 397. 413 mit Abbildg. 429 mit Abbildg. 444 mit zwei Abbildgn. 461. 475 mit Abbildg. 493. 509 mit zwei Abbildgn. 525 mit Abbildg. 541 mit zwei Abbildgn. 557. 572 mit Abbildg. 589 mit Abbildg. 604. 622. 635 mit Abbildg. 651 mit zwei Abbildgn. 670 mit zwei Abbildgn. 685. 701. 716. 732. 748 mit Abbildg. 765 mit Abbildg. 781. 796 mit Abbildg. 812 mit zwei Abbildgn. 828 mit drei Abbildgn.	
Bücherschau. 16. 32. 48. 64. 79. 95. 111. 128. 144. 160. 174 mit zwei Abbildgn. 191. 208. 224. 240. 255. 272. 287. 304. 319. 336. 352. 368. 384. 400. 416. 432. 447. 464. 480. 496. 512. 528. 543. 559. 575. 591. 608. 624. 639. 655. 672. 687. 703. 720. 736. 751. 767. 784. 799. 832.	
Post. 112. 144. 192. 288. 304. 416. 448. 464. 544. 560. 592. 640. 752. 768. 800.	

1	Einleitung
2	I. Die Bedeutung der Arbeit
3	II. Die Entwicklung der Arbeit
4	III. Die Organisation der Arbeit
5	IV. Die Erziehung der Arbeiter
6	V. Die Forderung der Arbeiter
7	VI. Die Stellung der Arbeiter
8	VII. Die Zukunft der Arbeit
9	VIII. Die Bedeutung der Arbeit
10	IX. Die Entwicklung der Arbeit
11	X. Die Organisation der Arbeit
12	XI. Die Erziehung der Arbeiter
13	XII. Die Forderung der Arbeiter
14	XIII. Die Stellung der Arbeiter
15	XIV. Die Zukunft der Arbeit
16	XV. Die Bedeutung der Arbeit
17	XVI. Die Entwicklung der Arbeit
18	XVII. Die Organisation der Arbeit
19	XVIII. Die Erziehung der Arbeiter
20	XIX. Die Forderung der Arbeiter
21	XX. Die Stellung der Arbeiter
22	XXI. Die Zukunft der Arbeit
23	XXII. Die Bedeutung der Arbeit
24	XXIII. Die Entwicklung der Arbeit
25	XXIV. Die Organisation der Arbeit
26	XXV. Die Erziehung der Arbeiter
27	XXVI. Die Forderung der Arbeiter
28	XXVII. Die Stellung der Arbeiter
29	XXVIII. Die Zukunft der Arbeit
30	XXIX. Die Bedeutung der Arbeit
31	XXX. Die Entwicklung der Arbeit
32	XXXI. Die Organisation der Arbeit
33	XXXII. Die Erziehung der Arbeiter
34	XXXIII. Die Forderung der Arbeiter
35	XXXIV. Die Stellung der Arbeiter
36	XXXV. Die Zukunft der Arbeit
37	XXXVI. Die Bedeutung der Arbeit
38	XXXVII. Die Entwicklung der Arbeit
39	XXXVIII. Die Organisation der Arbeit
40	XXXIX. Die Erziehung der Arbeiter
41	XL. Die Forderung der Arbeiter
42	XLI. Die Stellung der Arbeiter
43	XLII. Die Zukunft der Arbeit
44	XLIII. Die Bedeutung der Arbeit
45	XLIV. Die Entwicklung der Arbeit
46	XLV. Die Organisation der Arbeit
47	XLVI. Die Erziehung der Arbeiter
48	XLVII. Die Forderung der Arbeiter
49	XLVIII. Die Stellung der Arbeiter
50	XLIX. Die Zukunft der Arbeit
51	L. Die Bedeutung der Arbeit
52	LXI. Die Entwicklung der Arbeit
53	LXII. Die Organisation der Arbeit
54	LXIII. Die Erziehung der Arbeiter
55	LXIV. Die Forderung der Arbeiter
56	LXV. Die Stellung der Arbeiter
57	LXVI. Die Zukunft der Arbeit
58	LXVII. Die Bedeutung der Arbeit
59	LXVIII. Die Entwicklung der Arbeit
60	LXIX. Die Organisation der Arbeit
61	LXX. Die Erziehung der Arbeiter
62	LXXI. Die Forderung der Arbeiter
63	LXXII. Die Stellung der Arbeiter
64	LXXIII. Die Zukunft der Arbeit
65	LXXIV. Die Bedeutung der Arbeit
66	LXXV. Die Entwicklung der Arbeit
67	LXXVI. Die Organisation der Arbeit
68	LXXVII. Die Erziehung der Arbeiter
69	LXXVIII. Die Forderung der Arbeiter
70	LXXIX. Die Stellung der Arbeiter
71	LXXX. Die Zukunft der Arbeit
72	LXXXI. Die Bedeutung der Arbeit
73	LXXXII. Die Entwicklung der Arbeit
74	LXXXIII. Die Organisation der Arbeit
75	LXXXIV. Die Erziehung der Arbeiter
76	LXXXV. Die Forderung der Arbeiter
77	LXXXVI. Die Stellung der Arbeiter
78	LXXXVII. Die Zukunft der Arbeit
79	LXXXVIII. Die Bedeutung der Arbeit
80	LXXXIX. Die Entwicklung der Arbeit
81	LXXXX. Die Organisation der Arbeit
82	LXXXXI. Die Erziehung der Arbeiter
83	LXXXXII. Die Forderung der Arbeiter
84	LXXXXIII. Die Stellung der Arbeiter
85	LXXXXIV. Die Zukunft der Arbeit
86	LXXXXV. Die Bedeutung der Arbeit
87	LXXXXVI. Die Entwicklung der Arbeit
88	LXXXXVII. Die Organisation der Arbeit
89	LXXXXVIII. Die Erziehung der Arbeiter
90	LXXXXIX. Die Forderung der Arbeiter
91	LXXXXX. Die Stellung der Arbeiter
92	LXXXXXI. Die Zukunft der Arbeit
93	LXXXXXII. Die Bedeutung der Arbeit
94	LXXXXXIII. Die Entwicklung der Arbeit
95	LXXXXXIV. Die Organisation der Arbeit
96	LXXXXXV. Die Erziehung der Arbeiter
97	LXXXXXVI. Die Forderung der Arbeiter
98	LXXXXXVII. Die Stellung der Arbeiter
99	LXXXXXVIII. Die Zukunft der Arbeit
100	LXXXXXIX. Die Bedeutung der Arbeit

# PROMETHEUS

LIOTHEN  
an Kgl. Techn. Hochschule  
BERLIN

## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 209.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 1. 1893.

### An unsere Leser.

Wenn eine Zeitschrift in ihr fünftes Lebensjahr eintritt, so kann man wohl behaupten, dass sie ihre Kinderschuhe ausgetreten hat und mit einer gewissen Genugthuung auf die vollendet hinter ihr liegenden Jahrgänge, auch mit Zuversicht in die Zukunft blicken darf.

Auch wir thun dies heut mit ebensoviel Stolz, als wir unentwegt vorwärts auf das Ziel schauen, welches wir zu erreichen unternommen haben. Es ist naturgemäss, dass uns jenes Ziel, wahre Belehrung und Anregung Denen zu bringen, welche für die bewegenden Kräfte unseres technischen und naturwissenschaftlichen Lebens Interesse haben, während des Fortschreitens auf dasselbe immer erweiterter, immer inhaltsvoller erscheint.

Der jetzt vollendete vierte Jahrgang legt von dieser unserer Erkenntniss beredtes Zeugnis ab. Neue Gebiete wurden in den Kreis der Betrachtung gerückt, neue werthvolle Kräfte unserer Arbeit gewonnen, um unseren Lesern nach allen Richtungen hin das zu bieten, was sie von uns billiger Weise verlangen können.

Freundliche Anerkennungen, welche uns von vielen Seiten entgegengebracht wurden, haben uns den beschrittenen Weg als den rechten erkennen lassen, die fortschreitende Verbreitung unserer Zeitschrift weit über die Grenzen des Vaterlandes hinaus uns immer von neuem angespornt, das Vollkommenste zu leisten. Wir glauben das freundlich uns gespendete Lob wenigstens in so fern verdient zu haben, als wir immer den besten Willen hatten, unseren Lesern nur Interessantes und Lehrreiches, nur Thatsachen und thatsächliche Fortschritte, nie Steine zu geben, wo sie Brot fordern durften.

Berlin, im October 1893.

Redaction und Verlag des „Prometheus“.

## Transatlantische Briefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

### IV.

Ich habe in meinem letzten Briefe von der Einrichtung der grossen amerikanischen Bahnen gesprochen und habe dabei in das ungemessene Lob Derer nicht einstimmen können, welche die mittelmässigen Einrichtungen unserer zweiten Klasse mit den der amerikanischen Salonwagen vergleichen, wobei diese natürlich gut wegkommen.

Ich bin aber keineswegs der Ansicht, dass wir nichts von den Amerikanern zu lernen hätten. Es gibt eine Reihe von Dingen, in denen wir uns das Land der grossen Dimensionen zum Vorbild nehmen können. Da ist vor Allem das schmutzige Aussehen und die grosse Sauberkeit zu erwähnen, welche in den Eisenbahnzügen Amerikas wohlthuend auffallen und um so mehr anzuerkennen sind in einem von Hause aus unsäglich staubigen Lande, in welchem Arbeit sehr theuer ist und dessen Bewohner unappetitliche Gewohnheiten haben, die uns Gott sei Dank fremd sind. Trotz dieser erschwerenden Umstände ist das Innere der Wagen stets peinlich sauber; die vielen Metallbeschläge blitzen und blinken, die grossen Spiegel strahlen, in den Vertiefungen der reichen Holzschnitzereien liegt kein Stäubchen. Mit Wasser und Eis wird, wie überall in Amerika, Verschwendung getrieben, die Reisenden waschen sich aus reinem Uebermuth fortwährend die Hände, und jedesmal wird ihnen zu diesem Zweck ein sauberes Handtuch überreicht. All dieses verleiht dem Ganzen einen Anstrich von Behagen, der unseren Bahnen fehlt. Und wenn auch nur selten Salonwagen von jener wahrhaft fürstlichen Pracht angetroffen werden, wie die der beiden von der Firma PULLMAN auf der Weltausstellung ausgestellten Züge, so ist doch im Grossen und Ganzen die Ausstattung der Eisenbahnwagen viel reicher und vornehmer als bei uns. Uebrigens habe ich neuerdings erfahren, dass auch in Amerika unser, meines Erachtens besseres System der in eine Anzahl kleiner Zimmer getheilten, mit einem Seitengang versehenen Salonwagen langsam zur Einführung gelangt.

Ein anderer Vorzug der amerikanischen Bahnen ist die bequeme und sichere Behandlung des Gepäcks der Reisenden nach dem sogenannten Check-System. Wohl ist auch in Amerika das Maximalgewicht des Freigepäcks festgesetzt; aber Niemand denkt daran dasselbe zu controliren. Jeder Reisende nimmt mit, was ihm beliebt. Eine mit einer Nummer und dem Bestimmungsort versehene Blechmarke wird mittelst eines Lederriemens an den Koffer ge-

schnallt und ein Facsimile dieser Blechmarke dem Reisenden ausgehändigt. Gegen Rückgabe dieser Marke erhält der Reisende sein Gepäck. Es geht Alles höchst rasch und sicher und die ganze Plage des Wiegens, Einschreibens und Zettelaufklebens fällt weg.

Wie schon erwähnt, habe ich auf meinem Wege nach Chicago den Niagarafall besucht. Neues wüsste ich indessen über dieses Weltwunder nicht zu berichten. Der Fall ist in seiner Grossartigkeit vollkommen überwältigend, dabei von einer — ich möchte fast sagen stillen — Majestät, die dem Beschauer in stets wachsendem Maasse zum Bewusstsein kommt. Das Donnern und Tosen, von dem andere Reisende zu sprechen pflegen, habe ich geringer gefunden, als ich erwartete. Mit wundersamer Ruhe biegt sich der ungeheure Wasserspiegel über die Felskanten und stürzt in die Tiefe hinab. Man glaubt unendlich tief in die glatten, blauen, gewölbten Wassermassen hineinsehen zu können. Der Erdboden zittert und dröhnt leise unter uns und hoch oben heben sich drei, vier glänzende Regenbogen vom blauen Himmel ab. Unten freilich ist Alles bebender, brüllender weisser Gischt. Nichts ist seltsamer und faszinirender als eine jener Dampferfahrten, welche fortwährend unternommen werden. Die Reisenden werden in wasserdichte Kleider gehüllt und dann stampft das kleine aber starke Boot mutzig gegen die brüllenden Wogen an, bis dicht an den Fall, bis es, von oben gesehen, vollkommen in jenem seltsamen Gemisch von Luft und Wasserstaub verschwindet, welches unten den Fall umgiebt. Die in sanften Linien gezeichnete Umgebung der Fälle, welche schöner und selbst lieblicher Stellen nicht ermangelt, trägt zur Erhöhung der Majestät des Riesenfalles bei. Wenn hier die Amerikaner ihr so beliebtes Epitheton *the biggest thing in the world* zur Anwendung bringen, so stimmt ihnen auch der Fremde in staunender Bewunderung gern bei.

