

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 206.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 50. 1893.

Transatlantische Briefe.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

I.

Es war vielleicht ein etwas voreiliges Versprechen, welches ich bei meiner Abreise von Berlin dem Verleger und dem stellvertretenden Herausgeber des *Prometheus* gegeben habe, ihnen zum Besten der Leser des *Prometheus* die Eindrücke meiner ersten Reise in die Vereinigten Staaten und zur vielbesprochenen Ausstellung von Chicago in fortlaufenden Briefen zu schildern. Es ist ein Ding, eine Reise auf Grund von sorgsam gesammelten Notizen nachträglich zu beschreiben, und ein anderes, die Dinge in der wirren Aufeinanderfolge wiederzugeben, in der sie sich uns bieten. Im ersten Falle hat man sich ein Urtheil gebildet, man hat wohl erwogene Gesichtspunkte gesammelt, von denen aus das Ganze geklärt und gesichtet werden kann; im zweiten Fall ist nicht Alles ausgereift, und man läuft Gefahr, heute das berichtigen zu müssen, was man gestern aus vollster Ueberzeugung niederschrieb.

Aber was helfen mir jetzt solche Erwägungen, und welches Interesse würden für die Leser des *Prometheus* Schilderungen einer Weltausstellung haben, welche nicht mehr existirte, wenn diese Schilderungen gedruckt würden?

So wollen denn die Leser verzeihen, wenn ich die Dinge schildere, wie ich sie sah, und wenn dann einer oder der andere, der sie auch gesehen hat, anderer Meinung ist, so möge er eben bedenken, dass das Ding an sich ein Unding ist, dass es erst ein Wesen gewinnt, wenn wir es betrachten, und dass unsere eigene Persönlichkeit und Auffassung bei jeder Schilderung ebensowenig verwischt werden kann wie die Eigenart des Künstlers, der ein Bild malt oder eine Statue meißelt.

Und nun ans Werk. Wenn aber meine Leser glauben, dass ich sie sofort an die Ufer des Michigan, in die „Stadt der weissen Paläste“ versetze, so irren sie sich. Ich habe volle vierzehn Tage reisen müssen, ehe ich diese Zauberstadt betrat, ich muss daher auch meine Leser bitten, mir einige Spalten weit durch andere Gebiete zu folgen, ehe sie mit mir vor der goldenen Statue der Freiheit in „Hofe der Ehren“ stehen können.

* * *

Ich schweige von meinen Erlebnissen auf dem Atlantischen Ocean, um so mehr, da ich es versucht habe, die Eindrücke, welche sich dem denkenden Passagier eines unserer grossen Ozeandampfer aufdrängen müssen, in einer „Rundschau“ zusammenzufassen. Ich will nur

ganz kurz eines Ereignisses gedenken, welches wir das Glück hatten zu erleben, obgleich es sich im allgemeinen öfter in den Berichten der Zeitungen abspielt als in Wirklichkeit, nämlich einer Wettfahrt zweier Oceandampfer. Dieselbe war von keiner Seite beabsichtigt, sondern ein Product des Zufalls. Obgleich die *Havel* der schnellste Dampfer des Norddeutschen Lloyd ist, so konnte sie doch nicht daran denken, die Wettfahrt mit dem White Star-Dampfer *Teutonic* aufzunehmen, welcher gleichzeitig mit ihr die englische Küste am Mittwoch den 19. Juli verlassen hatte, dabei aber über 6500 PS mehr verfügt als die *Havel* (Maschinenkraft der *Havel* 12 500 PS, die des *Teutonic* 19 000 PS). *Teutonic* gehört in der That zu den schnellsten aller existirenden Schiffe. Niemand wunderte sich daher auf der *Havel*, als wir am Sonntag Morgen erfuhren, *Teutonic* hätte uns passirt und fahre nun vor uns her.

Aber am Montag kam schlechtes Wetter und Nebel. Die Nähe der Küste Neufundlands sowie schwimmender Eisberge äusserte ihre Wirkung, und unser Dampfer hatte einen harten Kampf gegen die Elemente auszufechten. Als dann am Dienstag sich der Himmel wieder klärte, bemerkte man mit Erstaunen weit hinter uns am äussersten Horizonte einen gewaltigen Dampfer. Sehr bald war es klar, dass derselbe kein anderer war als der *Teutonic*, der im Nebel wieder hinter uns zurückgeblieben war, und nun begann ein Rathen und Wetten, wie bald wohl das Ungethüm uns vermöge seiner grösseren Schnelligkeit erreichen und wieder überholen würde. Es zeigte sich, dass der ganze Tag dazu erforderlich war. Erst Abends nach 8 Uhr, als es schon begann dunkel zu werden, fuhren die beiden gewaltigen Kolosse genau neben einander her, strahlend in dem Schein ihrer zahllosen elektrischen Lampen. Die Passagiere drängten sich auf dem Deck und riefen einander zu; ganz allmählich, zollweise, gewann *Teutonic* die Oberhand, und am nächsten Morgen passirte er 77 Minuten vor uns die Spitze von Sandy Hook, welche ganz allgemein als Anfang oder Ende jeder transatlantischen Reise gerechnet wird.

Wer da glaubt, dass das erste Auftauchen der Küste Amerikas einen überraschenden oder schönen Anblick gewähre, irrt sich. Herrliche Küstenbilder, wie das Mittelmeer sie so vielfach hat, oder wie die weltberühmten Kreidefelsen von Dover sie uns darbieten, zeigt die Bai von New York uns nicht. Wie ein Wolkenstrich am Horizont erscheint rechts und links das Land, und gleichzeitig macht die erquickende Brise des Oceans der schweren beklemmenden Landluft Platz. Es wird unheimlich heiss auf dem Schiff. Den Lootsen haben wir schon weit draussen auf dem Ocean an Bord ge-

nommen, jetzt begegnen uns auch schon Fischerboote. Bald wird die Küste deutlicher. Man erkennt die Leuchthürme und endlich rechts an der endlosen Küste von Long Island die riesenhaften Hotels von Manhattan Beach.

Mit unveränderter Geschwindigkeit durchschneidet der Dampfer die Fluthen, welche schon seit längerer Zeit durch ihre veränderte Farbe die Nähe des Landes verrathen haben, und nun erkennen wir Sandy Hook mit seinem grossen, von der ZALINSKISCHEN Dynamitkanone gekrönten Fort. Im gleichen Momente werden wir von dem rechts gelegenen Fire Island aus sowohl nach New York als auch nach Europa als glücklich angelangt gemeldet. Unsere Oceanfahrt ist beendet und es beginnt unsere Einfahrt in den Hafen von New York, der in seiner Grösse ein gutes Bild ist von den übergrossen Dimensionen, in welchen uns in Amerika die meisten Dinge, oft imponirend und noch öfter belästigend, entgegentreten.

Aber noch haben wir keine Zeit, über diese Eigenthümlichkeit der Neuen Welt nachzudenken; denn nun jagen sich die Eindrücke. Sehr bald ist die Quarantänestation erreicht, ein liebliches, mit hübschen Villen besetztes ansteigendes Gelände, von dem aus auf kleinen raschen Dampfern die Gesundheits- und Zollbeamten, sowie die Beamten der Dampfergesellschaft zu uns an Bord kommen. Es beginnen alle die Formalitäten, welche dem Verlassen des Schiffes vorausgehen, und nach deren rascher Erledigung wir das herrliche Bild voll geniessen können, das sich vor dem nun wieder in voller Fahrt befindlichen Dampfer in raschem Wechsel und überwältigender Grossartigkeit entrollt.

Wie ein Gebirge von Palästen steigt New York endlich am Horizonte empor. Die ungeheure Freiheitsstatue BARTHOLDIS, ein schönes und in dieser Umgebung durchaus nicht zu gross erscheinendes Bildwerk, zieht unsere Blicke zuerst auf sich. Dann aber haften sie an New York selbst. Dem Europäer, der die schwindelnde Höhe amerikanischer Bauten noch nicht kennt, scheint die Stadt auf einem Hügel erbaut zu sein. Thatsächlich ist dies nicht der Fall, sondern es steigen gerade hier unten, wo die eigentliche Geschäftsstadt New York liegt, die Häuser immer höher und höher über einander empor. Das mit einer goldnen Kuppel gekrönte Haus der Zeitung *World* überragt alle anderen und bildet nach oben den Abschluss des ungeheuren Conglomerates.

Rechts und links erstrecken sich unabsehbar die Dockbauten und Häusermeere von Brooklyn und Jersey City. In dieser letzteren Schwesterstadt von New York landen wir. Noch ist ein langer Tag vor uns, den wir benutzen können, um all das Neue in uns aufzunehmen, das sich uns darbietet.

Um von Jersey City nach New York zu gelangen, kreuzen wir wiederum den Theil des Hafens, der sich später zum Hudson verengt. New York selbst ist bekanntlich eine Insel. Hier haben wir aufs neue Gelegenheit, das Bild unbeschreiblich grossartigen Lebens zu bewundern, das sich auf diesem grossen Wasserbecken abspielt. Die vielen Vergnügungsdampfer von gewaltigen Grössenabmessungen, die noch viel zahlreicheren, rastlos hin und her kreuzenden Fährdampfer, die zahllosen kleinen, aber äusserst kräftigen und schnellen Schlepper, all diese Fahrzeuge in steter Bewegung, welche viel schneller ist, als man sie bei uns zuzulassen pflegt, dabei alle mit Menschen überladen und ausgezeichnet durch ihre seltsame, emporstrebende Bauart, alle überragt von dem hin und her schaukelnden Parallelogramm ihrer stehenden Schiffsmaschinen — all das erzeugt ein Bild von einer Lebendigkeit und Eigenart, das Niemand je wieder vergessen wird, der es einmal sah.

Aber schon beginnen die Einzelheiten uns zu fesseln, und wir fragen uns, ob denn diese Dinge nicht nur anders, ob sie nicht auch besser sind als bei uns?

