

Biblioteka Główna i OINT  
Politechniki Wrocławskiej



100100234162

A 638 II  
M







# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT

## PROMETHEUS

FORTSCHRITTE IN

GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT



Herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT,

SEHR GELEHRTEN SEINER PROFESSOR AM KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN

*Das ist eine sehr schöne Zeitschrift und  
ich habe sie sehr gerne in meinem  
Bücherkabinett.*

XVIII. JAHRGANG

1907

Mit 14 Abbildungen

1907 1907

BERLIN

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER

DORNBACHSTRASSE





ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE IN

GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. OTTO N. WITT,

GEH. REGIERUNGSRAT, PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN.

*Βραχὲ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,  
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθεύως.*  
Aschylos.

XVIII. JAHRGANG.

1907.

Mit 558 Abbildungen.

1911. 2253

BERLIN.

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER,

DÖRNBERGSTRASSE 7.

	Seite
Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung . . . . .	139
Ungedämpfte Schwingungen in der drahtlosen Telegraphie. Von Ingenieur <i>Otto Nairz</i> , Charlottenburg. Mit sieben Abbildungen . . . . .	145
Neuere Mitteilungen über die Stechmücken. Von Professor <i>Karl Sajó</i> . . . . .	150. 165. 182
Riesenkran für Montagezwecke. Mit drei Abbildungen . . . . .	155
Verschwindende Indianerstämme Brasiliens. Von <i>A. Saefel</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	161
Heydes selbsttätige Kreisteilmaschine. Mit vier Abbildungen . . . . .	169
Hochdruckzentrifugalpumpen. Mit fünf Abbildungen . . . . .	177
Die hellen Streifensysteme des Mondes. Von <i>Otto Hoffmann</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	185
Ist der Kea-Papagei ein Schafräuber? . . . . .	186
Necaxa, Mexikos grösste Elektrizitätsanlage. Von <i>H. Köhler</i> . Mit neun Abbildungen . . . . .	193. 211
Vorgeschichte und Anfänge des Telephons. Von Dr. <i>R. Hennig</i> . . . . .	198
Ein neues Mess- und Mischverfahren. Von Dr. <i>Alfred Gradenwitz</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	203
Über ein neues und einfaches Verfahren zur Messung der Verschlussgeschwindigkeit bei photographischen Apparaten. Von Ingenieur <i>Otto Nairz</i> , Charlottenburg. Mit vier Abbildungen . . . . .	209
Baumsäuger. Von Dr. <i>Alexander Sokolowsky</i> . . . . .	216
Der Pressluftstab. Mit vier Abbildungen . . . . .	218
Der Strassenbahn-Oberbau der Gegenwart. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> . Mit dreiundzwanzig Abbildungen . . . . .	225. 244
Die Erwerbung der jüngeren Haustiere. Von Dr. <i>Ludwig Reinhardt</i> . . . . .	229. 250. 257
Der Schlicksche Schiffskreisel. Von <i>Arthur Stentzel</i> , Hamburg. Mit zwei Abbildungen . . . . .	232
Neue Verfahren zur Wassersterilisation mit Hilfe chemischer Mittel. Von Dr. <i>Robert Stritter</i> . . . . .	241
Kleinkrafthebezeuge. Mit vier Abbildungen . . . . .	263
Der Meerschäum . . . . .	266
Über Wasserentartung. Chemisch-biologische Aphorismen von Dr. <i>Carl Roth</i> . . . . .	273
Die Zerstörungen unterirdischer Rohrleitungen durch elektrische Ströme. Mit drei Abbildungen . . . . .	278
Sanaa, die Hauptstadt von Jemen. Von Dr. <i>R. A. Koernig-Saloniki</i> . . . . .	281
Das Deutsche Museum. Seine Entstehung und der in ihm vorhandene Ehrensaal. Von <i>Ludwig Deinhard</i> , München . . . . .	282
Über Platin. Von <i>Eduard Juon</i> , Chefchemiker des Bogoslowischen Industriebezirks (im Ural). Mit fünfzehn Abbildungen . . . . .	289. 305. 324
Über Neuerungen bei der Gründung von Bauwerken. Von Stadtbaurat <i>Keppeler</i> in Heilbronn a. N. Mit drei Abbildungen . . . . .	295
Der Mondfisch oder Schwimmender Kopf ( <i>Mola mola L.</i> ) an Norwegens Küsten . . . . .	297
Hochdruckzentrifugalpumpen als Kesselspeisepumpen. Mit zwei Abbildungen . . . . .	299
Elektrische Erscheinungen in der Praxis. Von Ingenieur <i>Arthur Boeddecker</i> . . . . .	311
Neues zum Berliner Schwebbahnprojekt. Von <i>Wilh. Stiel</i> , Dipl.-Ing. Mit acht Abbildungen . . . . .	313
Die Entwicklung der Linienschiffe und Kreuzer seit dem russisch-japanischen Kriege . . . . .	321
Die norwegischen Pollen und ihre Verwendung zur Austernzucht. Von Dr. <i>G. Stiasny</i> , Triest . . . . .	330
Die Arons-Lampe. Mit fünf Abbildungen . . . . .	337
Die Wärmeausnutzung in unseren Tagen. Von <i>Fr. Berger</i> . . . . .	340
Elektrische Anlagen im Hüttenbetriebe. Mit vier Abbildungen . . . . .	346
Lichtmessung. Von <i>Victor Quittner</i> , Ingenieur. Mit elf Abbildungen . . . . .	353. 373
Vom elektrischen Fernseher . . . . .	357
Die amerikanische Straussenzucht. Von Professor <i>Karl Sajó</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	359
Die Methoden und die Bedeutung der organisch-chemischen Technik, Vortrag, gehalten im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu Wien am 12. Januar 1907 von Dr. <i>Otto N. Witt</i> . . . . .	369. 385
Fernsprechanlage der Kanalisation von Schöneberg. Mit drei Abbildungen . . . . .	379
Auf den Diamantfeldern Südafrikas. Von Dr. jur. <i>M. von Eschstruth</i> . Mit neunzehn Abbild. . . . .	390. 408. 426
Der elektrische Seedampfbagger <i>Thor</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	394
Eine interessante Eisenbahnlinie . . . . .	396
Das phototopographische Messungsverfahren. Von Professor Dr. <i>C. Koppe</i> . Mit dreissig Abbildungen. . . . .	401. 417. 449. 465
Der Golf von Persien. Von <i>Paul Friedrich</i> . . . . .	406
Die Funkentelegraphie im Dienste der Fernsteuerung und Eisenbahnsicherung. Von Ingenieur <i>Otto Nairz</i> , Charlottenburg. Mit sechs Abbildungen . . . . .	423
Über die Linsengallen der Eichenblätter und über Gallwespen überhaupt. Von Professor <i>Karl Sajó</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	433. 454
Totwasser und Lebermeer . . . . .	439
Der Kalkstickstoff, ein neues Düngemittel. Von Dr. <i>Sonnenburg</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	440
Kranke Straussenfedern . . . . .	443
Die Tehuantepec-Eisenbahn und ihre Endhäfen. Mit acht Abbildungen . . . . .	456
Wasserkraft in Kanada. Von <i>Woldemar Schütze</i> , Hamburg . . . . .	469
Auto-Kochapparat System <i>Gronwald</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	474
Bergungsmittel für havarierte Flussfahrzeuge. Von Ingenieur <i>Georg Herzfeld</i> , Breslau. Mit vier Abbildungen . . . . .	481
Sumpf und Moor. Von <i>Gustav Anders</i> , Charlottenburg . . . . .	485. 506



	Seite
<i>Agave tequilana</i> , Agavenkrankheiten und Agavenfeinde. Von <i>H. Köhler</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	489
Der Kongo als Verkehrsweg. Von <i>Paul Friedrich</i> . . . . .	497
Seebauten in Eisenbeton. Mit dreizehn Abbildungen . . . . .	501
Die geschichtliche Entwicklung der Wasserversorgung von Cöln. Das neue Wasserwerk Hochkirchen. Von <i>Karl Wahl</i> , Betriebsinspektor. Mit elf Abbildungen . . . . .	513. 532
Bau und Lebensweise der Tiefseekrabben. Von Dr. <i>G. Stiasny</i> , Triest . . . . .	518
Stopfbüchsenpackungen, insbesondere die Metallabdichtung von <i>Lentz</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	521
Statistik des europäischen Post- und Telegraphenverkehrs im Jahre 1905 . . . . .	523
Aus der Geschichte der Sprengtechnik. Von <i>O. Bechstein</i> . . . . .	529
Die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. Von Dr. <i>Gust. Stiasny</i> , Triest. . . . .	535
Die Neuerungen im deutschen Lokomotivbau. Von Ingenieur <i>Arth. Boeddecker</i> , Elberfeld. Mit vier Abbildungen . . . . .	536
Einige technisch verwertbare Pflanzen der Tropenländer. Von Prof. <i>Karl Sajó</i> . Mit neun Abbildungen . . . . .	545. 564
Der Zentrifugal-Kompressor System Rateau-Armengaud. Von <i>Victor Quittner</i> , Ingenieur. Mit einer Abbildung . . . . .	551
Die Bergung der <i>Suevic</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	553
Die Entstehung der Eisenbahnen in China. Von <i>Arthur Boeddecker</i> , Ingenieur . . . . .	556
Die Verwertung und Beseitigung der städtischen Abwässer. Von Stadtbaurat <i>Keppler</i> in Heilbronn a. N. Mit drei Abbildungen . . . . .	561. 586
Eine verfehlte Lokomotiv-Konstruktion. Von <i>Arthur Boeddecker</i> , Ingenieur. Mit zwei Abbildungen . . . . .	569
Raubtierzucht. Von Dr. <i>Alexander Sokolowsky</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	571
Karl Linné. Von Dr. <i>M. Samter</i> . . . . .	577
Das neue Fernsprechkabel im Bodensee. Mit sechs Abbildungen . . . . .	579
Wie lebt der Gorilla? Von Dr. <i>Alexander Sokolowsky</i> . . . . .	584
Die Bewässerungsanlage von Kom-Ombo in Oberägypten. Mit zehn Abbildungen . . . . .	593
Die Beeinflussung des Handels mit maschinentechnischen Bedarfsartikeln durch die Einführung der Dampfturbine . . . . .	597
Die Strassenbrücke über den Argentobel bei Grünenbach. Die höchste Brücke in Bayern. Mit fünf Abbildungen . . . . .	598
Lichtbedürfnis und Lichtschutz der Pflanzen. Von Dr. <i>Victor Grafe</i> , Privatdozent . . . . .	599
Der Monazitsand und seine Bedeutung für die Gasglühlichtindustrie. Von Dr. <i>C. Richard Böhm</i> . . . . .	609
Was ist ein Schnellfeuergeschütz. Von <i>J. Castner</i> . Mit vierzehn Abbildungen . . . . .	614. 628
Das Hochgebirge als Wildaufenthaltort. Von Dr. <i>Alexander Sokolowsky</i> . . . . .	618
Ein neuer Lokomotivwagen. Von <i>Arthur Boeddecker</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	620
Über die Kunstwörter der Technik. Von <i>R. Linde</i> . . . . .	625. 651
Die gegenwärtige Gewinnung des Bernsteins. Von Dr. <i>R. Stritter</i> . . . . .	631
Eine Badewannenpresse. Mit elf Abbildungen . . . . .	633
Die Anfänge der elektrischen Telegraphie. Von Dr. <i>Richard Hennig</i> . . . . .	641. 657. 673. 696
Güterwagen mit grosser Tragfähigkeit in Deutschland. Mit fünfzehn Abbildungen . . . . .	645
Eine Wasserkraft-Pressluftanlage (Wasserstrahlgebläse). Mit sieben Abbildungen . . . . .	661
Costa Rica, Land und Leute. Von <i>Th. Fr. Koschny</i> . I. Das Land. Mit drei Abbildungen . . . . .	664. 681
Das Sillwerk bei Innsbruck. Mit zwölf Abbildungen . . . . .	678. 693
Zur Chronologie der ältesten Menschheitsgeschichte. Von Dr. <i>Ludwig Reinhardt</i> . . . . .	689. 708. 730
Drahtlose Telephonie. Von Ingenieur <i>Otto Nairz</i> , Charlottenburg. Mit fünf Abbildungen . . . . .	705
Neues auf dem Gebiete der Röntgentechnik. Mit sechs Abbildungen . . . . .	712
Linienfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren-Antrieb. Mit zwei Abbildungen . . . . .	715
Das Klima des Mars. Von <i>Arthur Stentzel</i> , Hamburg. Mit einer Abbildung . . . . .	721
Schwimmkrane. Mit vierundzwanzig Abbildungen . . . . .	725. 741
Die Photographie in natürlichen Farben von Auguste und Louis Lumière in Lyon. Von Dr. <i>R. Krügener</i> , Frankfurt a. M. . . . .	737
Einiges über die Urahnen der Maschinengewehre. Technisch-historische Skizze von <i>O. Bechstein</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	747
Über Meerscham- und Specksteinindustrie. Von Stadtbaurat <i>Keppler</i> in Heilbronn . . . . .	753
Über die Fabrikation der Zündhölzer. Von <i>O. Bechstein</i> . Mit dreizehn Abbildungen . . . . .	756. 775
Zur Vorgeschichte des Telephons. Von Dr. <i>R. Hennig</i> . . . . .	760
Schiffbauverhältnisse in Nordamerika . . . . .	763
Die neuen Fernsprechämter von Siemens & Halske. Von <i>Arthur Wilke</i> . II. Mit zwölf Abbildungen . . . . .	769. 791
Costa Rica, Land und Leute. Von <i>Th. Fr. Koschny</i> . II. Die Bewohner . . . . .	772
Über Schotterwerke in Pommern . . . . .	779
Die Entwicklung der Hamburg-Amerika-Linie . . . . .	785
Die Schwefelminen in Louisiana. Mit vier Abbildungen . . . . .	793
Westafrika im Welthandel. Von <i>P. Friedrich</i> . . . . .	801
Die Kupferdrahtzieherei. Mit zwanzig Abbildungen . . . . .	804. 825
Studien über die Einwirkung der Trockenperiode im Sommer 1904 auf die biologischen Verhältnisse der Elbe bei Hamburg . . . . .	807

