

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 203.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 47. 1893.

Neuere calorische Maschinen.

Von E. ROSENBOOM in Kiel.

Vor einiger Zeit war in dieser Zeitschrift (Nr. 182) ein neuer Wärmemotor von Ingenieur R. DIESEL besprochen, bei welchem durch explosionsartige Verbrennung von feinem Kohlenpulver in einem geschlossenen Cylinder ein Kolben getrieben wird, welcher die Kraft der expandirenden Verbrennungsgase nutzbar überträgt. Theoretisch ist das Princip dieses Motors in Bezug auf Ausnutzung des Betriebsmaterials, der Kohle, zweifellos viel richtiger und einfacher als das der Dampfmaschine. Nach der mechanischen Wärmetheorie entspricht einer gewissen Menge eines bestimmten Brennmaterials eine bestimmte Arbeitsleistung, welche der durch vollständige Verbrennung des Brennmaterials erzeugten Wärmemenge äquivalent ist. Bei Dampfmaschinen wird von der Verbrennungswärme der Kohlen nur ein sehr geringer Theil in Nutzarbeit umgewandelt. Zunächst nutzen keine Dampfkessel, auch nicht solche von bester Construction, mit Vorwärmung des Wassers und sog. rauchverzehrender Feuerung den Heizwerth der Kohle vollkommen aus; dieselben arbeiten vielmehr wegen der Wärmeverluste durch Ausstrahlung, unvollkommene Verbrennung und besonders durch die wegen des Zuges noth-

wendige hohe Temperatur der in den Schornstein entweichenden Feuergase und die unvermeidliche, für die Verbrennung nutzlose Miterwärmung des Stickstoffs der Verbrennungsluft nur mit 60 bis 80% thermischem Nutzeffect; d. h. sie verwenden nur diesen Antheil der in dem Brennmaterial enthaltenen Wärmemenge zur Verdampfung des Wassers im Kessel. Die Dampfmaschine wiederum verwandelt nur einen Theil der in dem gespannten Dampfe enthaltenen Wärmemenge in nutzbare lebendige Kraft oder mechanische Arbeit, welche von der Kolbenstange oder der Kurbelwelle aus entnommen und übertragen werden kann. Abgesehen von Reibungsverlusten, welche mit jedem Mechanismus verbunden sind, haben Dampfmaschinen Verluste durch die Wärmeabgabe vom Kessel bis zum Cylinder und in letzterem selbst; der Hauptnachtheil liegt aber darin, dass Dampfmaschinen auch theoretisch nur einen geringen Theil der zugeführten Dampfwärme ausnutzen können.

Die in 1 kg Wasserdampf enthaltene Wärme hängt von der Spannung ab; oder richtiger umgekehrt, die im Wasserdampf enthaltene Wärme erzeugt eine bestimmte Spannung, denn die von aussen zugeführte Wärme ist das Primäre, die Spannung die Folge; für gewöhnlich spricht man nicht von der Wärmemenge oder Temperatur des Dampfes, sondern nur von seiner Spannung,

weil letztere direct für die praktische Berechnung und Construction besser verwendbare Zahlen ergibt. Man berechnet hiernach die Leistung einer Dampfmaschine nach dem Druck des in den Cylinder eintretenden und des nach der Arbeitsleistung austretenden Dampfes; letzterer enthält aber unter allen Umständen noch sehr viel Wärme, also lebendige Kraft, welche er von der Feuerung des Dampfkessels aufgenommen hat und welche für die Wirkung der Dampfmaschine verloren ist.

Ueber den Gesamtwirkungsgrad einer Dampfmaschine, den thermischen Nutzeffect, giebt die mechanische Wärmelehre Aufschluss. Das in den Dampfkessel eingeführte Wasser bedarf zunächst einer gewissen Wärmemenge, um bis zum Siedepunkt bei der vorhandenen Kesselspannung erwärmt zu werden, dann einer weiteren sehr erheblichen Wärmemenge, um in Dampf von derselben Temperatur und Spannung übergeführt zu werden. Wenn nun z. B. eine Dampfmaschine Dampf von sechs Atmosphären Ueberdruck, also sieben Atmosphären absoluter Spannung erhält und denselben mit atmosphärischer Spannung entweichen lässt, so wird nur die Differenz der Wärmemenge oder das Wärmegefälle des Dampfes zwischen diesen beiden Spannungszuständen ausgenutzt; die Wärmemenge, welche zur Erwärmung des Wassers bis zum Siedepunkte gebraucht wurde, und besonders die Verdampfungswärme, ist verloren; unter Umständen kann dieselbe freilich durch Verwendung des abgehenden Dampfes zur Heizung oder zum Erwärmen von Wasser theilweise noch nutzbar gemacht werden, aber die Dampfmaschine als solche hat nur einen sehr geringen thermischen Nutzeffect. Mit einem Dampfkessel guter Construction werden bei gut geführter Feuerung mit 1 kg guter Steinkohlen etwa 3 kg Dampf von sechs Atmosphären Ueberdruck erzeugt; grössere moderne Condensationsdampfmaschinen brauchen pro Stunde und Pferdekraft etwa 10 kg Dampf dieser Spannung, also $\frac{10}{7} = 1,4$ kg Kohlen, oder 1 kg Kohlen erzeugt 0,7 PS. Bei der Verbrennung von 1 kg guter Steinkohlen entstehen aber rund 7000 Wärmeinheiten; dieselben entsprechen nach der mechanischen Wärmelehre einem Arbeitsäquivalent von rund 11 PS. Der Nutzeffect des Dampfkessels und der Dampfmaschine ist also $\frac{0,7}{11} = 6,4\%$, d. h. es wird bei einer Dampfmaschinenanlage guter Construction insgesamt nur etwa $\frac{1}{16}$ des im Brennmaterial enthaltenen Heizwerthes ausgenutzt, was zum grössten Theile im Princip der bisherigen Dampfmaschinen begründet ist, so dass durch constructive Verbesserungen derselben nur verhältnissmässig wenig gewonnen werden kann.

Hierbei sei bemerkt, dass der thermische Nutzeffect nicht mit dem wirthschaftlichen verwechselt werden darf. Der theoretisch mögliche beste thermische oder technische Nutzeffect liegt allgemein auf unveränderlichen Grundlagen fest, der wirthschaftliche Nutzeffect von Wärmemotoren jedoch, wie aller technischen Anlagen, hängt wesentlich von den besonderen Umständen jedes einzelnen Falles ab; er ist nur zum Theil, und meistens nicht in überwiegendem Maasse, von dem technischen Nutzeffect der Betriebsanlage abhängig. Es giebt Motoren, wie die Gaskraftmaschinen, die Wasserräder, welche einen bedeutend höheren technischen Nutzeffect haben als die besten Dampfmaschinen, und doch sind letztere ihnen in wirthschaftlicher Beziehung in den weitaus meisten Fällen überlegen. So kann auch in besonderen Fällen eine Dampfmaschine unvollkommener Construction, z. B. mit zu hohem Dampfverbrauch, wegen der geringeren Anlagekosten oder der geringeren Raumbeanspruchung ganz gut am Platze sein, besonders dann, wenn aller abgehender Dampf zu Heizungszwecken verwendet wird.

Ein viel günstigerer thermischer Wirkungsgrad als bei Dampfmaschinen ist bei dem anfangs erwähnten neuen Wärmemotor dem Princip nach möglich. Der Kohlenstaub wird unmittelbar im Kraftcylinder verbrannt; die Verbrennungswärme bzw. die Expansivkraft der Verbrennungsgase kann also theoretisch ganz auf den Kolben übertragen, in Arbeit umgesetzt werden, abgesehen von dem Verlust durch Wärmeabgabe des Cylinders nach aussen. Hier stellen sich aber in der Praxis bedeutende Schwierigkeiten ein. Da die Wärme- und Kraftentwicklung plötzlich, explosionsartig, erfolgt, so werden stossweise grosse Kraftmomente wirksam, und es wird durch die zulässige Beanspruchung der Festigkeit des Cylinders, der Kolbenstange und des Triebwerkes der Stärke des Motors eine enge Grenze gesetzt. Der Motor hat hierin einige Aehnlichkeit mit den Gaskraftmaschinen; auch bei diesen wird das Betriebsmittel, das Gas, im Arbeitscylinder direct verbrannt; hierdurch wird, wie schon oben angedeutet, der thermische Nutzeffect ein erheblich höherer als bei den besten Dampfmaschinen; aber bei einer Grösse von mehreren hundert Pferdestärken, wie sie bei Dampfmaschinen nichts Ungewöhnliches ist, würde bei Gasmotoren die Stärke der Maschinentheile so gross werden müssen, dass solche Motoren in der Praxis nicht ausgeführt werden können.

Eine neue calorische Maschine, welche sich im Princip der Dampfmaschine anlehnt, aber einen höheren Wirkungsgrad erzielen soll, hat Ingenieur BEHREND, Hamburg, erfunden. Die neue Maschine ist eine „zweistoffige“ oder Wasserdampf-Kaltdampf-Maschine. Das Princip ist, die in dem abgehenden Dampfe der Ma-

schinen bisheriger Construction enthaltene Wärme zum Theil noch auszunutzen und in Nutzarbeit überzuführen. Wie schon oben ausgeführt, hängt der Wirkungsgrad einer Dampfmaschine, abgesehen von guter Construction, von dem Temperaturgefälle zwischen dem eintretenden und dem abgehenden Dampfe ab. Bei Hochdruckmaschinen entweicht der verbrauchte Dampf mit mindestens atmosphärischer Spannung, also mindestens 100°C . Condensationsmaschinen arbeiten günstiger; im Condensator wird ein Vacuum von $60\text{--}70\text{ cm}$ Quecksilbersäule erzeugt; bei 61 cm Vacuum hat der abgehende Dampf noch 60°C .; ein viel weiter gehendes Spannungs- und Temperaturgefälle ist im allgemeinen nicht zu erreichen; diese verlorene Wärme soll durch die neue Maschine bis auf etwa 20°C . ausgenutzt werden. Das soll in der Weise geschehen, dass durch den Abdampf schweflige Säure oder Ammoniak verdampft wird. Schweflige Säuredampf hat bei 60°C . bzw. 20°C . eine absolute Spannung von $10,7$ bzw. $3,2$ Atmosphären; Ammoniak von $25,8$ bzw. $8,5$ Atmosphären. Die Einrichtung der neuen Maschine soll derart sein, dass eine gewöhnliche Wasserdampfmaschine und eine „Kaltdampfmaschine“ combinirt werden, welche letztere ganz nach der Construction der gewöhnlichen Dampfmaschinen ausgeführt ist. In dem Oberflächencondensator der Wasserdampfmaschine wird das Condensationswasser durch die Kaltdampfliquidität, also schweflige Säure oder Ammoniak, ersetzt, an welche die Wärme des Wasserdampfes abgegeben wird, so dass z. B. schweflige Säure in Dampf von etwa 10 Atmosphären absoluter Spannung übergeführt wird. Dieser tritt in den Kaltdampfcylinder, wo er unter Arbeitsleistung expandirt, worauf er in einem besonderen Oberflächencondensator durch Kühlwasser condensirt und durch eine kleine Pumpe wieder dem Verdampfer zugeführt wird. Der Kaltdampfmotor ist also eine „geschlossene“ Maschine, d. h. die schweflige Säure beschreibt einen Kreislauf, so dass kein Verbrauch derselben stattfindet.

Der rechnerisch sich ergebende Nutzen der neuen Maschine gegenüber der Dampfmaschine ist ein beträchtlicher. Eine theoretisch vollkommene Condensationsdampfmaschine, welche mit 6 Atmosphären Anfangsspannung und 61 cm Vacuum, entsprechend 165° bzw. 60°C . Dampf-temperatur arbeitet, braucht für eine Pferdekraftstunde $5,3\text{ kg}$ Dampf; mit diesem Dampf leistet theoretisch die Wasserdampf-Kaltdampf-Maschine $1,37$ Pferdestärken. Bei dem thatsächlich bedeutend höheren Dampfverbrauch der Dampfmaschinen ist auch der Dampfverbrauch des neuen Motors höher, aber das Verhältniss wird noch günstiger, indem der grössere Wärmeverlust der Dampfmaschine theilweise durch den Kaltdampfmotor ausgenutzt werden kann.