Diese Frage, welche sich uns immer und immer wieder aufdrängen wird, ist bezüglich der Fährboote entschieden bejahend zu beantworten. Wenn wir unsere europäischen Dampffähren in ihrer Schwerfälligkeit und geringen Leistungsfähigkeit mit denen der Amerikaner vergleichen, dann fragen wir uns, wie es möglich ist, dass bei uns noch nie auch nur der Versuch gemacht worden ist, etwas Aehnliches herzustellen. Die amerikanische Lösung des Problems ist so unvergleichlich viel sinnreicher und einfacher, dass es wohl der Mühe lohnt, sie in einem gesonderten Aufsatz zu beschreiben, der in einer der nächsten Nummern des *Prometheus* erscheinen soll und auf den hiermit verwiesen sei.

Als ich mich auf dem Fährboot befand und seine gewaltige Ueberlegenheit über unsere ähnlichen Einrichtungen erkannte, da beschlich mich ein gelindes Grauen. Sollten wirklich, so fragte ich mich, die Amerikaner uns in allen technischen Dingen so weit überlegen sein wie in diesem einen? Wie viel hätten wir dann noch zu arbeiten, um ihnen nachzukommen!

Ich will hier gleich bemerken, dass meine Furcht sich bald ins Gegentheil verkehrte, in ein Bedauern darüber, dass wir Europäer gutmüthig und leichtgläubig genug sind, uns von Leuten beschwatzen zu lassen, die, mit unvollkommenem eigenem Urtheil aus Amerika zurückkehrend, bestochen durch das maasslose Selbstvertrauen und die aller Begriffe spottende Selbstüberhebung der Nordamerikaner, diesen das alte Sprüchlein von der unbedingten technischen Ueberlegenheit Amerikas nachbeten.

Auf Einzelheiten werde ich im Verlaufe dieser Briefe einzugehen Gelegenheit haben. Im Grossen und Ganzen lässt sich von den öffentlichen Einrichtungen der Vereinigten Staaten sagen, dass sie denjenigen Englands nachgebildet, im allgemeinen aber verschlimmbessert sind durch das Bestreben, allüberall das „demokratische“ Princip herauszubeissen. Jede Einrichtung wird so getroffen, dass auf irgend eine Weise dem Volk durch eine Hervorkehrung des Grundsatzes geschmeichelt wird, dass jeder Amerikaner so gut ist wie der andere, dabei aber besser als der hervorragendste Angehörige irgend einer andern Nation. Da natürlich derartige Schmeicheleien sich in erster Linie an den Pöbel richten, so nehmen sie auch meistens eine Form an, die eher dem Pöbel gefallen wird als dem Gebildeten.

Natürlich findet sich neben diesen für den Europäer unbegreiflichen Concessionen an die Volksgunst eine Menge von wirklich praktischen und nachahmenswerthen Neuerungen. Es soll meine Aufgabe im Verlaufe dieser Briefe sein, derartige praktische und gute Dinge hervorzuheben, gerade so wie ich vorurtheils- und rücksichtslos das verurtheilen werde, was ich als unzweckmässiges Zugeständniss an die Eitelkeit und Ueberhebung der Amerikaner erkannt habe. Wenn ich in dieser Richtung radical vorgehen wollte, so müsste ich in erster Linie von politischen und socialen Dingen reden; diese aber gehören nicht in das Stoffbereich des *Prometheus*. Doch bleibt auch dann noch, wenn wir auf rein Technisches uns beschränken, genug übrig, was der Klärung und Sichtung bedarf, und ich hoffe schon in meinen nächsten Briefen damit anfangen zu können, den amerikanischen Weizen energisch genug zu schütteln, um zu zeigen, dass er nicht weniger Spreu enthält als der unsere, ausserdem aber noch eine gehörige Portion von Wicken und Kornraden und anderem Unkraut, welches Onkel Sam gut gethan hätte, mit Stumpf und Stiel auszurupfen, als es noch nicht in so üppiger Blüthe stand wie jetzt.

[2932]

Das Zerstoren von Felsen unter Wasser.

Von J. CASTNER.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Wege zu bahnen, um den Verkehr zwischen Völkern zu ermöglichen und zu erleichtern, war zu allen Zeiten ein Zeichen aufstrebender Cultur, denn im regen Austausch der Erzeugnisse des Bodens und der Industrie mehren sich Wohlstand und Wissen. Daher ist die Wegbarkeit eines Landes mit Recht ein Maassstab für seine Cultur, und grosse, weitsichtige Herrscher haben es immer als eine ihrer hervorragendsten

Aufgaben angesehen, Strassen zu bauen und den Verkehr zu fördern. In diesem Sinne ist es auch richtig, dass Meere die Länder nicht trennen, sondern verbinden. Wie das Meer im Weltverkehr, so sind die grossen Ströme für das Binnenland die von der Natur gegebenen Verkehrs- und Handelsstrassen, an deren Ufern mit dem aufblühenden Handel grosse und reiche Städte entstanden und noch entstehen. Immer war der Handel eine der ergiebigsten Steuerquellen und es lag daher in früheren Zeiten im Interesse der an schiffbaren Flüssen liegenden Städte, welche das Geleits- und Stapelrecht vom Reich zu Lehen trugen, den Schiffsverkehr durch Beseitigung der ihm entgegenstehenden Hindernisse zu heben. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um das Fortschaffen der aus dem Strombett aufragenden Felsen oder das Ausbrechen von Fahrinnen in den es durchsetzenden Felsenbänken und Riffen.

Solche Arbeiten haben seit den ältesten Zeiten in den beiden Hauptströmen Deutschlands, im Rhein und in der Donau, stattgefunden, und wenn ihr unmerkliches Fortschreiten auch durch die langsame Entwicklung des Handels- und Schiffsverkehrs erklärt sein mag, so ist der Hauptgrund doch wohl darin zu suchen, dass es der Technik früherer Zeiten an Mitteln fehlte, das mit grossen Schwierigkeiten verknüpfte Zerstören oder Zerbrechen von Felsen unter Wasser auszuführen. Diese Schwierigkeiten sind so gross, dass die heutige Technik, der so unvergleichlich mehr und wirksamere Hilfsmittel zur Verfügung stehen als vergangenen Zeiten, nur unter Aufbietung aller Intelligenz und Kräfte zu befriedigenden Ergebnissen gelangen konnte. Ohne Zweifel aber wird sich dieser Zweig der Sprengtechnik weiter entwickeln, je höhere und je mehr Aufgaben ihm gestellt werden. Dazu ist Aussicht vorhanden. Seit dem Aufkommen der Eisenbahnen hat die Verkehrstechnik ihre ganze Kraft für die Förderung des Eisenbahnwesens eingesetzt, aber die Erkenntniss gewinnt immer mehr Boden, dass durch die bisherige einseitige Entwicklung das binnenländische Verkehrswesen der Grenze seiner wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit sich nähert und einer Ergänzung durch die gerade in Deutschland so arg vernachlässigte Flussschiffahrt bedarf.

Im Rhein war das Binger Loch am Mäusethurm, dem ehemaligen Zollthurm des Bischofs HATTO von Mainz, ein Schifffahrtshinderniss gefährdetster Art, an welchem sich schon die Römer, KARL DER GROSSE und der Erzbischof SIEGFRIED von Mainz in der 2. Hälfte des 11. Jahrhunderts versucht haben. Wie das Binger Loch vorher beschaffen war und was die Einzelnen daran gethan, ist nicht bekannt; wahrscheinlich haben es die Römer schon befahren, denn BONIFACIUS fuhr 754 zu Schiff von Mainz

nach Friesland. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts wurden die ersten Sprengungen mit Pulver ausgeführt, und Anfang des 17. Jahrhunderts wurde vom Handlungshause STOCKUM zu Frankfurt am Main die Fahrinne am rechten Rheinufer unterhalb der Burg Ehrenfels ausgesprengt. Leider ist nicht bekannt, wie dies geschah, was zu wissen aber doch von technischem Interesse wäre, weil man damals noch mit grösserer Stromgeschwindigkeit zu kämpfen hatte als heute; denn durch die damals kleinere Querschnittsfläche des Stromes musste in derselben Zeit die gleiche Wassermenge zu Thal fliessen, was nothwendig eine schnellere Strömung bedingte.

Die hergestellte Fahrinne war oberhalb etwa 4, unterhalb 8,7 m breit und hatte bei 1,58 m Wasserstand rund 3,5 m Stromgeschwindigkeit. Dass unter solchen Verhältnissen Unglücksfälle nicht ausbleiben konnten, ist begreiflich. Mit dem sich immer mehr entwickelnden Schiffsverkehr nahmen sie so zu, dass sich die preussische Regierung veranlasst sah, in der Zeit von 1829 bis 23. October 1832 die Durchfahrt durch Aussprengen verbreitern und vertiefen zu lassen. Das Sprengen geschah in folgender Weise:

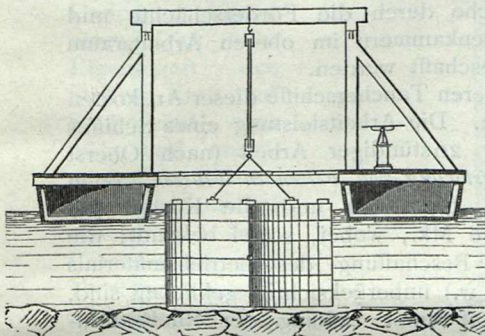
Um die Bohrlöcher in ruhigem Wasser herstellen zu können, wurde oberhalb der Sprengstelle ein wasserdichter, mit Steinen gefüllter Staukasten, der im Grundriss die Gestalt eines gleichschenkligen, spitzwinkligen Dreiecks hatte, verankert. Die Arbeiter standen auf einem am Staukasten befestigten Floss. Der meisselförmige Bohrer von 5 cm Durchmesser wurde von 2 Mann geführt, während 3 Mann mit eisernen Hämmern die Schläge auf denselben ausführten. Man erreichte, je nach der Härte des Gesteins, in der Stunde 2,5—10 cm, durchschnittlich 5 cm Bohrtiefe. Die Bohrlöcher erhielten 0,6—1 m Tiefe, je nach der Dicke der abzusprengenden Schicht, reichten bis etwa 0,3 m unter die beabsichtigte Sohle der künftigen Fahrinne und hatten unter sich einen Abstand von 1 m. In das Bohrloch wurde dann eine Blechröhre eingesetzt, welche die Pulverladung mit der Zündleitung aus Zündschnur und die Versetzung enthielt. In vorgenannter Zeit wurden auf diese Weise 362 Bohrlöcher von 216,3 m Gesammttiefe hergestellt und mittelst 215 kg Pulver 47 cbm Gestein abgesprengt. Das letztere wurde mittelst Rechen und Zangen gehoben, wobei die Arbeiter auf der Brücke zweier verkuppelter Kähne standen. Zur Erinnerung an diese Stromregulirung ist gegenüber dem Binger Loch am linken Rheinufer ein Denkmal mit folgender Inschrift errichtet worden: „An dieser Stelle des Rheins verengte ein Felsenriff die Durchfahrt. Vielen Schiffen ward es gefährlich. Unter der Regierung FRIEDRICH WILHELMS III., Königs von Preussen, ist die Durchfahrt nach dreijähriger Arbeit auf 210 Fuss,

das Zehnfache der frühern, verbreitert. Auf gesprengtem Gestein ist dieses Denkmal errichtet 1832.“

Der beständig zunehmende Schiffsverkehr drängte jedoch bald zu weiteren Felsensprengungen im Rheinbett, die aber nicht auf das Binger Loch beschränkt blieben, sondern sich bis St. Goar erstreckten. In der Zeit von 1850 bis 57 wurden rund 171 cbm Felsen zum Durchschnittspreis von 506,6 Mk. für den cbm abgesprengt. Das Verfahren hierbei war dem früheren im allgemeinen gleich. Statt des lästigen Staukastens verwendete man jedoch zwei 18,6 m lange, durch eine Arbeitsbrücke verkuppelte Kähne, welche durch einen Bug- und zwei Queranker mit eisernen Ketten verankert und zum Schutz gegen Schwankungen an den vier Ecken durch Schurbäume abgesteift wurden. Man verwendete Bohrer mit zwei sich kreuzenden Schneiden von 75 mm Durchmesser

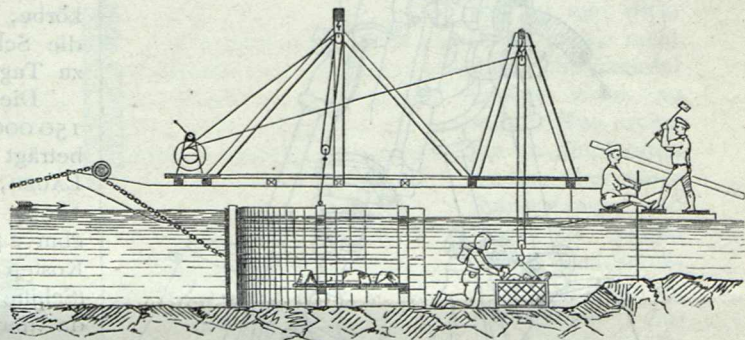
eines etwa 250 kg schweren Stampfers von 25—30 cm Dicke, dessen Stirnfläche tief gereifelt war. Nach Art eines Rammjärs gebraucht, sollte er die vorstehenden Felszacken beseitigen. Der Erfolg blieb, wie wohl erklärlich, hinter den Erwartungen zurück. Dies war Veranlassung, im Jahre 1859 das erste Taucherschiff zu beschaffen, welches diesen Namen nach seinem Taucherschacht aus Kesselblech erhielt, aus welchem, nachdem er auf den Grund hinabgelassen, durch Hineinpumpen von Luft das Wasser hinausgepresst wurde. Innerhalb des Taucherschachtes sollte das losgesprengte Gestein aufgeräumt und zu Tage gefördert, die Flusssohle sodann geebnet werden, nöthigenfalls durch Sprengen mit der Hand hergestellter Bohrlöcher. Gleichzeitig wurde bei SCHWARTZKOPFF in Berlin ein Bohrschiff mit vier Dampfbohrmaschinen beschafft. Das Schiff bestand aus zwei verkuppelten Fahrzeugen, über deren

Abb. 555.



Vorderansicht.

Abb. 556.



Seitenansicht und Längendurchschnitt.

Bohrschiff mit Staukasten in der Mosel.

und bohrte Löcher bis zu 1,25 m Tiefe, die mit 1,25 kg Pulver geladen wurden. Die schwerer gewordenen Bohrer verminderten naturgemäß die Wirkung der Hammerschläge. Dies führte zur Verwendung von 125 kg schweren Fallbohrern, die man mittelst einer 7—9 m langen, 10—12 cm dicken Stange aus Birkenholz schnellend hob — wippte —, die Fallhöhe betrug dabei etwa 30 cm. Bei 60 Schlägen in der Minute erreichte man in der Stunde 5 cm Bohrtiefe. Die Fallbohrer wurden ohne feste Führung im Wasser angewendet. Weil aber bei der starken Strömung und dem unsicheren Hub auf diese Weise kein Bohrloch angefangen werden konnte, wurde ein 30—45 cm tiefes Bohrloch mit dem Schlagbohrer vorgebohrt. Dieses Bohrverfahren wurde auch fernerhin beibehalten, nachdem Versuche mit Drehbohrern, sowie mit Fallbohrern von grösserem Durchmesser und Gewicht zu ungünstigen Ergebnissen geführt hatten.

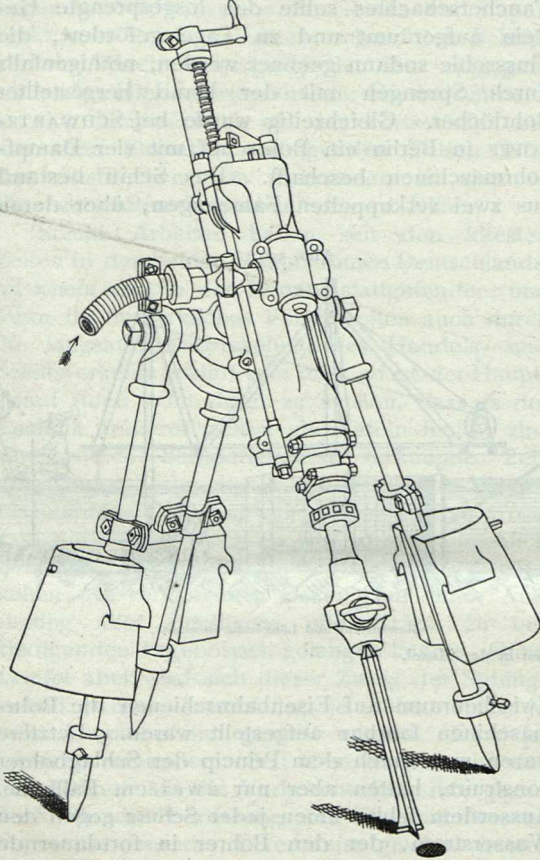
Die Erfahrung, dass es sehr schwierig ist, den felsigen Grund des Strombettes gleichmässig abzusprengen, veranlasste die Herstellung

Zwischenraum auf Eisenbahnschienen die Bohrmaschinen fahrbar aufgestellt waren. Letztere waren zwar nach dem Princip der Schlagbohrer konstruiert, hatten aber nur zwei cm Fallhöhe. Ausserdem fehlte ihnen jeder Schutz gegen den Wasserstrom, der den Bohrer in fortwährende Schwingungen versetzte, so dass das Bohrloch doppelt so weit wurde, als der Bohrer dick war. Man sah sich deshalb genöthigt, die Bohrlöcher erst mit der Hand vorzubohren und dann erst die Dampfbohrer anzusetzen. Das Vorsetzen von Staubrettern vor die Bohrstangen verminderte die Schwingungen der letzteren nur wenig. Die Leistungen des Bohrschiffes waren so gering, dass die in Zeit von sechs Monaten hergestellten 25 Bohrlöcher nur eine durchschnittliche Tiefe von 47 cm erreichten und sämmtlich nicht sprengfähig waren. Dieser Misserfolg verlangte Verbesserungen. Durch Verbindung des Bohrers mit der Kolbenstange erzielte man 25 cm Hubhöhe, und um dem Schwingen der Bohrstangen vorzubeugen, wurde wieder der alte Staukasten angewendet. Die Abbildungen 555 und 556

zeigen ein Bohrschiff für Handbohrer mit Staukasten, das 1884 in der Mosel 3 km oberhalb Coblenz thätig war. Das Sprenggut wurde durch einen Taucher in einen Kasten gesammelt.

Das SCHWARTZKOPFFSche Bohrschiff blieb bis in die neueste Zeit im Betrieb. Seine schwachen Leistungen und sein Mangel einer festen Bohrerführung gaben Anlass zur weiteren Entwicklung des Taucherschiffes in der Weise, dass alle Bohrlöcher von innerhalb des Taucherschachtes

Abb. 557.