	Seite
Ein neues elektrisches Licht. Von Dr. Kahle. Mit drei Abbildungen . . . . .	810
Die Resonanz. Von Ingenieur Otto Nairs, Charlottenburg. Mit sieben Abbildungen . . . . .	817
Die Bredsdorffsche Strandungsboje, ein neues Rettungsmittel zur See. Mit einer Abbildung . . . . .	828
Rundschau 13. 29. 46. 60 mit zwei Abbildungen. 77. 94. 107. 126 mit drei Abbildungen. 141. 157. 171. 189. 206. 221. 237. 253. 269. 285. 300. 318. 332. 348. 365. 379. 396. 411. 428. 444. 461. 476. 493. 509. 525. 540. 557. 573. 589. 604. 622 mit sechs Abbildungen. 637 mit vier Abbildungen. 654. 668. 685. 700 mit einer Abbildung. 717. 732. 749. 764. 780. 796. 813. 829.	
Bücherschau 112. 144. 176. 240. 256. 304. 320. 336. 352. 368. 383. 400. 416. 448. 464. 480. 496. 528. 544. 560. 591. 624. 640. 672. 688. 704. 720. 752. 768. 783. 800. 832.	
Post 64. 112. 176. 207. 224. 320. 416. 560. 608. 640. 720. 768. 784.	



ILLUSTRIERTE WOHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 885. Jahrg. XVIII. 1.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

3. Oktober 1906.

**Die Leuchtfeuer des Mittelalters  
bis zur Neuzeit.**

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit neun Abbildungen.

Im XVI. Jahrgang des *Prometheus*, S. 550 u. f., ist versucht worden, eine, soweit es nach dem heutigen Stande der Forschung auf diesem Gebiete möglich war, umfassende Darstellung der Leuchttürme des Altertums zu geben. Wir lassen heute, gewissermassen als Fortsetzung jener Beschreibung, einen Rückblick auf die weitere Entwicklung der Leuchtfeuer vom Mittelalter bis zur Neuzeit, d. h. bis zum Beginn der modernen Küstenbefeuerng, folgen, über welche letztere in dieser Zeitschrift sowohl in bezug auf hervorragende Bauwerke als auch auf die optischen Einrichtungen verschiedentlich berichtet worden ist. Bevor wir jedoch näher auf diesen Abschnitt der Geschichte der nächtlichen Schifffahrtszeichen, der wichtigsten für den Seefahrer in Küstennähe, eingehen, erscheint es zunächst erforderlich, die Seeschiffahrt des Mittelalters und ihre weitere Entwicklung kurz zu berühren.

Mit dem Ende des weströmischen Reiches ging die Seeherrschaft im Mittelmeere, welches zu jener Zeit der alleinige Mittelpunkt des Völkerverkehrs war, zunächst auf die Byzantiner und Griechen über. Die Araber, welche ihre ersten

grösseren Raub- und Eroberungsfahrten um die Mitte des 7. Jahrhunderts begannen, machten jenen jedoch diese Herrschaft sehr bald und so lange streitig, bis es den inzwischen zu grösserer Bedeutung gelangten italienischen Stadt- und Seerepubliken, Genua, Pisa, vor allem aber Venedig, gelang, die Araber nach und nach zurückzudrängen. Erst mit dem Beginn der Herrschaft dieser italienischen Stadtstaaten, im 12. Jahrhundert, kann wieder von einer regelmässigen handeltreibenden Schiffahrt im Mittelmeere die Rede sein.

In den Nordmeeren, besonders der Nord- und Ostsee, hatte sich die Schiffahrt inzwischen ebenfalls und ganz selbständig entwickelt. Etwa von 750 ab führten hier die Wikinger oder Normannen unter ihren Seekönigen ein kühnes und abenteuerndes Räuberleben, und der Seehandel wurde von ihnen so lange niedergehalten, bis die im 12. Jahrhundert besonders zu dessen Schutze gegründete deutsche Hanse tatkräftig eingriff. Vom 13. bis 15. Jahrhundert beherrschte der Hansabund die nordischen Meere; er hatte inzwischen, im 14. Jahrhundert, noch eine schwere Arbeit mit der Bekämpfung und Niederwerfung der durch politische Wirren abermals zur Höhe gelangten Piraten, der aus Normannen, Dänen und Friesen bestehenden sogenannten Vitalienbrüder, zu leisten.

Die Seeschifffahrt selbst vollzog sich bis zum Ende des 13. Jahrhunderts ganz wie im Altertum von einem Küstenpunkt zum anderen unter möglicher Vermeidung der offenen See, welche bei den mangelhaften nautischen Kenntnissen und Hilfsmitteln jener Zeit besondere Gefahren bot. Erst mit der Anwendung des in der Mitte des genannten Jahrhunderts allgemeiner bekannt gewordenen Kompasses trat in diesen Zuständen eine Besserung bzw. Weiterentwicklung ein.

Trotzdem erlitten Schifffahrt und Seehandel, besonders in den Nordmeeren, im ganzen Mittelalter durch die stete Furcht vor den nie ganz ausgerotteten Seeräubern und vor dem Strandraub oder dem unerbittlichen sogenannten Strandrecht, welches das gestrandete Schiff mit allen Gütern den Küstenbewohnern als Eigentum zusprach, allerlei Beschränkungen.

Gegen Ende des 15. Jahrhunderts begannen die grossen Entdeckungsfahrten der Portugiesen und Spanier, und bald danach verschieben sich, veranlasst durch diese — im 16. Jahrhundert bereits für das Mittelmeer, im darauffolgenden für die Nordmeere —, die Schwerpunkte des Seehandels von den Binnenmeeren auf die Weltmeere.

Nach dem Vorstehenden ergibt es sich ohne weiteres, dass vor dem 12. Jahrhundert kaum ein Bedürfnis zur Errichtung von Leuchtfeuern, weder im Norden noch im Süden, vorhanden gewesen sein dürfte, denn man hütete sich selbstverständlich, für die ungebetenen Gäste auch noch Wegweiser aufzustellen, und der fast ausnahmslose baldige Verfall der vorhandenen, aus dem Altertum herrührenden, wird durch das Überwiegen der Raubschifffahrt ebenfalls verständlich.

Der erste mittelalterliche Leuchtturm, von welchem wir Kenntnis haben, ist im 12. Jahrhundert im Mittelmeer errichtet worden, in demselben Meere, in dessen Südostecke der antike Pharos von Alexandria noch bis zum Beginn des 14. Jahrhunderts allnächtlich sein Licht ausstrahlte. Es ist dies der 1154 oder 1158 von Pisa, das zu jener Zeit in besonderer Blüte stand und etwa 150000 Einwohner zählte, erbaute Turm auf der kleinen Insel Meloria, in der Nähe

der Arnomündung belegen. Die Befeuern desselben bestand nachweislich aus Öllampen und wurde von Augustinermonchen besorgt. Dieser Leuchtturm, der zugleich als Küstenbefestigung diente, ist in den damaligen ständigen Kämpfen der Stadtstaaten untereinander wie auch mit den Nachbarn mehrfach (1267 und 1287) zerstört und wieder aufgebaut worden und fiel endgültig mit der Schleifung der Pisaner Festungswerke durch Florenz im Jahre 1290. Das Feuer erlosch hiermit auf einige Zeit und wurde erst 1304 wieder auf dem ebenfalls von den Pisanern im Jahre 1163

errichteten Festungsturme von Magnale bei Livorno entzündet. Dieser Turm (Abb. 1) hat sich in wenig veränderter Gestalt bis jetzt erhalten, er dient noch heute als Seeleuchte, besitzt einen modernen Laternenaufbau und liegt, durch neuere Molenbauten umschlossen, im Südhafen von Livorno, während Meloria gegenwärtig durch ein Leuchtschiff bezeichnet wird. Der Turm von Magnale in seiner ursprünglichen Erscheinung ist in Abbildung 1 dargestellt, er wurde anfangs wahrscheinlich mit Holz befeuert und war, wie schon bemerkt, als Wartturm und Festungswerk ausgebildet.

Abb. 1.



Der Leuchtturm von Magnale bei Livorno im Mittelalter.

Ein anderer alter Leuchtturm des Mittelalters ist derjenige von Genua, welcher auf dem den Hafen von Westen schützenden Vorgebirge bereits im Jahre 1139 erbaut, jedoch erst 1326 zum Feuerturm eingerichtet worden ist. Im Jahre 1512 zerstört, wurde der Turm 1543 in schöner und wuchtiger Architektur wieder aufgebaut und versieht noch heute seinen Dienst. Der Turm selbst besitzt eine Höhe von 63 m, während sein Licht 114 m über dem Meeresspiegel liegt.

Auch an der französischen Mittelmeerküste ist in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts ein Leucht-

lange nach Beginn der Türkenherrschaft erloschen und verfallen. Weitere Nachrichten fehlen uns gänzlich, und erst mit dem Anfang des 18. Jahrhunderts beginnen die Quellen wieder zu fließen.

Uns nun zu den Seeleuchten der Nordmeere wendend, wollen wir zunächst diejenigen betrachten, welche von den deutschen Städten angelegt worden sind. Über diese Feuer sind wir besser unterrichtet als über diejenigen des Südens, und wir folgen in der nachstehenden Aufzählung derselben im allgemeinen Veitmeyer, welcher in seinem hervorragenden Werke\*) gerade diesen Anlagen sein besonderes Augenmerk zuwendet.

Abb. 2.



Der Leuchtturm von Neuwerk in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Nach einem älteren Stich.

turm errichtet worden, und zwar in der Hafenstadt La Ciotat im Departement Rhonemündungen; es soll dies ein hoher steinerner Turm gewesen sein, auf welchem ein Holzfeuer brannte.

Von den übrigen Leuchtfuern des Mittelmeeres und der angrenzenden Gewässer wissen wir zur Zeit nur sehr wenig. Venedig soll bereits 1312 Hafenfeuer besessen haben, Civitavecchia hat 1616 einen Leuchtturm erhalten, und der Turm von Panium, an der Mündung des Bosphorus in das Schwarze Meer, wahrscheinlich aus dem dort früher vorhandenen Römerturm hervorgegangen, hat sicher bereits zu Beginn des 15. Jahrhunderts bestanden. Er besass eine verglaste Laterne mit Öllampen und ist erst

Das erste urkundlich beglaubigte Feuer ist dasjenige von Falsterbo auf Schonen an der Südwestspitze des heutigen Schwedens. Es wurde gleich zu Anfang des 13. Jahrhunderts von Lübeck, dem späteren Haupte der Hansa, auf Grund eines Freibriefes des Dänenkönigs Waldemar II. errichtet und diente in der Hauptsache dem in jenen Gewässern damals in ausserordentlicher Weise blühenden Heringsfange, dessen Mittelpunkt als Sammelplatz der Fang- und Transportflotten, sowie für das Salzen und den Handel eben Falsterbo war. Das Feuer

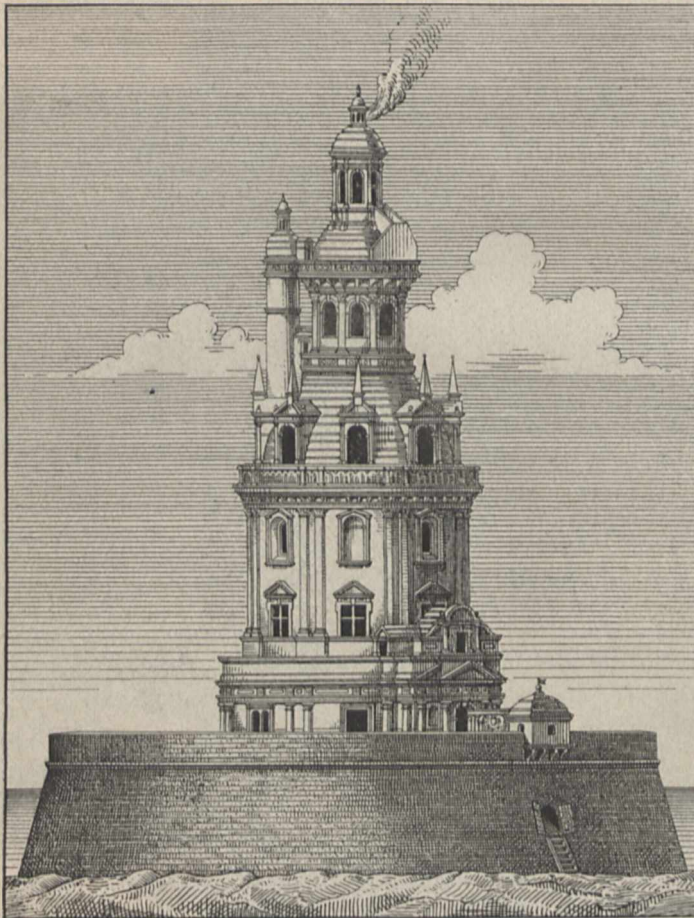
\*) Veitmeyer, *Leuchtfuer und Leuchtapparate*. Verlag von R. Oldenbourg, München und Leipzig, 1900.

wurde mit Holz gespeist und brannte wahrscheinlich in eisernem Korbe auf einem Holzgerüst. Es war auch anscheinend nur ein Saisonfeuer, denn der Heringsfang selbst dauerte höchstens von Juli bis Oktober.