Wenn z. B. eine gewöhnliche Condensationsdampfmaschine 10 kg Dampf von 6 Atmosphären Ueberdruck pro Pferdekraftstunde braucht, so kann durch Combination mit einem Kaltdampfmotor dieser Dampfverbrauch auf $5,7\text{ kg}$ herabgebracht werden, oder dieselbe Dampfmenge erzeugt statt $1\text{ }1,73$ Pferdekraften; hierbei ist für die Kaltdampfmaschine ein Nutzeffect von 80% angenommen.

Der neue Motor scheint hiernach eine wesentliche Verbesserung gegenüber den bisherigen Dampfmaschinen zu sein; in Bezug auf thermischen Nutzeffect ist die Ueberlegenheit zweifellos; ob aber die neue Maschine auch wirthschaftlich im allgemeinen den bisherigen Dampfmaschinen überlegen sein wird, das kann erst die Erfahrung im praktischen Betriebe zeigen. Gegenüber dem vorher besprochenen neuen Wärmemotor von DIESEL hat sie den Vorzug, dass sie, wie Dampfmaschinen, in beliebiger Grösse, bis zu vielen hundert Pferdekraften ausgeführt werden kann und in der Construction kaum besondere Schwierigkeiten bietet. [2736]

Der Walkürenritt.

Mit zwei Abbildungen.

Unsere Fachzeitschriften bringen, unseres Wissens, niemals Mittheilungen über Theatermaschinerie, und so wissen wir über die Erzielung der Bühnenwirkungen bei den Opern im Allgemeinen und den WAGNERSCHEN im Besonderen nichts Genaueres. Anders bei den Franzosen. Namentlich für den Pariser bildet die Bühne den Mittelpunkt des Lebens, und es ist ihm die Natur nur eine mehr oder weniger gelungene Nachbildung einer Theaterdecoration. Beim Anblick einer schönen Landschaft pflegt der Pariser auszurufen: *Tiens, un décor d'opéra comique*, und er kennzeichnet damit seinen absonderlichen Standpunkt treffend. Kein Wunder daher, wenn wir genöthigt sind, nachstehende Abbildungen, welche den Walkürenritt darstellen, und die erklärenden Worte dazu der *Science illustrée* zu entnehmen.

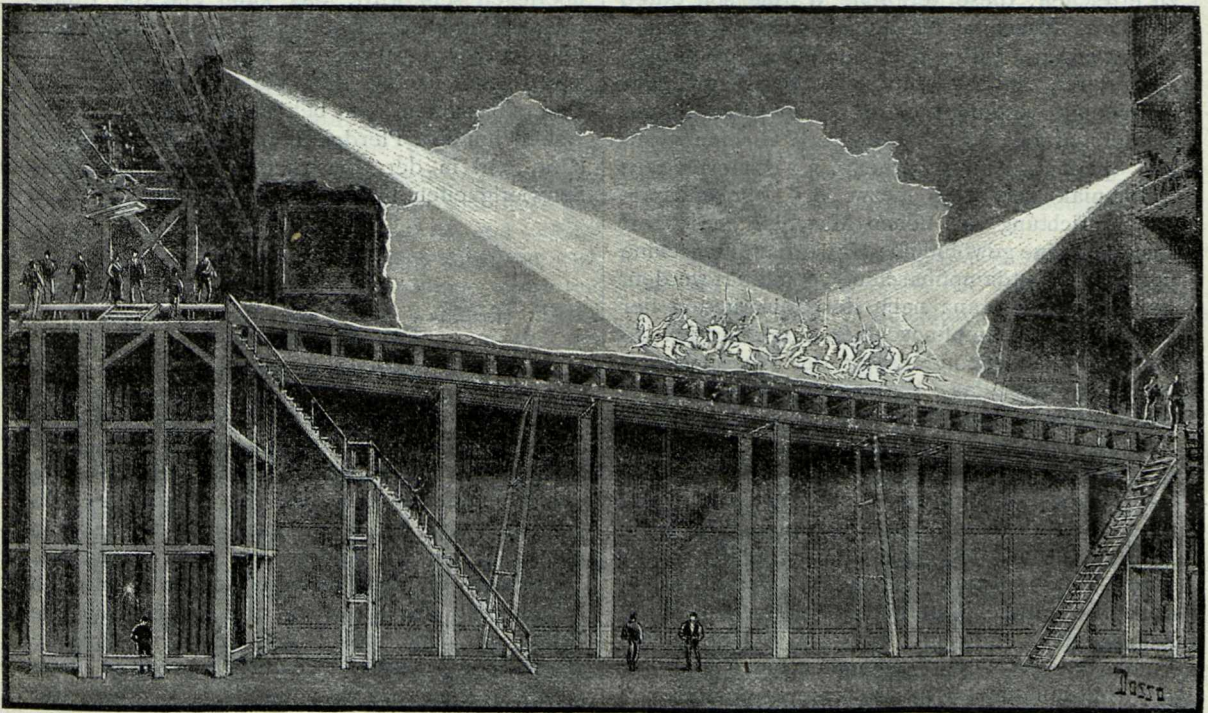
Bei der Darstellung der Scene mit dem Walkürenritt sind zwei Schwierigkeiten zu überwinden. Die Wolken müssen eine halbe Stunde unaufhörlich am Himmel vorüberziehen, während die auf denselben reitenden Walküren nur von Zeit zu Zeit sichtbar sind. Beide Wirkungen werden wie folgt erzielt: Die Wolken sind nicht auf eine Hintergrund-Decoration gemalt, sondern auf kreisrunde Glasscheiben, welche vor elektrischen Lampen kreisen, die hinter den vorderen Versatzstücken angeordnet sind. Die Wolkenbilder werden auf diese Weise auf die Hintergrund-

Decoration geworfen und es wird durch die Bewegung der Scheiben die Täuschung hervorgerufen, als bewegen sich die Wolken. Wir haben es hier also mit einfachen Projectionsapparaten zu thun. Die Hintergrund-Decoration ist hellblau bemalt und besteht aus Gaze, sie ist also durchsichtig. Dahinter herrscht volles Dunkel. Der Zuschauer sieht also das Gestell (Abb. 538) nicht, welches hinter derselben aufgebaut ist. Dieses Gestell ist 30 m lang und nimmt die ganze Breite der Bühne ein. Der Balkenbelag oben ist mit Schienen belegt, auf welchen mit Rädern versehene Holzpferde, durch ein Gewicht

Eine Ahnenform der Walthiere.

Im letzten Heft der *Proceedings of the Zoological Society* beschreibt der ausgezeichnete englische Paläontologe RICHARD LYDEKKER eine Anzahl von Wal-Ueberresten, unter denen sich ein besonderes Interesse an gewisse Knochen des bisher nur unvollständig bekannten Jochzähners (*Zeuglodon*) knüpft. Diese in den älteren Tertiärschichten vieler Gegenden, namentlich auch in Alabama und Südcarolina vorkommenden Thiere haben eine romantische Geschichte hinter sich. Man rechnete sie zuerst zu den grossen

Abb. 538.



Der Walkürenritt in der Oper zu Paris. Hinter der Coullisse.

gezogen, in den passenden Augenblicken dahinfliegen. Auf den Pferden aber reiten die Statisten, welche die Walküren darstellen. In dem Augenblick, wo sie dahinziehen, werden sie durch zwei seitlich angeordnete Scheinwerfer so scharf beleuchtet, dass sie durch den Wolkenschleier und die Gazedecoration in den erforderlichen nebelhaften Umrissen für den Zuschauer sichtbar werden. Die Täuschung ist, wie aus der Abbildung ersichtlich, so vollkommen, wie sie überhaupt sein kann. Vermuthlich wurde in Bayreuth ebenso verfahren. V. [2891]

Meerreptilien, wie *Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus*, und HARLAN bildete die ersten 1834 im Eocän von Arkansas gefundenen Reste als Königssaurier (*Basilosaurus*) ab. OWEN wies dann 1839 nach, dass es sich um ein walartiges Thier handle, welches er nach den eigenthümlichen, mit zwei starken Wurzeln und sägenartig gekerbter Krone versehenen Zähnen *Zeuglodon cetoides* nannte. Dr. A. KOCH brachte später aus Alabama ein vollständigeres oder vielmehr mehr als vollständiges Exemplar mit sich, welches er als Wasserungeheuer (*Hydrarchos*) in der Welt umherführte und in den vierziger Jahren in mehreren Grossstädten ausstellte. Er hatte nämlich aus den Wirbeln mehrerer Exemplare ein Riesenskelett von ca. 35 m Länge zusammengesetzt,

und da man damals grössere fossile Thiere nicht kannte, interessirten sich insbesondere klerikale Kreise für das Unthier, in welchem man den Leviathan der Bibel zu erkennen glaubte. So wurde der König von Preussen veranlasst, dieses gefälschte oder wenigstens unverständlich zusammengesetzte Fossil zu einem hohen Preise für das Berliner Museum zu erwerben, worauf der berühmte Zoologe JOHANNES MÜLLER dann bald (1849) die Täuschung aufdeckte und aus dem einen Riesenthier deren zwei (*Zeuglodon macrospondylus* und *Z. brachyspondylus*) fabricirte, von denen die grösste Art

Im Besonderen erhielt diese Ungewissheit dadurch Nahrung, dass die Knochen des Schulter- und Beckengürtels nur unvollständig bekannt waren. LYDEKKER, der bereits mehrere Arbeiten über fossile Wale veröffentlicht hat, war nun so glücklich, unter den neugefundenen eocänen Zeuglodon-Resten ein Oberarmbein des Thieres zu entdecken, dessen Studium ihn veranlasste, es auf seinen alten Platz unter die Ahnen der Walthiere zurück zu versetzen. Möglicher Weise waren diese ältesten Wale in ähnlicher Weise gepanzert wie verschiedene fossile und lebende Wasser-saurier (Krokodile), denn Prof. KÜKENTHAL in

Abb. 539.



Der Walkürenritt in der Oper zu Paris. Ansicht vom Zuschauerraum aus.

etwa die halbe Länge des überkünstelten Exemplares erreichte. Da sich hierbei ein vollständiger Schädel befand, liess sich leicht erkennen, dass das Thier, dessen Unterkiefer aus einem Stück besteht, jedenfalls nicht zu den Reptilen gehören konnte, und dass also OWEN recht gethan hatte, es nach der Beschaffenheit der übrigen Knochen den Walen anzureihen. Indessen weist der Schädel auch gewisse Annäherungen an diejenigen der Robben auf, und manche Forscher schwankten in der Zuthellung, während andere eine gemeinsame Ahnenform der Robben und Wale in ihm zu erkennen glaubten. Noch unlängst hatte Professor D'ARCY THOMPSON wieder versucht, es von den Walen zu entfernen und zu den Robben zu versetzen.

Jena hat vor einigen Jahren entdeckt, dass noch einige heute lebende Mitglieder der Walfamilie Spuren einer Einpanzerung des Rückens zeigen, von denen man annehmen darf, dass sie der Ueberrest einer stärkeren Panzerbildung bei den Ahnen seien.

E. K. [2819]

Die Eiszeit-Theorie und ihre historische Entwicklung.

VON E. TIESSEN.

II. Die Theorien zur Erklärung des erratischen Transports.

Mit einer Abbildung.