Verstellbare Gesteinsbohrmaschine für Druckluft- oder Dampf-betrieb.

ausführbar sind. Solche, von der Firma HANNER & Co. in Duisburg hergestellte Taucherschiffe befinden sich seit kurzer Zeit im Betrieb. Das Schiff ist 45 m lang, 9 m breit und trägt in der Mitte in einer durchgehenden Oeffnung einen 8,5 m hohen Taucherschacht in einem 12 m hohen Führungsgerüst. Der Taucherschacht zerfällt in einen oberen Arbeitsraum mit vier Schleusenkammern, den mittleren, stark eingeeengten Theil mit zwei Förderschächten und einem Einsteigeschacht (Luftschleusen), durch welchen man in den unteren Arbeitsraum gelangt, nachdem die in den oberen Raum führende Thür geschlossen worden. Im unteren

7,2 m langen, 4 m breiten Arbeitsraum sind acht verstellbare Bohrmaschinen (Abb. 557) im Betrieb. Da das Schiff mit Compressoren zur Speisung des unteren Arbeitsraumes und der Luftschleusen mit Druckluft versehen sein muss, so sind zweckmässig auch die Bohrmaschinen für Druckluftbetrieb eingerichtet. Die Druckluft wird jeder Maschine durch einen Gummischlauch zugeleitet. Der Taucherschacht wird mittelst GALLScher Kette durch die Dampfmaschine gehoben und gesenkt; die grösste Tauchungstiefe beträgt 5 m, wobei die Stromgeschwindigkeit 3,2 m nicht übersteigen darf. Sind die Bohrlöcher, welche bis 0,5 m unter die künftige Flusssohle gebohrt werden, mit der Dynamitpatrone geladen, mit elektrischer Zündung versehen und abgedichtet, so wird der Taucherschacht gehoben und das Schiff um etwa 20 m seitwärts ausgeschwenkt, worauf die Sprengung erfolgt. Das Schiff fährt sodann auf die alte Stelle zurück und senkt den Taucherschacht zum Aufsammeln des Sprenggutes in Förderkörbe, welche durch die Förderschächte und die Schleusenkammern im oberen Arbeitsraum zu Tage geschafft werden.

Die neueren Taucherschiffe dieser Art kosten 150 000 Mk. Die Arbeitsleistung eines Schiffes beträgt bei 20stündiger Arbeit (nach Oberst LAUER, *Zerstörung von Felsen in Flüssen*, Wien 1892) 4,2—6,72 cbm und die Kosten pro cbm 24—28 Mk., wobei, soviel bekannt, die Kosten für Beschaffung des Betriebsmaterials (Schiffe u. s. w.) unberücksichtigt geblieben sind, da der Staat unter Leitung der Rheinstrom-Baudirection auf eigene Rechnung arbeitet.

Im Jahre 1892 hat die Rheinstrom-Baudirection in Coblenz, und zwar zu einer den Unterwasserarbeiten günstigen Jahreszeit, ein vierwöchentliches Probearbeiten mit dem damals neuesten Taucherschiffe veranstaltet und für Löhne, Kohlen und Schmiermaterial pro cbm beseitigten Felsens 48 Mk. bezahlt. Die Leistung des Schiffes soll damals in 24stündiger Arbeitszeit auf durchschnittlich 8 cbm gestiegen sein. Einschliesslich der Zinsen für die hineingesteckten Gelder, der Amortisationen, Dampferspesen, wie überhaupt derjenigen Mehrkosten, welche mit einer derartigen Unternehmung verknüpft sind, ganz gleich, ob der Staat solche ausdrücklich in Rechnung führt oder nicht beachtet, dürfte sich der cbm beseitigten Felsens bei den Rheinstromregulirungen somit auf nahe an 100 Mk. stellen.

Schiffe mit Taucherschacht ähnlicher Einrichtung befinden sich auch in der Elbe (Königreich Sachsen), sowie in der Moldau im Gebrauch. In der Donau sind früher, besonders bis 1853, Felsensprengungen in der im Rhein üblich gewesenen ähnlicher Art mit Handbohrung, meist von der Genietruppe, ausgeführt worden.

(Fortsetzung folgt.)

**Graphische Darstellung
der von dem freien Ende einseitig befestigter
schwingender elastischer Stäbe beschriebenen
Curvensysteme.**

Preisgekrönte Arbeit von C. BREUER.

Mit sieben Abbildungen.

Motto: Noli turbare circulos meos.

Also etwas Funkelnagelneues in the *experimental line* hätten Sie gerne? Aber, meine Herren, das ist doch nicht so leicht! Warten Sie nur, Herr MIETHE wird Ihnen demnächst in einer anziehenden Wochenrundschau beweisen und zwar haarklein, dass BEN AKIBA noch immer Recht behalten hat. Zwar ist der Versuch eine zielbewusste Darlegung irgend einer Kraft oder Eigenschaft des Stoffes; Kraft und Stoff sind aber ewig und unzerstörbar, müssen also irgend einmal schon zu einer Constellation von Umständen zusammengetreten sein, welche den Bedingungen irgend eines beliebigen Experimentes entspricht, wenn die Erscheinung auch nicht rein zum Ausdruck gelangt.

So lege z. B. vor kurzem beim

Aufwarten bei Tische unser Stubenmädchen eine zufällig mit den Tellern erhitzte silberne Gabel quer über einen eisernen Messerschärfer. Plötzlich ertönte ein eigenartiger summender Ton, auf den ausser mir Niemand achtete. Mir fiel hierbei ein, dass auch wohl schon vor dem Jahre 1829, wo der biedere TREVELYAN seine Wippe erfand, schon manches Mal eine heisse silberne Gabel auf kalter Metallunterlage gesungen haben mag, und dass die Wippe des Engländers also eigentlich gar nichts Neues mehr war.

Auch der unten beschriebene, einfache Apparat, der die Curven eines schwingenden Stahlstabes aufzeichnen soll, ist nichts weniger als neu. Jeder hat wohl schon einmal als Schuljunge eine Stahlfederspitze in das Pultbrett eingespiess, und

durch die summenden Töne seinen Scholarchen weidlich geärgert. Das ist aber meine Vorrichtung *in nuce*.

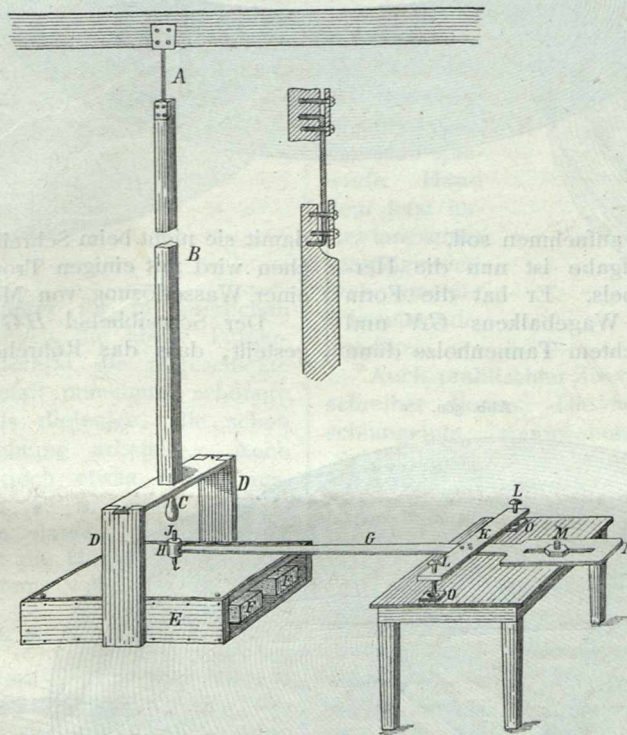
Zwar schwingt diese Stahlfederspitze viel zu rasch, als dass sich viel mit ihr für unsere Zwecke anfangen liesse. Wenn wir sie aber tüchtig in die Breite und Höhe wachsen lassen und dadurch, dass wir ihr ein ordentliches Gewicht ans Bein binden, ihr Trägheitsmoment beträchtlich vergrössern, so zwingen wir sie leicht, uns die zierlichen Neigungen und Beugungen ihres schlanken Leibes fein säuberlich auf Papier niederzuschreiben.

Der Versuch wird am besten in der nachstehenden Weise angeordnet:

Als Stab nimmt man ein Stückchen elastischen ungehärteten Werkzeugstahl, etwa 20 cm lang, 3 mm dick. (Eine gute, recht dicke Stricknadel genügt eben so wohl.) Man erhitzt ihn an den beiden Enden über einer Spirituslampe und biegt an beiden Enden je ein Stückchen von 2 cm im rothwarmen Zustande rechtwinklig ab. Diese Enden werden einerseits in ein Holzklötzchen, andererseits in das obere Ende eines quadratischen, 2 m langen Holzstabes eingeschlagen. Zur

besseren Befestigung schraubt man über die eingeschlagenen Enden ein starkes Blechplättchen. Darauf wird das Klötzchen auf irgend eine Weise sicher an der Zimmerdecke, einem Balken oder einem leicht zu beschaffenden hohen dreibeinigen Bocke befestigt, so dass der Holzstab frei nach unten hängt. Das genügt aber noch nicht, um die Schwingungen des Stabes *B* (Abb. 558) lange genug für unsere Zwecke andauern zu lassen. Wir zapfen daher das freie Ende des Stabes *B* fest in den Henkel eines selbstgezimmerten hölzernen Kastens *E* ein. Das Ende des Stabes *B* ragt am besten eine

Abb. 558.



Apparat zur Aufzeichnung der Curven eines schwingenden Stahlstabes.*)

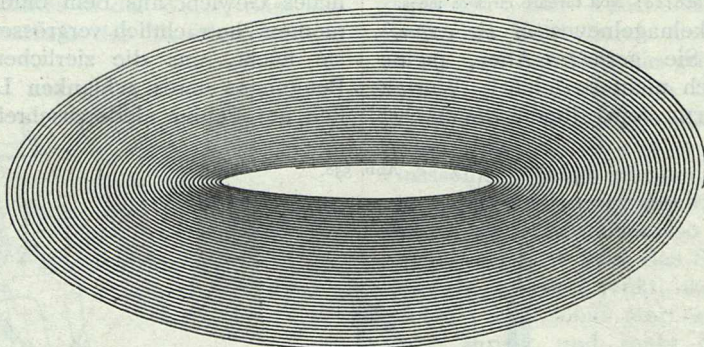
*) Die gewerbliche Verwerthung des Apparates in irgend einer Form ist unter Musterschutz gestellt.