Wahrscheinlich noch älter als das Feuer von Falsterbo war dasjenige von Travemünde, welches anfangs ebenfalls Holz, später jedoch Kerzen in einer Laterne auf hohem Turme brannte. Auch dieses Feuer brannte früher nur

für diesen Turm scheinen Kerzen gedient zu haben. An seiner Stelle wurde bald darauf der jetzt noch stehende steinerne Turm als Bollwerk gegen die Elemente wie gegen Feindeshand, besonders die Vitalienbrüder, erbaut, welcher mit seinen über 2 m dicken Mauern bis heute allen Stürmen getrotzt hat (vergl. Abb. 2). Den Laternenaufbau und ein Feuer in Gestalt von 21 Öllampen mit Metallhohlspiegeln erhielt der Turm jedoch erst 1814. Vorher brannte das Feuer auf einem am Deiche stehenden hohen Holzgerüst, und zwar früher als offenes Holzfeuer, sodann von der Mitte des 17. Jahrhunderts ab als Steinkohlenfeuer.

Abb. 3.



Der Leuchtturm von Cordouan 1610.  
Nach Belidor, *Architectura hydraulica*. 1769.

in der guten Jahreszeit und erlosch im Herbst mit dem durch Winter und Eis bedingten Schluss der Schifffahrt.

Das Feuer von Neuwerk an der Elbmündung (Abb. 2) soll bereits im Jahre 1286 als Feuerbake errichtet worden sein; nachgewiesen ist, dass 1299 von der Stadt Hamburg sowohl zur Sicherung der Einfahrt in die Elbe als auch zur Erhebung des Zolles ein hölzerner Turm zugleich als Leucht- und Wachturm erbaut worden ist, der jedoch 1380 durch eine Feuersbrunst zerstört wurde. Als Beleuchtungsmaterial

Heute trägt der etwa 37 m hohe Turm einen Fresnalschen Apparat zweiter Ordnung mit einer Sichtweite von 15 Seemeilen (à 1852 m).

Auch das weiter hinausliegende, heute die Hauptleuchte der Nordsee darstellende, die Elbe- und Wesermündung beherrschende Feuer von Helgoland ist sehr alt, jedoch sind uns bestimmtere Angaben erst von der Übernahme der Beleuchtung durch Hamburg, vom Jahre 1673 ab, erhalten. In diesem Jahre wurde ein niedriger massiver Turm, der heute noch als Signalstation dient, errichtet, auf welchem ein

Abb. 4.



Eiserne Laterne des Leuchtturmes von  
Cordouan 1727.  
Nach Belidor, *Architectura hydraulica*.  
1769.

Steinkohlenfeuer in eisernem Korbe, eine sogenannte Feuerbliese, brannte. Das gegenwärtige Helgoländer Feuer ist in bezug auf seine Einrichtung — Drehfeuer mit elektrischen Scheinwerfern — das modernste auf der ganzen Erde (vergl. *Prometheus*, XIV. Jahrg., S. 747).

Die übrigen bekannt gewordenen alten deutschen Seeleuchten können wir nur kurz anführen; es sind dies die folgenden:

**Hiddensoe**, Insel an der Westseite von Rügen: Laterne mit Kerzen, wahrscheinlich auf einem Turm, wurde vom dortigen Kloster bedient und ist 1306 von der Stadt Stralsund angelegt worden. Dieses alte Feuer ist im dreissigjährigen Kriege eingegangen.

**Warnemünde**: Kerzen in Laterne auf hohem Holzgerüst, war bereits 1408 vorhanden, ist von Rostock eingerichtet worden und verschwand ebenfalls im dreissigjährigen Kriege.

**Weichselmünde**: 1482 erbaut von der Stadt Danzig. Kerzenbeleuchtung auf einem massiven, in ein Kastell oder Blockhaus eingebauten Turm. Letzterer wurde mehrfach zerstört, aber stets wieder aufgebaut. Im Jahre 1758 ist das Feuer wegen Versandung der Weichsel nach Neufahrwasser verlegt worden und bestand von da ab aus einem Steinkohlenfeuer (auf einem Turm am Kranbalken ausgehängter Korb).

**Hela**: wahrscheinlich gegen Ende des 15. Jahrhunderts ebenfalls von der Stadt Danzig errichtet. Anfangs brannten auf dem Kirchturm Kerzen in Laterne, später jedoch (1670) wurde eine Wippe mit Steinkohlenfeuer (siehe weiter unten) angelegt.

**Pillau**: 1562 errichtet; nähere Angaben fehlen.

**Wangerog**: der jetzt noch stehende Kirchturm mit dreispitzigem, nach dem Meridian orientiertem Dach wurde 1597 bis 1602 erbaut. Er diente als Tagesmarke, trug jedoch zugleich einen Laternenaufbau. 1687 wurde ein Steinkohlenfeuer eingerichtet, welches aus einem

Feuerkorbe auf besonderem niedrigem Turme bestand.

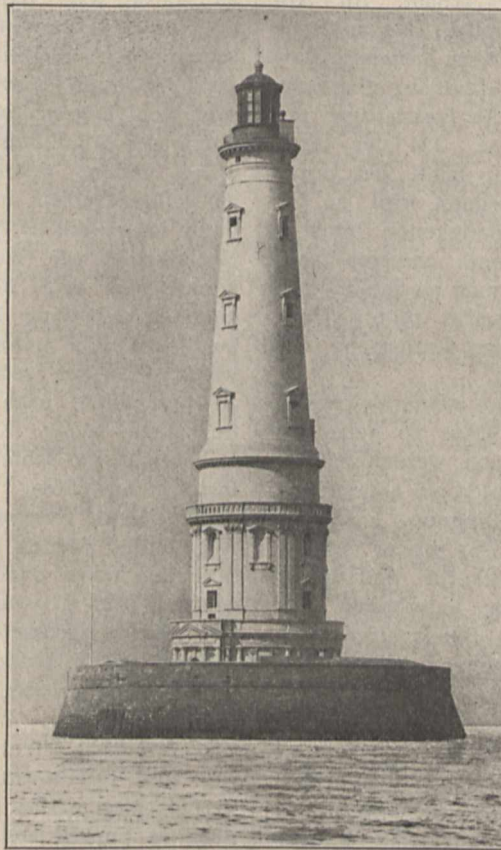
**Colbergermünde**: 1666 wurde hier ein Turm mit Laternen erbaut, der jedoch bald — im Anfang des 18. Jahrhunderts — wieder einging.

Von den ausserdeutschen Feuern der Nordmeere, als welche für England und Frankreich hier noch der Kanal und die betreffenden Küstengebiete des Atlantischen Ozeans in Betracht kommen, sind als älteste zu nennen:

**Nidingen am Kattegat** und **Kullen am Sund**, beide etwa im Anfang des 13. Jahrhunderts von Schweden als Holzfeuer angelegt. Kullen erhielt später (1560) eine Wippe für Steinkohlenfeuer, während Nidingen auf niedrigem Fundamente brannte und 1635 zur besseren Unterscheidung als **Zwillingsfeuer**, das erste seiner Art, eingerichtet wurde.

Bei **St. Edmund's Chapel** in der Grafschaft **Norfolk, England**, soll schon 1272 ein von einem Kloster unterhaltenes, wohl der Fischerei dienendes Feuer, wahrscheinlich eine einfache Laterne, bestanden haben. Ein beglaubigtes englisches Feuer ist dasjenige von **St. Catherine Point** an der Südspitze der Insel **Wight**, welches 1323 eingerichtet und ebenfalls von einem Eremiten bedient wurde. 1427 wurde das Feuer von **Spurn Point** vor dem **Humber O. E.** er-

Abb. 5.



Der Leuchtturm von Cordouan in der Gegenwart.

richtet, auf welches wir noch weiter unten näher zurückkommen.

Die ältesten französischen Feuer waren die von **Dieppe** und auf **Cordouan** vor der klippenreichen Mündung der **Gironde**, beide gegen Ende des 14. Jahrhunderts angelegt. Dem letzteren, welches neben **Eddystone** zu den berühmtesten der Welt gehört, wollen wir eine etwas eingehendere Beschreibung widmen.

Das Feuer auf **Cordouan** (Abb. 3—5) soll bereits, und zwar in Verbindung mit einer Kapelle, auf Befehl **Karls des Grossen** eingerichtet worden sein; wahrscheinlich entstand es jedoch zwischen 1362 und 1370 unter der zeit-

weiligen englischen Herrschaft über die Guyenne. Es wurde, wie in jener Zeit üblich, von Eremiten bedient; es ist wohl ein Holzfeuer gewesen und brannte auf einem massiven achteckigen Turme, der sich bis in den Anfang des 17. Jahrhunderts erhalten hat. Ob es übrigens ständig befeuert worden ist, erscheint jedenfalls für das 15. Jahrhundert zweifelhaft.

In den Jahren 1584 bis 1610 wurde von dem als Architekt und Ingenieur gleich berühmten Louis de Foix der noch heute in alter Pracht stehende, nur beträchtlich erhöhte Turm in einem 40 m im Durchmesser haltenden kreisförmigen Kastell oder Wellenbrecher erbaut. In Abbildung 3 ist der bis zur Spitze 48,7 m hohe Turm in seinem ursprünglichen Zustande dargestellt. Man ersieht aus der Abbildung die reiche Architektur, welcher auch die Ausstattung der inneren Kuppelsäule entspricht. Da der Insel felsen zwar bei Ebbe trocken läuft, bei Hochwasser jedoch um 3 m überflutet wird, so hat der Bau sicher grosse Schwierigkeiten bereitet, wenn auch damals noch eine bessere Landverbindung bestanden haben mag als heute. Die Befuerung des Turmes geschah mittels Holz, und sein Licht soll auf eine Entfernung von 12 km sichtbar gewesen sein.

Im Jahre 1717 war die alte steinerne Laterne durch die Einwirkung der Hitze so schadhaf geworden, dass sie abgetragen werden musste. Das Feuer wurde vorläufig unterhalb angeordnet, und 1727 entstand die in Abbildung 4 wiedergegebene eiserne Laterne. Das Feuer brannte jetzt in einem eisernen Rostkorbe und wurde von nun an mit Steinkohlen unterhalten, von welchen für jede Nacht 225 Pfund erforderlich waren, die auf einmal aufgegeben wurden. Die eiserne Laterne erhöhte den Turm um rund 8 m; die Sichtweite des neuen Feuers soll über 30 km betragen haben.

Seine heutige Gestalt erhielt der Turm, welcher trotz des Umbaues bald nicht mehr den Ansprüchen der Schifffahrt genügte, in den Jahren 1788/89, in welchen die Kuppel abgebrochen und durch einen kegelförmigen Aufbau ersetzt wurde. Hierdurch ist die Feuerhöhe des Turmes auf 63 m gebracht worden (vergl. Abb. 5, welche den Turm bei Hochwasser darstellt). Von jetzt ab brannte auf dem Turm ein Drehfeuer von Argandlampen mit Parabolspiegeln, und 1823 trat auf ihm der erste Fresnelsche Linsenapparat in Tätigkeit.

(Schluss folgt.)

### Die älteste Menschheitsgeschichte.

Vortrag, gehalten in der Urania in Wien,  
von Dr. LUDWIG REINHARDT aus Basel.

Das heute über die ganze bewohnbare Erde verbreitete Menschengeschlecht ist trotz mancher

Unterschiede im Aussehen der verschiedenen Rassentypen, aus denen es sich zusammensetzt, durchaus einheitlichen Ursprungs. Im Laufe einer ausserordentlich langen, viele Millionen von Jahren zählenden Entwicklung hat sich der Mensch als ein äusserster Endsprössling am Säugetierstamme allmählich aus niedrigeren, primitiveren Formen entwickelt. Seine Urheimat lag einst innerhalb der Wendekreise, wo wir heute noch seine, allerdings viel weniger anpassungsfähigen nächsten Verwandten, die grossen, menschenähnlichen Affen, heimisch finden. Dass der Mensch ursprünglich in einem warmen Klima zu Hause war, dafür spricht neben manchen anderen Beweisen vor allem die Zusammensetzung seiner Milch, die sich durch einen auffallenden Zuckerreichtum auszeichnet, wie wir ihn aus sehr wohl begreiflichen physiologischen Gründen nur in der Milch heisse Landstriche bewohnender Tiere finden, während diejenige kühler oder gar kalter Gebiete umgekehrt wenig Zucker und dafür um so mehr Fett enthält, je kälter ihr Wohngebiet ist. Nur in einem warmen Klima konnte sich auch bei ihm, der ja ursprünglich keinerlei Kleidung benötigte und, wenn dies auch der Fall gewesen wäre, nicht instande war, sich auf seiner tierischen Stufe solche zu beschaffen, nach und nach eine Abnahme der einst seinen Körper bedeckenden langen Behaarung zu schliesslich fast gänzlicher Haarlosigkeit ausbilden.