Die auch im *Prometheus* besprochene neue Kraftanlage ist ihrer äusseren Erscheinung nach nicht imponirend, sondern stellt sich bis jetzt als schwarzes Loch dar, in dessen tiefster Tiefe an dem Tunnel eifrig gearbeitet wird. Eine ältere Anlage treibt schon jetzt unterhalb der berühmten Hängebrücke eine grosse Anzahl von Mühlen und Fabriken, deren Abwässer in vielen kleinen (aber nach europäischen Begriffen immer noch sehr stattlichen) Wasserfällen aus den Ausgangsöffnungen der in den senkrecht abfallenden Fels gebohrten Tunnels brausend hinabstürzen.

Eine sehr interessante technische Neuheit ist die auf der canadischen Seite erbaute etwa 18 engl. Meilen lange elektrische Bahn, deren Betriebskraft ebenfalls dem Wasserfall abgezapft wird. Diese Bahn läuft auf der äussersten

Kante des Felsens hoch über dem unten dahinbrausenden Niagarastrom mit seinen Stromschnellen entlang, überschreitet Abgründe auf zitternden Holzbrücken und gelangt schliesslich nach Queenstown, einem schläfrig an den reizenden, bewaldeten Ufern des Ontariosees gelegenen Städtchen. Die gewaltige und billige Betriebskraft, welche dieser Bahn zur Verfügung steht, veranlasst die Verwaltung derselben zu so raschem Fahren, wie es sonst wohl selten vorkommen mag, und den Fremden, der mit Blitzesschnelle hoch über den brüllenden Strudeln des Flusses dahinsaut, fasst ein leises Bangen.

Wer nach Chicago weiter will, dem wird von der Bahn aus noch ein letzter Abschiedsblick auf das wundersame Schauspiel des Falles zu Theil. An einem der schönsten Aussichtspunkte hält der Zug und die Reisenden können von einer zu diesem Zweck errichteten Plattform noch einmal hinabsehen in die tiefe Furche, die sich der Strom in tausendjähriger Arbeit gegraben hat. Ich hatte das Glück, das Schauspiel beim Scheine des Vollmondes zu geniessen, und ich werde die Pracht, die sich mir darbot, nie und nimmermehr vergessen!

Bald aber öffnete die Prärie ihre Arme und umschloss uns mit endloser Oede. Wohl uns, dass wir einen Theil derselben verschlafen konnten! Am Mittag des nächsten Tages betraten wir Chicago, die Königin des Westens.

Es ist eine etwas wilde Königin, von der ich meinen Lesern nun berichten muss. Eine Königin, die sich stolz die goldene Krone auf die jugendlichen Struwelpeterlocken gedrückt, aber vergessen hat, für das Krönungsfest reine Wäsche anzuziehen. Eine Königin, die umgeben ist von einer Schaar von Höflingen, die ihr versichern, dass sie einst die Welt beherrschen wird, aber auch von solchen, die ihr vorwerfen, dass sie eigentlich nur eine Stalldirne sei und kein Recht auf den Purpur habe, in den sie sich zu hüllen gewillt ist. Auch von Chicago gilt das Wort:

Von der Parteien Gunst und Hass verwirrt,  
Schwankt sein Charakterbild in der Geschichte.

Wird es mir gelingen, gerecht zu sein und Lob und Tadel so fein abzuwägen, wie es gerade dieser Fall erheischt?

Es ist nicht zu leugnen, dass Chicago auf jeden Europäer zunächst einen im höchsten Grade widerwärtigen und abstossenden Eindruck macht; wer sich bloss wenige Tage hier aufhält, wird glauben gerecht zu sein, wenn er Chicago als die schmutzigste, unfertigste, rohste Stätte der Viertelscivilisation Amerikas schildert. Und doch lieben die Bewohner Chicagos ihre neue Heimath und stellen ihren Werth selbst über den New Yorks, des vornehm-prächtigen Emporiums der Neuen Welt.

Wer sich Wochen lang hier aufhält, wie ich es gethan habe, wer wie ich die Chicago-Krankheit, die Jeden, der die Stadt betritt, befällt, überwunden hat, der sieht das Leben und Treiben hier mit anderen Augen an, er weiss, wie dieses Städtewunder sich gebildet hat, und er verzeiht das Unschöne um des Grossen willen.

Das Grosse in dieser seltsamen Stadt ist das Leben derselben. Rascher als anderswo scheint hier das Blut durch die Adern der Menschen zu fliessen, ein gewaltiger Geist be-seelt die ganze Stadt und die Bewohner derselben, welche ein Häusermeer aus der schweigenden Prärie gestampft haben, glauben sich jeder Aufgabe gewachsen.

Mit grimmer Genugthuung erfährt der durch den Schmutz und Lärm Chicagos degoutirte Europäer, dass der heutige Name der Stadt das indianische Wort für „Stinkthier“ ist; aber allmählich erinnert er sich, dass dieses verachtete Geschöpf einen sehr werthvollen Pelz besitzt, und er beginnt auch den Werth der Stadt zu schätzen, wenn er sich über das Abstossende derselben hinwegzusetzen gelernt hat.

Der oft beschriebene Schmutz der Stadt ist gross, aber nicht so gross, wie er auf den ersten Blick erscheint. Chicago verdankt sein Emporblühen zum nicht geringen Theil seiner Lage zwischen den Kohlenfeldern von Indiana und Illinois, deren Product durch seine Billigkeit naturgemäss zur Entstehung eines industriellen Centrums führen musste. Aber die hier vorkommende Kohle ist sehr bituminös, eine sogenannte *soft coal*, und das Resultat dieser Eigenschaft ist der dicke Qualm, den sie von sich giebt. Zur Rauchverbrennung liegt bei der Billigkeit des Brennmaterials kein zwingender Grund vor, gesetzliche Bestimmungen über diesen Gegenstand sind im „Lande der Freiheit“ nicht möglich, so hüllt sich denn diese Stadt, über welcher die Natur einen Himmel von italienischer Klarheit ausgebreitet hat, in einen dicken Qualm von Rauch und Russ. Dieser Qualm, der sich auf Alles niederschlägt, ist der Hauptgrund für das schwarze, schmutzige Aeussere der Stadt, deren sanitäre Einrichtungen freilich auch nicht auf der Höhe einer Grossstadt stehen und nur deswegen die Stadt nicht unbewohnbar machen, weil der Amerikaner überhaupt die innere Einrichtung seiner Wohnhäuser mit grösserer Sorgfalt ausführt, als dies bei uns zu geschehen pflegt. Alle Abwässer der Stadt werden in den Chicagofluss geleitet, dessen stinkende Fluthen sich in den Michigansee ergiessen, aus dem wieder das Trinkwasser zur Versorgung der Stadt gepumpt wird. Ein im See erbauter Damm soll angeblich ein Hinfließen des Flusswassers zu den im See verankerten Pumpstationen verhindern, thut es aber nicht. So kommt es, dass der Fremde, der noch nicht wie der Einheimische abgehärtet

ist, hier darauf angewiesen ist, ausschliesslich aus Europa importirtes Apollinariswasser zu trinken. Aber auch die Einheimischen pflegen vielfach amerikanische, in Flaschen und durch lange Rohrleitungen importirte sogenannte Quellwasser von zweifelhafter Reinheit dem Leitungswasser vorzuziehen.

Die Ausdehnung der Stadt ist ebenso ausserordentlich wie ihre Zusammensetzung. Man denke sich, dass ein wildes Gebiet von der Ausdehnung eines deutschen Herzogthums plötzlich zur Stadt erklärt wird. Jeder sucht sich einen Platz und baut darauf, was ihm passt. Zwischen den Bauten bleiben Stücke Prärie liegen, die erst allmählich in Gebrauch genommen werden, während sich nach aussen hin die Stadt stetig erweitert. Der Mächtigste sichert sich die besten Stellen. Die Mächtigsten hier sind die Eisenbahngesellschaften. So kommt es, dass das Seeufer, der Stolz und die Freude jeder an einem See gelegenen Stadt, hier ein wüstes Chaos von Eisenbahngleisen ist, die man zwar (das ist hier Jedem erlaubt) betreten kann, aber doch nur auf die Gefahr hin, von den rasch fahrenden Zügen zermalmt zu werden.

Im Norden und Süden der Stadt ist ein Theil des Seeufers den Eisenbahnen entrissen und zu prächtigen Parks umgewandelt worden, von denen namentlich der ausgedehnte Lincoln-Park im Norden ausserordentlich schön ist, während der südliche Jackson-Park heute den Platz der Ausstellung bildet. An einigen anderen Stellen treten die Wohnhäuser reicher Leute bis an den See heran, und ihre Bewohner erfreuen sich des Blickes auf die unabsehbaren, unruhig brandenden Fluthen des gewaltigen Süsswasser-Meeres.

Im Innern der Stadt hat ein natürlicher Kampf ums Dasein mit Erfolg das Bild einer Grossstadt geschaffen. Die elenden Spelunken, die einst hier standen, haben prächtigen Bauten aus Granit und Marmor, in neuerer Zeit sogar den Riesenhäusern, von denen bereits die Rede war, Platz machen müssen. Aber noch ist dieser Process nicht weit vorgeschritten. Man braucht in den beiden Hauptverkehrsadern der Stadt, State Street und Wabash Avenue, nicht weit zu gehen, um die Spelunken wieder auftauchen zu sehen. Wenn man dann vielleicht irgendwo um die Ecke biegt, befindet man sich plötzlich in einer Strasse voller prächtiger Villen mit blitzenden Spiegelscheiben und sammetgrünen Rasenplätzen; und wenn man im Süden der Stadt eine der vielen dort vorhandenen elektrischen Bahnen besteigt, so ist man plötzlich inmitten der Prärie, die rechtwinklig von Strassen durchschnitten, auch hier und dort bereits abgebrannt, aber noch ganz unbebaut ist. Aber ebenso plötzlich ist man wieder in unabsehbaren Strassen mehr oder weniger schmucker Häuser aus Holz, wie sie hier von den arbeitenden Klassen be-

wohnt werden. Mitunter kann es Einem auch, wie mir vor einigen Tagen in Süd-Chicago, passieren, dass gerade ein Brand in einer solchen Gegend ausgebrochen ist. Dann wüthet das verheerende Element, bis es eben am Wasser oder an noch unbebauten Stellen seine Grenze findet. An jenem Tage brannten in Süd-Chicago 230 Häuser ab; heute spricht kein Mensch mehr davon.

Es ist nicht abzuleugnen, dass Chicago schon jetzt eine Grossstadt mit allen Fehlern und Tugenden einer solchen ist. Aber die Grossstadt ist noch nicht fertig.

Wenn unsere Kinder in dreissig Jahren Chicago wieder besuchen werden, so werden sie vielleicht auch eine vornehme Stadt finden. Heute ist Chicago noch der Parvenu unter den Städten, gross und reich, aber mit den unverkennbaren Spuren niederer Herkunft behaftet. Und dieser Parvenu hat die Welt eingeladen, ihn zu besuchen und seine Weltausstellung zu bewundern; wir werden im nächsten Briefe sehen, welchen Empfang er seinen Gästen bereitet hat.

*Sanctus* *19.*

[2954]

### Die Photographie der Netzhaut des menschlichen Auges.

Mit vier Abbildungen.