Die Frage nach der Ursache, nach der schaffenden Kraft, dieser mächtige, einzige Hebel geistigen Fortschritts, fand in den Ergebnissen

der erraticen Forschung einen Angriffspunkt von eminenter Bedeutung. Dass jene auf weite Ebenen verstreuten, verwaisten Blöcke, dass alle die übrigen kleineren Gesteinstrümmer aus der Ferne stammten, dass sie nicht von ihrer Geburt an ein stationäres Dasein geführt haben konnten, war ausgemachte Sache. Eine Kraft, eine gewaltige Kraft musste gewirkt haben, um sie von dem Orte ihrer Entstehung nach ihrem heutigen Platze zu führen, zu schleppen, zu schleudern. Die enormen Massen transportirten Materials liessen riesenhafte Kräfte ahnen. Wie wirkten sie? — Woher kamen sie? — Wie liessen sie sich mit bekannten physischen Kräften vergleichen? aus ihnen erklären? — Das waren Fragen, die sich mit immer grösserer Unnachsichtigkeit, mit immer dringenderem Anspruch auf Erledigung der Wissenschaft aufdrängten. Und mit den ersten schüchternen, phantastischen Versuchen, welche sich auf die Lösung dieses Räthsels richteten, beginnen die Wehen jener Theorie, welche heute in scheinbar gesicherter Position einen gewaltigen Einfluss auf den Stand und den Fortgang der geologischen Forschung übt. Wir werden diese Sturm- und Drangperiode in rückgreifender Schilderung durchleben müssen, wenn anders wir vor der Geburt jener Theorie nicht wie vor einem Räthsel stehen wollen.

Um in die grosse Zahl von Hypothesen, welche der Begründung der Eiszeittheorie vorausgingen, ein gewisses System zu bringen, dürfen wir uns nicht damit begnügen, dieselben rein chronologisch, nach der zeitlichen Aufeinanderfolge ihrer Entstehung an einander zu reihen, um so weniger, als die verschiedenartigsten Ideen zu gleicher Zeit um Sieg oder Untergang streiten. Wir brauchen uns, wenn wir dieselben in eine gewisse Ordnung fassen wollen, vor dem Vorwurf nicht zu fürchten, dass eine solche Classification auf blosser Willkür beruht. — Zwei Theorien, zur Erklärung des erraticen Transports geschaffen, treten mit einander in stark erkennbaren Gegensatz: die eine wählt als treibendes Agens in der regionalen Versetzung der Gesteinstrümmer das Wasser in flüssiger Form, die andere macht das feste Wasser, das Eis, und zwar in Gestalt der Gletscher für jene verantwortlich. Wir wollen diese beiden grossen Theorien für die Folge durch die Bezeichnungen Diluvialtheorie und Gletschertheorie unterscheiden. Einen Uebergang, welcher jene Extreme dadurch vermittelt, dass der Transport der erraticen Blöcke auf im Meer schwimmende Eismassen bezogen wurde, werden wir als dritte wichtige Theorie unter dem Namen Drifttheorie kennen lernen. Von diesen bedeutendsten Theorien, welche auf eine besondere Aufmerksamkeit Anspruch erheben werden, sondern wir alle jene Hypothesen ab, welche

zur Erklärung der fraglichen Erscheinungen andere Kräfte meist ganz besonderer Art erschufen und als mehr phantastische Gebilde von jenen, principielle Bedeutung erlangenden Theorien zu scheiden sind. Es ist naturgemäss, dass diese zuletzt gekennzeichnete Art von Ideen, deren gänzliche Vernachlässigung eine empfindliche Lücke in unserer Betrachtung lassen würde, den Reigen der „erratischen Theorien“ begann, und wir werden sie dementsprechend zuerst kennen lernen.

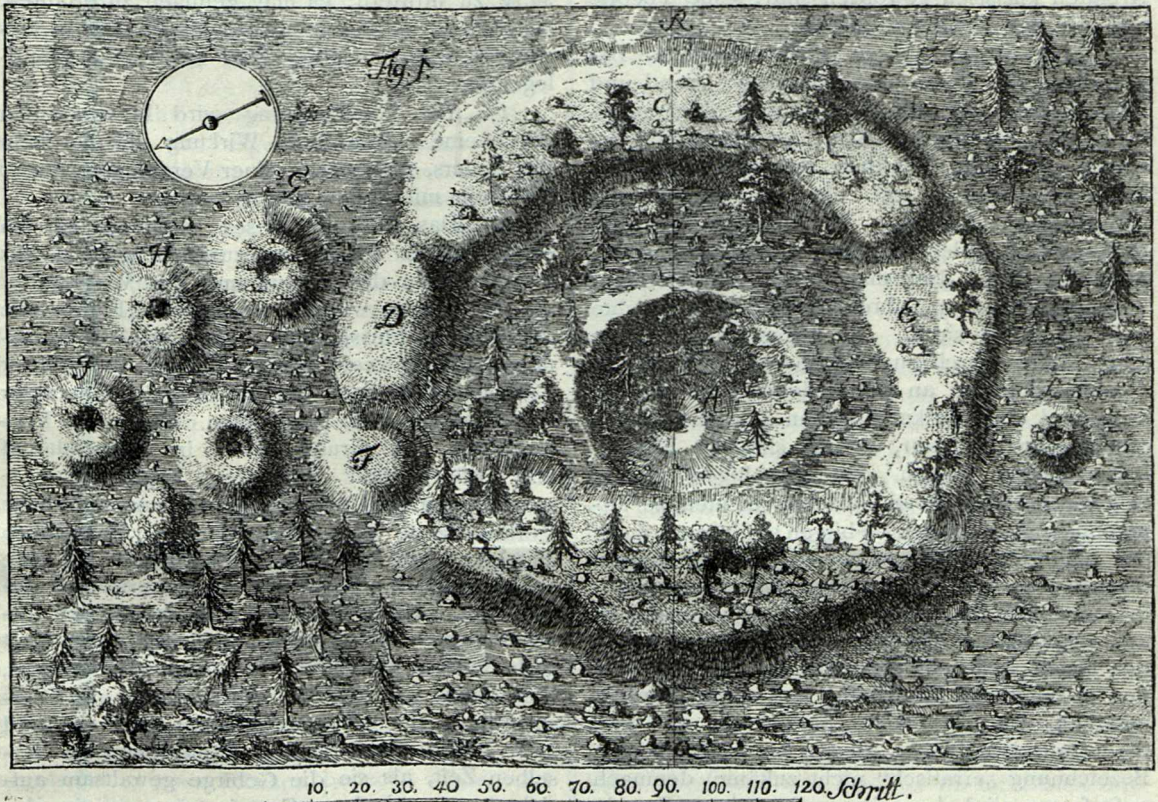
Speculativen Köpfen waren bereits lange vor dem Beginn jeder wissenschaftlichen Untersuchung des erraticen Phänomens die Aggregate des Sandes, Kieses und der anderen losen Gesteinsconglomerate erklärungsbedürftig erschienen, und man hatte sich auch hier an Hypothesen herangewagt. Es ist leicht einzusehen, dass solche Fragen und ihre damals meist recht curiose Beantwortung auch mit den eigentlichen Erratica und ihrer Entstehung Beziehungen hatten, ohne dass letztere in ihrer eigentlichen Bedeutung erkannt wurden. Obgleich solche Hypothesen sich nur in sehr geringem und mindestens sehr minderwerthigem Maasse auf directe Beobachtung der natürlichen Vorkommnisse stützten, so wollen wir dennoch eine derselben, und zwar aus guten Gründen gerade diese, erwähnen.

Im Jahre 1780 erschien aus der Feder des Königlich Preussischen Oberconsistorial- und Oberbauraths JOHANN ESALAS SILBERSCHLAG, Mitglied der Königlich Akademien der Wissenschaften und mehrerer gelehrten Gesellschaften, ein umfangreiches Werk: „Geogenie oder Erklärung der mosaïschen Erderschaffung nach physikalischen und mathematischen Gesetzen.“ Der Verfasser bemühte sich, in diesem Werke verschiedene geophysische Probleme, wie die Entstehung des festen Landes, der Berge, Höhlen etc. zu lösen, und zwar mit der ausdrücklich ausgesprochenen Tendenz, den Unglauben, welcher mit gottlosen Hypothesen wider die Schöpfungsgeschichte der Heiligen Schrift, „das Zeugniß des Schöpfers selbst von seinem Werke“, zu streiten wagt, zur Ehre des Höchsten zu bekämpfen. Nach dieser kurzen Charakteristik wird heute bei den „ungläubigen“ Naturgelehrten ein gelinder Zweifel betreffs der Unbefangtheit von SILBERSCHLAGS Untersuchungen auftauchen. Damals aber waren er und sein Werk in bedeutendem Ansehen, von dem ein Rest sich sogar bis heute darin zeigt, dass sein Name und seine „Geogenie“ hin und wieder noch bekannt und genannt sind. In dem ersten Kapitel des genannten Werkes spricht er von der „Entstehung der Feldsteine und des Sandes“, welche er durch eine gänzlich neue Idee ein für allemal zu erledigen hofft. SILBERSCHLAG hatte nämlich auf verschiedentlichen

Wanderungen in der Mark, in Posen und Mecklenburg die grosse Zahl kleiner Wasserbecken kennen und beachten gelernt, welche, in auffallend prägnanter, meist ganz runder Gestalt und von oft bedeutender Tiefe, über das norddeutsche Flachland verbreitet sind. Dieselben sind heute dem Geographen und Geologen als „Söller“ oder „Pfuhe“ wohlbekannt und werden jetzt zu den „glacialen“ Phänomenen gezählt, wenn auch ihre Entstehung noch nicht befriedigend aufgeklärt ist. SILBERSCHLAG brachte

die allerdings, wie SILBERSCHLAG mystisch hinzusetzt, nicht „von Vulcanen“ sind, jene grossen und kleinen Steine und den Sand ausgeworfen. Die Abbildung 540 zeigt einen dieser Söller, welcher hier allerdings ganz das Aussehen eines Kraters hat; dagegen haben die Söller in Wahrheit ein viel nüchterneres Aeussere, so dass diese Abbildung als durchaus tendenziös bezeichnet werden muss. Zu gutem Glück erklärt sich nun aus dieser „Theorie“ Alles: die kleinen Steine zeigen eine abgeplattete Seite, weil sie in weichem

Abb. 540.



Ein Söller der norddeutschen Tiefebene als Krater, umgeben von herausgeschleuderten Blöcken. CDEF gehören zum Kraterrande, GHJKL sind Nebenkrater. (Aus SILBERSCHLAG, *Geogenie*, 1780.)

diese runden Tümpel in eine Beziehung zu den damals als solche unerkannten Erratica. Denn wie im ganzen norddeutschen Flachland, so bedeckten auch in der unmittelbaren Umgebung dieser Bassins Sand- und lose Gesteinsmassen die Fläche; dies genügte, um unserm Autor den Zusammenhang zwischen den beiden Erscheinungen gewiss erscheinen zu lassen. Und nun waren diese Becken gar noch rund, und eine runde Vertiefung von einiger Dimension konnte damals schlechterdings für nichts Anderes als für einen Krater gehalten werden (eine Manie, die auch heute noch Anhänger in fataler Anzahl besitzt); also hatten diese „wahren Kraters“,

Zustände auf den Erdboden aufschlugen; die grossen Blöcke haben sich nach ihrem Fall aus der Luft meist tief in den Boden eingewühlt — kurz: Alles scheint in Ordnung. Die Gesteine kamen im übrigen aus den Eingeweiden der Erde, aus welchen „ein entzündbares Material“ auf Befehl des Schöpfers sie herausprengte. Aehnliche Verhältnisse glaubte SILBERSCHLAG nach Karten etc. auch in „Italien, Ungarn, Frankreich, Engelland, Norwegen etc., Ostindien, Afrika, Amerika“ wieder zu erkennen, was ihn ermuthigte, die Gültigkeit seiner Hypothese über die ganze Erdkugel auszudehnen. — Uns interessirt dieser Gedanke, abgesehen von

seinem einstigen Ansehen, als eine „vulkanistische Theorie“ zur Erklärung des erraticen Phänomens, und gerade in dieser Richtung hatte SILBERSCHLAG einen Nachfolger, der auf ganz anderem, weit wissenschaftlicherem Wege zu einer ähnlichen Anschauung gelangte und vermöge seines berühmten Namens dieser zu einer Verbreitung verhalf, welche eine Vernachlässigung absolut unmöglich macht. Der Mann war JEAN-ANDRÉ DELUC (1727—1817), der berühmte Physiker, dessen Werke besonders hinsichtlich der von ihm angestellten Luftdruck-Untersuchungen und seiner meteorologischen Arbeiten klassisch geworden sind; seine Theorie war die der *explosions gazeuses*.