Die erste Etappe der Menschwerdung ist zu Beginn des zweiten Drittels der mindestens vier Millionen Jahre dauernden sogenannten Tertiärzeit vor sich gegangen, und zwar, wie wir jetzt mit immer grösserer Bestimmtheit annehmen dürfen, auf folgende Weise. Auf einer abgeschlossenen grossen kontinentalen Insel mit warmem Klima, ohne dichten Urwald und mit vereinzelt stehenden hohen Bäumen, hat der zum Stammvater des heutigen Menschengeschlechtes prädestinierte Menschenaffe dadurch, dass er immer und immer wieder von diesem seinem luftigen Wohngebiet herabsteigen musste, um auf neue Bäume, auf denen er seine fast ganz aus pflanzlicher Kost bestehende Nahrung suchte, zu gelangen, zunächst seine Füsse von ausschliesslich kletternden zu vorzugsweise gehenden Organen umgewandelt. In dem Maasse, als die Füsse durch aufrechtes Gehen müssen menschlich wurden, bildete sich die menschliche Wirbelsäule mit ihren verschiedenen Krümmungen aus. Durch das Gewicht der Eingeweide wurde das Becken verflacht. Der Kopf konnte nun durch einfaches Balancieren frei getragen werden. Die beim Affen noch ziemlich starke Nackenmuskulatur, die den schweren Kopf vorn an der Wirbelsäule zu halten hatte, war überflüssig geworden; damit wurde der Hals viel leichter beweglich, der Kopf nach allen Seiten drehbar.



Vom Erdboden weg in die Höhe gerückt, hatten die stets wachsam um sich blickenden Augen weniger Mühe, allfällige Feinde zu erspähen und erfassten zugleich auch alle äusseren Vorteile zu gewinnender pflanzlicher und später auch tierischer Beute leichter.

Mit dem aufrechten Gang wurden die vorderen Extremitäten der Aufgabe der Fortbewegung entzogen und bildeten sich zu immer geschickteren Greiforganen, zu eigentlichen Händen aus, an denen der gegenüberstellbare Daumen — übrigens keine Neuerwerbung, wie man lange geglaubt hat, sondern ein uraltes Erbe des Wirbeltierstammes — mehr noch als bei den Affen zur höchsten Geltung kam. Aufrecht getragen, konnte der Brustkorb sich viel freier ausdehnen. Nicht mehr so stark in Anspruch genommen und als Waffen nach und nach ausser Funktion gesetzt, traten die ursprünglich sehr starken Kiefer im Gesichte zurück, die Zähne wurden kleiner und der omnivoren Nahrung entsprechend weniger differenziert, besonders aber die Eckzähne, jenes wichtige tierische Erbe, als nunmehr bedeutungslos zurückgebildet.

Die durch die ausgiebige Lungenathmung gekräftigte Stimmbildung im Verein mit der beweglicher werdenden Zunge erleichterte bei den gesellig lebenden Wesen, die sich so zu Menschen umbildeten, einen Gedankenaustausch durch Laute, die sich immer mehr zu einer eigentlichen, schon bei den Affen in ihren ersten Anfängen anzutreffenden Sprache verdichteten. Und mit der Fähigkeit, zu sprechen und seine Erfahrungen und Gedanken auszutauschen, stieg der Intellekt bei diesen Wesen ins Unermessliche. Dieser Prozess erst hat dann, allerdings durch alle die vorhin erwähnten körperlichen Umwandlungen begünstigt, den Menschen mit der Zeit immer höher über das Tier hinaus erhoben zum Herrentier par excellence, zum Gehirntier, dessen Stirne sich immer höher und höher wölbte, weil immer höhere und abstraktere Gedanken von dem dahinter liegenden, durch einen reichen Schatz an Erfahrung und nicht mehr hauptsächlich durch Instinkt geleiteten Grosshirn produziert wurden.

Mit Körperkräften von der Mutter Natur nur stiefmütterlich ausgestattet, hat der sich durch immer höhere Intelligenz auszeichnende Menschenahne durch die Zuhilfenahme seines Verstandes, durch Ueberlegung und List sich nicht nur gegen alle seine tierischen Feinde wehren können, sondern sich nach und nach auf neu entstandenen Landbrücken aus seiner ursprünglichen warmen Heimat in kühlere benachbarte Gebiete in immer weiterer Ausdehnung auszubreiten vermocht.

Was zuvor kein anderes Tier je getan, das tat er. Er nahm als Verlängerung seines Armes den abgebrochenen Baumast zur Ver-

teidigung in die Hand und steigerte die Wucht und Schlagkraft seiner Fäuste durch in die hohle Hand genommene rohe Steine, wie er sich später zum Schutze gegen die eintretende Kälte in die wärmenden Felle der von ihm erbeuteten Tiere zu kleiden und sich das wärmende und zugleich das Dunkel der Nacht erhellende Feuer dienstbar zu machen wusste. Mit diesem Fortschritt von ungeheurer Tragweite, den sein sonst gewiss noch ungeübter Verstand erdachte, hat er sich nicht nur in Gegensatz zu der ihn umgebenden Tierwelt gestellt, sondern diese mit der Zeit auch in ihren stärksten und bösartigsten Vertretern vollkommen überwunden.

Schon im Miozän, zur mittleren Tertiärzeit, noch deutlicher aber im Pliozän, am Ende des Tertiärs, treffen wir an vereinzelt Stellen nicht nur in Java und Burma, also in Tropengebieten, die ja in ganzen noch vollkommen daraufhin unerforscht sind, sondern in dem besser erforschten Europa die immer deutlicher werdenden Spuren seiner Anwesenheit. Sie bestehen aus allerlei Steinen, die nun nicht mehr so, wie sie zufällig aufgelesen wurden, zum menschlichen Gebrauche als Waffen und Werkzeuge aller Art verwendet, sondern durch einen bewussten Willen des sich ihrer bedienenden Trägers umgeformt und immer zweckmässiger zugeschlagen wurden.

Das sicherste und untrügliche Kennzeichen der Bearbeitung eines Steines durch Menschenhand ist die sogenannte *Retouche*, was wir im Deutschen als Schlagmarke bezeichnen. Durch Schlag auf die Kante eines Steines erzeugt, der zur besseren Handhabung und zur zweckdienlicheren Verwendung aus einem roh aufgelesenen Stein zu einem eigentlichen Werkzeuge umgewandelt werden sollte, erweist sich eine solche Schlagmarke zunächst als ein scharf umgrenzter rundlicher oder ovaler Defekt infolge Loslösung eines entsprechenden Steinsplitters. Besonders schöne *Retouchen* weist der einen muscheligen Bruch besitzende, trotz grosser Härte dennoch durch Schlag mit einem beliebigen Steine leicht zu bearbeitende Feuerstein, der sogenannte *Silex*, auf, dessen *retouchierte* Schneide sich durch ihre grosse und dauerhafte Schärfe vorzüglich als Messer oder Säge zum Durchtrennen von allerlei weichen und harten Gegenständen eignet.

Den grossen Vorteil dieser Steinart hat schon der miozäne Affenmensch erkannt und ausgenutzt. So treffen wir, wie in Burma, gleicherweise in Portugal, in England, ganz besonders aber im mittäglichen Frankreich, in der Auvergne, Anhäufungen solcher, meist nicht gerollter, also nicht durch die Wirkung rasch sich bewegenden Wassers etwa zufällig mit Schlagmarken versehener äusserst primitiver Werkzeuge, die man nach einem von dem um

die Erforschung der ältesten Menschheitsstufen äusserst verdienten französischen Gelehrten, Gabriel de Mortillet, zuerst in Anwendung gebrachten Worte als Eolithen, d. h. Steine aus der Morgenröte der Menschheitsentwicklung, bezeichnet. Ihr Hauptsammler, der belgische Geologe A. Rutot in Brüssel, hat das grosse Verdienst, zuerst das Interesse wissenschaftlicher Kreise auf sie gelenkt zu haben. Aber lange bevor Rutot zuerst in der Gegend von Mons in Belgien bei seinen geologischen Studien, ohne irgendwie menschliche Artefakte entdecken zu wollen, in bestimmten Sandschichten an der Basis des auf das Tertiär folgenden Quartärs immer wieder, als eigentliche Leitfossilien dieser Schichten, in der ganzen dortigen Gegend zerstreut, gewisse mehr oder weniger unzweideutig als künstlich vom Menschen zur Erleichterung der Handhabung zugeschlagene Feuersteine fand, die er, auf sie dann aufmerksam geworden, näher studierte und zu diesem Zwecke sammelte, hatten Andere vor ihm in sicher tertiären, völlig ungestörten Schichten solche Eolithen gefunden und gesammelt. Doch wurden sie von den Vertretern der Wissenschaft ob ihrer eigentümlichen, für Schrullen gehaltenen Ideen verlacht — ein Vorgang, wie er sich übrigens oft genug im Laufe der Menschheitsgeschichte wiederholt hat.

Schon im Jahre 1867 hat der französische Abbé Bourgeois, damals Direktor der höheren Schule von Pontlevoy, dem internationalen Kongress der Anthropologen und Prähistoriker in Paris äusserst primitiv bearbeitete Feuersteine aus den Süsswasserablagerungen des unteren Miozäns von Thenay im Departement Loir et Cher, südlich von Orléans, vorgelegt, aber für seine Annahme, dass diese vom Menschen bearbeitet seien, nur ungläubiges Kopfschütteln von seiten der Gelehrten geerntet. Dass dies damals noch geschah, ist allerdings kein Wunder, wenn man bedenkt, dass in jener Zeit und noch viel später selbst die Gleichalterigkeit von Mensch und Mammut von den Vertretern der Wissenschaft vollkommen geleugnet wurde. Solche neue Ideen brauchen eben, selbst wenn man sie beweisen kann, Zeit, bis sie durchdringen und von den misstrauisch sie aufnehmenden, konservativen alten Herren, die zumeist die offizielle Wissenschaft repräsentieren, geglaubt werden.

Etwas mehr Erfolg als Bourgeois hatte später C. Ribeiro in Portugal, der bei der Durchforschung obermiozäner Schichten des Tajo-tales bei Otta ebenfalls auf unzweifelhaft bearbeitete Feuersteine stiess, die mit den Knochen des dreihufigen Pferdes und anderer miozäner Tiere vermengt waren.

Weit berühmter als diese Funde sind aber in der Folge diejenigen der Auvergne in Frankreich geworden, die seit den ersten Ausgrabungen

des Dr. Rames im Jahre 1877 bis heute eine Fülle des Interessanten geliefert haben. Neben zahlreichen der bedeutendsten französischen Prähistoriker haben auch zwei namhafte deutsche Forscher, Prof. Hermann Klaatsch in Heidelberg und Prof. Max Verworn in Göttingen, in jüngster Zeit die verschiedenen dortigen Fundorte genau studiert und sind zu dem übereinstimmenden Resultate gekommen, dass nach den Forschungsergebnissen in keiner Weise der Schluss zu umgehen sei, dass schon zur mittleren Tertiärzeit ein Wesen im heutigen Frankreich gelebt haben müsse, das Feuersteine zu primitiven Werkzeugen verarbeitete. Die von ihnen herrührenden überaus primitiven Silex-artefakte werden dort in mehreren Meter dicken, gänzlich ungeschichteten Sanden mit den Knochen schon längst ausgestorbener Tiere zusammen gefunden und sind von einer etwa 10 m dicken Lavaschicht der späteren Miozänzeit überdeckt.

Zahlreiche Eolithenfunde sind dann im oberen Pliozän der an Feuersteinknollen so reichen Kreidegebiete von Nordfrankreich und England gemacht worden. Besonders hat der bereits erwähnte A. Rutot südlich von Brüssel bei Reutel im Lysthale, bei Mons und an anderen Orten in einem gewissen Horizont zahlreiche aus Feuerstein zugeschlagene Universalwerkzeuge der primitivsten Art gefunden und in der Folge diese spätpliozäne Kulturstufe nach französischem Muster als Reutélien bezeichnet.