Die Erkrankungen des Auges und ihre Erkenntniss sind von einer ausserordentlichen Wichtigkeit. Die Augenheilkunde legt mit Recht besonderes Gewicht darauf, dass die Veränderungen, welche durch den Krankheitsprocess an dem Auge und seinen einzelnen Theilen hervorgerufen werden, von Zeit zu Zeit controlirt werden, um daraus Schlüsse auf die Art und den wahrscheinlichen Verlauf der Krankheit ziehen zu können. Eine grosse Anzahl von Augenübeln sind in ihren ersten Stadien einander sehr ähnlich und unterscheiden sich nur durch den Verlauf der Erkrankung. Die Besichtigung des Auges mit Hilfe der gebräuchlichen Apparate wird in so fern der Aufgabe, der Controle des Fortschritts der Krankheit, nicht vollkommen gerecht, als sich der Beobachter auf sein Gedächtniss verlassen muss. Dasselbe wird besonders dadurch noch unsicherer, dass Augenkrankheiten stets von Specialisten behandelt werden, welche zugleich eine grosse Anzahl von Fällen zu erledigen haben, wodurch die Erinnerung an den einzelnen Fall und seinen zeitlichen Verlauf leicht verfälscht wird. Die Photographie der krankhaften Veränderungen ist daher schon seit längerer Zeit angestrebt worden, doch hat man bis vor kurzem nur Methoden gehabt, um die äusseren Theile des Auges und der Augenumgebung photographisch zu fixiren. Bald nach der Einführung des Magnesium-Blitzlichtes gelang es

besonders dem Breslauer Augenarzt COHN, schöne Aufnahmen von gewissen Krankheiten der Hornhaut, sowie Anomalien der Pupille photographisch zu fixiren; den Augenhintergrund selbst abzubilden gelang damals nicht.

Erst in neuerer Zeit ist es in Frankreich GUILLOZ gelungen, befriedigende Aufnahmen der Netzhaut und gewisser sich auf derselben abspielenden Krankheitserscheinungen ebenfalls mit Hülfe des Magnesium-Blitzlichtes herzustellen.

Das Magnesium-Blitzlicht eignet sich für derartige Aufnahmen deswegen ganz besonders, weil seine photographische Intensität eine ausserordentlich starke ist und eine momentane Belichtung ermöglicht, so dass etwaige Bewegungen des Auges oder der Augenlider das Resultat nicht schädlich beeinflussen können. Die Methode, die GUILLOZ eingeschlagen hat, lässt sich leicht durch unsere Abbildung 1 versinnlichen. Mit Hülfe einer Lampe A wird ein Bündel Licht in das zu photographirende Auge geworfen und durch eine vor demselben angebrachte Linse auf dem Augenhintergrunde concentrirt.

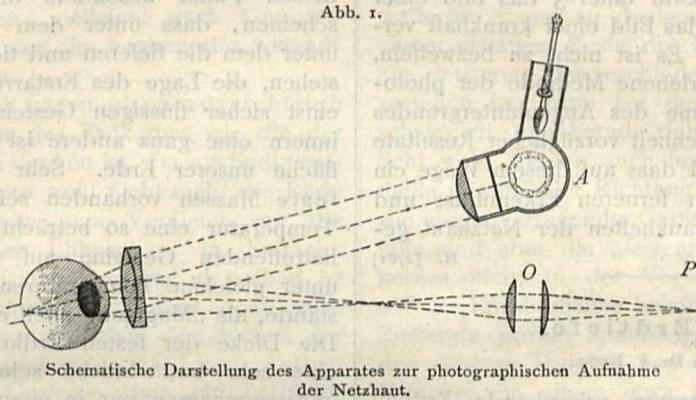
Dicht neben der Lampe befindet sich ein photographischer Apparat, dessen Achse so eingestellt ist, dass das von der vor dem Auge angebrachten Linse vom Augenhintergrunde ent-

worfene Bild durch das Objectiv O des Apparates auf der empfindlichen Platte P vergrößert reproducirt wird. Der Vorgang ist also noch einmal kurz auseinandergesetzt folgender: Die vor dem Auge angebrachte Linse concentrirt einerseits das Licht auf dem Augenhintergrund und wirkt andererseits zur Erzeugung eines Bildes des Augenhintergrundes, welches wiederum durch das photographische Objectiv in die Ebene der

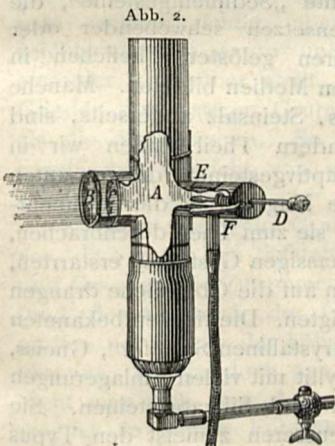
empfindlichen Platte projectirt wird. Die Einzelheiten des Apparates sind sehr sinnreich, und wir wollen auf dieselben in Folgendem kurz eingehen. Unsere Abbildung 2 zeigt die Lampe, welche aus einem gewöhnlichen Argandgasbrenner besteht, der von einem Metallcylinder umschlossen wird. Dieser Metallcylinder trägt in Flammhöhe zwei Ansätze, deren einer zur Aufnahme der Convexlinse B dient, welche die von der Flamme ausgehenden Lichtstrahlen parallel macht,

während der andere den Magnesium-Zündapparat enthält. Der Magnesium-Zündapparat besteht aus einem an der Stange D angebrachten Löffelchen, dessen Inhalt durch eine über F sichtbare Feder bei natürlicher Lage derselben

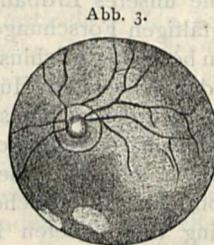
in die Flamme A geschleudert wird. Wenn man die Stange D zurückschiebt, so wird die Feder durch einen kleinen Hebel bei F arretirt, und das Löffelchen befindet sich gerade unter der Oeffnung E, durch welche es mit Magnesium-Blitzpulver gefüllt werden kann. Die Auslösung der Feder und somit das Hineinschleudern der Magnesiummischung in die Flamme findet durch einen Hebel statt, welcher pneumatisch durch den in der Figur sichtbaren Luftschlauch ge-



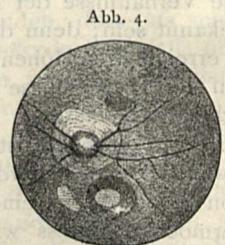
Schematische Darstellung des Apparates zur photographischen Aufnahme der Netzhaut.



Lampe zur photographischen Aufnahme der Netzhaut.



Normale Netzhaut.



Krankhaft veränderte Netzhaut.

hoben wird. Bei C ist ausserdem eine Glascheibe angebracht, welche das Beschlagen der Linse B durch die Verbrennungsproducte der Magnesiummischung verhindert. Die pneumatische Auslösung des Magnesiumblitzes ist fernerhin mit einer Einrichtung an der Camera verbunden, welche in folgender Weise functionirt. Die matte Scheibe der Camera befindet sich nicht dem Objectiv gegenüber, sondern auf der oberen Fläche, und das vom Objectiv erzeugte Bild wird zu derselben durch einen unter 45 Grad geneigten Spiegel hingeworfen. Der Arzt beobachtet beim

Schein der Gaslampe den Augenhintergrund auf der matten Scheibe, und in dem Moment, wo er denselben in richtiger Lage abgebildet sieht, dreht er den Spiegel so, dass er nach oben klappend die an der Rückwand des Apparates befindliche Platte entblösst. Diese Bewegung löst zu gleicher Zeit den Magnesiumblitz aus, so dass die Aufnahme momentan erfolgt. Unsere Abbildungen 3 und 4 zeigen zwei Bilder des Augenhintergrundes, welche auf diese Weise gewonnen sind, und zwar unter 3 das Bild einer normalen, unter 4 das Bild einer krankhaft veränderten Netzhaut. Es ist nicht zu bezweifeln, dass die hier beschriebene Methode der photographischen Aufnahme des Augenhintergrundes in Folge ihrer Einfachheit vorzüglicher Resultate fähig sein wird, und dass auf diesem Wege ein wichtiger Schritt zur ferneren Erkenntniss und Bekämpfung der Krankheiten der Netzhaut geschehen ist.

H. [2781]

### Die Erdtiefe.

Von Dr. F. RINNE.

Der im Weltenraum schwebende Erdball lässt sich im Groben in drei concentrische Räume gliedern, von denen die Atmosphäre um und über uns sich allmählich in den endlosen Aetherraum nach aussen verliert, verhältnissmässig scharf aber an den Bezirk unter uns, die Lithosphäre, die steinerne Erdrinde (bzw. ihre flüssige Bedeckung), stösst, die nun ihrerseits in das unbekannte Erdinnere, den Erdkern, übergeht. Die Erforschung dieser drei Erdregionen wird sehr verschieden weit gedeihen können. Am genauesten werden einst die Verhältnisse der Lufthülle unseres Erdballes bekannt sein; denn die sorgfältigen Forschungen in erreichbaren Höhen werden berechtigte Schlüsse auf die Verhältnisse auch der äussersten Hüllschichten gestatten. In weit geringerem Maasse als die Atmosphäre ist die Lithosphäre zugänglich. Zwar hat man neuerdings die bedeutende Tiefe von 2000 m in einem Bohrloch zu erreichen vermocht. Indess wie gering diese Tiefen im Verhältniss zum Erddurchmesser sind, lehrt am besten der Vergleich, dass solche Bohrlöcher nur geringfügigen Stichen mit einer Nadel auf einem stattlichen Globus entsprechen.

Beträchtlichere Einschnitte in die festen Erdschichten hat die Natur selbst zuweilen hergestellt, so in den grossartigen Cañons des Colorado in Nordamerika, der Tausende von Metern tief sein Bett in das harte Gestein eingegraben und auf diese Weise natürliche „Profile“ der steinernen Erdrinde geschaffen hat. Indess auch solche Zugänge in die Erdtiefen sind gering im Verhältniss zur muthmaasslichen Dicke der Lithosphäre. Vollends unzugänglich, nur durch theoretische Erwägungen in seinem Zu-

stande zu erschliessen ist der Erdkern und wird es wohl immer für den Menschen bleiben.

Die Vorstellung, es sei die starre Erdrinde als eine verhältnissmässig nur dünne Schale um einen ausgedehnten, feurigflüssigen Erdkern aufzufassen, ist mit Recht verlassen. Wohl sicher ist die „Erdrinde“ eine sehr bedeutende, ja die Zweifel an dem Vorhandensein eines noch jetzt flüssigen Erdkernes sind nicht unberechtigt. Von Wichtigkeit muss in Bezug auf diesen Punkt besonders die Vorstellung erscheinen, dass unter dem gewaltigen Druck, unter dem die tieferen und tiefsten Erdschichten stehen, die Lage des Erstarrungspunktes der ja einst sicher flüssigen Gesteine im tiefen Erdinnern eine ganz andere ist als auf der Oberfläche unserer Erde. Sehr wohl können dort feste Massen vorhanden sein, wenn auch die Temperatur eine so beträchtliche ist, dass die betreffenden Gesteine auf der Erdoberfläche unter gleichen Temperaturen in flüssigem Zustande, als „Magmen“ noch erscheinen müssten. Die Dicke der festen Erdrinde mag hiernach eine sehr beträchtliche sein, wenn sie auch gewissermaassen nur in einem labilen Zustande sich befindet und bei Aufhebung des Druckes zum Theil vielleicht sich wieder verflüssigen würde.

Noch schwieriger als über den Zustand des Erdinnern abzuurtheilen erscheint es, die stoffliche Zusammensetzung der Erdtiefen zu ergründen. Die Gesteine der uns zugänglichen Erdrinde sind zum Theil Absätze aus Wasser und Luft, sogenannte „Sedimentgesteine“, die sich durch Zubodensetzen schwebender oder durch Auskrystallisiren gelöster Theilchen in den beiden erwähnten Medien bildeten. Manche Sandsteine einerseits, Steinsalz andererseits, sind Beispiele. Zum andern Theil finden wir in der Lithosphäre „Eruptivgesteine“, die von unten her als feurigflüssige Magmen in die Sedimentgesteine eindringen, sie zum Theil durchbrechen, zwischen ihnen zu massigen Gesteinen erstarren, oder auch als Laven auf die Oberfläche drängen und sich hier verfestigen. Die tiefsten bekannten Gesteine sind die „krystallinen Schiefer“, Gneiss, Glimmerschiefer, Phyllit mit vielen Einlagerungen von Erzen, Marmor und Silikatgesteinen. Sie tragen in ihrem Aeusseren zumeist den Typus der lagenförmig über einander angeordneten Sedimentgesteine und sind wohl auch als grosser sedimentärer Schichtencomplex mit vielen eingelagerten Eruptivgesteinen aufzufassen, ein Complex, der aber vielfach weitgehende Umänderungen dadurch erfahren hat, dass bei der Aufrichtung der Gebirge diese alten steinernen Erdschichten in Folge des gewaltigen Druckes der sich faltenden Gesteine mechanisch umgeformt wurden, gleichwie manche andere Massen unter Einfluss eines starken Druckes ihre Structur ändern, z. B., wie Thon oder Wachs, schieferig werden.