Hatte SILBERSCHLAG ohne exactere Begründung die These ausgesprochen: „Sand und Kieselsteine sind vom Durchbruche einer unterirdischen, elastischen Kraft entsprungen“, so stützte sich die inhaltlich fast identische Behauptung DELUCS auf ein Fundament von respectablem Aufbau. Wir werden hier ein treffendes Beispiel finden für den vorhin aufgestellten Satz, dass man solche Theorien nur aus ihrer Entstehung, ihrer Entstehungsgeschichte ganz begreifen kann. Die Behauptung DELUCS ging dahin: Durch ungleichmässigen Absatz der Gesteinsschichten an der Erdoberfläche wurden horizontal und vertikal zwischen denselben Hohlräume offen gelassen, welche sich mit Flüssigkeit füllten. Durch den gewaltigen Druck, welcher alsdann diese Gesteinsschichten zu unregelmässig gestalteten Gebirgen aufthürmte, theils aus einander, theils zusammen drückte, wurden diese elastischen Flüssigkeiten (*fluides expansibles*) in Gasform zur Explosion gebracht und schleuderten auf eruptivem Wege aus den tieferen Theilen der festen Erdrinde Gesteine zu Tage, welche nun in regelloser Anordnung und wirrer Mannigfaltigkeit die Oberfläche bedeckten, so dass die erraticen Blöcke (denen hiernach also die Bezeichnung „erratisch“ nicht zukäme) demnach aufzufassen sind als an ihrem heutigen Fundort aus der Tiefe der Erdrinde herausgeworfen. Die DELUCSche Hypothese, die wir so in ihren Grundzügen skizzirt haben, hatte ihre Grundlage zunächst in verschiedenen thatsächlichen Beobachtungen, zum andern aber stand sie in engstem Zusammenhange mit einer umfassenderen physikalischen Theorie desselben Gelehrten. Dass es Hohlräume im Erdinnern gab, war in kleinem Maassstabe erwiesen, in grösserem folglich möglich, wenn nicht wahrscheinlich. Dass solche unterirdische Höhlen regelmässig mit Grundwasser angefüllt erschienen, war eine unleugbare Thatsache. Doch woher kommen nun jene *explosions gazeuses*? woher jene in dieser Bezeichnung phantastisch erscheinenden *fluides expansibles*, jene „elastischen, gasförmigen Flüssigkeiten“? — Die Hineinziehung

dieser Kräfte in die erratiche Theorie war nur eine Consequenz aus den physikalischen Anschauungen DELUCS. Seine *fluides expansibles* waren eine Kraft, auf welche seine ganze „Physik der Erde“ aufgebaut war und welche er 1803 in seinem grossen Werke: *Introduction à la Physique terrestre par les fluides expansibles* als ein Bollwerk aufstellte gegen die immer mehr Boden gewinnende, von ihm verworfene „neue chemische Theorie“, welche, von LAVOISIER zum ersten Male scharf skizzirt, siegend über die ganze wissenschaftliche Welt vordrang. Es ist hier nicht der Ort, das Wesen dieser Gegensätze zu erörtern; es mag genügen zu erfahren, was DELUC unter seinen expansiblen Fluida verstanden wissen wollte. Hier sind seine grundlegenden Sätze:

1) „Die Verdampfung wird hervorgerufen durch eine mechanische Wirkung der Partikeln des Feuers, gefolgt von einer Vereinigung dieser Partikeln mit denen des Wassers.“

2) „Das Product dieses Vorgangs ist ein expansibles Fluidum, zusammengesetzt aus den Partikeln des Feuers und des Wassers.“

Jetzt wissen wir: die expansiblen Fluida, die gasförmigen Flüssigkeiten, sie sind nichts Anderes als Wasserdampf. Und mit dieser Aufklärung ist auch der Theorie der Charakter des Phantastischen genommen. Denn die Verwandlung des Grundwassers in Wasserdampf und die darauf folgenden explosiven Erscheinungen sind noch heute eine unentbehrliche Voraussetzung zur Erklärung der vulkanischen Thätigkeit auf der Erde. Also haben wir eine echte vulkanische Theorie vor uns, welche damals das heikle Problem der erraticen Erscheinungen lösen sollte. Ja, sie sollte weit mehr leisten: sie sollte den Aufbau der Gebirge, die damit verbundene Aufbiegung und Zerstückelung der Gesteinsschichten erklären, und zwar sollten jene grossen Explosionen zu derselben Zeit, als sie die Gebirge gewaltsam aufrichteten, auch jene Gesteinstrümmen aus der Tiefe zu Tage gefördert haben.

Die Originalität der Idee und der Name ihres Urhebers müssen dieser Theorie zur Zeit ihrer Entstehung eine gewaltige Achtung verschafft haben; Gefolgschaft wurde ihr allerdings nicht überall geleistet. LEOPOLD VON BUCH fällt (1810) über sie in ihrer Beziehung zur Gebirgsentstehung ein eingehendes und — vernichtendes Urtheil, das er mit den Worten schliesst: „Und dann, so sind ja diese elastischen Flüssigkeiten nur eine gerathene Ursache, und das Rathen ist in der Geologie so gefährlich.“ Zwar scheint BUCH von der tiefen physikalischen Bedeutung jener elastischen Flüssigkeiten nicht gerade viel gewusst zu haben, aber auch ohne das — geben wir ihm nicht Recht? — Die Zeit hat ihm Recht ge-

geben, denn die Theorie DELUCS gehört heute nur noch zu den interessanten Vergangenheiten, die ohne die nöthige historische Erläuterung noch einen pikanten mystischen Beigeschmack erhält. Immerhin wurde die Theorie DELUCS noch über 30 Jahre lang in der Discussion erhalten, dank der Thätigkeit eines Neffen von DELUC, gleichen Namens, welcher durch die Vertheidigung der ererbten Hypothese gegen Diluvial- und Gletschertheorie für die eigene Person einen Abglanz zu erringen hoffen mochte. Wie er durch seine unglückliche Polemik eine nur um so detaillirtere, schlagendere Abfertigung jener Hypothese hervorrief, kann später vielleicht noch berichtet werden.

Diese beiden interessanten vulkanistischen Theorien von SILBERSCHLAG und DELUC stehen ausserhalb aller anderen. Denn sie denken nicht daran, den eigentlichen Transport der Erratica zu erklären; sie kennen überhaupt die Thatsache von der fremden Abstammung der Blöcke, von ihrer horizontalen Versetzung noch nicht. Also kann man hier von „Erratica“ oder von einer „erratischen“ Theorie im Sinne dieses Wortes noch nicht sprechen. Alle folgenden Hypothesen aber gehen bereits von jener grundlegenden Thatsache aus und mussten somit von jenen „unterirdischen Hypothesen“, wie DELUC Neveu selbst jene nennt, geschieden werden.

Haben wir zu Anfang hauptsächlich auf das nordische erratische Gebiet exemplificirt, so werden wir uns jetzt nach dem zweiten grossen erratischen Complex in Europa, nach den Schweizer Alpen zu wenden haben. Denn hier war der eigentliche Ausgangspunkt weiterer gewaltiger Fortschritte in der Erforschung der erratischen Frage. Das Problem ging dort von der Beobachtung aus, dass das den Alpen zugekehrte Gehänge des Juragebirges sich bis auf eine erstaunliche Höhe hinauf mit losen, oft ungeheuer grossen Blöcken bedeckt zeigte, und zwar mit Blöcken von primitiven Gebirgsarten, d. h. von Granit, Gneiss, krystallinischen Schiefen etc., welche in dem Juragebirge selbst anstehend nirgends zu finden sind. Vielmehr waren das nächstliegende Gebiet, in welchem solches Urgebirge anstehend anzutreffen war, die Alpenmassivs, so dass es auch hier gegeben schien, die Herkunft der Blöcke aus bedeutend entfernten Gebieten, aus den Alpen herzuleiten. Und thatsächlich hat es ausser DELUC, der seine Explosionstheorie gerade für die Alpen zunächst geschaffen hatte, Niemand gewagt, an jener Abstammung zu zweifeln. Es handelte sich für die Forscher also nur um die Art des Transports, um das transportirende Agens; die Voraussetzung der fremden Herkunft galt als bewiesene Thatsache. Das war sie nach der Einführung der vergleichenden Gesteinsdiagnose,

deren Bedeutung wir bereits kennen, und die auch hier in einzelnen Fällen die baldige und genaue Ermittlung der Heimathsstätte mancher Erratica gestattete. Und diese Ermittlungen ergaben noch speciell die wichtige Thatsache, dass die Blöcke auf dem Jura zum grossen Theil gerade aus dem Innern der Alpen, aus den höchsten Theilen ihrer Massivs stammten, so dass manche von ihnen einen Weg von 40 Meilen und mehr bis zum Jura zurückgelegt haben mussten.

Mit diesen ganz allgemeinen Beobachtungen war wenig gethan; nur das Eine, die Herkunft der Steine aus dem Innern der Alpen, schien als ausgemachte Thatsache einen Hebelpunkt für die Speculation zu bieten. Und die Speculation — wen sollte es Wunder nehmen? — benutzte denselben schon damals zum Aufbau von Hypothesen, als eine genauere Untersuchung des Phänomens noch nicht einmal begonnen hatte. An Interesse konnte es hier auch schwerlich gebrechen, denn welcher Gedanke konnte fabelhafter, kühner sein als der an eine Kraft, welche 30, 40 Meilen weit von den Schneeriesen der Alpen bis zu den niedrigen Ketten des Jura Blöcke von oft Tausenden von Cubikmetern Rauminhalt geschleudert zu haben schien? Und falls wir nun, wenn auch nur fliegend, die Entwicklung der erratischen Alpenforschung durchgehen werden, so werden wir die berühmtesten Naturforscher an erster Stelle zu nennen haben — ein Wettstreit grosser Geister, welche diese Frage zur allerhöchsten Bedeutung erhoben.

Bevor wir nun die Reihe der diluvianistischen Theorien beginnen, wollen wir noch eine mit ihnen fast gleichzeitig auftretende Theorie abthun, weil es die einzige ist, welche damals andere Kräfte als das strömende Wasser zur Erklärung der erratischen Befunde heranzog. Zwei Forscher traten zu gleicher Zeit für dieselbe Hypothese ein: DÉODAT DE DOLOMIEU und EBEL, jener ein seiner Zeit weithin gefeierter Gelehrter, letzterer in seiner Wirksamkeit mehr auf seine Schweizer Heimath beschränkt. Ihre Hypothese ist ungemein originell und deshalb in ihrer Entstehung schwer begreiflich. Sie nahmen nämlich an, dass von den höchsten Alpengipfeln bis zu den Abhängen des Jura sich eine schiefe Ebene von gleichförmiger Neigung erstreckt habe, und dass die Gesteinstrümmer, von dem Hochgebirge niedergebroschen, auf dieser geneigten Ebene hinabgerollt seien bis zu jenen Gehängen des Jura, wo dann ihre Irrfahrt zugleich mit ihrem wunderbaren Transporteur, der schiefen Ebene, ein Ende nahm. Diese Idee des *plan incliné* war zu Anfang dieses Jahrhunderts neben der DELUCSchen Explosions-Hypothese die einzige, gegen welche sich die Diluvianisten zu wenden hatten, und man muss

es ihnen lassen, dass sie dieselbe ebenso vollständig beseitigt haben, wie ihre eigene Lehre später durch die Drift- und Gletschertheorie beseitigt wurde. Besonders war es auch hier LEOPOLD VON BUCH, welcher (1811) eingehend darlegte, in welchen Stücken jene Hypothese den natürlichen Beobachtungen zuwiderlaufe. Später (1818) wurde die schiefe Ebene noch einmal, und zwar besonders gegen LEOPOLD VON BUCH vertheidigt seitens des bedeutenden französischen Gelehrten BROCHANT DE VILLIERS, welcher in glänzender Form die Ausführungen des deutschen Geologen kritisirte und zum mindesten das wahrscheinlich zu machen suchte, dass die BUCHsche Theorie, über die wir bald sprechen werden, an ähnlichen Mängeln kranke wie die von DOLOMIEU.