Knochenreste des Tertiärmenschen sind bis heute, aus Europa wenigstens, nicht bekannt geworden. Im Pliozän Javas dagegen hat der Arzt in niederländischen Diensten Dr. Eugen Dubois im Jahre 1891 ein Schädeldach, einen Oberschenkel und einen Backenzahn eines Affenmenschen gefunden, der nach der Bildung des Oberschenkels schon vollkommen aufrecht ging, eine Körperlänge von 1,70 m aufwies und eine Schädelhöhle von etwa 900 cbcm besass, während die heute lebenden Gorillas und Orangutans durchschnittlich 600 cbcm und niedrige Menschenrassen nicht unter 1000 cbcm Rauminhalt des Schädels aufweisen. Betrachten auch nicht alle Forscher diesen viel näher bei den niedrigsten Menschenrassen als bei den menschenähnlichen Affen stehenden *Pithecanthropus erectus*, d. h. aufrechtgehenden Affenmenschen, wie ihn Dubois genannt hat, als der direkten, aufsteigenden Vorfahrenreihe des Menschen zugehörend, so muss er ihr doch ausserordentlich nahe gestanden haben. Bei objektiver Abwägung aller hier in Betracht kommenden Momente darf füglich angenommen werden, dass der tertiäre Affenmensch, wie wir ihn uns vorzustellen haben, etwa so wie dieser *Pithecanthropus* ausgesehen haben muss. In kleinen Hungergemeinschaften — was das Wort Familie ursprünglich bedeutet — zog er beutesuchend, mit Holzknütteln und einigen

ganz roh zugeschlagenen Feuersteinwerkzeugen bewaffnet, im Lande herum, um ausser Früchten, mehreihen Samen und schmackhaften Wurzeln der verschiedensten Art alle Tiere, deren er habhaft werden konnte, roh zu verspeisen. Mit Vorliebe wurde von ihm nach glücklich gemachter Beute zunächst das noch warme Blut getrunken und ausser dem Fleisch und den Eingeweiden auch das Markfett der Knochen, die regelmässig mit grossen Klopsteinen aufgeschlagen wurden, als besonderer Leckerbissen verspeist.

Nach begründeter Annahme muss der Ahne des Menschen zu Ende der Tertiärzeit schlanke, mittellange Arme, wenig muskulöse, mässig lange Beine, einen im ganzen schwächtigen Rumpf, einen flachen Schädel ohne irgendwelche Stirne, aber mit mächtig vorstehenden Ueberaugenwülsten, ein kräftiges Gebiss mit stark vorspringender Schnauze, aber ohne Kinn, Spitzohren und eine ziemlich starke Behaarung aufgewiesen haben. Die Färbung der Haut kann keinem der Extreme der heute noch lebenden Menschenrassen entsprochen haben. Sein Gang war noch etwas schwerfällig, seine Körperhaltung eine gebückte, die Beweglichkeit der Zehen eine sehr grosse, weil die Füsse noch immer als Greiforgane wie die Hände benutzt wurden. Seine sprachlichen Ausdrucksmittel endlich waren jedenfalls noch so roh und ungefüge, wie seine auf uns gekommenen primitiven Werkzeuge, denen man oft mehr eine Benutzung als eine eigentliche Bearbeitung ansieht. In allem also war dieses Wesen noch ein Tiermensch, aber doch ein solcher, der die hohe Anwartschaft besass, dereinst ein Mensch zu werden.

Und dass er diesen gewaltigen Schritt empor zu eigentlichem Menschentum und zu immer zunehmender Gesittung zu tun imstande war, dazu trieb ihn die nach der auch in Europa noch recht warmen Tertiärzeit einsetzende grosse Zeit der Not, die schreckliche Eiszeit, die durch ihre lange Dauer von über eine Million Jahren und ihre viermal aufs neue wiederkehrenden Schrecken den tertiären Affenmenschen erst zum eigentlichen Menschen umgeformt hat.

(Fortsetzung folgt.)

### Das Selen.

Von Ingenieur OTTO NAIKZ, Charlottenburg.

Mit drei Abbildungen.

Von den vielen interessanten Erscheinungen, welche die ständig sich erweiternde Erkenntnis von der Elektrizität begleiten, ist zweifellos eine der merkwürdigsten das Verhalten des Selen. Dieses setzt, wie jeder vom elektrischen Strom durchflossene Leiter, demselben einen gewissen Widerstand entgegen, der bei allen Körpern auch von der Temperatur abhängig zu sein pflegt und mit dieser steigt, wie bei den

Metallen, bezw. fällt, wie bei der Kohle oder dem Nernststäbchen. Das Eigentümliche aber, das dem Selen eine Sonderstellung in der Elektrophysik verleiht, besteht darin, dass der elektrische Widerstand dieses merkwürdigen Elements auch noch wesentlich mit der Stärke der Beleuchtung schwankt.

Das Selen ist ein chemisches Element und der Schwefelgruppe angehörig; es wurde 1817 von Berzelius entdeckt. Es kommt ziemlich selten in der Natur vor und nur in Verbindung mit Metallen oder in Schwefelkiesen. Ausser mit Schwefel hat es in chemischer Hinsicht eine grosse Ähnlichkeit mit dem Tellur (von *tellus*, die Erde), welcher es auch seinen Namen verdankt (Selene, der Mond). Der Schmelzpunkt des Selen liegt bei  $217^{\circ}$ , sein spezifisches Gewicht ist 4,8. Die erwähnte elektrische Eigenschaft bekommt es durch Erhitzen über  $200^{\circ}$  und langsames Abkühlen, es geht dann aus seinem amorphen Zustand bei roter Farbe in einen schiefergrauen metallischen über.

Man verwendet das Selen als sogenannte Selenzelle in einem luftleeren Gefässe in Tafelform oder einer Glasbirne, ähnlich einer Glühlampe; es ist hierbei als feiner Draht um einen Kern aus Porzellan gewunden, und seine Drahtenden endigen in Klemmschrauben. Der elektrische Widerstand der verdunkelten Zelle ist ein sehr hoher; bei der Zelle in Tafelform (Abb. 6), welche von der Firma Clausen & v. Bronk in Berlin stammt, beträgt derselbe 60 000 Ohm, er sinkt durch die Beleuchtung mit Tageslicht oder ein vorgehaltenes brennendes Streichholz auf 600 Ohm, also den 100. Teil. Abbildung 7 zeigt eine Kurve, welche die Widerstandsänderung mit der Zeit erkennen lässt und von Ruhmer aufgenommen wurde. Die Zelle, welche sich erst im Dunkeln befand, war hierbei plötzlich durch eine 16kerzige Glühlampe aus 40 cm Entfernung belichtet worden. Dieselbe hatte im Dunkeln einen Widerstand von 19 000 Ohm, welcher infolge der Beleuchtung sofort auf etwa 7000 Ohm sank, um dann in weiteren fünf Minuten den Mindestwert von 4300 Ohm zu erreichen. Nach Verdunkelung stieg der Widerstand schnell wieder auf 7000 Ohm, um dann langsam (in 15 Minuten) auf nahezu den alten Dunkelwert zu gelangen. Es erhellt daraus, dass innerhalb gewisser Grenzen die Widerstandsänderung bei Beleuchtungsänderung ausserordentlich schnell vor sich geht, dass andererseits die Selenzellen aber auch mit Trägheit behaftet sind.

Auf der raschen Widerstandsänderung beruht bekanntlich die drahtlose Telephonie, welche dank den verdienstvollen Bemühungen von Ruhmer eine Entfernung von 10 km überschritten hat und, da es sich nur um Lichtschwankungen handelt, auch bei hellstem Sonnenschein möglich

ist. Im allgemeinen ist das Selen vorwiegend rot empfindlich, es gelang jedoch, dasselbe auch den blauen und violetten Strahlen der Bogenlampen anzupassen. Dem Lichtbogen eines elektrischen Scheinwerfers wird durch einen Transformator der Wellenstrom überlagert, den ein Mikrophon, in welches hineingesprochen wird, entstehen lässt. Dieser Wellenstrom im Lichtbogen bedingt rhythmische Schwankungen der Hitze bzw. der Leuchtkraft, die, so unsichtbar sie dem blossen Auge ihrer hohen Frequenz wegen sind, von einer Selenzelle, auf welche die Strahlen des Scheinwerfers fallen, dennoch angezeigt werden. Man braucht hierzu nur eine schwache galvanische Batterie und ein Telephon in Reihe mit der Zelle zu schalten. Es fließt dann ein Strom

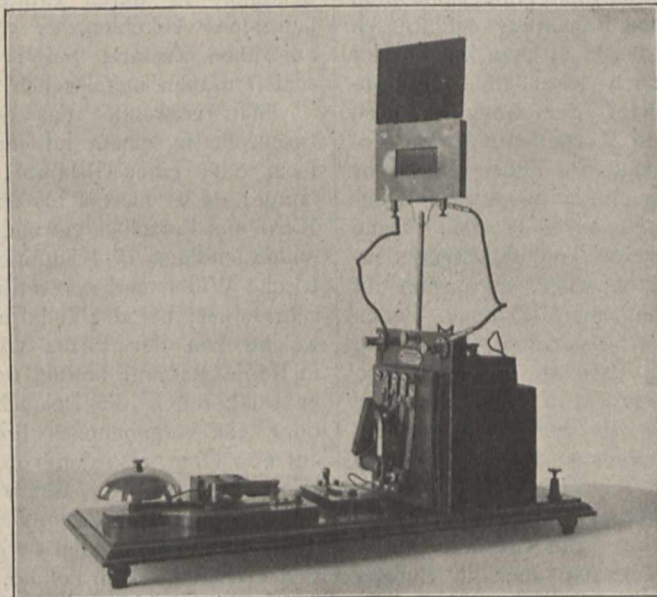
von annähernd etwa 20 Milliampère in diesem Kreise, dessen minimale Schwankungen, von der wechselnden Lichtintensität herrührend, im Telephon vernehmbar sind. Abbildung 8 zeigt die Anordnung einer Selenzelle in Birnenform im Brennpunkte des Hohlspiegels der Empfangsstation.

In einfacher Form zeigt der Apparat (Abb. 6) das höchst interessante Verhalten des Selen. Durch Öffnung des Deckels wird die

hier in Tafelform befindliche Zelle belichtet, es kann dann der Strom weniger Trockenelemente durch dieselbe fließen, der allerdings noch zu schwach wäre, ein elektrisches Läutewerk zum ertönen zu bringen. Man schickt ihn deshalb durch ein Relais, das seinerseits einen zweiten Stromkreis schließt, dem die Klingel angehört. Das Relais ist ein Hufeisenmagnet, dessen Anker (Zunge) an einen Schenkel des Magneten so drehbar befestigt ist, dass er sich auch dem anderen nähern kann, in der Weise, wie sich eine Tür schliessen lässt. Der Magnetismus sucht die Berührung herzustellen (die Tür zu schliessen), eine Feder bemüht sich, ihn daran zu verhindern. Die dem Anker mögliche Bewegung wird jedoch durch zwei Backen eng begrenzt und durch einen dem Hufeisenmagneten nahe seiner Biegung übergelegten zweiten Anker der Magnetismus derart geschwächt,

dass ein Gleichgewichtszustand zwischen ihm und der Feder eintritt, d. h. der erste Anker löse die eine Backe berührt. Fließt nun ein wenn auch sehr schwacher Strom durch eine über den Hufeisenmagneten geschobene Spule, und zwar in einem solchen Richtungssinn, dass der Gesamt magnetismus geschwächt wird, so wird die Federkraft überwiegen und der Anker nach der anderen Seite gezogen und dadurch ein Kontakt geschlossen, der die Klingel zum Tönen bringt. Das Relais arbeitet dann mit Ruhekontakt, d. h. der Arbeitsstrom, hier der die Klingel betätigende Strom, ist im allgemeinen unterbrochen und wird erst durch die Belichtung der Selenzelle eingeschaltet. Der erwähnte Gleichgewichtszustand ist ein derart labiler, dass ein äusserst schwacher Strom (Größenordnung  $\frac{1}{1000}$  Ampère) bereits genügt, das Relais in Wirksamkeit zu bringen. Wenn man jedoch mit Ruhestrom arbeiten will, so kann man eine Anordnung treffen, die höchst wahrscheinlich zu praktischer Bedeutung gelangen wird. Angenommen, es brenne eine elektrische Glühlampe und ihr Licht falle auf die Selenzelle, so wird diese einen stärkeren Strom passieren lassen, da ja ihr Widerstand geringer wurde: der Relaisanker ver-

Abb. 6.



Selenzelle in Tafelform.

lässt dann den Ruhekontakt und unterbricht den die Lampe speisenden Strom. Hierdurch erlischt auch die Beleuchtung der Zelle, diese erhöht ihren Widerstand, es fließt dann ein schwächerer Strom durch das Relais, der Magnetismus wird nicht mehr geschwächt, sondern überwiegt die Federkraft und zieht somit den Anker wieder nach dem Ruhekontakt, d. h. schaltet die Glühlampe neuerdings ein. Die Folge dieser Anordnung ist ein intermittierendes Aufleuchten und Auslöschen der Lampe.