Unter dem „Urgneiss“ sind wohl noch Granite gefunden. Damit ist aber die Kenntniss durch Anschauung zu Ende. Denkt man sich die Erde, wie es mit Recht allgemein geschieht, als einst gluthflüssige Masse, so muss aus diesem Erdmagma eine Erstarrungskruste sich abgeschieden haben, die zwar jetzt gewiss nicht mehr vollständig erhalten sein kann, denn sie musste ja mit den Eruptivgesteinen das Material für die gewaltigen Massen der Sedimentgesteine hergeben, vielleicht aber in Resten noch in den erwähnten Graniten, vielleicht auch Gneissen vorhanden ist. Unter ihr beginnt die vollends unbekannt Region.

Man könnte sich fragen, ob voraussichtlich die stoffliche Natur des Erdkernes wie die der steinernen Hülle zu denken ist. Da von Sedimentgesteinen im Erdkern wohl nicht mehr die Rede sein kann, kommen zum Vergleich nur die Eruptivgesteine der Lithosphäre in Betracht. Die chemische Zusammensetzung derselben ist zwar recht verschieden, hat aber doch auch wieder das Gemeinsame, dass der Antheil der Kieselsäure (Siliciumdioxid  $\text{SiO}_2$ ) am Aufbau der betreffenden Gesteine stets ein beträchtlicher ist. Ihr Gehalt an Kieselsäure beträgt etwa 40—75 %. Daneben findet der Chemiker Thonerde, Eisenoxyd und Eisenoxydul, Magnesia, Kalk, Natron, Kali und Wasser als wichtigste Bestandtheile der Eruptivgesteine. Eine grobe Sonderung der letzteren lässt sich wohl machen, je nachdem der Gehalt an Kieselsäure und auch der an Alkalien hoch oder niedrig ist, so dass man sachlich richtig, aber in schlechter Bezeichnungweise „saure“ und „basische“ Gesteine einander gegenüber stellt. Weiterhin sind die Glieder der ersten Gruppe specifisch leichter als die der letzteren. So hat z. B. Granit ein specifisches Gewicht von etwa 2,6, Basalt ein solches von etwa 3,0.

Es liegt nun kein Grund zu der Annahme vor, dass unter den tiefsten bekannten Gneissen und Graniten die Zusammensetzung der Magmen (und deshalb auch der Gesteine) sofort eine andere sei als die der höher gelegenen Eruptivgesteine, die ja doch aus der Tiefe stammen. Stellt man sich aber das einst einheitliche Erdmagma in seiner Entwicklung zu Gesteinen vor, so wird man wohl eine Differenzirung in vertikaler Richtung annehmen können und müssen, die durch das specifische Gewicht gegeben wird. Die schwereren Bestandtheile des Erdmagmas nahmen allmählich eine tiefere Lage, näher dem Erdmittelpunkte, ein, die leichteren eine höhere. Es vollzog sich eine grobe Scheidung in ein äusseres leichteres, nach dem Obigen auch an Kieselsäure reicheres Magma und ein tieferes, schwereres, an Kieselsäure ärmeres, welche durch Zwischenstufen natürlich verknüpft waren. Bei Annahme dieses von SARTORIUS VON WALTERS-

HAUSEN begründeten Gedankens wird man folgerichtig annehmen, dass die obersten Gesteine unter dem Mantel der krystallinen Schiefer den bekannten granitischen Gesteinen ähneln werden, dass nach der Tiefe zu aber an Kieselsäure ärmere, also syenitische, dioritische, gabbroartige und olivinreiche Gesteine sich allmählich mehr und mehr einstellen. Ja man hat Grund zu folgern, dass schliesslich ein ausserordentlicher Erzreichtum, besonders an Eisen und Nickel, eintritt. Wo nun allerdings die natürlich nicht als mathematische Ebene zu denkende Grenze zwischen einem etwaigen Reste des Erdmagmas und den aus letzterem ausgeschiedenen Gesteinen vorzustellen ist, kann bei der jetzigen Kenntniss schwerlich annähernd richtig gesagt werden. Sehr wohl können auch feste und flüssige Erdtheile in vertikaler Richtung auf einander folgen, wie ein hervorragender Geologe annimmt. Jedenfalls sind aber die „festen“ Gesteine des Erdkernes nicht in der Verfassung wie die uns auf der Erdoberfläche bekannten. Sie werden im Zustande starker Spannung, vielleicht in Folge des riesigen Druckes von Seiten überlagernder Gesteine, in einem etwa plastischen Zustande sein, wie es manche Geologen vermuthen.

Ausserordentlicher Reichthum an schweren Metallen in Gestalt von Erzen ist bereits für die krystallinen Schiefer, die untersten bekannten Gesteine, charakteristisch. Man kann sehr wohl die Vermuthung hegen, dass das Vorhandensein dieser ungeheuren Mengen besonders von Eisenerzen in Zusammenhang steht mit der charakteristischen tiefen, dem Erdinneren nächsten Lage der umschliessenden Schiefergesteine. Dass der Erdkern besonders reich an Metallen sein wird, dafür sprechen am anschaulichsten wohl zwei Umstände. Man hat gefunden, dass das specifische Gewicht der Gesamtterde jedenfalls über 5, etwa 5,6 beträgt. Die zumeist verbreiteten Gesteine besitzen aber nur ein solches von 2,5—3. Es folgt hieraus, dass grosse Massen sehr schwerer Bestandtheile im Erdinneren zu denken sind, die sich auf der Oberfläche selten finden. Der zweite Umstand ergibt sich aus der Betrachtung der Häufigkeit oder Seltenheit der verschiedenen schweren Stoffe. Es ist eine auffallende Thatsache, dass im allgemeinen die leichten Elemente die häufigsten, die schwereren immer seltener, und zwar um so seltener sind, je schwerer sie sind. Ausserordentlich verbreitet, in jedem Ackerboden überall in unermesslichen Mengen ist das leichte Aluminium, seltener ist Eisen, seltener Kupfer, Silber, seltener Gold, seltener Platin, Iridium, und entsprechend ist Eisen schwerer als Aluminium, Kupfer schwerer als Eisen u. s. w. Der Begriff der Häufigkeit oder Seltenheit eines Körpers wird aber nur in Bezug auf die Erdoberfläche in Anwendung gebracht. Sehr wohl können von diesen seltenen

Stoffen riesige Massen im Erdinnersten verborgen sein und sind es auch wohl. Die Eruptivgesteine, welche aus grosser Tiefe heraufdringen, können grössere Mengen schwerer Bestandtheile an die Erdoberfläche befördern. So findet man denn auch im Basalt weitverbreitet Eisenerz, Magneteisen, dem er seine schwarze Farbe verdankt, ja gediegenes Eisen ist in solchen Gesteinen nachgewiesen worden. Die empordringenden Magmen, die zu Eruptivgesteinen erstarren, sind sonach Proben des Materials aus der Erdtiefe. Nach der WALTERSHAUSENSCHEN Theorie wird diese Probe verschieden ausfallen, je nach der Stelle, aus welcher sie stammt. Es liesse sich hiernach leicht erklären, dass sehr schwere, aus grosser Tiefe stammende Gesteine einen bedeutenden Erzgehalt nach ihrer Krystallisation aufweisen.

Gewinnt man hiernach die Vorstellung eines erzeichen Innern unserer Erde, so wird diese Meinung durch die Erfahrungen, die man bei Meteoriten gemacht hat, bekräftigt. Gerade bei diesen kosmischen Massen ist nickelhaltiges Eisen ein weitverbreiteter Gemengtheil. Ja, sehr viele bestehen fast nur aus diesen Metallen. Die Einheitlichkeit unseres Planetensystems spricht aber dafür, dass auch in unserer Erde Aehnliches vorhanden ist. Diese Bildungen sind wahrscheinlich reichlich da, der Beobachtung in ihrer Hauptmasse aber durch ihre versteckte Lage im Erdinnern entzogen. Manche der viel begehrten Stoffe, wie Gold und Silber, mögen in den tiefen und sicheren Schatzkammern der Erde in solcher Fülle vorhanden sein, dass sie in der That einen sehr gemeinen Bestandtheil unserer Erde ausmachen. Nur gelegentlich und verhältnissmässig spärlich wird von solchen edlen Substanzen, sei es in Folge vulkanischer Exhalationen oder durch tief aufsteigende Quellen, ein Theil auf oder dicht unter der Oberfläche der Lithosphäre abgelagert und so dem Menschen in erreichbare Nähe gebracht. [2874]

### Ein kostbares Pelzthier.

Von Dr. A. MIETHE.

Mit acht Abbildungen.

Nicht das Interesse, welches die politische Welt in der letztvergangenen Zeit am Beringmeer genommen hat, veranlasst uns, die Leser des *Prometheus* zu bitten, mit uns einen Blick auf jene Einöden zu werfen, sondern das Vorkommen eines Thieres daselbst, welches durch seinen Pelz von einer ausserordentlichen Bedeutung für den Welthandel geworden ist. Die Umstände, unter denen der Seebär (*Callorhinus ursinus*) dort vorkommt, seine interessante Lebensweise und die Art der Jagd sollen uns beschäftigen. Mitten im Beringmeer liegt eine Insel-

gruppe, die Pribylowinseln, welche wohl niemals das Interesse weiterer Kreise hätten in Anspruch nehmen können, wenn sie nicht von jenen merkwürdigen Thieren zeitweise bewohnt wären. Als BERING im Jahre 1741 das nach ihm benannte Binnenmeer und seine südliche Begrenzung, die Aläuten, sowie das nordwestlichste Amerika entdeckte, wurde diese Gegend bald besonders von Pelzjägern und Robbenfängern nach allen Richtungen durchforscht. Polarfüchse, Eisottern und Seebären, von welchen letzteren das allen Lesern bekannte Sealskin stammt, wurden in grossen Mengen erjagt, aber es gelang zunächst nicht zu ermitteln, wo die letztgenannten Thiere ihr Hauptquartier aufgeschlagen hatten. Man erkannte zwar an den regelmässig jährlich aus dem Norden kommenden Zügen, dass die Heimath derselben im Beringmeer zu suchen sei. Aber erst 25 Jahre später entdeckte der sibirische Steuermann PRIBYLOW eine kleine Inselgruppe, auf welcher Millionen dieser Thiere in friedlichem Vereine gefunden wurden und eine übermässige Beute lieferten. Die nachstehenden Details aus dem Leben des Seebären und seiner Jäger verdanken wir zum grössten Theil einem Buche von HENRI W. ELLIOTT, welches auszugsweise in der vorzüglich redigirten norwegischen Zeitschrift *Naturen* behandelt wurde.

Die Gruppe der Pribylowinseln besteht aus den einzelnen Inseln: St. Paul, St. George, Otterinsel und Walrossinsel. ELLIOTT hielt sich daselbst mehrmals in den siebziger Jahren auf und sammelte eine ausserordentliche Menge interessanter Notizen über das Leben und Treiben der Seebären, welche die zahlreichsten Bewohner dieser Inseln sind. Als PRIBYLOW im Jahre 1786 die Inseln entdeckte, fand er sie vollständig menschenleer, doch deuteten gewisse Zeichen darauf hin, dass sie früher schon einmal Ansiedler beherbergt haben mussten. Die Inseln selbst sind das Hauptquartier und der Brutplatz der Seebären. Ihr Klima ist im Sommer und Herbst furchtbar regnerisch und neblig, selten giebt es einen klaren Tag, erst im Spätherbst fegen die kalten Winde aus Sibirien die Nebel fort, und mit der klaren Luft zieht die Kälte des Eismeres über sie hinweg. Die Flora ist nicht ganz arm; Weiden, Grasarten, Heidekraut und buntgefärbte Polarblumen, Strandhafer, Angelika und Genzianen finden sich bis spät in den Herbst. Die sumpfigen Stellen des Bodens sind mit Krikelsbeeren und den schmackhaften Moltebeeren bewachsen. Steinbrech, Rannkeln und Löwenzahn, sowie eine besondere Art von Binsen, welche zur Korbflechterei dienen, finden sich in Menge. Die einzigen angebauten Früchte sind Salat, Rüben und Rettiche. Die Fauna ist nicht eben artenreich; von Insekten fehlen Mücken gänzlich, Schmeissfliegen dagegen finden sich in Menge; von Säugethieren kommen

besonders der Fuchs und eine Lemmingart vor, Ratten sind noch nicht bis in jene Einöden vorge- drungen, dagegen sind Mäuse nicht selten, und das unmelodische Schreien der Katzen ist die einzige Musik, welche um die Häuser der An- siedler gehört wird. Die Viehzucht ist unbedeutend, nur Schweine nähren sich fast das ganze Jahr von den Körpern der erschlagenen Pelzthiere. St. Paul, die grösste der Inseln, etwa 21 km lang und halb so breit, besteht meist aus nacktem, vulkanischem Gestein, ebenso wie die umgebenden Eilande. St. George hat etwa den halben Flächeninhalt, aber seine höchsten Spitzen steigen bis zu 350 m an und sind den grössten Theil des

Jahres mit Schnee bedeckt. Häfen finden sich nicht an der Küste, so dass Schiffe sich dort längere Zeit, besonders bei stürmischem Wetter, nicht aufhalten können.