Handbreit durch das Zapfenloch des Henkels *DD* hindurch und wird ähnlich wie ein Griff *C* abgerundet. Mittelst desselben wird das System in Schwingungen versetzt. Der Kasten *E* erhält weder Vorder- noch Rückwand, damit man bequem einen bis drei Ziegelsteine *F*, die als Gewichte dienen, hineinschieben kann. Hat man keine sauberen Verblender zur Hand, so thun gewöhnliche, mit Papier überzogene Ziegel den Dienst. Die obere, gut abgehobelte Platte des Kastens *E* dient als Schreibtisch, auf dem das Papierblatt liegt, welches die Curvenzeichnungen aufnehmen soll.

Unsere nächste Aufgabe ist nun die Herstellung des Schreibhebels. Er hat die Form eines ungleicharmigen Wagebalkens *GN* und wird aus trockenem, leichtem Tannenholze dünn

dazu). Es wird so eingestellt, dass der Kork *H*, der am langen Balkenende eingeleimt ist, mit einem ganz geringen Uebergewichte auf die Schreibplatte drückt. Damit alle Reibung beim Schwingen des Schreibhebels vermieden wird, ruhen die Spitzen der Schrauben *LL* in zwei

Abb. 559.



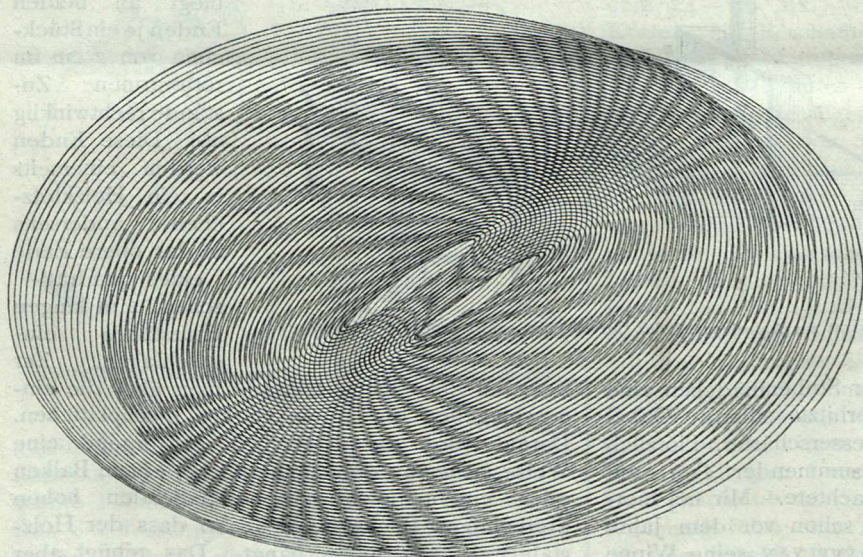
Porzellannäpfchen *OO* aus einem Kindertuschkasten.

Der Kork *H* am vorderen Hebelarme ist durchbohrt, um ein unten zugespitztes Glasröhrchen *J* aufzunehmen. Die Spitze des Röhrchens muss möglichst fein, dabei aber doch abgerundet sein,

damit sie nicht beim Schreiben kratzt. Das Röhrchen wird mit einigen Tropfen guter Tinte oder einer Wasserlösung von Methylviolett gefüllt.

Der Schreibhebel *HGN* wird nun so aufgestellt, dass das Röhrchen *J* eben die Mitte des Kastens *E* berührt.

Abb. 560.



geschnitzt. In *K* ist querüber ein Brettchen geschraubt, das an beiden Enden zwei zugespitzte Holzschrauben *LL* trägt. Um diese Spitzen schwingt der Balken. Der kurze Arm hat einen Schlitz, in dem ein Gegengewicht verschoben werden kann (ein alter Schraubenbolzen mit zwei eisernen Muttern passt ganz herrlich

Hiermit hätten wir uns durch eine Auslage von etwa 50 Pfennig einen Apparat zurechtgebaut, der einestheils höchst belehrende Experimente zulässt, anderntheils auch einer geladenen Gesellschaft für ein Stündchen eine fesselnde Unterhaltung gewährt. Es gelingt leicht, mit ihm schönere Zeichnungen herzustellen, als dies mit einer Guillochirmaschine der Fall ist, die viele hundert Mark kostet.

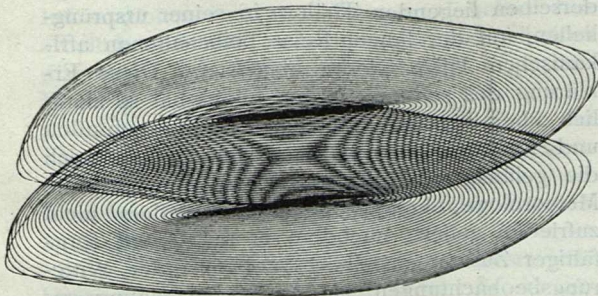
Jeder hat schon sein Blatt guten, steifen, wohl geglätteten

Papiers bei der Hand, ungeduldig wartend, bis die Reihe an ihn kommt. Er legt dann sein Blatt säuberlich auf die Mitte der Schreibplatte und beschwert zwei Ecken mit kleinen Gewichten. Mittelst des Handgriffes *C* wird dann der Apparat in geeignete Schwingungen versetzt. Nach einem kleinen Weichen haben sich die unvermeidlichen

Unregelmässigkeiten des ersten Anstosses ausgeglichen, und nun bringt man die Spitze des Schreibröhrchens mit dem Papierblatte in Berührung. Der erfinderische Sinn des jeweiligen Erbauers des Apparates hat natürlich eine kleine bewegliche Stütze erdacht, nach deren Wegnahme sich erst die Schreibspitze zur Papierfläche senkt.

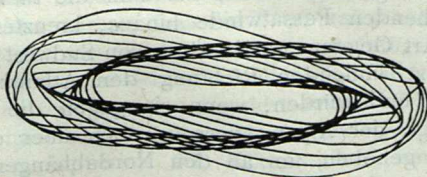
Alles verfolgt jetzt mit gespannter Aufmerksamkeit die prächtigen, reinen Linien (Abb. 559), die zierlich der ruhenden Spitze des Schreibhebels

Abb. 561.



entquellen, während unter ihr in feierlichen rhythmischen Schwingungen die ebene Papierfläche dahingleitet. Gerade die ungeschickte Hand bringt durch Zufall manchmal schönere Zeichnungen hervor als diejenige, die schon öfters mit der Vorrichtung arbeitete. Auch giebt es da immer noch etwas Neues auszutüfteln. Man kann z. B. einen zweiten Schreibhebel einwirken lassen (abseits vom ersten), nachdem dieser die Hälfte des meistens ellipsoidalen Curvensystems vollendet hat. Die

Abb. 562.



verdoppelte Reibung verringert sofort die Schwingungsamplitude. Der erste Hebel fährt fort, seine spiralgigen Curven zu ziehen, aber die Linien sind jetzt um die doppelte Distanz von einander entfernt, werden immer enger, bis schliesslich die Ruhelage des elastischen Stabes eintritt und der Schreibhebel diese durch einen Punkt markirt. Stehen die beiden Schreibhebel mit den Spitzen nahe zusammen, so entstehen zierlich verschlungene, congruente Figuren (Abb. 560 u. 561), die durch ihre Ueberschneidungen ganz herrliche Effecte hervorrufen. Wird nun gar ein zweites elastisches System neben dem ersten der-

gestalt aufgehängt, dass die Schreibplatte des ersten das Papierblatt, diejenige des zweiten aber den Schreibhebel trägt, und werden beide Stäbe in Schwingungen versetzt, so entstehen ausserordentlich verwickelte Figuren (Abb. 562—564), die für den Mathematiker von hohem Interesse sind. Ist ein solcher unter den Zuschauern, so wird er aus der Gestalt der Curven und ihren regelmässigen

Unregelmässigkeiten Schlüsse auf die Fortdauer der Impulse ziehen können, die eine spielende Hand dem jetzt immer langsamer schwingenden Stabe vor einer Viertelstunde ertheilte.

Auch praktischen Zwecken kann der Curvenschreiber dienen. Die schönen, netzartig verschlungenen, spinnwebenförmigen Gebilde, vom Schreibhebel mit lithographischer Tinte auf eine Zinkplatte aufgetragen, können bei der Herstellung von Wertpapieren, Actien und Prospecten als Unterdruck von einer Zinkhochätzung mit Vortheil benutzt werden.

Anstatt des Röhrchens

kann eine starke, im Korke steckende Nähnaedel Linien in die dünne Wachsschicht einritzen, womit ein Glas- oder Zinkplättchen überzogen ist. Dieses wird dann entweder mit verdünnter Fluss- oder Salzsäure tief geätzt.

[2814]

Abb. 563.

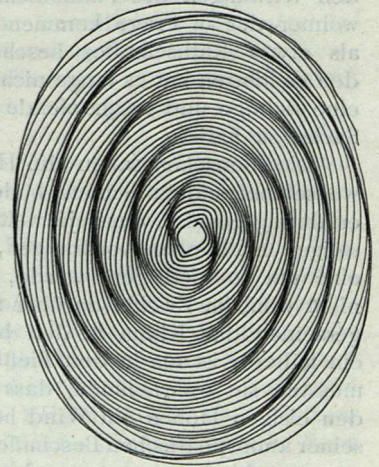
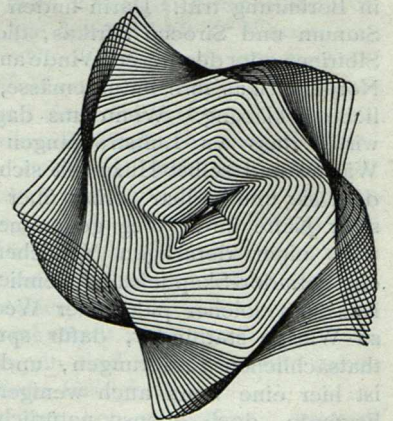


Abb. 564.



Der Föhn.

Von A. THEINERT.