Diese so ganz auf die alpinen Verhältnisse zugeschnittene Hypothese DOLOMIEUS führte also das erratische Problem auf die Wirkung der Schwerkraft zurück; sie blieb neben den Theorien SILBERSCHLAGS und DELUCS, welche doch auf die Action des Feuers, des plutonistischen Elements sich stützten, die einzige, welche eine andere bewegende Kraft als das Wasser für den Transport der Erratica verantwortlich machen wollte. In der weiteren Entwicklung der Frage blieben jene Erklärungsversuche, trotz ihrer ephemerer Autorität, völlig zurück, und nur ein Agens, das Wasser, schien durch seine der Schwere unterworfenen Bewegung von Berg zu Thal die Herschaffung der erratischen Trümmer aus dem Hochgebirge nach tiefer gelegenen Gegenden befriedigend zu erklären. Doch wirklich nahe liegend war diese Annahme nur von dem flüssigen Wasser, und nirgends konnte dieselbe leichter gefasst werden als im Hochgebirge, wo allerorten die Beobachtung auf die Vernichtung und den Transport des Gesteins durch strömendes Wasser hinweist. Der Gedanke an den Transport durch bewegtes Eis war eine weit ungewohntere, kühnere Idee, und die daraus gefolgerten Schlüsse ein muthiger Wurf nach einem von der exacten Forschung noch unerreichten Ziel. Dass die Gletschertheorie aus noch stärkeren Gründen ihre Entstehung nur im Hochgebirge finden konnte, braucht nicht erklärt zu werden, und wir werden uns demnach nicht wundern dürfen, den Ursprung jener wichtigsten Theorien in den Alpen zu finden. Wir werden uns ferner nach dem Gesagten darüber nicht wundern, dass die Wassertheorie bedeutend früher erstand als die Eistheorie, und dass wir uns folglich zunächst mit jener zu beschäftigen haben werden.

(Fortsetzung folgt.)

Maulwürfe und Thresgleichen.

VON RICHARD LYDEKKER, B. A. *)

Mit drei Abbildungen.

Wahrscheinlich den meisten unserer Leser ist es wohlbekannt, dass bei der Entwicklung der organischen Natur zwei grosse Factoren beständig gegen einander wirken, auf der einen Seite das Festhalten an einem besonderen Typus des Aufbaues, auf der andern die Anpassung an eine besondere Lebensweise. Die gewöhnliche Resultante dieser beiden Kräfte besteht darin, dass die Mitglieder irgend welcher einer besonderen Lebensweise speciell angepassten Thiergruppe, während sie ihre wesentlichen inneren Baumerkmale mehr oder weniger unverändert bewahrt haben, äusserlich einander so stark ähnlich geworden sind, dass es oft der Hülfe eines Fachzoologen bedarf, um ihre wesentliche Verschiedenheit auseinanderzusetzen. In keinem Falle vielleicht ist diese Anpassungsähnlichkeit in den äusseren Charakteren besser entfaltet, als bei einer Anzahl kleinerer Säugethiere, die zu einer mehr oder weniger vollständig unterirdischen, grabenden Lebensweise übergegangen sind und von denen der gemeine Maulwurf das bestbekannte Beispiel ist. Auf den Britischen Inseln haben wir thatsächlich nur dies eine Thier, welches eine solche besondere Lebensweise angenommen hat, und ihm allein kommt der Name Maulwurf**) erb- und eigenthümlich zu. Andere Theile der Welt besitzen jedoch mehr oder weniger nahe verwandte Thiere, denen derselbe Name offenbar ebenfalls beigelegt werden muss. Wenn wir indessen zufällig Freunde in Capland besitzen, so mögen wir sie den Namen „Maulwurf“ gewissen grabenden Säugethiere dieser Gegend beilegen hören, deren Untersuchung ergiebt, dass sie im Körperbau sowohl von den gewöhnlichen Maulwürfen, als unter einander wesentlich abweichen. Wenn wir ferner in Afghanistan oder einem seiner Nachbarländer reisten, würden wir dort einem andern maulwurfsartig grabenden Thiere begegnen, dem wir gleichfalls denselben Namen beizulegen geneigt sein würden, obwohl es nicht die entfernteste Verwandtschaft mit unserm Maulwurf besitzt. Endlich sind die Wüsten des

*) Der ausgezeichnete Erforscher der fossilen Wirbelthiere Indiens hat in dem vorstehenden Aufsatz unter Berücksichtigung des neuentdeckten Beutler-Maulwurfes Australiens die wichtigen Begriffe der convergenten Züchtung und Anpassungs-Aehnlichkeit so klar erläutert, dass wir ihm für Ueberlassung dieses Aufsatzes für den *Prometheus* besonders dankbar sind.

**) Auch in der deutschen Volkssprache heisst das im Englischen *mole* genannte Thier „Moll“, altddeutsch *moltwerf*, d. h. das die Erde (*molte*) aufwerfende Thier. Uebers.

inneren Südaustralien der Wohnort des neuentdeckten Beutler-Maulwurfs, welcher, obwohl seiner allgemeinen Gestalt nach maulwurfsartig, doch weit von all den schon erwähnten Thieren dadurch abweicht, dass er zu der Ordnung der Beuteltiere gehört.

Wir gelangen so zu dem Schlusse, dass der Ausdruck Maulwurf der Volkssprache nunmehr dient, eine Anzahl weit verschiedener Thiere zu bezeichnen, deren alleiniges oder hauptsächlichstes Vereinigungsband in ihrer Anpassung an eine ähnliche Lebensweise und daraus folgender Annahme einer mehr oder weniger ähnlichen Aussenform zu finden ist. Um Confusion zu vermeiden, wird es daher nöthig, das Beiwort „wahr“ oder „echt“ denjenigen Arten vorzuschicken, welche zu der nämlichen befreundeten Gruppe wie der „kleine Gentleman im schwarzen Sammet“ gehören, während die übrigen durch andere unterscheidende Beiworte bezeichnet werden müssen. Man könnte denken, dass eine solche ausgedehnte Anwendung des Namens Maulwurf auf die Sprache des Volkes beschränkt sei. Das ist jedoch nicht der Fall, vielmehr haben es auch die Naturforscher passend gefunden, die Namen Sand-, Gold-, Beutler-Maulwurf u. s. w. als die unterscheidenden Bezeichnungen verschiedener Glieder dieser rein künstlichen Vereinigung von Thieren zu adoptiren, und der Leser wird demgemäss, wenn wir von Maulwürfen und Ihresgleichen reden, verstehen, dass wir damit nur auf eine Aehnlichkeit in den Gewohnheiten und eine mehr oder weniger ausgeprägte äussere Aehnlichkeit zwischen den in Betracht kommenden Thieren hindeuten.

Die allgemeine Körperform des gewöhnlichen Maulwurfs ist Jedermann so wohl bekannt und vertraut, dass der Ausdruck maulwurfsartig in die zoologische, wenn nicht selbst in die volksthümliche Litteratur als ein deutlich beschreibendes Beiwort eingeführt worden ist. Da es völlig klar ist, dass diese eigenthümliche Gestalt auf das beste den Bedürfnissen des unterirdisch lebenden Thieres angepasst ist, so scheint auch keine Erklärung nöthig, warum die meisten anderen Glieder dieser Gemeinschaft sich mehr oder weniger eng nach diesem Typus hin gebildet haben. Wir haben besonders den flachen, verjüngt zulaufenden, spitznasigen Kopf ins Auge zu fassen, der rückwärts ohne einen irgendwie erkennbar ausgeprägten Nacken in den langen, cylindrischen Körper übergeht, ferner die verhältnissmässige Kürze der Gliedmaassen und die ausserordentliche Stärke der Vorderbeine, welche dicht an den Kopf gestellt sind und ihre Füsse zu breiten, schaufelartigen Organen ausgedehnt haben. Wir werden auch nicht verfehlen, die Abwesenheit irgend welcher äusseren Ohrmuscheln und den verkümmerten Zustand

der tief vergrabenen Augen zu beobachten. Ein langer Schwanz würde einem grabenden Thiere ebenfalls nutzlos sein, und wir finden dieses Anhängsel demgemäss auf sehr kleine Dimensionen reducirt, während das dichte Sammthaar höchst wunderbar dazu angepasst ist, bei dem unterirdischen Tagewerk des Maulwurfs jedes Anhängen erdiger Theile zu verhüten. Gleich wohl ausgeprägte Anpassungseigenthümlichkeiten würden sich uns auch darbieten, wenn wir eine Untersuchung des Maulwurf-Skeletts unternehmen wollten. Während die Majorität der Gemeinschaft in der Erscheinung mehr oder weniger genau mit den echten Maulwürfen übereinkommt, giebt es andere, bei denen eine solche Aehnlichkeit nur leicht angedeutet ist, wenn sie überhaupt augenfällig hervortritt, woraus wir wahrscheinlich auf irgend welche geringere Verschiedenheiten ihrer Lebensweisen schliessen dürfen.

Beim Uebergange zur Betrachtung der verschiedenen Gruppen maulwurfsartiger Thiere wird es geeignet sein, die gemischte Gesellschaft in Insektenfresser-, Nager- und Beutler-Maulwürfe zu theilen. Es muss aber vorausgeschickt werden, dass der Ausdruck „Insektenfresser“ nicht in erster Linie fleischfressende Gewohnheiten bei den so bezeichneten Arten anzeigt, sondern sich einzig auf die Thatsache bezieht, dass sie Mitglieder der Ordnung *Insectivora* sind. Es würde nicht am Platze und nicht einmal leicht sein, eine Definition dieser Ordnung zu versuchen, aber es möge erwähnt werden, dass sie kleine Säugethiere, wie Spitzmäuse, Maulwürfe und Igel einschliesst, welche von den Nagern durch das Fehlen eines Paares meisselartiger Zähne im Vordertheil der beiden Kiefer abweichen und auch Backenzähne besitzen, die von einer Anzahl kleiner scharfer Spitzen gekrönt sind.

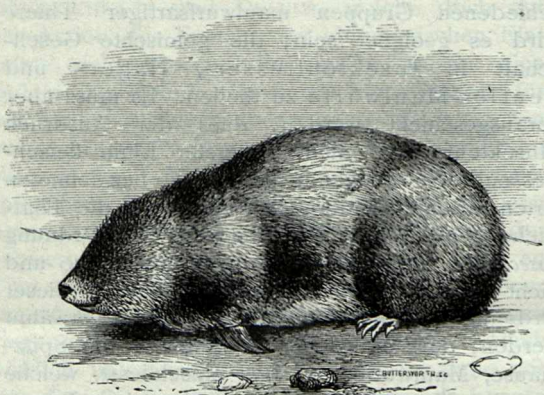
Die Insektenfresser-Maulwürfe schliessen nicht bloss unsern gemeinen Maulwurf (*Talpa europaea*), sondern auch viele andere zu derselben Gattung gehörige Arten ein, und ebenso gewisse andere, welche zu davon verschiedenen Gattungen gerechnet werden, die aber alle für unsern gegenwärtigen Zweck mit dem Gesamtnamen der echten oder eigentlichen Maulwürfe bezeichnet werden dürfen. Von diesen bewohnen zwei Gattungen (*Talpa* und *Scaptonyx*) Europa und Asien, während die anderen drei Nordamerikaner sind; Afrika besitzt keine Vertreter der Gruppe. Es wird gut sein, zu erwähnen, dass alle echten Maulwürfe sehr breite, nackte Hände besitzen, jede mit fünf Zehen versehen, die lange, flache Nägel tragen, wozu auf der inneren Seite des Daumens noch ein sichelförmiger Extra-Knochen hinzukommt. Beim Graben werfen die meisten von ihnen in gewissen Zwischenräumen über ihre beim Aufsuchen der

Würmer — ihres Hauptfutters — gegrabenen Röhren die allbekanntesten Maulwurfshügel empor.