Man kann dieses Prinzip zum automatischen Aus- und Einschalten der Strassenbeleuchtung verwenden. Handelt es sich um elektrisches Licht, so wird die Selenzelle, die sich natürlich an einem Punkte der Laterne befindet, an dem sie nur dem Tageslichte, nicht aber dem künstlichen ausgesetzt ist, den Strom in gleicher Weise ein-

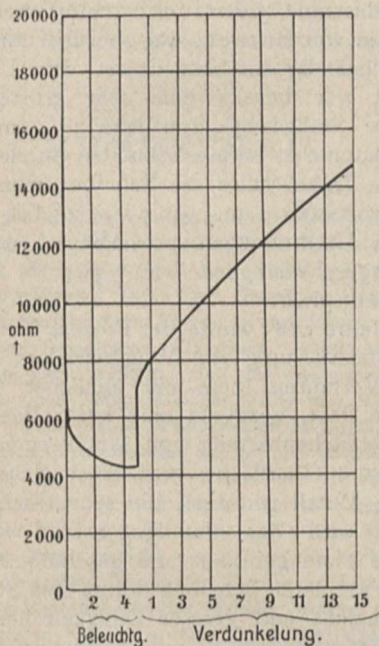
schalten, wie eben beschrieben. Bei Gasbeleuchtung öffnet der vom Selen beeinflusste Strom einer kleinen Batterie einen elektromagnetisch bewegten Gashahn, und eine Zündflamme, welche sich beim Auerbrenner befindet, sorgt für die Entzündung des nunmehr ausströmenden Gases. Durch entsprechende Regulierung des Relais kann man die Entzündung bei jedem beliebigen Helligkeitsgrad automatisch vor sich gehen lassen.

Diese automatische Betätigung der Strassenbeleuchtung kommt zweifellos dem Ideal am nächsten; kein Laternenanzünder kann präziser einer unvermutet eintretenden Dunkelheit gerecht werden oder mehr Rücksicht auf die Witterungsverhältnisse nehmen bezw. Publikum und Stadt-

und Lampe so hindurch bewegt wird, dass das auf die Zelle fallende Licht es passieren muss. Ist das Gas verunreinigt, so färbt sich das Band dunkel und der nunmehr erhöhte Widerstand des Selen bringt unter Zuhilfenahme eines Relais ein elektrisches Läutewerk zum Ansprechen.

Eine sehr nahe liegende Anwendung fand das Selen ferner in der Photometrie nach einer von Siemens angegebenen Anordnung. Statt bei der beobachtenden Vergleichung der Helligkeit des Normallichtes mit dem zu prüfenden die Augen des Beobachters anzustrengen, wobei die Genauigkeit sehr zu wünschen übrig lässt, braucht man beim Selen-Photometer nur den Ausschlag eines Galvanometers zu beobachten, der vom

Abb. 7.



Kurve der Widerstandsänderung einer Selenzelle bei Beleuchtung und Verdunkelung.

Abb. 8.



Selenzelle in Birnenform.

säckel gleich befriedigen. An die gute alte Zeit wird es mahnen, wenn bei hellem Mondschein die Strassenlaternen streiken, jedoch mit dem einen Unterschied, dass sie es nicht tun werden, wenn der Vollmond nur im Kalender steht!

Einer weiteren Verwendung harret das Selen in gleicher Weise zur automatischen Zündung der als Seezeichen dienenden Gasbojen an der Meeresküste.

Ferner ist das Selen im Gasfache wertvoll, um eine etwaige mangelhafte Reinigung des Produktionsgases selbsttätig anzuzeigen. Zwischen der Selenzelle und einer künstlichen Lichtquelle befindet sich ein gasdichtes Glasgefäß, durch welches ständig Gas strömt. In demselben ist ferner ein mit Bleizuckerlösung getränktes Papierband, das, durch ein Uhrwerk angetrieben, zwischen Selen

jeweiligen Widerstand der Zelle abhängt. Ist beispielsweise die Entfernung der zu untersuchenden Lampe von der Zelle  $E$  und die der Normallampe  $e$ , so besteht, falls der Ausschlag in beiden Fällen derselbe war, zwischen der Helligkeit der ersten Lampe  $H$  zu jener der Vergleichslampe  $h$  die Beziehung  $H:h = E^2:e^2$ .

Von allen heutigen Verwendungsarten des Selen ist jedoch wohl die interessanteste und nach Überwindung der Kinderkrankheiten sicherlich auch die wichtigste die Telephotographie\*), beziehungsweise das elektrische Fernsehen. Es hat allen Anschein, als wenn auch diese Kunst in unserer fortschreitenden Kultur bald Gemeingut werden wollte.

[10221]

\*) Prometheus, XVII. Jahrg. S. 315.

### Das Kaltschneiden von Eisen und Stahl mittels zahnloser Sägen.

Von C. KINZBRUNNER.

Dass man Eisen, Stahl und sogar die härtesten Panzerplatten mittels einer sehr schnell rotierenden, verhältnismässig dünnen eisernen Scheibe leicht durchschneiden kann, erscheint auf den ersten Blick ganz unglaublich; und doch ist es eine seit fast 75 Jahren bekannte Tatsache, die allerdings lange Zeit hindurch in völlige Vergessenheit geraten war.

Die Geschichte dieses Verfahrens ist eine sehr interessante. Wie die amerikanische Zeitschrift *The Iron Age* berichtet, ist als sein Entdecker ein englischer Kunstschler namens Barnes anzusehen, der in Cornwall lebte. Barnes machte seine ersten Versuche im Jahre 1823. Auf eine mit grosser Geschwindigkeit rotierende Welle wurde eine Scheibe aus weichem Eisen aufgesetzt. Bei Annäherung eines gehärteten Stahlbleches an die rotierende Scheibe wurde ersteres in kürzester Zeit glatt durchschnitten; während des Durchschneidens trat eine heftige Funkenbildung auf. Sonderbar ist die Tatsache, dass dabei das Blech die Scheibe weder zu berühren scheint, noch letztere im geringsten erwärmt wird oder irgend welche Abnutzung aufweist.

Nach Bekanntwerden dieses Versuches wurde er von verschiedenen Gelehrten und Industriellen mit gleichem Erfolge wiederholt. Mittels einer Blechscheibe von 15 cm Durchmesser konnten die härtesten Stahlstücke glatt durchschnitten werden, wobei die Funken auf eine grosse Entfernung fortgeschleudert wurden. Der durchschnittenen Stahl war bei den ersten Versuchen an den Schnittflächen weich geworden.

Im Jahre 1824 untersuchten dann sowohl J. Perkins in London als auch Darier und Colladon in Genf dieses Phänomen. Die verwendete Scheibe wurde unter anderem auch vor und nach den Versuchen auf ihr Gewicht und ihre Dimensionen untersucht, es konnte jedoch keinerlei Veränderung nach dem Gebrauch festgestellt werden. Dagegen fand Perkins, dass die Peripherie der Scheibe eine wesentliche Härtung erfahren hatte. Bei diesen Versuchen konnte eine Scheibe von 20 cm Durchmesser bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 10,2 m pro Sekunde durch einen daraufgehaltenen Grabstichel geritzt werden, ohne dass dieser die geringste Veränderung erlitt. Bei einer Geschwindigkeit von 10,5 m pro Sekunde wurde der Grabstichel erheblich abgenutzt, die Scheibe aber viel weniger angegriffen als zuvor. Der Unterschied in der Einwirkung wurde immer grösser, und bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 21 m pro Sekunde wurde die Scheibe gar nicht, der Grabstichel aber sehr stark angegriffen.

Es gelang bei diesen Versuchen sogar, Quarz und Achat mittels einer rotierenden Scheibe zu zerschneiden, allerdings musste zu diesem Zweck die Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe auf 60 m pro Sekunde erhöht werden.

Nach diesen Versuchen fiel das Verfahren anscheinend der Vergessenheit anheim und wurde vor etwa 30 Jahren von dem Amerikaner J. Reese neu entdeckt. Reese hatte das Verfahren zum Patente angemeldet, wurde jedoch vom amerikanischen Patentamte mit der Begründung abgewiesen, dass es nicht neu sei. Einige Jahre darauf machte eine von Reese gebaute Maschine grosses Aufsehen. Vermittelt dieser Maschine wurde kalter Stahl durch eine zahnlose Scheibe aus weichem Eisen durchschnitten, ohne dass die Scheibe die Stahlstange berührte. Diese Maschine stützte sich natürlich auf das Verfahren von Barnes, war aber hier zum erstenmale vollständig durchkonstruiert. Ihre Leistungsfähigkeit war bereits eine sehr grosse. Eine gehärtete Stahlstange von etwa  $3\frac{1}{2}$  cm Durchmesser konnte in etwa 4 Sekunden durchschnitten werden. Dabei hatte die Scheibe einen Durchmesser von etwa 1 m, war  $7\frac{1}{2}$  cm dick und lief mit 230 Umdrehungen pro Minute, was einer Umfangsgeschwindigkeit von 764 m in der Minute entspricht.

Im Jahre 1885 wurde der Prozess Miltimore zur Endbearbeitung von Waggonrädern bekannt. Dieses Verfahren, dem ein ähnlicher Gedanke zugrunde liegt, bezweckt eine letzte Bearbeitung und Oberflächenhärtung von Metallgegenständen. Die äussere Oberfläche wird einer Scheibe aus weichem Metall genähert, die sehr rasch rotiert; dadurch wird der Metallgegenstand auf eine beliebige Tiefe gebrannt und geschmolzen. Die dazu verwendeten Scheiben waren aus Stahl von guter Qualität und grosser Zähigkeit hergestellt, so dass sie sehr grosse Umfangsgeschwindigkeiten vertragen konnten; die maximal erreichte Geschwindigkeit war 134 m pro Sekunde. Nach den gemachten Erfahrungen erhielt dabei die gehärtete Oberfläche der gegossenen Räder eine noch grössere Härte.

In den letzten Jahren hat das Kaltschneideverfahren eine neue, wichtige Anwendung gefunden, nämlich zum Schneiden von Panzerplatten. Bei Anwendung dieses Verfahrens lässt sich die Bearbeitung solcher Platten in viel kürzerer Zeit durchführen als früher. Eine Panzerplatte von etwa 15 cm Dicke und 3 m Länge kann in einer Stunde durchschnitten werden, also mit einer Geschwindigkeit von 5 cm pro Minute. Die Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe beträgt dabei etwa 80 bis 130 m pro Sekunde. Das Schauspiel, das sich dem Beschauer dabei darbietet, ist prächtig und überwältigend zugleich: der durch einen Schirm geschützte Operateur wird vollständig in Funkengarben eingehüllt.

So ungemein interessant auch die mittels dieses Verfahrens gewonnenen Resultate sind, so bleibt die Theorie des Prozesses doch vollständig unaufgeklärt. Während ursprünglich das Phänomen einer rein kalorischen Wirkung zugeschrieben wurde (die durch die Reibung der Luft entstehende Wärme soll nach dieser Erklärung das Schmelzen des Stahls an der Schnittfläche herbeiführen, ohne dass sich die beiden festen Körper berühren), so lässt es sich natürlich auch auf andere Weise erklären; so z. B. als Schlagphänomen, indem das weiche Eisen auf den harten Stahl ebenso wirkt, wie eine mit grosser Schnelligkeit gegen ein Brett geschleuderte Fettkugel. Es ist eben sehr schwer zu beobachten, was eigentlich vorgeht, weil es nicht möglich ist, mitten in die nach allen Seiten umherstrahlenden Feuergarben einzudringen, um die Einzelheiten des Vorganges zu verfolgen. [10199]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Man kann die Naturforscher unterscheiden in solche, die sich für das Seiende, Bestehende interessieren, und solche, die ihre Liebe und ihre Aufmerksamkeit dem werdenden widmen. Diese zwei Neigungen sind bedingt durch ganz verschiedene Sinnesart und führen zu ganz verschiedenen Resultaten. Diejenigen, welche mit dem Bestehenden sich befassen, sind die Systematiker und Theoretiker. Sie leiten aus der Fülle der Tatsachen, welche sie kaum jemals selbst gesammelt haben, die sie aber oft mit bewundernswert klarem und scharfem Blick überschauen, das verbindende Gesetz ab, die Regel, die dem Wechsel der Erscheinungen zugrunde liegt. Die anderen aber sind die Beobachter, die bienenfleissigen Vertreter der Praxis, welche emsig die Steine herbeitragen, aus denen die stolzen Bauten der Theorie errichtet werden.

Wenn gelegentlich darüber geklagt worden ist, dass die Theoretiker sich überheben und die Männer der Praxis über die Achsel ansehen, so ist das nur bedingt und für unsere Zeit gewiss am wenigsten richtig. Denn heute besteht nicht mehr der Gegensatz zwischen Theorie und Praxis, wie er eine Zeitlang törichterweise betont wurde. Damals lehrten die Vertreter der Theorie vom Katheder herunter, dass es der reinen Wissenschaft unwürdig sei, sich mit den Fragen des praktischen Lebens zu befassen, damals glaubte man vielfach sogar, naturwissenschaftliche Fragen mit keinem grösseren Apparat an Hilfsmitteln als Papier, Feder, Tinte und etwas sophistischer Dialektik lösen zu können. Die Männer, die damals im Getriebe des praktischen Lebens standen, gaben ebenso unverhohlen ihrer Geringschätzung für derartiges theoretisches Schaffen Ausdruck. Für sie war ein „Theoretiker“ ein von einer besonderen Art harmlosen Wahnsinns Befallener, der so lange als unschädlich gelten konnte, als es gelang, ihn an irgend welchen Eingriffen in praktische Dinge zu verhindern.