■ Eine merkwürdige, in der Nachbarschaft hoher Bergketten auftretende, die klimatischen Verhältnisse stark beeinflussende meteorologische Erscheinung hat schon von Alters her die von den Wirkungen des Phänomens betroffenen Bewohner der in Frage kommenden Länderstriche als etwas Räthselhaftes beschäftigt, und auch den Gelehrten hat es lange nicht gelingen wollen, eine richtige und erschöpfende Erklärung für die Sache zu finden.

Die Menschen sahen die Hochgipfel mit nie wegschmelzendem Schnee bedeckt, sie wussten erfahrungsgemäss, dass, je weiter sie beim Bergsteigen nach oben vordrangen, die Temperatur eine um so niedrigere wurde, sie konnten also nicht wohl im Zweifel darüber sein, dass im allgemeinen das Klima in den höheren Regionen ein kälteres ist als in den Tieftälern; und doch mussten sie wahrnehmen, dass gelegentlich von den eisigen Höhen ein Wind herabkam, welcher seiner atmosphärischen Beschaffenheit nach durchaus verschieden war von dem, was man mit Fug und Recht von ihm hätte erwarten dürfen.

Es ist für Jeden ohne Weiteres verständlich, dass die in horizontaler Richtung über eine mehr oder weniger ebene Bodenfläche oder über ein Wasserbecken direct hinstreichende Luft wärmer oder kälter werden muss, je nach dem Temperaturgrade des Untergrundes, mit welchem sie in Berührung tritt. Darin finden z. B. der heisse Samum und Sirocco Afrikas, die kalte „Purga“ Sibiriens oder der diesem Winde analoge „Blizzard“ Nordamerikas ihre naturgemässe, selbstverständliche Erklärung. Wenn uns dagegen versichert wird, dass es Luftströmungen giebt, welche Wärme und selbst Hitze mit sich bringen, nachdem sie unmittelbar vorher über Regionen intensiver Kälte ihren Weg genommen haben, dann wäre einer derartigen Versicherung gegenüber ein gelinder Skepticismus ziemlich entschuldbar. Dass ein solcher plötzlicher Wechsel von Kälte zu Wärme stattfindet, dafür sprechen aber die thatsächlichen Erfahrungen, und die Erklärung ist hier eine wenn auch weniger auf der Hand liegende, doch ebenso natürliche. Unsere gewöhnlichen Winde werden in ihrer Temperatur während des horizontalen oder nur unerheblich von der Horizontalen abweichenden Laufes in der allgemein bekannten Weise modificirt; der specielle Wind, mit dem wir es hier zu thun haben, ist indess von anderen physikalischen Gesetzen abhängig, welche sich während der durch hohe Bergketten bedingten vertikalen Bewegung, beim Steigen und Fallen des Luftstromes geltend machen und die als Föhn bekannte meteorologische Erscheinung verursachen.

Der Name Föhn (muthmaasslich von *favonius*, ein milder Westwind, abgeleitet) wurde ursprünglich nur dem heissen Winde beigelegt, welcher zeitweise — und manchmal mit orkanartiger Gewalt — von den Alpenketten in die Täler herabweht. Heute hat der Föhn diesen lokalen Charakter verloren, es ist jetzt bekannt, dass er überall auf der Erde auftritt, wo ähnliche physikalische Verhältnisse vorhanden sind wie in den Alpenländern.

Bis vor wenigen Jahrzehnten nahmen die Gelehrten an, der Sirocco würde über die Alpen fortgeführt und erst in den am Nordabhänge derselben liegenden Thälern in seiner ursprünglichen, auf der langen Reise beibehaltenen afrikanischen Hitze wieder abgesetzt. Diese Erklärung des schweizerischen Föhns hat so ziemlich überall beim Publikum Eingang gefunden und ist auch gegenwärtig vielen Leuten noch die geläufigste; Professor DOVE, der bekannte Meteorologe, konnte sich damit indess nicht zufrieden geben, nachdem er auf Grund sorgfältiger Zusammenstellung vergleichender Witterungsbeobachtungen zu der Ueberzeugung gelangt war, dass der Föhn öfters am Nordfuss der Alpen sein Wesen treibt, wenn schon längere Zeit vorher oder gleichzeitig von dem Sirocco weder in Italien noch in Nordafrika das mindeste verspürt worden war. DOVE galt in Fragen, welche auf die herrschenden Winde unseres Planeten Bezug haben, für eine Autorität, seine Schlussfolgerungen blieben aber, dem hier in Betracht kommenden Phänomen gegenüber, von der Wahrheit weit entfernt. Gestützt auf eingehende Studien, welche er über die Passatwinde gemacht hatte, gelangte er nämlich zu der Annahme, die über dem Antillenmeere sich bildenden heissen Luftsäulen erhöben sich bis zu einer grossen Höhe, bis über die *en niveau* herrschenden Passatwinde hinaus, kreuzten als eine Art Gegenpassat in einer von Südwest nach Nordost laufenden Richtung den Atlantischen Ocean an würden, wenn sie gegen die Südabhänge der Alpen stiessen, noch über deren Gipfel gehoben, um an den Nordabhängen die unterwegs festgehaltene tropische Wärme schliesslich als heissen Wind wieder abzugeben.

Diese Hypothese würde als eine nicht unwahrscheinliche wohl vielerseits acceptirt und aufrecht erhalten worden sein, hätte die Meinung, dass nur in den am Nordfuss der Alpen gelegenen Ländern der Föhn sich einstelle, keinen Stoss erlitten. Als nämlich meteorologische Beobachtungen allgemeiner, und fast überall Stationen, welche die atmosphärischen Erscheinungen genau registrirten, errichtet wurden, zeigte es sich bald, dass es in beiden Hemisphären kaum ein gebirgiges Land giebt, in dem der Föhn nicht in mehr oder weniger scharf ausgeprägter Form sich fühlbar macht.

Einer solchen Erkenntniss gegenüber wurde der Siroccoursprung und die Theorie Doves hinfällig und es trat an die moderne Meteorologie die Aufgabe heran, eine Lösung der nun wieder ganz offenen Frage im Lichte einer genaueren Kenntniss der die Atmosphäre beeinflussenden Naturgesetze zu versuchen.

In jüngerer Zeit sind denn auch verschiedene europäische und amerikanische Männer der Wissenschaft der Sache näher getreten, und unter diesen hat besonders der hervorragende Wiener Meteorologe Dr. JULIUS HANN mit unermüdlichem Eifer alle nur irgend erhaltlichen, zuverlässigen Informationen zusammengetragen, dieselben verarbeitet und mit anderen Fachleuten darüber discutirt. Ihm vorwiegend verdanken es alle Diejenigen, welche aus wissenschaftlichen oder praktischen Gründen mit dem Studium der Klimatologie sich befassen, dass der Föhn gegenwärtig kein Räthsel mehr, sondern eine in ihren Ursachen und Wirkungen erkannte Erscheinung ist.

Es dürfte sich vielleicht im weiteren Verlaufe dieses Aufsatzes dem Leser die Ueberzeugung aufdrängen, dass der von seiner lokalen Beschränkung auf die Alpenländer losgelöste Gegenstand ein solcher von allgemeinerem Interesse ist, besonders für Diejenigen, welche mit colonisatorischen oder auf die Etablierung von Sanatorien bezüglichen Plänen Fühlung haben. Der merkwürdige Wind erweist sich, wo immer er auftritt, als ein Wohlthäter der Menschheit dadurch, dass er in Gegenden, welche ihrer klimatischen Rauheit wegen sonst fast unbewohnbar wären, eine lohnende Ansiedelung ermöglicht, indem er das Klima in einer mit der Sonne rivalisirenden, diese sogar in ihren Wirkungen übertreffenden Weise modificirt.

Jeder Schulknabe weiss, mag er auch nicht verstehen warum, dass die Temperatur abnimmt, je höher wir in die unsere Erde umgebende Atmosphäre aufsteigen. Nicht allein in Europa, auch in den Aequatorialländern sind die höchsten Berggipfel mit ewigem Schnee bedeckt. Luftschiffer empfinden den Klimawechsel am markantesten, wenn der Ballon sie in einem nach Minuten zu bemessenden Zeitraume aus Sommerhitze in Winterkälte versetzt.

Wenn wir auch dahin gelangt sind, uns viele atmosphärischen Erscheinungen im Allgemeinen zu erklären, so ist doch unsere Kenntniss der zu Grunde liegenden Naturgesetze immerhin noch eine ziemlich lückenhafte. Mit Bestimmtheit können wir nicht behaupten, dass solche oder solche atmosphärischen Veränderungen mit bestimmten Höhenlagen Hand in Hand gehen müssen. Luftdruck und Lufttemperatur, Feuchtigkeitsgehalt, Windrichtung, Windstärke und andere Einflüsse greifen so in einander, dass wir es in der Theorie nur zu einer annähernden Durch-

schnittsschätzung bringen und darauf unsere Calculationen basiren können.

Die von hervorragenden Meteorologen gemachten Untersuchungen ergeben als allgemeinen Anhalt, dass in einer vertikalen Luftsäule die Temperatur um ca. 1° C. abnimmt für je 600 Fuss Höhe, wenn die Atmosphäre mit Feuchtigkeit gesättigt, und für je 350 Fuss Höhe, wenn die Luft sehr trocken ist.

Diese mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre zusammenhängende ungleiche Temperatur-Ab- resp. -Zunahme ist für die Erklärung des Föhnwindes ausschlaggebend.