Ausser solchen echten Maulwürfen besitzt Nordamerika auch gewisse andere Arten, die als Spitzmaus-Maulwürfe bekannt sind und sich, obwohl zu derselben Familie der *Talpidae* gehörend, durch das Fehlen des sichelförmigen Knochens der Hand und die weniger ausgebreitete Form der Knochen im oberen Theile des vorderen Gliedes unterscheiden. Man kann daraus klar erkennen, dass sie weniger specialisirte Thiere als unser heimischer Maulwurf sind, dem sie sich in ihrer allgemeinen Erscheinung eng anschliessen.

Obwohl ebenfalls zur Ordnung der Insektenfresser gehörend, vertritt doch das in der beistehenden Abbildung dargestellte maulwurfähnliche Thier eine gänzlich verschiedene Familiengruppe. Wenn wir die oberen Backen-

Abb. 541.



Goldmaulwurf vom Cap.

zähne eines gewöhnlichen Maulwurfes untersuchen, finden wir, dass sie breite Kronen mit Spitzen besitzen, die ungefähr in der Gestalt des Buchstabens W angeordnet sind. Dem gegenüber haben die entsprechenden Zähne des Goldmaulwurfes vom Cap dreieckige Kronen mit drei in Gestalt eines V angeordneten Höckern. Wenn wir ferner die Vorderglieder betrachten, finden wir anstatt der fünffingrigen Hand des Maulwurfes nur vier Finger, von denen die beiden äusseren klein sind, während die beiden mittleren vergrössert und mit dreieckigen Klauen von grosser Kraft versehen sind. Wie bei den echten Maulwürfen werden alle äusseren Spuren der Ohren und Augen vom Pelzwerk verhüllt, und hinsichtlich des letzteren mag hinzugefügt werden, dass es einen eigenthümlich goldgrünen Luster besitzt, von welchem der Name des Thieres hergeleitet ist. Die Goldmaulwürfe, von denen es mehrere Arten giebt, sind kleiner als unser Maulwurf und weit über Südafrika zerstreut; sie nehmen in Gemeinschaft mit dem

weiter unten erwähnten Sandmaulwurf und seinen Verwandten in diesem Continente den Platz ein, welcher in der nördlichen Hemisphäre von den echten Maulwürfen besetzt wird. Beim Röhrengaben kommen die Goldmaulwürfe so dicht an die Oberfläche, dass sie einen ihren Lauf markirenden Strich hinterlassen. Die eigentlichen und die Goldmaulwürfe liefern uns somit das Beispiel zweier zwar zu derselben Ordnung gehöriger, aber sonst gänzlich verschiedener Thiergruppen, die eine vollkommen gleiche Lebensweise angenommen und in Folge dessen eine allgemeine oberflächliche Aehnlichkeit in der äusseren Erscheinung erworben haben.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn auch diese Rundschau nicht schlechter und nicht besser ausfallen mag als jede andere, so ist sie doch — wenigstens für den Verfasser — vor allen ihren Vorgängerinnen dadurch ausgezeichnet, dass sie inmitten der grossartigsten und weitesten Rundschau geschrieben wurde, die der Mensch geniessen kann, unter etwa dem 50.^o n. Br. und dem 23.^o w. L., inmitten des gewaltigen unermesslichen Oceans.

So weit das Auge reicht, rollen sie auf und nieder, die dunkelblauen Wogen; so weit der Blick trägt, spannt sich das Gewölbe des Himmels. Morgens trägt die Sonne goldig aus dem Wasser empor, um blutroth Abends in dasselbe niederzusinken; die ewigen Sterne ziehen lautlos ihre Bahn und beleuchten allnächtlich dasselbe Bild — Himmel und Wasser, so weit das Auge reicht, und weit, weit jenseits unseres Horizontes nichts als Himmel und Wasser! Wohl sagt uns das Erscheinen eines Walfisches oder munterer Delphine, die ihr Spiel in den Wellen treiben, oder ein einsamer Vogel, der sich bis hier heraus verirrt hat, dass auch hier das Leben nicht erloschen ist, aber für uns Menschen bleibt doch der Ocean die grossartigste und furchtbarste Einöde, bei deren Betrachtung wir uns eines Grausens nicht erwehren können, weil sie schön und verlockend ist und furchtbar zugleich.

Und mitten in dieser Einöde schwimmt unser Schiff, eine Welt im Kleinen, losgelöst von der grossen Welt, zu der sie gehört, der Sendbote eines Continentes an einen andern. Zwar ist der stolze Dampfer, der uns trägt, nur ein Punkt in der weiten Wasserwüste des Oceans, aber unserm Blick, der am Kleinen haftet, ist er eine ganze Welt. Hunderte von Menschen verbringen in ihm viele Tage lang ihr Dasein, die Einen in harter Arbeit, die Anderen in gezwungener Ruhe. Fürstliche Pracht und glänzender Luxus umgeben einen Theil der Passagiere, bescheidenes Wohlsein einen andern. Nichts von dem, was für das Leben oder das Behagen des Menschen irgendwie erforderlich wäre, mangelt, Alles ist reichlich vorhanden. Die saftigsten Früchte schmücken täglich unsern Tisch, frisches Gebäck und alle Delicatessen der Jahreszeit erscheinen bei den Mahlzeiten; ein luxuriöses Marmorbad steht uns zur Verfügung, alle Getränke werden mit Eis verschwenderisch gekühlt. Abends erstrahlen alle Räume im glänzenden elektrischen Licht. Rauschende Musik begleitet die

Mahlzeiten und erschallt Vormittags auf dem Promenaden-deck, dessen weite vor Sonnenbrand und Regen geschützte Fläche zu andauernden Spaziergängen einladet. Auf bequemen Lehnstühlen ruhen die Passagiere und geniessen die frische Seeluft. Es entwickelt sich ein elegantes frohes Treiben, etwa wie am Strande eines Seebades. Und diese ganze Welt, in der sich die mannigfaltigsten Interessen treffen und verflechten, eilt mit rasender Geschwindigkeit durch die weite Wasserwüste des Oceans, getrieben von der rastlosen Bewegung ungeheurer Maschinen, deren dumpfes Stampfen aus der Tiefe des Schiffes zu uns empordringt und deren Kraft wir an den schäumenden Wellen erkennen, die zu beiden Seiten des Colosses emporbranden, um zurückzuprallen und wieder hinaus zu eilen in die weite Fläche des unermesslichen Meeres.

Wie anders war es vor 400 Jahren, als der unsterbliche Entdecker einer neuen Welt zum ersten Male diese Wasserwüste durchquerte! Ein schwankes Fahrzeug, das heute keinem Fischer mehr gut genug erscheinen möchte, trug damals ihn und sein Geschick. Seine Mannschaft war ein tollkühnes Gesindel, stets bereit zu Meuterei und offener Empörung. Sein Proviant war kärglich und wenig verlockend. Und mit solchen Hilfsmitteln wagte er sich hinaus auf ein weites, unbekanntes Meer, auf dem er mehr Wochen verbringen musste, als wir heute zu einer Oceanfahrt Tage gebrauchen. Fürwahr, er war ein gewaltiger Held, und wenn er auch in manchen Stücken gefehlt haben mag, so ist er doch der Unsterblichkeit würdig gewesen.

Aber eine gewaltige That, ein Triumph menschlicher Kühnheit und Unternehmungslust ist es auch, die transoceanische Schifffahrt so gestaltet zu haben, wie sie sich uns heute darstellt. Es war mehr als die Kühnheit eines Einzelnen dazu erforderlich, es bedurfte des geduldrigen Zusammenarbeitens vieler Tausende, um die Oceanfahrt, einst ein Wagestück kühner Tollköpfe, so zu regeln, dass sie sich heute gefahrlos und mit allem Behagen von Jedem, wer es auch sei, unternehmen lässt. Erst seit dies der Fall ist, reichen sich die beiden Welten diessseits und jenseits des Meeres wirklich die Hand. Nun erst können sie zusammengehen und sich helfen und unterstützen in der gemeinsamen Arbeit an der Fortentwicklung der Menschheit.

Wenn schon die äussere Erscheinung des auf einem der neuen grossen transatlantischen Dampfer Geleisteten verblüffend auf uns wirkt, so steigert sich dieser Eindruck noch erheblich, wenn wir Gelegenheit erhalten, die Mittel kennen zu lernen, mit denen es erreicht wird. Von der Ungeheuerlichkeit der heutigen Schiffsmaschinen kann keine Beschreibung ein ausreichendes Bild entwerfen. Stockwerk um Stockwerk klettern wir auf den die Maschine umgebenden eisernen Treppen hinab, bis wir endlich die Tiefe des Schachtes erreichen, in dem die riesigen Kolben ihre Arbeit vollbringen. Ein weiter Tunnel durchzieht unten die Länge des Schiffes, und mit Staunen sehen wir hier die fast meterdicke spiegelblanke Welle aus bestem Stahl sich emsig umdrehen. Bedenkt man, dass dieselbe 70—74 Umdrehungen in der Minute macht und mindestens sieben Tage und Nächte ununterbrochen laufen muss, ohne auch nur einen Augenblick still zu stehen, so beginnt man zu ahnen, welche Feinheit diesem gigantischen Mechanismus eigen sein muss, der uns befähigt, mit einer Schnelligkeit von 450—500 Seemeilen in 24 Stunden über den Ocean zu fliegen. 3050 Meilen haben wir zu durchmessen, wenn wir auf dem kürzesten Wege vom

äussersten Punkt Europas (Needles) bis zu den Ausläufern des Neuen Continentes (Sandy Hook) gelangen wollen, und wir müssen diese riesige Entfernung nur in den seltensten Fällen auf glattem Meere, viel öfter im Kampf mit Wind und Wogen zurücklegen, die das gigantische Bauwerk des Schiffes heben und werfen, als wäre es eine Nusschale.

Aber am grossartigsten erscheint das Bild, wenn wir einen Blick auf die Quelle der Kraft werfen, die unser Schiff beflügelt. Tief, tief unten liegen die 48 Kessel, welche Tag und Nacht den nöthigen Dampf von 11—12 Atmosphären Druck in die Cylinder der gigantischen Maschine liefern. Hier ist trotz aller Ventilation eine Hölle, schlimmer als DANTES *Inferno*. Die Heizer sind gezwungen, halb nackt zu arbeiten, und selbst so sind sie nur zu vierstündiger Arbeit im Stande. Unaufhörlich werden auf Schienengleisen, die zwischen den Kesseln hindurch führen, die nöthigen Kohlen herbeigefahren. Eine einzige Fahrt über den Ocean verschlingt, je nach der Kraft der Maschinen, Kohlen im Werthe von 30—50 000 Mark!

Ehe wir wieder an die Oberfläche des Schiffes emporsteigen, besichtigen wir noch die vier gewaltigen Dynamomaschinen, von denen zwei stets arbeiten, zwei andere zur Reserve vorhanden sind, um ununterbrochen den Strom zu erzeugen, der uns in allen Räumen des Schiffes mit einer Fluth von Licht übersiesst.

So birgt ein grosser Oceandampfer nicht nur eine, sondern zwei von einander streng gesonderte Welten in sich; in seinen drei oberen Verdecken eine Welt des Luxus und des behaglichen *Dolce far niente* der Passagiere, die er sicher über das Weltmeer trägt, in seinen unteren Räumen eine Welt der harten Arbeit, die den Luxus überhaupt erst ermöglicht. So wird er erst recht ein vollkommenes Stück der Alten Welt, welches hinüberschwimmt nach der Neuen und Alles mit sich trägt, was das Leben des Menschen ausmacht — Arbeit und Genuss, Wollen und Vollbringen, Hoffen und — für Manche unter uns — Vergessen!