Um nun auf den Seebären selbst einzugehen, führen wir unseren Lesern zunächst das wohlgetroffene Porträt eines alten Männchens mit seinen zwei Weibchen vor (Abb. 5). Das Thier ist erst mit 6—7 Jahren ausgewachsen

und kann 2—3 m lang werden. Das Männchen erreicht dabei ein Gewicht von 200 kg, das Weibchen etwa den vierten Theil. Im Frühjahr sind die Thiere so fett, dass ihre glänzende Haut keine einzige Runzel aufweist; der Speck scheint durch die Haut hindurchzudringen, und bei jeder Bewegung des Thieres schlägt er förmliche Wellen. Der Kopf ist ziemlich klein im Verhältniss zu dem dicken Halse und den breiten Schultern und hat ausdrucksvolle schwarze Augen, die klar, gutmüthig und doch verständig blicken; starke Augenbrauen überschatten sie, und die Oberlippe trägt einen weissgelben oder grauen Schnurrbart von 15—20 steifen, langen Borsten. Beim Schwimmen ragt der Kopf fast 1 m über das Wasser. Die Vorderbeine sind

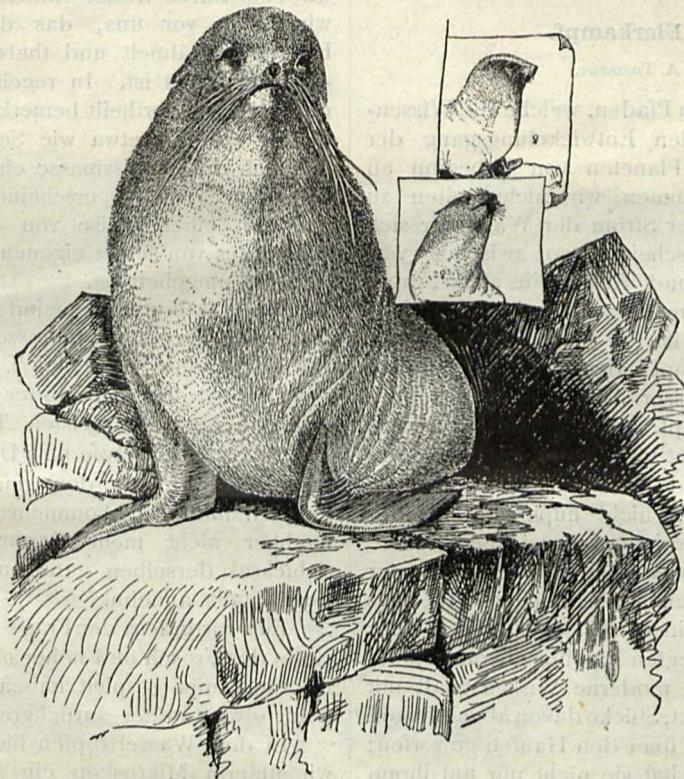
blauschwarz von Farbe, die Oberseite des Schwimmfusses ist mit dünnen Haaren bewachsen, während der untere Theil desselben ganz nackt ist. Auch die Hinterbeine sind an den äussersten Enden vollkommen kahl und stehen rechtwinklig zur Längenausdehnung des Thieres. Beim Schwimmen werden hauptsächlich die Vorderbeine gebraucht, während die Hinterbeine wie ein Steuerruder zusammenlegen. Auf festem Lande bewegen sich die Thiere dadurch, dass sie auf den Vorderbeinen kauern und das Hintertheil nach sich ziehen und so sprungweise vorwärts schnellen. Auf diese Weise können sie sich

kurze Strecken mit ausserordentlicher Geschwindigkeit fortbewegen; sie bleiben dann aber athemlos und zitternd vollkommen erschöpft liegen.

Anfangs Mai finden sich die ersten Männchen auf den Pribylowinseln ein. Zuerst halten sie sich von einander getrennt an dem Wasser benachbarten Plätzen auf. Wenn im Juni die nebelige, milde und feuchte Sommerzeit beginnt und die ersten grauen Dunstbänke die Inseln einhüllen, kommen nach und

nach Tausende und aber Tausende alter Männchen ans Land und wählen sich den ihnen zusagenden Standplatz. Jedes Thier behauptet einen etwa 10 qm grossen Platz und vertheidigt denselben gegen einen späteren Eindringling; besonders die, welche ihre Plätze dicht an der See gewählt haben, haben täglich heisse Kämpfe mit neuen Ankömmlingen zu bestehen, die häufig genug mit dem Tode eines oder beider Kämpen enden. Die jüngeren Thiere unter 6 Jahren betheiligen sich an diesen Kämpfen nicht, sondern führen ein vagabundirendes Leben in friedlichen Scharen längs des Strandes und auf den höheren Felspartien. Da die älteren Männchen während dieser ganzen Zeit keine Nahrung zu sich nehmen und nur das durch die reiche

Abb. 5.



Alter männlicher Seebär.

Fischnahrung des Winters angesammelte Fett allmählich verbrauchen, so sehen sie bald ziemlich heruntergekommen aus, während die jungen Männchen und die Weibchen die ganze Brutzeit hindurch gelegentlich das Meer aufsuchen, um in der Brandung zu spielen und dem Fischfange obzuliegen. Die Stimme des Seebären ist eine nicht gerade angenehme und ähnelt, wenn das Thier gereizt wird, dem Fauchen einer Locomotive. Der Lärm, welchen Tausende und aber Tausende der Thiere permanent hervorbringen, ist ein unbeschreiblicher und übertönt das Donnern der Brandung auf weite Entfernung.

(Schluss folgt.)

### Der Eierkampf.

Von A. THEINERT.

Wenn wir auf den Pfaden, welche die Wissenschaft uns weist, den Entwicklungsgang der Lebewesen unseres Planeten von Urbeginn an verfolgen, dann kommen wir nicht selten zu Haltepunkten, wo der Strom der Wanderer sich gestaut zu haben scheint, wo zwischen verschiedenen Typen und Arten ein stiller, aber erbitterter Kampf um Fortbestand oder Oberherrschaft entbrannt ist.

Ein solcher Kampf, der unter allgemeiner Betheiligung mit grosser Ausdauer durchgeführt worden ist, ein Kampf, welcher die Kräfte aufs Aeusserste angespannt und in der ganzen organischen Welt tiefe und bleibende Spuren hinterlassen hat, lässt sich nicht unpassend als der Embryonen- oder Eierkampf bezeichnen.

Die Philosophen des Alterthums haben unter anderen Theorien auch die aufgestellt, dass jedes Lebewesen einem Ei entstammt. Gar viele der zärtlich gehegten Lieblingstheorien jener alten Herren hat die moderne Wissenschaft mit rauher Hand angepackt, Stücke davon abgebröckelt oder den ganzen Bau über den Haufen geworfen; die Eiertheorie aber hat sie nicht nur auf ihrem Piedestal stehen lassen, sondern derselben sogar eine Bedeutung zuerkannt und sie in einer Weise ausgelegt und entwickelt, von der die ersten Begründer sich schwerlich je etwas haben träumen lassen.

Was ist ein Ei?

Mancher, der beim Frühstück die Schale eines frisch gelegten, hübsch weich gesottenen Eies bricht und den Inhalt sich munden lässt, mag die Frage sonderbar, vielleicht einfältig finden. Selbstverständlich weiss ich, wird er sagen, was ein Ei ist, wenigstens in so weit als mich die Sache etwas angeht; alles darüber hinaus Liegende, wissenschaftliche Erklärungen und Spitzfindigkeiten will ich gerne Denen überlassen, die mit solchen nutzlosen und langweiligen Tüfteleien die kostbare Zeit vergeuden.

Es handelt sich aber hier ganz und gar nicht

um Tüfteleien, sondern um Einblicke ins Walten der Natur, welche wohl auch Dem einiges Interesse abzugewinnen im Stande sein dürften, welchem für gewöhnlich das Ei nur als ein gastronomischen Zwecken dienender Gegenstand gilt.

Wenn gegen Ende März oder April der Wind von Ost nach West umschlägt und warmes, regnerisches Wetter eintritt, dann finden wir in Tümpeln und Gräben Ansammlungen einer durchsichtigen, gallertartigen Masse, deren specifisches Gewicht annähernd 1 ist und die daher, fast vollständig vom Wasser bedeckt, in diesem herumschwimmt oder sich im Pflanzenwuchs, in Binsen und Schilfstengeln verwickelt hat. Fischen wir eine Partie dieser Gallerte heraus, so haben wir etwas vor uns, das dem Weissen eines Hühnereies ähnelt und thatsächlich auch etwas ganz Analoges ist. In regelmässigen Zwischenräumen darin vertheilt bemerken wir kleine, runde, dunkle Körper, etwa wie Schrotkugelchen; und obgleich die Eiweissmasse ein zusammenhängendes Ganzes bildet, erscheinen diese Kugelchen doch in einer Weise von einander gesondert, dass jedes von seiner eigenen Sphäre albuminöser Materie umgeben ist.

Diese Gallertmassen sind die von den Froschweibchen um diese Jahreszeit abgelegten Eier, der sogenannte Froschlaich.

Die betreffenden Mütter entledigen sich — wie das bei den meisten Thiertypen der Fall ist, welche im Kampfe ums Dasein in den Hintergrund gedrängt worden sind — so rasch wie möglich ihrer Nachkommenschaft, kümmern sich nachher nicht mehr darum und stellen das Schicksal derselben ganz und gar dem Walten des Zufalls anheim.

Ehe wir indess der Frage näher treten, welche Rolle der Frosch und höher organisirte Geschöpfe im Eierkampf gespielt haben, wollen wir zuerst noch etwas weiter zurückgreifen.

In dem Wassertropfen hier vor uns erblicken wir unterm Mikroskop ein sonderbares Wesen. Es verlohnt sich wohl der Mühe, es aufmerksam anzuschauen, denn wir haben es mit einem Gegenstande zu thun, welcher den Forschern schon viel Kopfzerbrechen verursacht hat.

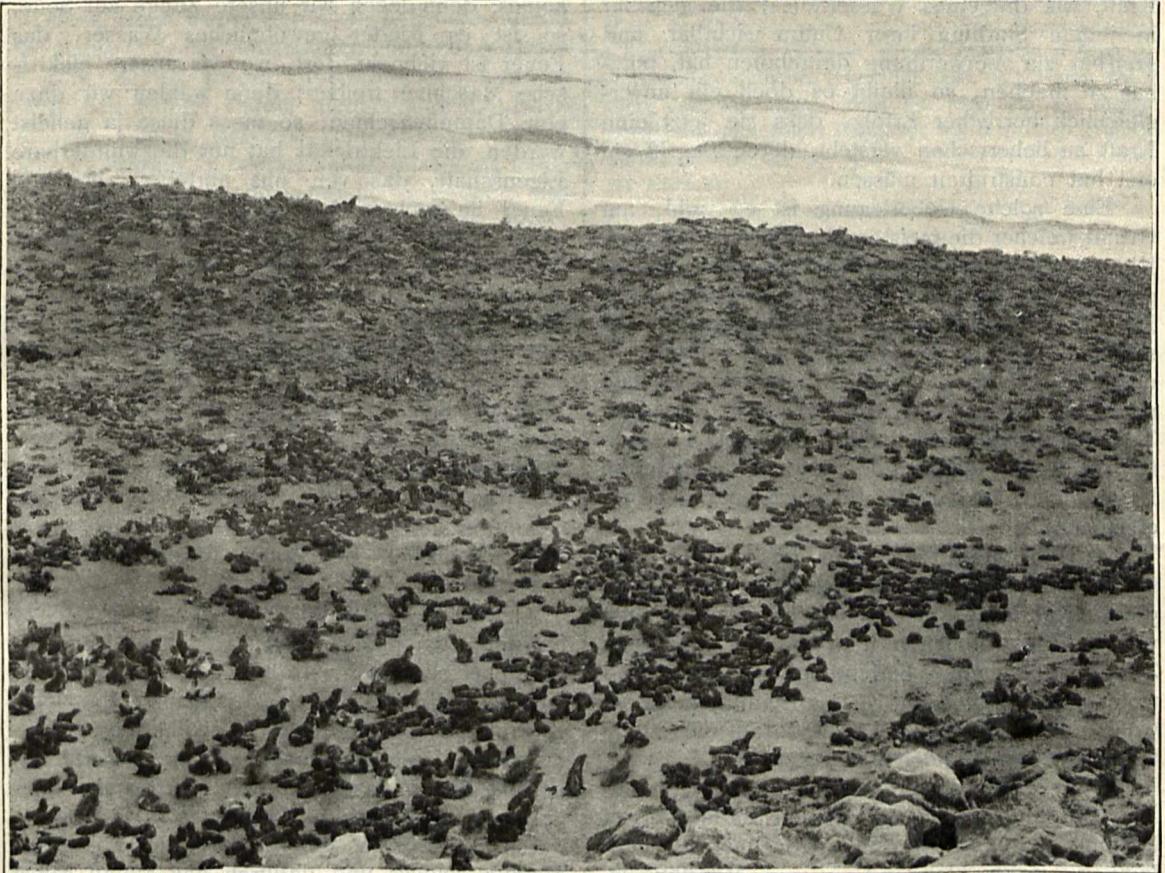
Was wir unter der Linse des stark vergrössernden Mikroskops sehen, ist ein winziges halb durchsichtiges Ding. Es bewegt sich, fingerförmige Taster kommen zum Vorschein und werden wieder eingezogen; Form und Stellung verändern sich fortwährend. Fremdartig aussehende Organismen verschwinden in dem Schleimklümpchen, und in diesen Organismen erkennen wir bei genauerer Betrachtung verschiedene der überall im Wasser lebenden Infusorien. Nachdem jenes sonderbare Wesen eine Weile auf solche Weise gefressen und damit an Umfang zugenommen hat, bildet sich quer durch die Mitte des Körpers eine Furche, welche sich

mehr und mehr vertieft, bis nur noch ein dünner Faden die beiden Hälften zusammenhält. Schliesslich zerreisst auch dieser Faden, aus dem einen Geschöpf sind zwei geworden, von denen nun jedes für sich ein Sonderleben beginnt, sich selbständig bewegt, frisst, wächst und sich wieder theilt, und so fort bis ins Unendliche.