Feuchte Luft würde bei einer vertikalen Steigung von 3000 Fuss 5° an Wärme verlieren und diesen Verlust, wenn in dem Feuchtigkeitsgehalt keine Veränderung einträte, beim Herabsteigen bis zum Niveau wiedergewinnen. Nun nimmt aber nicht nur der Wärmegrad, sondern auch der atmosphärische Druck beim Aufstiege ab, die Luft dehnt sich aus und ist nicht mehr im Stande, das gleiche Quantum Feuchtigkeit festzuhalten, welches ihr vor dem Aufsteigen innewohnte. Die Folgen davon sind Wolkenbildungen und reichliche Niederschläge in Form von Regen oder Schnee auf den Abhängen, an denen die Luft emporklimmt. Hat die Luftsäule den Gebirgskamm erreicht, so wird sie je nach der Höhe desselben ihren Wassergehalt zum Theil oder ganz verloren haben, und der Niederstieg am entgegengesetzten Abhänge wird unter Bedingungen vor sich gehen, welche von denjenigen abweichen, unter welchen der Aufstieg erfolgte. Beim Ersteigen einer Höhe von 3000 Fuss wird die feuchte Luft 5° Wärme verloren haben, beim Niedersteigen die jetzt trockene Luft aber um 8° Wärme zunehmen. Mit ziemlicher Bestimmtheit lässt sich ferner voraussetzen, dass die als starker Wind gegen einen Gebirgswall stossende Luftsäule nicht nur bis zur Kammhöhe, sondern durch den eigenen Impetus noch einige hundert, event. tausend Fuss und mehr darüber hinaus in die Höhe getrieben wird, ehe sie auf der andern Seite zu fallen anfängt, was selbstverständlich noch eine Steigerung der Temperaturschwankungen zur Folge haben muss.

Diese Windregeln sind allgemeine und haben für die ganze Erde Gültigkeit.

Während seiner bei windstillen, feuchter Witterung ausgeführten Besteigung des 13000 Fuss hohen Kamerungebirges notirte BURTON am Fusse 29° , auf der Höhe 6° Wärme. Nach der allgemeinen Regel von 1° für jede 600 Fuss sollte bei 13000 Fuss die Temperaturdifferenz zwischen Fuss und Höhe ca. 22° betragen; es deckt sich also der theoretisch berechnete Unterschied ziemlich gut mit dem wirklich beobachteten.

Denken wir uns nun einen mit Feuchtigkeit stark geschwängerten Wind vom Guinea-Golf her in östlicher Richtung heftig nach dem Fest-

lande zu wehend, auf den Kamerungebirgswall stossend und an dessen Westabhänge empor und vielleicht noch darüber hinaus bis zu einer Höhe von 14 000 Fuss steigend, dann würde der, sagen wir, mit 30° Wärme die Steigung antretende Luftstrom bis auf etwa 5° abgekühlt werden und, nachdem er seine Feuchtigkeit abgegeben, beim Hinabsteigen des Ostabhanges für jede 350 Fuss wieder 1° Wärme gewinnen, so dass er in der Tiefebene mit einer Temperatur von $5 + \frac{14000}{350} = 45^{\circ}$ C., also mit einem für Centralafrika durchaus nicht unwahrscheinlichen Hitzegehalt ankäme.

(Schluss folgt)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist uns immer eine besondere Freude, wenn uns seitens unserer Leser Unterlassungssünden vorgehalten werden, welche wir sühnen können. So schrieb uns einer derselben vor einigen Wochen, dass zwar im *Prometheus* vielfach von den Resultaten der Spectralanalyse die Rede gewesen sei, dass aber nirgends auf das Wesen dieser Forschungsmethode näher eingegangen worden und die einschlägigen Principien erläutert seien. Wenn wir auch diesen Vorwurf nicht vollkommen annehmen können, da wiederholt gelegentlich spectralanalytische Fragen besprochen wurden, so nehmen wir doch gern Veranlassung, in einer Rundschau auf diese höchst wichtige Methode kurz zurückzukommen und die hauptsächlichsten Grundsätze der spectralanalytischen Forschung darzulegen. Selbstverständlich müssen wir uns aller Details dabei enthalten.

Wie bekannt, besteht das weisse Licht aus sehr verschiedenen Lichtarten, die bei verschiedener Wellenlänge auf unser Auge den Eindruck verschiedener Farben machen. Durch ein Prisma oder mit Hülfe von spiegelnden Oberflächen mit feiner, regelmässiger Structur können wir die einzelnen Lichtsorten von einander trennen. Die Spectralanalyse ist nun die Wissenschaft, welche aus der Art des von einem selbstleuchtenden oder beleuchteten Körper ausgehenden Lichtes entweder auf die Natur des Körpers oder auf die Natur des ihn beleuchtenden Lichtes einen Schluss zu machen gestattet. Wenn wir ein Metallstück z. B. durch den elektrischen Strom weissglühend machen, so sendet dasselbe, wenn seine Temperatur hoch genug geworden ist, Licht von allen Wellenlängen aus, so dass also ein Prisma ein continuirliches Farbenband zeigt, wenn man durch einen Spalt hindurch nach jenem Gegenstand hinblickt. Jenes Farbenband ist weiter nichts als eine ununterbrochene Reihe von einzelnen Spaltbildern, welche sich überlagern. Denken wir uns aber zwischen der Lichtquelle und dem Spalt irgend ein Medium eingeschaltet, welches gewisse Lichtarten verschluckt, z. B. ein blaues Kobaltglas, so werden gewisse Theile des farbigen Bandes absorbirt; das Farbenband erscheint nicht mehr continuirlich, sondern von dunklen Zonen durchzogen. Wenn wir irgend einen festen Körper allmählich erwärmen, so ist die Erscheinung spectralanalytisch immer dieselbe und von der Natur des Körpers im allgemeinen unabhängig. Ob wir Eisen oder Kupfer oder Glas durch alle Stadien der Rothgluth bis zur Weissgluth erwärmen,

immer entsteht ein continuirliches Farbenband, welches bei der niedrigsten Temperatur zunächst nur rothe, dann allmählich die gelben, grünen, blauen und violetten Strahlen enthält. Wenn wir also an irgend einem selbstleuchtenden Körper ein continuirliches Spectrum beobachten, so werden wir ohne weiteres den Schluss ziehen können, dass derselbe aus fester, glühender Substanz besteht, und werden aus der grösseren oder geringeren Reichhaltigkeit an stärker brechbaren Strahlen einen Schluss auf seine Temperatur machen können. So ist das Licht des in der verhältnissmässig nicht sehr heissen Flamme des Leuchtgases fein vertheilten glühenden Kohlenstoffes sehr arm an violetten, das der im elektrischen Lichtbogen zu äusserster Weissgluth erhitzten Kohlentheile sehr reich an violetten Strahlen.

Ganz andere Erscheinungen treten im Spectroskop auf, wenn wir einen glühenden gasförmigen Körper beobachten. Wenn wir z. B. durch eine GEISSLERSCHE Röhre, welche mit Wasserstoff gefüllt ist, einen elektrischen Strom von hoher Spannung gehen lassen, so erhalten wir durch das Prisma nicht ein continuirliches Farbenband, sondern nur eine Reihe einzelner farbiger Linien, welche scharf begrenzt auf dunklem Hintergrund stehen. Die Anzahl dieser Linien ändert sich im allgemeinen mit der Spannung des elektrischen Stromes oder, was dasselbe sagen will, mit der Temperatur und auch dem Druck, welchem das Gas ausgesetzt wird, in dem Sinne, dass bei steigender Temperatur neue Linien und Liniengruppen hinzutreten. Auch hier wieder wird das Spectrum eines Gases sofort gewisse Schlüsse auf die Temperatur und auf den Druck, unter welchem es sich befindet, zu machen gestatten.

Da nun die Spectra aller gasförmigen Körper von einander verschieden sind, aber sie trotzdem bei jeder Temperatur und jedem Druck für jeden einzelnen Körper gewisse charakteristische Liniengruppen enthalten, so gestattet die spectroscopische Untersuchung die Unterscheidung der gasförmigen oder verdampfenden Körper von einander. Wenn wir irgend ein Spectrum aus hellen Linien sehen, können wir an der Hand vorhandener Tabellen oder Tafelwerke ohne weiteres einen Schluss auf die Natur des glühenden Gases, vielfach auch einen solchen auf seine ungefähre Temperatur und den Druck desselben machen.

Aber nicht nur die chemische Constitution und die physikalischen Verhältnisse des glühenden Stoffes können wir auf spectralanalytischem Wege feststellen, sondern wir sind auch in der Lage, gewisse andere Fragen zu beantworten, welche für die physikalische Erforschung der Gestirne von höchster Wichtigkeit sind. Ein Beispiel wird das Gesagte sofort erklären. Wenn wir durch ein Prisma das continuirliche Spectrum eines elektrischen Bogenlichtes beobachten, welches der weissglühenden, festen Kohle seinen Ursprung verdankt, und zwischen das Prisma und das elektrische Licht eine Alkoholflamme einschalten, in welcher wir Natriumdämpfe entwickeln, so erhalten wir auf einander das continuirliche Spectrum des glühenden Kohlenstoffes und das Linienspectrum des Natriumgases projicirt. Man sollte vermuthen, dass sich unter diesen Verhältnissen die hellen Linien des Natriumgases auf die continuirliche Spectrale hell projiciren. Das ist jedoch nicht der Fall; vielmehr zeigen sich die Natriumlinien als dunkle Linien auf dem hellen Spectrum des elektrischen Bogenlichtes. Diese Thatsache erklärt sich aus dem KIRCHHOFFSchen Gesetze, welches besagt, dass jeder gasförmige glühende Körper Licht von derselben Farbe verschluckt, welche er

selbst aussendet. Die Wolke glühenden Natriumdampfes also, welcher selbst nur ein schwaches Linienspectrum giebt, verschluckt die entsprechenden Farbentöne aus dem Spectrum des elektrischen Lichtes, so dass jetzt die Natriumlinien auf dem leuchtenden Grunde dunkel erscheinen. Wenden wir diese Erfahrung auf die Spectra der Gestirne an, so folgt daraus, dass überall da, wo ein continuirliches Spectrum von schwarzen, scharfen Linien durchzogen erscheint, ein innerer, feuerflüssiger oder weissglühender, fester Kern von einer durchaus glühenden Gashülle umgeben ist, deren chemische Zusammensetzung und Temperatur durch die Art der schwarzen Absorptionslinien gekennzeichnet wird.