Ich gehöre nicht zu denen, welche sich bemühen, alles Gute in dieser Welt auf deutsche Initiative zurückzuführen, denn ich weiss, dass Wissenschaft und Technik von allen Kulturvölkern gepflegt worden sind, welche alle nach Massgabe der aufgewandten Arbeit an den

erzielten Erfolgen beteiligt sein müssen. Aber das Verdienst möchte ich für die geistige Arbeit Deutschlands in Anspruch nehmen, am meisten zur Ausgleichung und Beseitigung des Gegensatzes beigetragen zu haben, der früher auf allen Gebieten menschlicher Arbeit zwischen Theorie und Praxis obwaltete. Bei uns ist zuerst gezeigt worden, dass Theorie und Praxis, weit davon entfernt, sich gegenseitig auszuschliessen, sich gerade im Gegenteil auf das glücklichste ergänzen und in gemeinsamer Verfolgung des gleichen Zieles das Allerhöchste zu erreichen imstande sind. Der Erfolg, den die Wissenschaft und Technik Deutschlands in den letzten Jahrzehnten errungen hat, beruht in erster Linie darauf, dass wir die Wichtigkeit der Symbiose von Theorie und Praxis erkannt und unsere Arbeit auf Grund dieser Erkenntnis eingerichtet haben. Die anderen Völker haben nicht gezögert, uns auf dieser Bahn zu folgen.

Es liegt auf der Hand, dass die Veranlagung zur Theorie gewissermassen in der Luft schwebt und gegenstandslos ist, solange die Praktiker noch kein Material zur Betätigung dieser Veranlagung herbeigeschafft haben. Die Praktiker müssen immer vor den Theoretikern kommen. Wenn unter den Pfahlbauern ein Schopenhauer oder Nietzsche geboren worden wäre, so wären diese zu unrechter Zeit erschienenen Grübler im besten Falle als Schwachköpfe geduldet, vielleicht sogar als unnütze Mitesser gewaltsam beseitigt worden, aber ein James Watt hätte auch im Pfahldorfe eine führende Stelle sich errungen, ja, er wäre dort vielleicht bedingungsloser anerkannt worden, als es später in seiner englischen Heimat geschah. Aber die Welt war zu Höherem bestimmt, als zum Pfahlbauerntum, und so kam es, dass mit der Zeit auch die Vertreter der Abstraktion zu ihrem Rechte kamen, ohne dass deshalb die Wertschätzung praktischer Leistungen aufzuhören brauchte. Wir wurden vielseitig.

In der Vielseitigkeit unserer heutigen Kultur liegt die Möglichkeit begründet, Theorie und Praxis an eine Deichsel zu spannen und so zweiseitig weiter zu kommen als früher, da wir nur einspännig fuhren. In der durch Zuchtwahl zustande gekommenen Vielseitigkeit des modernen Menschen, der es sich gefallen lässt, auch zu Dingen herangezogen zu werden, zu welchen er keine natürliche Veranlagung hat, liegt die Möglichkeit, Leute zu finden, welche bei ihrer Arbeit sowohl dem Theoretischen wie dem Praktischen sein Recht lassen und es verstehen, da, wo ihr eigenes Talent nicht mehr ausreicht, sich die nötige Hilfe zu suchen. Denn es darf wohl als ausgemacht gelten, dass eine hervorragende Begabung sowohl für das Praktische wie für die Theorie bei einem und demselben Menschen gleichzeitig nicht vorkommt.

Dagegen ist es andererseits eine bemerkenswerte Tatsache, dass bei einem und demselben Menschen in verschiedenen Zeiten seines Lebens eine verschiedene Hinneigung zur Beschäftigung mit Fragen der Praxis oder der Theorie besteht. Wenn wir das Lebenswerk grosser Forscher überblicken, so können wir diese Tatsache deutlich beobachten.

Nach dem Grundsatz, dass die Praxis jedenfalls vor der Theorie da war, sollte man meinen, dass die Jugend sich mehr den praktischen Arbeiten widmet, das Alter aber sich damit befasst, die Konsequenzen daraus zu ziehen. In der Mehrzahl der Fälle aber können wir das Gegenteil beobachten. Es ist die Jugend, welche sich mit besonderer Begeisterung theoretischen Fragen in die Arme stürzt oder philosophischen, was so ziemlich dasselbe ist. Denn die Philosophie ist nichts anderes, als die Theorie des Lebens. Es sind gewöhnlich jugendliche

Feuerköpfe, welche mit neuen Theoremen die Welt in Brand zu setzen suchen, und die grossen theoretischen Errungenschaften, durch welche einzelne Forscher unsterblich geworden sind, stammen zumeist aus ihrer Jugendzeit. Bei zunehmenden Jahren verliert dann für die meisten Forscher die Theorie viel von ihrem Interesse, es sind mehr praktische Fragen, welche sie nun beschäftigen, es ist die direkte Beobachtung, in welcher sie ihre vollste Befriedigung finden.

Ich erinnere an Liebig, dessen theoretische Arbeiten aus seiner Jugendzeit stammen, der dann später, als gereifter Mann, seine höchste Freude in der Pflege seiner agrikulturnchemischen Versuchsfelder fand. Ich erinnere an Darwin, der als ganz junger Mann, während seiner Reise auf dem „Bugle“, den grandiosen Gedanken von der Entwicklung der Arten fasste, sein ganzes Mannes- und Greisenalter aber darauf verwandte, das für den Ausbau und die allseitige Begründung dieses Gedankens erforderliche Material an Tatsachen zusammenzutragen.

Weit seltener ist der umgekehrte Fall, ein Wachsen des Interesses an theoretischer Spekulation mit zunehmendem Alter. Kekulé hat zwar seine Hypothese von der konstanten Vierwertigkeit des Kohlenstoffs und die darauf gegründete Theorie der aromatischen Verbindungen in verhältnismässig jungen Jahren aufgestellt, aber er hat in einer interessanten, bei Gelegenheit seines siebenzigsten Geburtstages gehaltenen Rede mitgeteilt, dass bei ihm der kritische Sinn, also das, worauf jegliche theoretische Arbeit beruht, sich am längsten frisch erhalten habe. Und in der Tat hat dieser geniale Forscher schon viele Jahre vor seinem Tode alle praktische Arbeit im Laboratorium fast ganz bei Seite gelegt. Ganz im Gegensatz dazu betonte vor einem Jahre Adolf von Baeyer bei Gelegenheit der Feier seines siebenzigsten Geburtstages die besondere Bedeutung der Beobachtungsarbeit und stellte diesen Teil seiner Lebensarbeit weit über seine Leistungen auf dem Gebiete der chemischen Theorie.

Insofern bedeutet der bei den meisten Forschern mit zunehmendem Alter gesteigerte Sinn für den praktischen Teil ihres Schaffensgebietes eine Entwicklung in aufsteigender Linie, als diese Art der Tätigkeit jedenfalls mehr Hingebung voraussetzt, als die mehr theoretische. Ein glücklicher theoretischer Gedanke ist für den, der überhaupt imstande ist, ihn zu produzieren, das Produkt einer Eingebung, einer geistigen Anstrengung, von welcher häufig einzelne Phasen dem Denker fast unbewusst sich abspielen. Die Geschichte von dem fallenden Apfel, welcher im Geiste Newtons mit einem Schlage die Erkenntnis der Gesetze der Gravitation ins Leben gerufen haben soll, ist vielleicht nicht wahr, aber sie ist kein übles Bild der Art und Weise, in welcher theoretische Erkenntnis mitunter geboren wird. Die verbürgte Tatsache, dass Kekulé's Benzoltheorie plötzlich im Geiste ihres Urhebers emporstieg, während dieser an einem Novemberabend oben auf einem Omnibus durch die nebeligen Strassen Londons fuhr, bildet jedenfalls ein würdiges Seitenstück zu Newtons fallendem Apfel. Und wer von uns weiss sich nicht (in aller Bescheidenheit) der Fälle zu erinnern, wo auch aus dem Chaos seines in allerlei Gedanken zermarterten Gehirns plötzlich eine gute Idee auftauchte, wie die gewappnete Pallas Athene aus dem Kopfe des Zeus?

Neue Theorien sind Eingebungen des Genies, neue Beobachtungen Produkte des Fleisses und der Geduld. Die Jugend ist ungeduldig und mitunter (ich bitte meine jungen Freunde um Entschuldigung) faul, weil sie den Wert der Zeit nicht kennt. Erst das Alter ist wahrhaft

fleißig, weil es mit der Zeit geizen muss, und geduldig, weil es weiss, dass man mit Geduld am schnellsten zum Ziele kommt. Für das Beobachten, Ausprobieren, Immerwiederversuchen unter veränderten Bedingungen reicht das Talent allein nicht aus, es gehört dazu noch als mindestens ebenso wichtige Vorbedingung jene durch nichts zu erschütternde Geduld, ohne die niemand ein bedeutender Forscher sein kann. Während aber das Talent mit den Menschen geboren wird, muss die Geduld in strenger Selbstzucht erworben werden. Das ist der Grund, weshalb die Experimentatoren, die praktischen Arbeiter, später reif werden, als die glänzenden Theoretiker.

Noch einen Grund gibt es, weshalb die Jugend sich hingezogen fühlt zur Theorie, während dem reiferen Alter die praktische Arbeit begehrenswerter scheint. Die Jugend strebt natürlich nach Anerkennung, sie will im Kreise der Fachgenossen bekannt werden, will sich den Platz erkämpfen, auf dem sie stehen kann und muss, wenn Andere ihr lauschen sollen. Das hängt auf das innigste zusammen mit theoretischer Spekulation, welche ja auch nur einen Sinn hat als geistiges Hilfsmittel menschlicher Arbeit. Einsame Menschen können nicht theoretisieren, weil Theoretiker Menschen haben müssen, welche ihre theoretischen Betrachtungen entweder aufnehmen und benutzen oder ablehnen und bekämpfen. Aber einsame Menschen können beobachten, denn die Beobachtung, das Experiment, die Frage an die Natur, sie tragen ihren Reiz und ihre Wonne in sich, und der, der sich mit ihnen befasst, bedarf keiner anderen Menschen, um verstanden zu werden und die Früchte seines Schaffens zu ernten. Wohl stirbt seine Arbeit mit ihm, wenn er die Ergebnisse, zu denen er gelangte, nicht veröffentlicht, aber die unsägliche Wonne des Forschens lebt in ihm fort bis zum letzten Atemzuge. Die einsamen Menschen aber, denen solche Wonnen als das Begehrenswerteste erscheinen, finden sich im allgemeinen nicht in den Reihen der Jugend. OTTO N. WITT, [10259]

\* \* \*

Milch- oder Wintermeer. Zur Nachtzeit wird, besonders im Indischen Ocean, von den Seefahrern zuweilen die eigentümliche Erscheinung milchfarbigen Seewassers beobachtet. Die Deutsche Seewarte veröffentlicht darüber einige Mitteilungen im VII. Hefte der *Ann. d. Hydrogr. etc.* 1905; sie enthalten den Hinweis, dass kleinste Tierchen, wie durch die Forschungen der französischen Korvette *La Capricieuse* bereits 1860 festgestellt wurde, die Ursache bilden, und die Aufforderung an die Mitarbeiter, über alle ihnen vorkommenden Fälle zu berichten und möglichst Wasserproben zu schöpfen, nach denen im Anschluss an die modernen Planktonstudien die beteiligten Organismen genauer bestimmt werden könnten. Die Erscheinung, die als „Milchmeer“ bezeichnet oder, da der Anblick der See dann an eine schneebedeckte Winterlandschaft bei Dämmerungsbeleuchtung erinnert, besonders von den Holländern auch „Wintermeer“ genannt wird, wurde am Abend des 7. September 1904 auf dem Dampfschiffe *Emma-Luyken* an der Südküste Javas auf einer Reise von Surabaya nach Tjilatjap beobachtet. Der zweite Offizier des Schiffes, E. Schwendig, berichtet darüber Folgendes: „Um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr nachmittags bemerkten wir ein stetiges Zunehmen der Helligkeit des Meerwassers über den ganzen Horizont, so intensiv, als wenn die See aus weisser, milchartiger Flüssigkeit bestände. Ausserdem waren die Kämme der Wellen, besonders der Bugwellen, schneeweiss, nicht etwa erleuchtet durch einzelne grössere Infusorien, die in allen

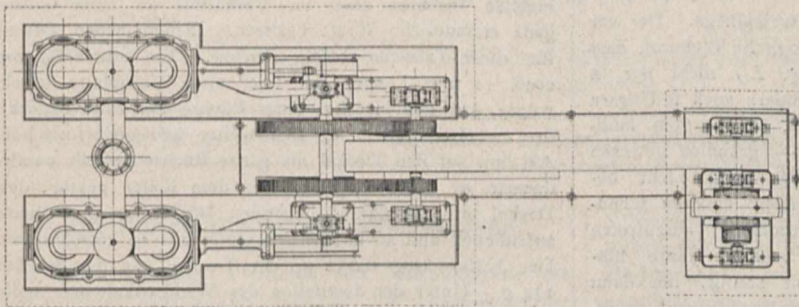


Meeren zuweilen beinahe wie mattes Licht, gleich dem elektrischer Glühbirnen, strahlen, sondern die ganze Fläche der Schaumkronen war grell weiss gefärbt. Am südlichen Horizont hob sich der dunkle Himmel scharf vom hellen Wasser ab, während im Norden die Steilküste Javas tiefschwarz so nahe zu sein schien, dass bis 1 Uhr nachts ein halber Strich abgehalten wurde. Es herrschte mässiger Südostwind bei ruhiger See, jedoch eine ziemlich hohe südliche Dünung. Die Nacht war dunkel und sternklar. Um 11 Uhr nachts verschwand die Erscheinung, und zwar ziemlich plötzlich, um jedoch zwei Stunden später, wenn auch in geringerer Intensität und kürzerer Zeitdauer, von neuem sichtbar zu werden.“ Ltz. [10108]

\* \* \*

**Die Zentrifugalpumpe als Rivalin der Kolbenpumpe.** (Mit drei Abbildungen.) Die Elektrizität, die sich als bequeme und vorteilhafte Antriebskraft für Maschinen aller Art fast täglich neue Gebiete erobert, darf als die Mutter des modernen „Schnellbetriebes“ angesehen werden. Die hohen Umdrehungszahlen der

Abb. 9.