Das Wesen, dem wir unsere Aufmerksamkeit zugewendet haben, ist eine der Amöbenformen, wie solche zahlreich in stagnirendem Wasser um verwesende Pflanzenstoffe herum zu finden sind.

Ei — worunter die ganze von dem Froschweibchen auf einmal producirt Masse zu verstehen ist — abgelegt wurde, trennt sich der einfache, darin enthaltene Protoplasmakern oder Lebenskeim in Hälften, welche aus einander fahren und je die Hälfte der mütterlichen Mitgift an Proviant für sich in Anspruch nehmen, aber nur in der Weise, dass eine schwache kaum bemerkbare Furche die Grenze zwischen den Besitzthümern andeutet. Der ersten Theilung folgt Wiedertheilung und Wiedertheilung so

Abb. 6.



Standplatz der Seebärenfamilien im Monat Juli bei voller Besetzung.

Die Amöben repräsentiren den einfachsten Thiertypus, den Urtypus so zu sagen, ihr Körper wird nur von einer einzigen Zelle gebildet, welche den Protoplasmakern in sich birgt, von dem alles und jedes animalische Leben ausgeht, gleichviel welche Mannigfaltigkeit der Entwicklung später von den verschiedenen höher und am höchsten organisirten Arten bis zum Menschen hinauf erreicht wird.

Die Entwicklung des Froscheies, das anfänglich auch nur ein einzelliges Gebilde ist, vollzieht sich ganz ähnlich, wie wir es bei der Theilung und Wiedertheilung der Amöbe gesehen haben. Wenige Stunden nachdem das

lange, bis der durch den Eiweissstoff repräsentirte Nahrungswerth an so viele Lebenskeime vergeben ist, als daraus während der Periode der Unselbständigkeit ihren Unterhalt zu beziehen im Stande sind. (Schluss folgt.)

### Elektrisches Schmieden.

Von Dr. G. ROESSLER.

Der Ausspruch des Rabbi BEN AKIBA: „Es giebt nichts Neues unter der Sonne“ — wenn er über die Erscheinungen des geistigen und sittlichen Lebens hinaus Gültigkeit beansprucht —

bewahrheitet sich nicht in unserm naturwissenschaftlichen Zeitalter. Sind auch die Gesetze der Natur alt, ewig nach der Vergangenheit und nach der Zukunft, so weiss doch unsere heutige Cultur sie täglich in neuen Formen sprechen zu lassen und diese für unser Leben zu verwerthen. Der Mensch beutet jetzt eine Naturkraft in grossartigem Maassstabe für seine Bedürfnisse aus, die er erst aus ihrem Schummer hat erwecken müssen, nachdem Jahrtausende lang Niemand von ihrer Existenz etwas gewusst hat: die Elektrizität. Mag man es natürlich finden, dass es die Menschheit gelernt hat, eine Kraft, wie die eines Wasserfalles, die sich ihr in jedem Stadium ihrer Cultur sichtbar und greifbar zur Verwerthung dargeboten hat, nutzbar zu machen, so bleibt es doch ein unvergleichlich herrlicher Erfolg, dass sie jetzt eine Kraft zu beherrschen versteht, deren Begriff sie erst hat construiren müssen.

Eine solche Ueberlegung ist es wohl, auf Grund welcher die meisten Menschen das jüngste Kind unserer Technik, die Elektrotechnik, mit so grossem und ehrfurchtsvollem Interesse betrachten. Man hat von dieser so viel Staunenswerthes gesehen, dass man das Wundern fast verlernt hat und es als selbstverständlich ansieht, dass man noch viel, sehr viel zu erwarten hat. Die junge Technik rechtfertigt diese Erwartungen, denn fast in jedem Jahre bringt sie staunenswerthe Neuerungen, die der öffentlichen Kenntniss werth erscheinen.

Im Folgenden soll dem Leser über eine solche Erfindung berichtet werden, die erst in diesem Jahre an das Tageslicht getreten, erst wenigen Elektrotechnikern bekannt ist und ohne Zweifel allgemeine Bedeutung gewinnen und vieles Alte ersetzen wird. Der freundliche Leser wolle uns zu ihrem Verständnisse auf einem ihm bekannten Wege folgen.

Jeder weiss, dass das Licht in jenen birnenförmigen Glühlampen, als deren Erfinder EDISON bekannt ist, und in den sogenannten Bogenlampen, jenen blendend weissen Mondkugeln, durch den elektrischen Strom hervorgebracht wird. Man nehme die zwei Drähte von einer dieser Bogenlampen ab, verlöthe den einen mit einer Bleiplatte, bringe diese in eine Wanne mit kaltem Wasser, worin gewöhnliche Pottasche aufgelöst ist, und befestige den andern Draht an einer Zange. Was man auch für ein Metall mit dieser Zange anfassen mag, wenn man es in dieses geheimnissvolle Wasser taucht, so wird es warm, heiss, glühend, ja es kann schmelzen; man kann es herausnehmen und biegen, hämmern, schweissen wie der Schmied seine Eisenstange, wenn er sie aus dem qualmenden Kohlenfeuer nimmt, das er mit seinem grossen Blasebalge zu einer ordentlichen Gluth entfacht hat. Wir haben statt des Feuerherdes einen Herd mit kaltem Wasser,

das aussieht wie jedes andere, in das wir hineinfassen können, ohne etwas zu spüren, das kurz in allen seinen anderen Eigenschaften ein ganz gewöhnliches Wasser ist; nur ein Geheimniss ist dabei, und das besteht darin, dass da hinten, vielleicht ein paar Kilometer weit ab, eine elektrische Maschine läuft und wir von dort aus unsere Drähte an die Bleiplatte in unserm Pottasche-Wasser und an die Zange geführt haben, womit wir unsere Eisenstäbe in unser Wasser eintauchen wollen. Das ist ein feuriges Wasser geworden, denn es macht unsere Eisenstäbe heiss und glühend, und doch ist es keines, denn legen wir unsere Zange zur Seite, so ist es wieder gewöhnliches Wasser, das Feuer ist vielmehr dort, wo wir unsere elektrische Maschine treiben; denn wählen wir dazu eine Dampfmaschine, so muss diese ja geheizt werden, die Elektrizität hat nur die wunderbare Eigenschaft, das von uns anderswo erzeugte Feuer im rechten Augenblicke über die Kilometer hinweg an die rechte Stelle zu bringen. Nun wird man einwenden, das ist ja recht schön und interessant, aber wenn die elektrische Maschine die Hitze erzeugt, so ist diese gewiss sehr theuer, wir wissen ja, was schon das elektrische Licht kostet! Darauf ist zu erwidern: Dem ist nicht so, und wer das Erkennen und den Vorgang des neuen Verfahrens selbst verstehen will, möge uns zu einer Erklärung folgen, die wir geben wollen, bevor wir an die Beleuchtung der mannigfachen Anwendungen und der technischen Bedeutung dieses Verfahrens gehen.

Jedem ist der wunderbare technische Process bekannt, den man Galvanostegie nennt und der darin besteht, dass man minderwerthige Metalle mit Gold, Silber, Nickel oder Kupfer überzieht: galvanische Vergoldung, Versilberung, Vernickelung, Verkupferung. Dieses Verfahren besteht darin, dass man den elektrischen oder galvanischen Strom — beides ist dasselbe — durch die Lösung eines Salzes dieser ersten Metalle schickt und dadurch das Metall selbst abscheidet. Ein solches Salz des Kupfers ist z. B. das Kupfervitriol. Schickt man den elektrischen Strom durch eine solche Lösung hindurch, so wird sie wieder zersetzt in Kupfer und Schwefelsäure; um den Strom hindurch zu führen, muss man ihn durch ein Metall hinein- und wieder herausleiten, man muss also zwei Metallstücke eintauchen und diese mit der elektrischen Batterie oder Maschine verbinden. Ist dies geschehen, so geht der elektrische Strom aus diesen Stromerzeugern durch die Leitung und eines der Metallstücke in die Lösung von Kupfervitriol, zersetzt diese, tritt aus dem andern Metallstücke wieder heraus und geht in den Stromerzeuger zurück. Und nun gilt das merkwürdige Gesetz, dass die Bestandtheile, in die

das Salz zersetzt ist, wandern, wandern an die beiden Metalle, durch die der Strom ein- und ausgeführt wird, es geht der metallische Bestandtheil immer in der Richtung des Stromes, bis er an das den Strom ableitende Metall kommt und sich dort niederschlägt. Der zweite Bestandtheil geht an das andere Metall. Von unserm Kupfervitriol wandert also das Kupfer in der Richtung des Stromes und die Schwefelsäure entgegengesetzt, das den Strom ableitende Metall bedeckt sich mit Kupfer. Will man also ein Geräth mit Kupfer überziehen, so braucht man es nur in eine Lösung von Kupfervitriol zu hängen, einen Strom durch ein beliebiges Metall in diese Lösung einzuführen und durch das Geräth selbst wieder abzuleiten — und es wird sich Kupfer darauf niederschlagen. Nach diesem Princip arbeitet zum grössten Theile jene grossartige Industrie, welche unsere täglichen Gebrauchsgegenstände veredelt, verschönert und widerstandsfähiger macht. (Schluss folgt.)

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist eines der interessantesten Ergebnisse der modernen Vervollkommnungen der Messmittel, dass alle Quantitäten innerhalb kleinerer oder grösserer Grenzen variabel sind. Während es schon lange bekannt war, dass das Volumen aller Körper mit der Wärme sich verändere, blieb es der neueren Zeit vorbehalten, das Wesen der sogenannten thermischen und elastischen Nachwirkungen zu erkennen, die merkliche Verschiebbarkeit der Moleküle der festesten Substanzen selbst unter minimalen Druckwirkungen nachzuweisen und so sich immer mehr mit der Thatsache vertraut zu machen, dass es in der Natur ausser der Masse kaum constante Werthe giebt.

Auch die Astronomie hat jüngst einen ihrer Grundpfeiler ins Schwanken kommen sehen, und während noch LAPLACE in seiner „himmlischen Mechanik“ den Satz an die Spitze seiner Betrachtungen setzen konnte: „Jede astronomische Messung beruht auf der Thatsache der unveränderten Lage der Erdachse und der gleichförmigen Rotation des Erdkörpers um dieselbe“, ist dieser Satz heute nicht mehr gültig, und während wir zwar noch bislang keinen Grund haben, an der Gleichförmigkeit der Erdbewegung zu zweifeln, wissen wir, dass die Richtung ihrer Achse im Raume periodische Schwankungen erfährt, deren Betrag trotz seiner Kleinheit verbürgt ist.

Von den beiden festen Bestimmungsstücken der geographischen Lage eines Ortes ist das der Breite jetzt als variabel erkannt, oder mit anderen Worten, die Lage des Erdäquators oder des ihm entsprechenden Himmelsäquators ist von der Beobachtungszeit abhängig. Der höchst merkwürdigen Geschichte dieser Entdeckung wollen wir die folgenden Daten entnehmen.