Aber noch ist das Bild nicht vollkommen: Wer eine Welt im Kleinen oder im Grossen schildern will, der muss auch der ordnenden Macht gedenken, die in dieser Welt jedweden Dinge seinen Platz anweist, die widersprechende Interessen vereinigt, die das Ganze lenkt und leitet. Und diese Macht ruht auf dem Schiff in den Händen des Capitäns. Auf dem Lande ist ein Capitän ein gewöhnlicher Mensch, auf seinem Schiff ist er ein Herrscher, dem Alle zugethan sind in Ehrfurcht und Vertrauen. Mit Stolz können wir sagen, dass unter uns die Männer nicht rar sind, denen wir mit voller Hingebung unser Leben und unser Gut anvertrauen können, die mit sicherer Hand und sicherem Blick die gewaltigen Colosse unserer Oceandampfer über das Weltmeer führen. Glück auf zur Reise nach Amerika!

WITT. [2899]

* * *

Schiffsbahnen. *Engineering* bringt aus der Feder des Ingenieurs W. R. KINIPPLE einen Aufsatz über den Bau von Schiffsbahnen, die an die Stelle der viel kostspieligeren Schiffskanäle treten sollen. Der Wagen, mittelst dessen Schiffe bis zu 11 000 t Wasserverdrängung über Land geschafft werden sollen, ist weiter nichts als ein auf Rädern und Schienen ruhendes Trockendock. Angenommen sind für eine Schiffsbahn grösserer Art sieben Gleise, die sich an beiden Endpunkten unter Wasser fortsetzen. Dem genannten

unermüdliehen Vorkämpfer für die Sache der Schiffsbahnen zufolge würde das über Land beförderte Schiff in Folge der zweckmässigen Anordnung der Stützen im Innern des Docks bei weitem nicht den Beanspruchungen ausgesetzt sein, die es bei bewegter See zu erleiden hat. KINIPPLE hat einen Kostenschlag für eine Bahn seines Systems über die Landenge von Panama gemacht und gelangte zu dem Ergebniss, dass sie höchstens 100 Millionen Mark kosten dürfte. Zu dem Bau würden drei Jahre ausreichen.

Leider ist bei der einzigen Schiffsbahn, welche bisher in Angriff genommen wurde, derjenigen über die Chignecto-Landenge, der Bau in Folge von finanziellen Schwierigkeiten ins Stocken gerathen. Somit ist KINIPPLE vorläufig ausser Stande, die Stichhaltigkeit seiner Theorie durch die Praxis zu erhärten. Mn. [2863]

* * *

Hohe Eisenbahngeschwindigkeiten. (Mit einer Abbildung.) Die amerikanische Locomotive Nr. 999, die wir in Nr. 202 neben der Maschine *de Witt Clinton* veranschaulichten, hat, nach *Scientific American*, die unerhörte Geschwindigkeit von $112\frac{1}{2}$ englischen Meilen oder etwa 181 km erreicht, wobei sie einen gewöhnlichen Zug schleppete. Natürlich jedoch nur zeitweise und auf freier Strecke; beim Durch-

fahren der Stationen wurde langsamer gefahren. Die Erbauer hoffen es noch auf 120 englische Meilen zu bringen. Man würde übrigens mit der Annahme fehlgehen, als seien grosse Geschwindigkeiten den Urzeiten der Eisenbahnen fremd gewesen. Beifolgend veranschaulichte, im Jahre 1847 gebaute Maschine *Cornwall* der englischen Nordwestbahn brachte es bisweilen auf 79 englische Meilen = 127 km in der Stunde. Bemerkenswerth ist diese Locomotive durch die ausserordentlich grossen Triebräder von 2,65 m Durchmesser, sowie namentlich dadurch, dass der Kessel unter der Treibachse angeordnet war. Dadurch wurde, trotz der hohen Lage der Achse, eine ausserordentliche Stabilität erzielt. Me. [2761]

* * *

Die Umsetzung chemischer Energie in elektrische Ströme. Ueber dieses Thema sprach, der *Chemiker-Zeitung* zufolge, Dr. F. QUINKE in der Chemischen Gesellschaft zu Aachen, und wir entnehmen dem interessanten Vortrage folgende besonders merkwürdige Thatsachen, welche geeignet sind, eine richtige Vorstellung von dem Nutzeffect der einzelnen Stromquellen zu geben.

Treibt man demnach mit einer der besten Dampfmaschinen, welche pro Stunde $5\frac{1}{2}$ kg Dampf verbraucht,

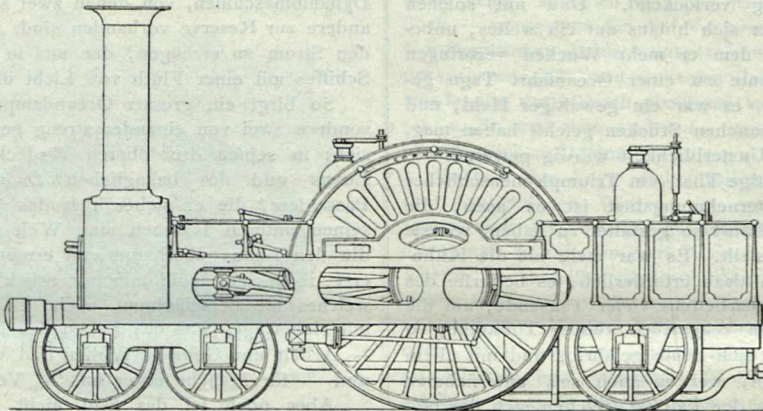
eine der besten Dynamomaschinen, so werden von der im Dampfkessel verbrannten Kohle nur 14,2 Proc. in den elektrischen Strom verwandelt. Von der durch die Verbrennung der Kohle erzeugten Energie geht der grösste Theil, nämlich 82 Proc., an der Dampfmaschine verloren, am Kessel gehen weitere 16 Proc. und an der Dynamomaschine endlich wiederum 8 Proc. verloren. Noch ungünstiger als bei der Dynamomaschine gestaltet sich das Verhältniss, wenn zur Stromerzeugung Bunsenelemente verwendet werden. Um den Effect einer Dynamomaschine von 1 Pferdekraft hervorzubringen, würde die stattliche Anzahl von 160 Bunsenelementen, jedes 20 cm hoch, nöthig sein. Sieht man von den Kosten, welche die Entleerung, die Reinhaltung, die Füllung u. s. w. einer derartigen Batterie verursachen würde, ganz ab, so würde ein von der letzteren erzeugter Strom dennoch ungeheuer kostspielig im Vergleiche mit dem von der Dynamomaschine erzeugten Strom sein, denn während 1 kg Zink ebenso viel kostet als 32 kg Kohlen, entwickelt es bei seiner Auflösung in Schwefelsäure nur 1635 Calorien, während 32 kg Kohlen bei der Verbrennung 6000 Calorien erzeugen.

Noch theurer wird die Erzeugung des Stromes bei der Anwendung von Thermosäulen. Bezeichnet man die elektromotorische Kraft eines DANIELLschen Elementes mit 100, so ist die elektromotorische Kraft eines BECQUERELschen Wis-

muth-Kupfer-Elementes 0,483. Rechnet man den Gasverbrauch der GÜLCHERSchen Thermosäule, welche als eine der besten Thermosäulen betrachtet werden kann, auf den entsprechenden Kohlenverbrauch um, so ergibt sich, dass derselbe pro Stunde 90 kg Kohlen betragen würde. Ebenso ist bei Accumulatoren die Energieausnützung eine geringe, denn dieselben nützen nur 74—80 Proc. der ihnen von den Dynamomaschinen zugeführten Energie aus. Auch die Gasbatterien haben die Hoffnungen, welche man auf sie setzte, in keiner Weise erfüllt. Die beste Gasbatterie, die von MOND und LANGEN, bestand aus Gypsplatten, auf welchen beiderseitig Platinschwamm befestigt war, und welche mit Schwefelsäure getränkt waren. Liess man auf der einen Seite Wasserstoff, auf der andern aber Sauerstoff entlang streichen, so entstand ein elektrischer Strom. Der Nutzeffect dieser Gasbatterie war ein besserer als der anderer Stromquellen, blieb jedoch hinter demjenigen der Dynamomaschine weit zurück, und es ist deshalb auch heute noch die letztere die beste und billigste von allen bekannten Stromquellen. Nr. [2802]

* * *

Abb. 542.



Die Locomotive *Cornwall*, gebaut im Jahre 1847.

Noch einmal die ältesten Blitzableiter. Der Bericht in Nr. 201 über einen Artikel von BRUGSCH könnte die Meinung erwecken, als seien die betreffenden Anlagen und Inschriften ägyptischer Tempel erst neuerdings von Professor BRUGSCH entdeckt oder richtig gedeutet worden. Sie sind aber bereits länger als ein Vierteljahrhundert bekannt, und wurden zuerst in den sechziger Jahren von Professor DÜMICHEN am Tempel von Dendera, später am Tempel von Edfu und inzwischen auch von BRUGSCH am Tempel von Medinet-Abu entdeckt. Prof. DÜMICHEN stellte dem Unterzeichneten im Jahre 1877 ein eingehendes handschriftliches Material über diese Frage zur Verfügung, woraus eine Folge von sieben Abhandlungen über die *Urgeschichte des Blitzableiters* (in den Sonntagsbeilagen der *Vossischen Zeitung* 1877) entstand, in denen auch die Frage der Ableitung durch neben den Pylonen angebrachte Brunnen und anderes zur Sache gehöriges Detail erwogen wurde. Uebrigens war die Kunde der Blitzleitung an metallenen Leitungen auch in anderen Ländern lange vor FRANKLIN bekannt, aber FRANKLIN hatte die Gabe, alte Kenntnisse praktisch auszunützen, wie er denn auch der Erste war, welcher die dem ganzen Alterthum wohlbekannte Wellenberuhigung durch Oel von neuem erprobte. Ob die vergoldeten Spitzen auf den Tempeln Aegyptens und die vergoldeten Speere, von denen das metallene Dach des Tempels von Jerusalem startete, wirkliche Ableiter waren, die mit dem Grundwasser in Verbindung standen, wissen wir nicht. Die alten Völker schrieben ganz allgemein (wie KTESIAS vom ARTAXERXES erzählt) einer mit dem stumpfen Ende in die Erde gepflanzten spitzen Metallwaffe blitzentwaffnende Kräfte zu, und die alten Aeduer und Tolosaner hatten die Gewohnheit, sich bei Gewittern neben einem Brunnen niederzulegen, nachdem sie zuvor eine brennende Kerze und ihr blankes, mit der Spitze zum Himmel gerichtetes Schwert in die Erde gepflanzt hatten. Durch das Schwert, sagten sie, werde der Blitz herabgezogen und in den Brunnen geleitet, woselbst er sich erst in flüssiges Gold und dann in einen Goldbarren verwandle. Es ist dies genau derselbe Aberglaube wie der des ARTAXERXES, dessen blitzableitendes Eisenschwert aus einer Quelle flüssigen Goldes stammen sollte, und wir haben es hierbei offenbar mit einem altarischen Aberglauben zu thun, der sich auf gewisse Beobachtungen stützte, nach denen der Blitz am häufigsten aufgerichtete Metallspitzen trifft. Aber wir brauchen danach weder die alten Aegypter, noch die alten Perser oder Kelten zu Erfindern des Blitzableiters zu machen, dessen rationelle Anlage die volle Kenntniss der elektrischen Leitungsgesetze erfordert. ERNST KRAUSE. [2908]