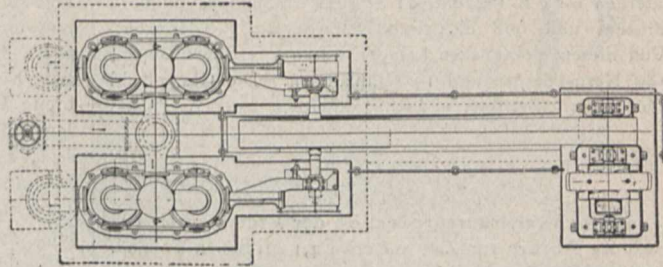


Gewöhnliche langsam gehende Kolbenpumpe.

Elektromotoren stellten zwar anfangs ein Hindernis dar, doch ist es, besonders in den letzten Jahren, gelungen, fast auf allen Gebieten für elektrischen Antrieb geeignete, rasch laufende Maschinen zu schaffen. Während aber beispielsweise für Metallbearbeitungsmaschinen, Drehbänke, Bohrmaschinen, Hobelmaschinen etc. das Arbeiten mit hohen Geschwindigkeiten durch die Einführung der Schnelldrehstähle von hoher Widerstandsfähigkeit sehr wirksam gefördert wurde, war im Pumpenbau die geringe Tourenzahl der Kolbenpumpe, die weit hinter derjenigen der Elektromotoren zurückblieb, längere Zeit der Einführung des elektrischen Antriebes hinderlich. Auch die seinerzeit vielgepriesene Verbesserung der älteren, langsam laufenden Kolbenpumpe zur „Expresspumpe“ konnte darin noch nicht völlig Wandel schaffen, da auch bei diesen Pumpen die infolge der hin- und hergehenden Massen auftretenden Stösse die Überschreitung bestimmter Tourenzahlen von selbst verboten. Der Pumpenbau sah sich daher gezwungen, auf die früher weniger beachtete Zentrifugalpumpe zurückzugreifen, die hohe Umdrehungszahlen, wie sie der elektrische Antrieb bedingt, nicht nur gestattete, sondern geradezu verlangte. Der allgemeineren Anwendung der Zentrifugalpumpen stand aber ihr durchweg nicht über 50 Prozent betragender Nutzeffekt und ihre verhältnismässig geringe Förderhöhe

von 10 bis 20 m im Wege. Es gelang aber durch weitere Erhöhung der Umdrehungszahlen, Anwendung von Leitschaukeln und Vermeidung starker Krümmungen der Wasserwege, den Nutzeffekt der Zentrifugalpumpen auf

Abb. 10.



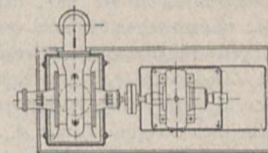
Düsseldorfer Expresskolbenpumpe, System Klein, Fontänepumpe.

etwa 75 Prozent zu erhöhen und gleichzeitig ihre Förderhöhe auf 500 m zu bringen. Damit steht nun die Zentrifugalpumpe der Kolbenpumpe nicht mehr nach, sie besitzt ihr gegenüber aber die Vorzüge, dass sie sich für

direkten elektrischen Antrieb, für den „Schnellbetrieb“, ganz besonders eignet und dass sie eine weitere Forderung des modernen Maschinenbaues: möglichst grosse Leistung auf kleinem Raume, in besonderem Masse erfüllt. Die Abbildungen 9 bis 11 veranschaulichen den letztgenannten Vorteil in deutlicher Weise; sie stellen drei Pumpen gleicher Leistung der Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal dar, die in gleichem Massstabe gezeichnet sind. Abbildung 9 zeigt eine ältere, langsam laufende Kolbenpumpe mit Antrieb durch einen

Elektromotor, dessen zu hohe Tourenzahl durch ein Zahnradvorgelege vermindert wird. Die Expresspumpe (Abb. 10) mit Riemenantrieb direkt vom Elektromotor (Fontänepumpe auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902) zeigt schon einen viel gedrungeneren Bau und dadurch wesentlich geringeren Raumbedarf. Die Hochdruckzentrifugalpumpe (Abb. 11) aber, die Fontänepumpe der diesjährigen Nürnberger Ausstellung, deren Flügelwelle direkt mit der Welle des Elektromotors gekuppelt ist, nimmt bei gleicher Leistung nur etwa ein Fünftel des Raumes

Abb. 11.



Nürnberger Fontänepumpe. Kleinsche Hochdruck-Zentrifugalpumpe.

der nur etwa vier Jahre älteren Düsseldorfer Expresspumpe ein. Ein gewaltiger Fortschritt des Pumpenbaues!

O. B. [10223]

\* \* \*

**Die Elektrizität in der Berliner Strassenbeleuchtung.** In der Strassenbeleuchtung der Stadt Berlin spielt die Elektrizität immer noch (Ende März 1906) eine recht be-

scheidene Rolle, wie sich aus der nachstehenden, der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnommenen Zusammenstellung ergibt, die nur etwa viermal soviel elektrische Lampen wie — Petroleumlaternen aufzählt. Zu dem genannten Zeitpunkte wurde Berlin erleuchtet durch: 32 159 Gasflammen, d. h. 96,24 Prozent aller Laternen, 262 Petroleumlaternen = 0,8 Prozent, 21 Spiritus-Glühlampen = 0,06 Prozent und 968 elektrische Lampen = 3,0 Prozent. Von diesen elektrischen Lampen waren 774 Bogenlampen, 180 Nernstlampen und 14 Glühlampen. Die Gesamtzahl aller Laternen betrug 33 410.

O. B. [10227]

\* \* \*

Die Schwefelsäureproduktion der Erde bezieht sich nach *La Nature* zur Zeit auf etwa 4,1 Millionen Tonnen. Davon produziert England allein über ein Viertel, nämlich 1,1 Millionen Tonnen, Deutschland steht mit 900 000 Tonnen an zweiter Stelle, dann folgen die Vereinigten Staaten mit 850 000 Tonnen, Frankreich mit 500 000, Italien und Österreich mit je 200 000, Belgien mit 165 000, Russland mit 125 000 und schliesslich Japan mit 50 000 Tonnen. Die Produktion der übrigen Länder ist unbedeutend.

O. B. [10238]

\* \* \*

Die Wanderungen des Baumweisslings. Der vor einigen Jahren angestimmte entomologische Weheruf, dass der Baumweissling (*Aporia crataegi* L.) nicht nur in England im Aussterben begriffen, sondern auch in Ungarn seine Ausrottung zu befürchten sei, ist — vom landwirtschaftlichen Standpunkte leider — grundlos gewesen (vergl. Jahrg. XVII. S. 748). Man hatte nicht bedacht, dass dieser Falter gleich vielen anderen schädlichen Schmetterlingsarten turnusmässig aufzutreten pflegt, d. h. er ist stellenweise mehrere Jahre hindurch selten oder wenigstens nicht häufig, um dann plötzlich wieder massenhaft und schadenbringend zu erscheinen. So tritt der Baumweissling nach einem Minimum von Individuen im Laufe von drei bis vier bis fünf Jahren plötzlich wieder im Maximum auf, um dann ebenso plötzlich wieder zum Minimum umzuschlagen. In seinen Untersuchungen, wo die Gattung *Aporia* überhaupt ihre Wiege haben konnte, kommt L. v. Aigner-Abafi (*Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie*) zu dem Ergebnisse, dass diese ohne Zweifel in Tibet zu suchen sei, wo sich die Gattung vielfach gespalten hat. Bemerkenswert ist nun, dass die im unwirtlichen Klima der tibetischen Heimat verbliebenen Arten ein sehr geringes Flügelmaass aufweisen (*A. peloria* 38—40 mm, *A. Davidis* 41—43 mm Spannweite), während die nach der Mongolei ausgewanderten kräftigeren Arten an Grösse erheblich zunehmen, wie *A. Kreitneri* mit 53 mm Flügelspannweite und *A. Bictii* mit 50—55 mm, von welcher letzterer sich *A. hippia* abzweigte und im Amurgebiete die stattliche Grösse von 56—73 mm Spannweite erreichte. Auch die unstrittig jüngste und lebenskräftigste Art, *A. crataegi*, stammt vermutlich aus Tibet oder sie zweigte sich erst von *A. Kreitneri* in der Mongolei ab, zog dann aus der Mongolei einerseits durch Zentralasien bis Persien und Kleinasien, andererseits aber nach Japan und der Mandchurei, um sich von da durch Sibirien über ganz Europa bis Lappland und England zu verbreiten und von Südeuropa auch in Algier Eingang zu finden. Ob nun der Baumweissling aus Kleinasien seinen Weg über die Türkei und Bulgarien nach Süd-, Mittel- und

Westeuropa genommen hat oder von Sibirien aus direkt über Polen und Ungarn, ist zwar fraglich, obwohl die letztere Annahme die wahrscheinlichere ist. Speziell für Bulgarien setzte der südöstlichen Einwanderung das Balkangebirge ebenso einen Damm entgegen, wie die Karpathenkette den sibirischen bzw. russischen Einwanderern. Manche der letzteren Arten haben die Karpathen erst in jüngster Zeit überschritten, wie z. B. *Argynnis laodice* Pall., die erst 1893 in Siebenbürgen aufgefunden worden ist. Für die meisten sibirischen Arten aber dürfte der breite Weg über die unabsehbaren Steppen Sibiriens und Russlands der bequemste und zumeist benutzte gewesen sein, so auch für den Baumweissling, für welchen die Karpathen kein Hemmnis bildeten, weil er sich über 1800 m zu erheben vermag. Als echtes Steppentier fand er in der grossen ungarischen Ebene Verhältnisse vor, die ihm besonders zusagten und in jeder Weise förderlich waren, wie sich das wieder aus der Flügelspannweite des Falters ergibt: bei Kasan in Ostrussland hat er bloss eine Spannweite von 50 mm, in Kleinasien von 54 mm, wogegen er in Ungarn und Bulgarien eine Spannweite von 62—64 mm erreicht.

tz. [10035]

\* \* \*

Die Kraft eines Käfers. Es ist bekannt, dass die meisten Insekten eine im Verhältnis zu ihrer Grösse ganz erstaunliche Kraft besitzen. Einen neuen Beweis für diese Tatsache bringt *Nature*. Ein Stutzkäfer von etwa 12 mm Länge, der über eine Tischplatte kroch, wurde mit dem Deckel einer Büchse aus Zinn bedeckt, den er aber, indem er sich weiter bewegte, fortschob. Als nun auf den Deckel die ganze Büchse gestellt wurde, dauerte es nicht lange, bis es dem Käfer gelang, den Deckel mit der darauf liegenden Büchse an einer Seite aufzuheben und so aus seinem Gefängnis zu entflühen. Der Käfer wog 0,032 g, der Deckel mit der Büchse 114 g. Unter der zweifellos der Wirklichkeit sehr nahe kommenden Annahme, dass der Käfer nur das halbe Gewicht der Büchse, d. h. 57 g, aufgehoben hat, um die Freiheit wieder zu erlangen, ergibt sich, dass das Insekt das 1800fache seines eigenen Gewichtes zu heben imstande war. Ein Mensch, der ebenso stark wie dieser Stutzkäfer wäre, müsste, wenn er 75 kg wiegt, nicht weniger als 135 000 kg heben.

O. B. [10257]

\* \* \*

Der bedeutendste Handelshafen der Welt ist — Hongkong. Diese auffallende Tatsache ergibt sich aus einer, auf amtliches englisches Material gestützten Zusammenstellung der *Revue Indochinoise*. Danach steht Hongkong mit einem jährlichen Ausgangs- und Eingangsverkehr von zusammen 19 204 889 Tonnen (im Jahre 1903) an der Spitze aller Welthandelshäfen. Es folgen London mit 18 639 159 Tonnen (1904), Antwerpen mit 18 139 184 Tonnen (1903), Newyork mit 17 900 168 Tonnen (1903), Hamburg mit 16 466 639 Tonnen (1903), Liverpool mit 14 716 790 Tonnen (1904) und Rotterdam mit 13 597 819 Tonnen (1903). Dabei sind in der Angabe für Hongkong die vielen im dortigen Hafen verkehrenden chinesischen Dschunken, die auch zum grossen Teil dem internationalen Handel dienen, nicht eingerechnet.

O. B. [10256]