Schon TYCHO DE BRAHE glaubte aus seinen Beobachtungen den Schluss ziehen zu müssen, dass die geographische Breite im Laufe eines Jahres sehr erheblichen Schwankungen unterworfen sei, welche bis auf etwa 30 Bogenminuten steigen sollten. Es ist selbst-

verständlich, dass diese Wahrnehmungen auf einem Irrthum beruhten; sie sind vermuthlich auf Schwankungen zurückzuführen, welche das Fundament des damals hauptsächlichsten Instrumentes, des Mauerquadranten, unter der Einwirkung der sommerlichen Sonnenbestrahlung erlitt. Der berühmte französische Astronom CASSINI wies gerade vor 300 Jahren, 1593, in einer Abhandlung über diesen Gegenstand nach, dass derartige Schwankungen der Erdachse unmöglich seien, höchstens Bewegungen, welche 2 Bogenminuten nicht übersteigen, als möglich angenommen werden könnten. Eine gewichtige Stütze für die damals Vielen vorschwebenden Anschauungen von der Veränderlichkeit der Polhöhen innerhalb geologischer Zeiträume bildet die schon zu LAPLACES Zeiten bekannte Beobachtung, dass die fossile Flora der Polargegenden durchaus nicht ihrem heutigen Klima entspricht, vielmehr auf ein in früheren Epochen vorhandenes südliches Klima hinweist. Wir wissen heute aber, dass für diese Thatsachen jedenfalls mit ebenso viel Recht ganz andere Umstände verantwortlich gemacht werden können als eine säculare Verschiebung der Lage der Erdachse.

In ein neues Stadium trat unsere Frage durch die theoretischen Forschungen D'ALEMBERTS und besonders EULERS, welche die mathematischen Bedingungen formulirten, unter denen überhaupt eine Achsenänderung irgend eines Körpers oder eine Lageveränderung der Rotationsachse im Körper zu Stande kommen kann. Dadurch, dass EULER den Begriff der Trägheitsachsen formulirte, fand er, dass in jedem Körper von der unregelmässigen Gestalt der Erde eine Rotation der momentanen Drehachse um die Hauptträgheitsachse stattfinden müsse und dass diese Rotation eine Periode von etwa 300 Tagen bei der Erde aufweise.

Es lag nun nahe, durch Beobachtungen zu untersuchen, ob der Winkel, den die Trägheitsachse der Erde mit ihrer Rotationsachse einschliesst, so gross wäre, dass er durch directe Beobachtungen gefunden werden könnte. In der That wurden auch mehrfach solche Versuche unternommen. BESSEL konnte zu keinem Resultate kommen, auch die Ergebnisse von F. PETERS zu Pulkowa blieben unsicher, wenn auch scheinbar ein Vorhandensein einer periodischen Polschwankung nachgewiesen war.

Auf diesem Punkte blieb die Frage stehen, bis das Interesse, welches sich für sie in den Kreisen der Astronomen und Geodäten erhielt, aufs neue durch eine fast zufällige Entdeckung des Berliner Astronomen KÜSTNER geweckt wurde. Derselbe hatte im Frühjahr 1884 eine kurze Beobachtungsreihe angestellt, um mit Hülfe einer neuen Methode die Grösse der Aberrationsconstante zu bestimmen. Die Resultate dieser Beobachtungen waren ausserordentlich abweichend von der gewöhnlichen Annahme über diese Grösse, und KÜSTNER sprach schon damals die sofort viel bestrittene Meinung aus, dass sich während seiner Beobachtungsreihe eine Veränderung der Polhöhe Berlins vollzogen habe und dass diese Veränderung im Laufe von etwa fünf Monaten  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$  Bogensekunde austragen müsse. Gestützt wurden diese Schlüsse durch eine Reihe paralleler Breitenbestimmungen in Berlin, Potsdam, Prag und Bethlehém (U. S. A.), welche alle mit grosser Uebereinstimmung eine fortlaufende Breitenänderung während der Jahre 1888—1890 nachweisen liessen, sowie besonders durch Beobachtungen aus dem Jahre 1891, welche auf Veranlassung der internationalen geodätischen Conferenz zu Berlin, Strassburg, Prag, San Francisco und Waikiki (Hawaii) angestellt wurden.

War somit auch eine thatsächliche Bewegung der Erdachse selbst für die skeptischsten Gemüther fest bewiesen, so gingen doch die Meinungen der einzelnen Forscher über den Grund der Erscheinung weit aus einander, zumal auch gegen die EULERSchen Untersuchungen berechnete Zweifel an den Grundlagen derselben auftauchten. Während Einige durch meteorologische Einflüsse bewirkte Massenverschiebungen auf der Erdoberfläche (Niederschläge, Meeresströmungen) zur Erklärung heranzogen, wollten Andere diese Ursachen nicht als ausreichend anerkennen. In neuester Zeit ist nun der bekannte Astronom S. C. CHANDLER der Frage näher getreten und hat ein ausserordentlich umfangreiches Material aus dem Zeitraum von 1837 bis 1891 — circa

33 000 Einzelbeobachtungen — einer eingehenden Discussion unterworfen. Aus diesen Daten wurde zunächst eine Periode für die Geschwindigkeit der Polhöhenveränderung abgeleitet, aus welcher sich ergab, dass diese Geschwindigkeit in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ihr Maximum erreicht hatte, wo ein Umlauf in circa 350 Tagen vollendet wurde, während 1890 derselbe Vorgang sich erst in 450 Tagen abspielte. Als dann die Resultate der einzelnen Beobachtungen auf einen bestimmten Meridian reducirt, zeitlich angeordnet wurden, fand sich, dass die Erscheinung offenbar von zwei deutlich trennbaren Ursachen abhängt, welche in zwei sich überlagernden Perioden zum Ausdruck kommen, deren eine eine Länge von etwa

430 Tagen bei einem Ausschlag von einem Viertel einer Bogensecunde besitzt, während die andere eine jährliche mit veränderlicher Grösse, zwischen  $\frac{1}{25}$  und  $\frac{1}{5}$  Bogensecunde schwankend, darstellt. Durch diese beiden Perioden wird den Beobachtungen mit ziemlicher Genauigkeit Genüge geleistet.

Durch diese Forschungen ist die Frage zu einem vorläufigen Abschluss gediehen, bis durch genauere Beobachtungen neues Material geschaffen sein wird, mit Hülfe dessen aller Wahrscheinlichkeit nach auch Schlüsse über den Zustand des heissen Erdinnern und sein Verhalten zu den äusseren Anziehungswirkungen der benachbarten Weltkörper möglich werden dürften.

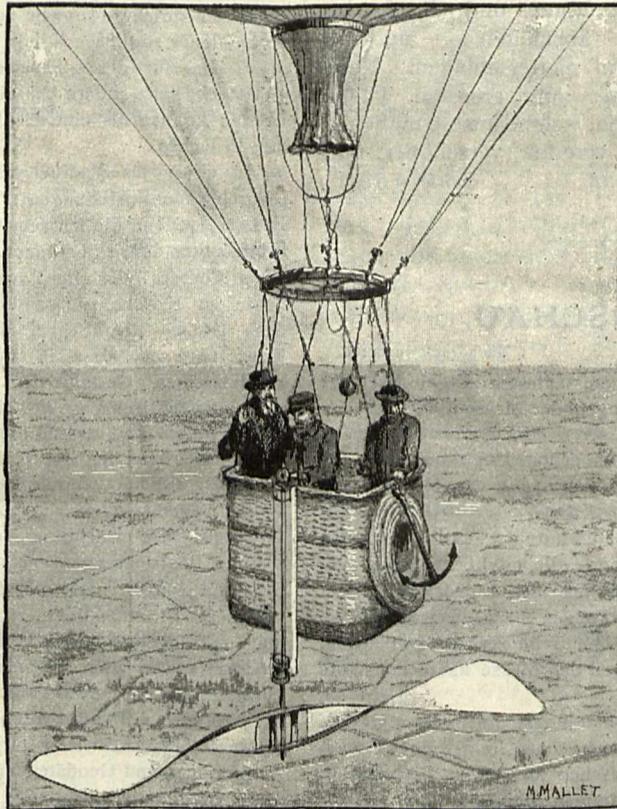
METHE. [2965]

\* \* \*

Eine Luftschiff-Schraube. (Mit einer Abbildung.)  
Endlich wieder ein anscheinend praktischer Gedanke

auf dem Gebiete der Luftschiffahrt. LANGLOIS in Saumur verzichtet, nach der *Science illustrée*, auf die Lenkung und Fortbewegung seines Luftschiffes, weil die Sache vorläufig aussichtslos ist. Er begnügt sich mit der anbei veranschaulichten, wagerechten Schraube, welche dem Ballon lediglich eine senkrechte Bewegung verleihen soll. Sie gestattet also, ohne Auswerfen von Ballast höhere Luftschichten zu erreichen, wo z. B. ein günstigerer Wind weht, und umgekehrt ohne Ablassen von Gas in tiefere Schichten zu sinken. Die Schraube ist an der Gondel befestigt und wird von den Luftschiffern gedreht, was angeblich eine erhebliche Anstrengung nicht verursacht. Vor dem Landen wird die nur 6 kg wiegende Schraube in die Gondel hineingenommen. Bei einer Probefahrt verliess sie angeblich mit 90 Umdrehungen in der Minute dem Ballon eine aufsteigende Bewegung um 100 m in der Minute. V. [2920]

Abb. 7.



Luftschiff-Schraube von LANGLOIS.

Experimenten zu zeigen, dass das Erblicken von Contrastfarben rein physiologischen und nicht psychologischen Gründen beizumessen ist. Einige sorgfältige, mit dem Chronographen angestellte Experimente ergaben, dass die Wahrnehmung einer Contrastfarbe sicherlich nicht mehr als  $\frac{1}{15}$  Secunde erfordert. Der Funken einer HOLTZschen Maschine von 8 cm Länge, welcher ein Millionstel einer Secunde dauert, lässt einen grauen Ring auf einem emeraldgrünen Grunde in glänzendem Roth erscheinen. MEYER liess den Funken dann auch zwischen zwei Messingknöpfen überschlagen, die vor einem halb mit grünem Glase bedeckten Silberspiegel angebracht waren. Der Gang dieses Funkens bot einen merkwürdigen Anblick dar, denn der vom Spiegel allein reflectirte Theil war weiss, während der andere Theil aus zwei Bildern bestand, die resp. von dem grünen Glase und von dem darunter liegenden Spiegel zurückgeworfen wurden.

\* \* \*  
Die Entstehung der Contrastfarben ist unter den Physikern noch eine vielerörterte Frage; die YOUNGHELMHOLTZsche Hypothese der Farbenempfindung nimmt an, dass die Wahrnehmung einer Contrastfarbe, durch welche z. B. ein von einer Kerze bei Tageslicht erzeugter Schatten blau erscheint, einem Irrthum des Urtheils zuzuschreiben sei, der dadurch hervorgebracht wird, dass man fälschlich das Licht der Kerze für weiss hält. ALFRED M. MEYER versucht nun im *American Journal of Science* durch eine Reihe von

Das erstere erschien durch Contrastwirkung roth, und das letztere war in Folge des Durchgangs durch das grüne Glas grün gefärbt. Somit erschien eine weisse Lichtquelle im selben Augenblick sowohl weiss als roth. Die Annahme, dass die Kenntniss des wirklichen Weissseins der theils durch die Kerze und theils vom Tageslicht beleuchteten Fläche die Wahrnehmung von Contrastfarben beeinflusse, wurde durch Anordnung einer derartigen Oberfläche hinter einem Schirm und Betrachtung zweier Halbzirkel auf derselben von zwei unabhängigen, durch Röhren schauenden Beobachtern widerlegt. Obwohl über das zu Erwartende getäuscht, erklärten sie doch die Schatten sofort als resp. gelb und himmelblau. Diese Versuche scheinen die Hypothese HERINGS zu bestätigen, welche annimmt, dass, sobald ein Theil der Netzhaut gereizt wird, die angrenzenden Theile durch eine Art von Inductionswirkung complementäre Wahrnehmungen erzeugen.

K. [2938]

\* \* \*

**Teslas Versuche.** Einem Berichte der *Zeitschrift für Elektrotechnik* über die weiteren Versuche und Forschungen TESLAS entnehmen wir Folgendes. Bei den Versuchen, welche in mehreren amerikanischen Städten vor zahlreichen Zuhörerschaften vorgenommen wurden, entwickelte dieser hervorragende Elektriker Ströme mit Hunderttausenden von Spannungseinheiten, sowie mit Millionen von Richtungswechseln. Er liess diese Ströme durch Glasröhren und Lampen fliessen, welche dadurch zaubervolle Lichtwirkungen aufwiesen. Isolierte Drähte von mehreren Metern Länge erglänzten in phosphorescirendem Glanze. Ferner zeigte TESLA wiederum, dass man luftleere Röhren oder Lampenkörper nur in den Raum zu bringen braucht, wo solche Ströme erzeugt werden, um sie zum Leuchten zu bringen, ohne dass sie mit der Elektrizitätsquelle in leitender Verbindung stehen.