* * *

Wolframstahl und seine Anwendung. In den *Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft* beschreibt POLECK eine neue Gewinnungsweise dieser Legirung durch Elektrolyse des böhmischen Wolframit, der besonders reich an Wolfram ist. Der Wolframstahl ist bekannt durch seine ungeweine Härte sowohl, die ihn zur Herstellung vieler Werkzeuge geeignet macht, als durch seine ungewöhnliche magnetische Kraft. SIEMENS hat die Regel aufgestellt, dass ein Hufeisenmagnet aus gewöhnlichem Stahl, der sein siebenfaches Gewicht trägt, als ein ungewöhnlich starker bezeichnet werden kann; ein Hufeisenmagnet aus Wolframstahl, welcher 1 kg wiegt, kann dagegen bis zu einer Tragfähigkeit von 20 kg gebracht werden. K. [2909]

* * *

Die Fruchtbarkeit der Fische, ein Ausdruck des geringen Procentsatzes der Jungen, welcher im gewöhnlichen Lauf der Dinge Aussicht hat, ein fortpflanzungsfähiges Alter zu erreichen, ist altbekannt. Beim Wels hat man über 17 000, beim Karpfen bis zu 700 000 Eier gezählt. Nach einer Statistik, welche Dr. W. FIRELTON in einem der letzten Hefte der *Annals of Fishery* aufgestellt hat, werden diese Zahlen bei Seefischen noch weit überboten. Schon der kleine Flunder bringt es zu einer halben Million, der Stockfisch zu 2—3, ja manchmal zu 7—8 Millionen, der Steinbutt zu 5—6 Millionen, während allerdings der Hering und die Scholle nicht über 30—60 000 Eier hinauskommen. Oft sieht man aber, dass eine verminderte Fruchtbarkeit durch verbesserte Brutpflege aufgewogen wird. So reift der Leierfisch (*Trigla Lyra*) zwar nur einige Hundert Eier, aber das Männchen nimmt sie in einer Tasche auf, die es vorne am Bauche trägt, und schützt sie auf diese Weise besser vor der Verfolgung als andere Fische, die darum mehr Eier produciren müssen, wenn die Art nicht aussterben soll. Als der fruchtbarste Meerfisch hat sich bisher die Meerquappe (*Motua vulgaris*) erwiesen, denn sie setzt jährlich 20 bis 30 Millionen Eier ab. [2770]

BÜCHERSCHAU.

Dr. ADOLF BRODBECK. *Die Welt des Irrthums.* 100 Irrthümer aus den Gebieten der Philosophie, Mathematik, Astronomie, Naturgeschichte, Medicin, Weltgeschichte, Aesthetik, Moral, Socialwissenschaft, Religion zusammengestellt und erörtert. Leipzig, Wilhelm Friedrich. Preis 1,50 Mark.

Im Vorwort verzeichnet der Verfasser die bedauerliche Thatsache, dass sich die Vertreter der Wissenschaften durch allzugrosse Specialisirung in ihrem Fach den Blick über das gesammte Gebiet des menschlichen Wissens verbauen. Er hebt dann an mehreren Stellen des Buches hervor, dass er die vorliegende Arbeit auf Grund eines längeren Studiums encyklopädistischer Natur vollendet habe. Die Form des Buches anlangend, möchte man dieselbe als keine gerade glückliche betrachten. Ebenso wie es auf die Dauer ermüdend wirkt, eine grosse Anzahl von Lehrsätzen durchzulesen, so ermüdet es im höchsten Maasse, wenn jeder der 100 Einzelabschnitte des Buches anfängt: „Es ist ein Irrthum, zu meinen . . .“ Eine derartige Aufzählung von Irrthümern ist an sich schon ziemlich ungesalzen, sie wird es aber noch mehr durch die Auswahl des Gebotenen. Allerdings muss zugegeben werden, dass die Zahl der menschlichen Irrthümer eine so grosse ist, dass es nicht ganz leicht ist, die 100 wichtigsten davon auszuwählen. Aber es scheint fast, als wenn in diesem Falle die Wahl vielfach eine besonders unglückliche gewesen wäre, denn es wird jedem Leser, auch wenn er sich nicht durch encyklopädistische Studien hierzu vorbereitet hat, sehr leicht werden, die ausgewählten 100 Irrthümer durch ebenso viele andere zu ergänzen, die mit demselben oder vielleicht mit mehr Recht in der Zusammenstellung Platz gefunden haben müssten. Wenig zufriedenstellend ist auch die Art der Darstellung in inhaltlicher Hinsicht. Bei einer grossen Anzahl der aufgestellten Irrthümer wird im Grunde weiter nichts constatirt, als dass der und der Irrthum bei vielen Leuten vorliege, und dass diese irrthümliche Ansicht in dieser oder jener Weise

zu modificiren sei, es fehlt aber dabei fast jede Begründung, und man kann heutzutage keinem Menschen zumuthen, einen Irrthum abzulegen, wenn ihm nicht der Grund der Irrthümlichkeit nachgewiesen wird. Wo aber eine Begründung gegeben ist, ist dieselbe vielfach eine recht mangelhafte. Die Anschauungen des Verfassers besonders in philosophischen und religiösen Dingen erscheinen zugleich naiv und doch andererseits wieder übermässig von rein materialistischen Ideen durchsetzt. Um ein Beispiel hiervon zu geben, mag die Beweisführung bei Irrthum 29 kurz angeführt werden: „Es ist ein Irrthum zu meinen, es gäbe im Universum oder jenseits desselben einen Himmel.“ Der Verfasser deducirt dann, dies könne deswegen nicht der Fall sein, weil, so weit menschliche Instrumente reichen, dunkler und kalter Weltraum vorhanden sei, der durchaus nicht geeignet zum Aufenthalt für abgeschiedene Seelen erscheine. Auch die Oberflächen von Fixsternen seien zum Aufenthalt derartiger Wesen wenig geeignet, weil die Hitze dort zu gross wäre. Die Annahme, dass jenseits des sichtbaren Weltraumes sich ein passender Platz für den Himmel befinde, könne im Hinblick auf die Grösse des überschaubaren Universums zurückgewiesen werden. Wie lange müsse wohl eine Seele gebrauchen, die auf dem Wege von der Erde zum Himmel den eisigen, kalten, schaurigen Weltraum zu durchfliegen hätte, wenn das Licht schon Jahrtausende brauche, um derartige Distanzen zu durchlaufen?

Aehnlich wird die Hölle und das Fegfeuer hinwegdisputirt. Wenn man derartige Auseinandersetzungen liest, so fragt man sich billig, für wen eigentlich solch wunderliche Betrachtungen bestimmt sein sollen, gewiss nicht für Leute von dem modernen durchschnittlichen Bildungsgrad; denn ihnen Allen ist doch wohl Eins geläufig, dass die Seele, wenn überhaupt die Existenz derselben zugegeben wird, ein Etwas ist, welches sich an materiellem Maassstabe nicht messen lässt, dass sie mit der Materie also keine Beziehung hat, mit anderen Worten, ein Etwas, für welches Raum und Zeit, Kälte und Wärme, Vergangenheit und Zukunft nicht existiren. — Doch genug hiervon. Es scheint nicht wahrscheinlich, dass durch Betrachtungen dieser oder ähnlicher Art Irrthümer corrigirt werden können, im Gegentheil dürfte dadurch höchstens nur jener Hausknechtswitz Förderung finden, welcher sich im raschen Sprunge und mit bewunderungswürdiger Geschicklichkeit über die Lückenhaftigkeit unseres Wissens und über die unergründliche Tiefe der metaphysischen Fragen hinwegzuschwingen weiss. Es wäre zu wünschen, dass solche Darstellungen mehr und mehr verschwänden, ebenso wie ihre Erzeugerin, die rohe materialistische Naturanschauung, längst vor der modernen Naturerkenntniss und vor vertiefter Einsicht in die Gesetzmässigkeit des Weltgetriebes weichen musste.

MIETHE, [2740]

* * *

Dr. HEINRICH CARO. *Ueber die Entwicklung der Theerfarben-Industrie.* Berlin 1893, Eigenthum der Deutschen Chemischen Gesellschaft; Commissionsverlag von R. Friedländer & Sohn. Preis 3,60 Mark.

Von den zahlreichen hervorragenden Fachgenossen, welche die Deutsche chemische Gesellschaft einem Vorstandsbeschlusse entsprechend im Verlaufe der letzten Jahre dazu aufgefordert hat, grössere Vorträge über ihr Specialgebiet zu halten, hat wohl keiner sich seiner Aufgabe mit so grosser Mühewaltung entledigt als HEINRICH CARO, der als erfolgreicher Entdecker wie

als geistvoller Forscher auf dem Gebiete der Farbenindustrie jedem Chemiker wohlbekannt ist.

Sein Vortrag umfasst in der Form, in welcher er nunmehr ausgearbeitet vor uns liegt, ein Gebiet von ausserordentlichem Umfang, denn er bezweckt nichts Geringeres, als eine geschichtliche, auf eigene Beobachtungen und sorgfältiges Quellenstudium gegründete Darstellung der allmählichen Entwicklung der Theerfarben-Industrie aus kleinsten Anfängen bis zu ihrer heutigen imposanten Grösse. Nicht nur dem Chemiker, sondern Jedem, der sich für die Geschichte der Industrien interessirt, wird dieses Werk von Vortheil sein, und es wird auf lange Zeit hinaus seinen Werth als eine nach Kräften objectiv gehaltene Specialgeschichte einer der interessantesten Industrien behalten. Da ausserdem noch der Ertrag aus dem Verkauf dieses Buches dem ausserordentlich guten Zwecke der Erbauung eines Hofmann-Hauses als Denkmal für unsern unvergesslichen Altmeister A. W. VON HOFMANN gewidmet ist, so wird die Anschaffung und das Studium desselben unseren Lesern aufs wärmste empfohlen. [2835]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

POINCARÉ, H., Membre de l'Institut. *Théorie mathématique de la lumière.* II. Nouvelles études sur la diffraction. Théorie de la dispersion de Helmholtz. Leçons professées pendant le premier semestre 1891—1892. Rédigées par M. Lamotte et D. Hurmuzescu. gr. 8°. (VI, 310 S.) Paris, Georges Carré, 58 Rue Saint-André-des-Arts. Preis 10 Fr.

— — *Théorie des tourbillons.* Leçons professées pendant le deuxième semestre 1891—92. Rédigées par M. Lamotte. gr. 8°. (211 S.) Ebenda. Preis 6 Fr.

The Kansas University Quarterly. Vol. II, No. 1 (July, 1893). (50 S. m. 1 Taf.) Lawrence, Kansas, published by the University. Preis 50 Cents. Subscr.-Preis pro Band (4 Nrn.) 2 \$.

FOREST, MAX., Rédact. en chef. *Ce qu'on peut faire avec des plaques voilées.* Photocollographie avec des plaques voilées, moyen de rendre leur sensibilité aux plaques voilées, plaques positives au chlorobromure d'argent, papiers et plaques avec virage à l'encre de toutes couleurs, etc. 8°. (VI, 52 S.) Paris, Gauthier-Villars et fils, 55 Quai des Grands-Augustins. Preis 1 Fr.

JARDIN, GEORGES, Amateur photographe. *Recettes et conseils inédits à l'amateur photographe.* 8°. (VII, 74 S.) Ebenda. Preis 1,25 Fr.

WIESNER, Dr. JULIUS, Prof. u. Dir. *Die Elementarstruktur und das Wachsthum der lebenden Substanz.* gr. 8°. (VII, 283 S.) Wien, Alfred Hölder. Preis 6 M.

WEILER, W., Prof. *Die Spannungs-Elektricität.* Eine Anleitung zur Anfertigung und Behandlung der zur Spannungs-Elektricität gehörigen Apparate, zur Anstellung der damit vorzunehmenden Versuche und zur Ableitung der daraus folgenden Regeln und Gesetze. Nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Mit 179 Abb. u. 1 Figurentafel. (Polytechnische Bibliothek II. Theil.) 8°. (VII, 176 S.) Magdeburg, Fabersche Buchdruckerei, A. & R. Faber. Preis 4 M.

GOERZ, PAUL. *Ausführliche Anleitung zur Herstellung von Photographien für Liebhaber.* Mit 43 Holstichen. 8°. (VIII, 209 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis cart. 2,50 M.