Ferner leitete TESLA durch seinen Körper Wechselströme von 250000 bis 300000 Volt Spannung ungestraft hindurch. Leider verschwieg er aber vorläufig, durch welche Anordnung er das Kunststück zuwege bringt, welches allen bisherigen Anschauungen schnurstracks zuwiderläuft und zeigt, dass wir dereinst wahrscheinlich Ströme von bisher unerhörter Spannung gefahrlos in die Häuser und über die Strassen weg werden leiten können. In dieselbe Versuchsreihe gehörte das Experiment mit einem Hochspannungs-Transformator, an dessen einem Wickelungsende eine Spannung von 200 000 Volt bestand. TESLA berührte das andere Wickelungsende, und nun gingen Ströme bläulichen Lichts von seinen Fingerspitzen ab. Endlich zeigte er die Wirkung der Luft zwischen zwei Condensatorplatten. Wurden diese mit den Enden des vorgenannten Transformators verbunden, so erstrahlte der etwa 25 cm betragende Raum zwischen den Platten in bläulichem Lichte. Hierbei entwickelten sich Ozon und salpetrige Säure und verbreitete sich der Geruch, welcher derartige Entwicklungen kennzeichnet.

A. [2922]

\* \* \*

**Ein Naturtunnel.** Von Glück kann die South Atlantic and Ohio-Bahn sagen. Die Erbauer derselben stiessen, nach *Engineering News*, auf einen 255 m langen Naturtunnel, durch welchen die Erbohrung eines Stollens durch einen den Weg versperrenden Ausläufer des Powell Mountain überflüssig gemacht wurde. Es bedurfte nur des Ebnens des Bodens der Höhle, welche

von einem Bache durchflossen wird. Die Wände des Naturtunnels sind nahezu senkrecht, und er hat stellenweise eine Höhe von 100 m, was natürlich nichts schadet — im Gegentheil, die Reisenden werden durch den Rauch nicht belästigt.

Mn. [2869]

\* \* \*

**Brücke zwischen Indien und Ceylon.** In indischen Kreisen wird, dem *Engineer* zufolge, die Frage der Ueberbrückung der Ceylon von Indien trennenden Strasse zur Verbindung der beiderseitigen Bahnnetze ernstlich erörtert. Leider theilt das Blatt nichts Näheres über die Sache selbst mit. Es weist uns darauf hin, dass der Bau der Brücke eine verhältnissmässig leichte Sache wäre, weil sie die Riffkette — die sogenannte Adams' Brücke — zur Stütze hätte, welche sich quer durch die Strasse hinzieht. Der Bau würde überdies die Schiffahrt kaum behindern, weil die Meerenge eben in Folge der Riffe von den grösseren Schiffen gemieden wird.

Mn. [2865]

\* \* \*

**Röhrenförmige Glocken.** Glocken der gewöhnlichen Form sind kostspielig und sehr schwer; auch ist es kein Leichtes, sie abzustimmen, wenn mehrere zusammenklängen sollen. Dies kann nur mittelst Abdrehens und fortwährenden Probens geschehen. Diesen Uebelständen helfen, nach *Cosmos*, die röhrenförmigen Glocken des Engländers HARRINGTON ab. Es ist bei diesen das Abstimmen eine leichte Sache: man braucht den Röhren nur die mathematisch berechnete Länge zu geben, die dem Tone entspricht, was, wie bei den Orgelpfeifen, durch Absägen geschieht. Verwendet man Röhren von gehörigem Durchmesser, so steht die Schallwirkung der Röhren derjenigen der Glocken nicht nach. Sie werden mittelst Hämmer angeschlagen, welche der Glöckner, auf Erfordern aus beträchtlicher Entfernung, durch Schnüre hebt. Der Ersatz der Glocken durch Röhren erleichtert überdies, wegen des ohne Schwierigkeit erfolgenden Abstimmens, die Anlage von Glockenspielen erheblich.

V. [2808]

## Versuch über den Trägheitswiderstand.

Mit zwei Abbildungen.

Motto: „Hypothesen sind Wiegenlieder, womit der Lehrer seine Schüler einlullt.“

Man binde zwei 500 Gramm-Gewichte durch eine starke Schnur zusammen (Abb. 8), befestige dann an dem Griff des einen Gewichts einen dünnen Wollfaden von 50 cm Länge, am Griff des andern Gewichts dagegen vier derartige Wollfäden von gleicher Stärke und Länge, deren herabhängende Enden in der Art, wie es Abbildung 9 veranschaulicht, um einen Bleistift herumgebunden werden. Bindet man nun das freie Ende des Einzelfadens an einen in einen Thürrahmen von unten eingeschraubten Haken, ergreift den in möglichst horizontaler Lage befestigten Bleistift und zieht langsam genau in vertikaler Richtung nach abwärts, derart, dass alle fünf Fäden gleichmässig stark beansprucht sind, so zerreisst naturgemäss der obere Faden. Stellt man hierauf die Verbindung der Gewichte mit dem Haken durch ein neues Fadenstück von derselben Stärke wieder her, erfasst dann wieder den Bleistift, zieht langsam und vorsichtig an, so dass der obere Faden vorerst nicht reisst, vollführt hierauf sehr rasch einen starken

Zug, so zerreißen die unteren vier Fäden, der obere dagegen nicht.

Warum nicht? Sehen wir uns zur Beantwortung dieser Frage den Vorgang etwas genauer an. Nehmen wir an, der obere Faden  $f_1$  werde durch das daran-

Abb. 8.

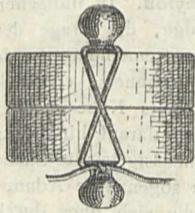
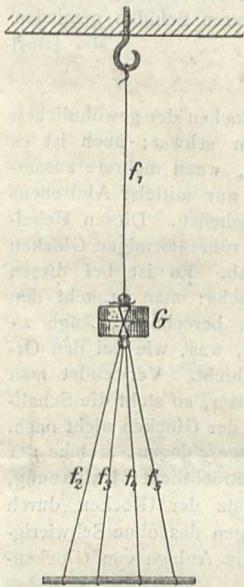


Abb. 9.



gehängte Gewicht auf  $\frac{9}{10}$  seiner Zerreißfestigkeit beansprucht. Es bleibt also nur noch  $\frac{1}{10}$  dieser Cohäsion übrig, welches durch den in vertikaler Richtung nach abwärts ausgeübten Zug überwunden werden muss, damit der Faden  $f_1$  reisst. Und trotzdem reisst nicht er, sondern die vier Fäden  $f_2, f_3, f_4, f_5$ , vorausgesetzt, dass nicht ein langsames, immer stärker werdendes Ziehen, sondern ein plötzlicher Ruck stattfindet. Von diesen vier Fäden besitzt jeder einzelne dieselbe Festigkeit gegen Zerreißen wie  $f_1$ ; wenn also bei dem Ruck alle vier reißen und  $f_1$  nicht, so folgt hieraus, unter obiger Annahme der ursprünglichen Beanspruchung des Fadens  $f_1$  durch das Gewicht  $G$ , dass das letztere durch einen dem Ruck entgegenwirkenden Zug in seiner Lage festgehalten wird, welcher 40mal grösser ist als die in  $f_1$  noch vorhandene freie Tragkraft. Dieser Ruck nach abwärts kann sich deshalb unmöglich über das Gewicht hinaus zu Faden  $f_1$  fortsetzen, der sonst unbedingt mit reißen würde. Das Gewicht  $G$  muss also in der kurzen Zeitspanne, die der Ruck dauert, durch eine nicht weiter erkennbare Ursache im Raum festgehalten werden.

Nicht weiter erkennbar ist diese Ursache, da doch von einem Luftwiderstand nicht die Rede sein kann und der Ruck selbst in der Richtung der Schwerkraft ausgeführt wird. Wir haben somit hier den experimentellen Nachweis für den sogenannten Trägheitswiderstand der Körper geliefert. DEINHARD. [2915]

## BÜCHERSCHAU.

ROBERT MAYER. *Kleinere Schriften und Briefe*. Nebst Mittheilungen aus seinem Leben. Herausgegeben von Prof. Dr. Jakob J. Weyrauch. Stuttgart 1893, J. G. Cottasche Buchhandlung Nachfolger. Preis 10 Mark.

Das vorliegende Werk kann mit besonderer Genugthuung von Seiten aller Derer begrüsst werden, welche für grosse Forscher auf dem naturwissenschaftlichen Gebiete dasselbe persönliche Interesse beanspruchen, welches Viele grossen Künstlern, Dichtern, Staatsmännern und Schriftstellern entgegenbringen. Während unsere Litteratur so ausserordentlich reich an Werken ist, welche biographische Notizen und Briefwechsel grosser Männer der humanistischen Wissenschaften behandeln, fehlt uns

bis jetzt ein ähnlicher Reichthum auf dem Gebiete der Lebensbeschreibung physikalischer Forscher. Abgesehen von wenigen klassisch gewordenen Werken, welche hauptsächlich das Leben einiger bekannter Astronomen behandeln, besitzen wir nur wenig Material, welches uns Aufschluss über das intimere Leben und Wirken grosser Naturwissenschaftler giebt. Das vorliegende Werk, welches eine grosse Anzahl von Schriften und Briefen des Heilbronner Arztes ROBERT MAYER, des grossen Entdeckers des Principis von der Erhaltung der Energie, enthält, wird Jeder, der sich für diesen Mann, den Mitbegründer unserer modernen physikalischen und philosophischen Ansichten, interessirt, mit Freuden lesen. Das Bild, welches sich uns hier von dem Manne entrollt, ist ein so erfreuliches, und die Grundzüge dieses Charakters, Bescheidenheit, Selbstlosigkeit und Tiefe der Empfindungen, werden so selten gefunden und gewürdigt, dass die Lektüre auch nach dieser Richtung hin lohnend ist. Wenn man bedenkt, mit welcher Emsigkeit in gewissen Kreisen den minutiösesten und gleichgültigsten Details aus dem Leben eines GOETHE oder SCHILLER nachgeforscht wird, mit welcher Wichtigthuerei neue Entdeckungen auf diesem Gebiete ausposaunt werden, wie jeder Lappen, jede quittirte Rechnung, jede gleichgültige Unterschrift eines solchen Mannes gesammelt und veröffentlicht wird, dann wird man es nicht unrichtig finden, wenn in dem vorliegenden Werke auch einige Briefe MAYERS Aufnahme gefunden haben, welche mit seinen Geistesthaten nicht in directer Verbindung stehen, die aber immerhin für die Erkenntniss seines Charakters und seiner Denkweise von Werth sind. Der Fleiss, mit dem die Nachrichten im vorliegenden Werke zusammengetragen sind, und die vielen inhaltreichen Anmerkungen, welche vom Herausgeber zu denselben gemacht worden sind, geben demselben einen hohen Werth. Ueber die Art der Anordnung und deren Zweckmässigkeit kann vielleicht gestritten werden, man muss aber anerkennen, dass durch jede andere vielleicht für den Leser angenehmere Anordnung die an sich schon ungeheuer grosse Arbeit des Herausgebers noch mehr erschwert worden wäre. Wir wollen nicht unterlassen, unsere Leser auf dieses Buch ganz besonders hinzuweisen und ihnen die Lektüre desselben zu empfehlen als eines solchen, welches wie kaum ein anderes geeignet ist, Interesse und Sinn für physikalische Forschung zu erzeugen und zu vertiefen. MIETHE. [2943]

\* \* \*

GLASER-DE CEW. *Die dynamoelektrischen Maschinen*.

Ihre Geschichte, Grundlagen, Construction und Anwendungen. Sechste gänzlich neubearbeitete Auflage von Prof. Dr. F. Auerbach. Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis 3 Mark.

Das vorliegende Buch kann mit Recht auch Dem empfohlen werden, welcher sich als Liebhaber der elektrischen Technik mit diesem neuesten Zweige der angewandten Physik beschäftigt. Das Buch setzt nichts voraus, sondern beginnt mit dem Anfange, und die historische Einleitung ist wohl geeignet, eine Uebersicht über das bis jetzt Erreichte und über die Wege, welche man zu diesem Ziele einschlug, zu geben. Einige mehr mathematisch abgehandelte Kapitel können von dem der Mathematik weniger Kundigen leicht verschmerzt werden, ohne den Zusammenhang zu verlieren. Wir empfehlen das Buch allen unseren Lesern auf das angelegentlichste. [2942]