Wie diese Verhältnisse in der Praxis in verschiedenartigster Weise modificirt werden, wie unter Umständen durch die ausserordentlich hohe Temperatur einer glühenden Gasmasse vor einem verhältnissmässig kühlen glühenden Hindergrunde auch helle Linien auftreten können, interessirt hier nicht. Es mag nur die Möglichkeit selbst kurz erwähnt werden.

Andere höchst wichtige Aufschlüsse über die physikalischen Zustände irgend eines selbstleuchtenden Körpers erhalten wir durch den Umstand, dass gewisse Verbindungen von Elementen ganz andere Spectra geben als die reinen Elemente. So ist z. B. das Spectrum eines Kohlenwasserstoffes anders geartet als das des Kohlenstoffes und des Wasserstoffes und zeigt weder die Linien des einen noch die des andern Körpers. Das Spectrum des Kupferoxydes ist anders als das Spectrum des metallischen Kupfers. Nun sind derartige Verbindungen von Kohlenwasserstoffen und Metalloxyden an gewisse Temperaturen gebunden. Wenn die Gluth einen gewissen Grad erreicht hat, kann nicht mehr irgend ein Kohlenwasserstoff bestehen; er zerfällt vielmehr in seine Bestandtheile. Wenn wir also an irgend einem Weltkörper, z. B. wie es an den Kometen der Fall ist, Spectra erhalten, welche in die Gruppe der Kohlenwasserstoffe gehören, so können wir daraus wiederum Schlüsse auf die Temperatur- und Druckverhältnisse, welche auf jenem Weltkörper herrschen, ziehen.

Ausser diesen chemisch-physikalischen Thatsachen, welche die Spectralanalyse der Gestirne lehrt, umfasst dieselbe noch ein weites, anderes Gebiet, welches sich mit diesen durchaus nicht zu berühren scheint. Es ist dies das Gebiet der Bewegungserscheinungen. Die Spectralanalyse giebt Aufschluss darüber, ob sich ein Körper in der Richtung der Gesichtslinie, also gerade in der Richtung, in welcher das Fernrohr uns im Stiche lässt, bewegt. Ueber diesen Punkt, der in neuester Zeit von eminentester Bedeutung geworden ist, ist im *Prometheus* an verschiedenen Stellen eingehend berichtet worden, und es können dort die Principien nachgelesen werden, auf welchen diese merkwürdige Forschungsmethode beruht.

Man kann wohl sagen, dass die Spectralanalyse die wichtigste aller modernen astrophysikalischen Forschungsmethoden geworden ist, und dass die Aufschlüsse, welche wir durch sie erhalten haben, so vielseitig sind, dass man noch vor 50 Jahren es für unmöglich gehalten hätte, dass sie uns je werden würden. Sie ist einer der schönsten Belege für die Thatsache, dass man nie und zu keiner Zeit die Lösung irgend einer noch so schwierigen Frage absolut verneinen soll. Was heute noch als unmöglich, ja widersinnig erscheint, kann morgen Ereigniss geworden sein, und gerade diese Errungenschaften, welche, neue Gebiete erschliessend, mit ungeahnter Plötzlichkeit der Menschheit in den

Schooss fallen, sind es, welche die Wissenschaft in den Augen des grossen Publikums so anziehend und geheimnissvoll gemacht haben. So plötzlich, wie sie oft ins Leben zu treten scheinen, so allmählich sind sie im Grunde entwickelt worden. Dies gilt auch von der Spectralanalyse. Wenn auch die Untersuchungen KIRCHHOFFS und BUNSENS scheinbar eine ganz neue Welt erschlossen, so darf man nicht vergessen, dass dieselben schon fast ein halbes Jahrhundert lang sich vorbereitet hatten, und dass die scheinbar geringfügigen Beobachtungen eines FRAUNHOFER und WOLLASTON im Grunde jene grosse Errungenschaft in sich enthielten, welche einen der Triumphe der modernen Forschung darstellt.

MIETHE. [2940]

* * *

Das Phosphatlager der Minerva-Grotte (Dép. Hérault).

Der Ursprung der natürlichen Phosphate und Phosphorite ist noch nach manchen Richtungen dunkel, obwohl man natürlich fossile Knochenansammlungen in erster Reihe als Quelle angesehen hat. Geologische Untersuchungen, welche von den Brüdern ARMAND und GASTON GAUTIER unlängst in der berühmten Minerva- oder Muschelgrotte im Thale der Cesse (Hérault) ausgeführt wurden und über welche der Erstgenannte der Pariser Akademie am 8., 15. und 23. Mai dieses Jahres berichtete, werfen einiges Licht auf die Frage. Diese ungeheure, gegen 1200 m lange Höhle stellt an ihrer Oberfläche ein wahres Beinhaus dar; man trifft dort zahlreiche fossile Thierreste, unter denen diejenigen vom Höhlenbär, Höhlenlöwen, von der Höhlenhyäne und dem wollhaarigen Nashorn überwiegen. In diesen Höhlenwölbungen hatte A. GAUTIER schon 1882 einen mehlartigen Staub entdeckt, welcher sich bei der Analyse als krystallisirtes doppelt basisches Calciumphosphat erwies, wie es bisher nur in den Guanolagern der Inseln im Karaibischen Meere entdeckt worden war. Dieser Fund reizte ihn zu neuen Untersuchungen; es wurden Bohrlöcher durch das Lager getrieben, die eine Anhäufung von mehr als 50 000 Tonnen dieses für die Landwirthschaft werthvollen Stoffes ergaben. Die Füllerde der Oberfläche enthält 17–18% Phosphat, welchem merkwürdig genug gleichbleibende Mengen von Aluminium-Phosphat, einer sonst nur höchst selten in grösserer Menge vorkommenden Verbindung, beigemischt sind. An Stelle des dreibasischen Kalkphosphats der gewöhnlichen Phosphoritlager findet sich hier eine Verbindung mit Aluminiumphosphat, in welcher das letztere mehr als die Hälfte beträgt. Ausserdem ist dieses Phosphat löslicher, als die natürlichen Verbindungen dieser Art zu sein pflegen. Die fossilen Knochen enthielten 75% Phosphat und sehr deutliche Zinkoxydmengen, die im Leben der Thiere mit ihrer Nahrung aufgenommen sein müssen, denn der Boden der Gegend enthält Zinksilikat, und die Pflanzen solcher Gegenden, Getreide wie Kräuter, enthalten erhebliche Zinkmengen. Manche Pflanzenvarietäten, wie das Zinkveilchen (*Viola calaminaris*), kommen nur auf zinkhaltigem Boden vor und können als Merkmale desselben dienen. Es wurde ferner eine merkliche Löslichkeit des Calciumphosphats in kalten alkalischen Lösungen festgestellt, welche die Anreicherung der tieferen Schichten auf Kosten der oberen erklärt.

E. K. [2766]

* * *

Hervorragende englische Patente. England erfreut sich, wie bekannt, seit dem Jahre 1618 eines Patent-

gesetzes. Der *Practical Engineer* hat sich der Mühe unterzogen, aus den veröffentlichten Patentlisten bis zum Jahre 1789 diejenigen Patente herauszusuchen, die einen Markstein in der Geschichte der Industrie bilden. Aus dem Verzeichniss seien einige besonders bemerkenswerthe Patente hervorgehoben:

- 1643. TORRICELLI'S Barometer.
- 1649. PASCALS hydraulische Presse.
- 1650. OTTO VON GUERICKE'S Luftpumpe.
- 1657. HUYGHENS' Pendeluhr.
- 1688. PAPINS' Dampfmaschine.
- 1698. SAVERYS' Dampfmaschine.
- 1738. Eisenschienen auf Holzschwellen genagelt (Erfinder nicht angegeben).
- 1752. FRANKLINS' Blitzableiter.
- 1762. WEDGWOODS' Steingut.
- 1767. HALGRAVES' Spinnmaschine.
- 1769. WATTS' Dampfmaschine.
- 1769. ARKWRIGHTS' Spinnmaschine.
- 1776. DE JOUFFROY'S Dampfschiff.
- 1780. LEBLANC'S Sodafabrikation.
- 1784. BRAMAHS' Schloss.
- 1784. MONTGOLFIER'S Luftschiff.
- 1784. WATTS' Locomotive.
- 1786. LEBONS' Gaslicht.
- 1789. GALVANIS' Batterie.

V. [2902]

* * *

Leuchtende Dampfbrunnen. Bei Anlass des Festes vom 14. Juli hat man, nach *Le Génie Civil*, in Paris mit leuchtenden Brunnen Versuche veranstaltet, die von den bisherigen wesentlich abweichen. Die verwendeten elektrischen Lampen beleuchteten nicht, wie sonst, Wasserstrahlen, sondern Dampfstrahlen. Der Erfolg hat indessen den Erwartungen nicht entsprochen. Der Dampf verdichtet sich nämlich sofort nach dem Austritt aus den Röhren und bildet eine Wolke, welche die Lichtstrahlen nicht durchdringen können. Ausserdem zertheilt der Wind den Dampf natürlich viel leichter als das Wasser.

V. [2903]

* * *

Ammoniakdämpfe als Desinfectionsmittel. Dr. G. V. RIEGLER in Budapest hatte bei seinen bacteriologischen Arbeiten die Beobachtung gemacht, dass dem Ammoniak stark desinficirende Eigenschaften zukommen, und er stellte deshalb über die praktische Verwendbarkeit des Ammoniaks zu Desinfectionszwecken in grossem Maassstabe ausführliche Versuche an. Wir entnehmen dem *Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde* über dieselben Folgendes:

In einem 6 m hohen Zimmer von fast 100 m Cubikinhalt wurden aus einer flachen Schale Ammoniakdämpfe entwickelt und sodann in dieses Zimmer die verschiedenartigsten Bacterienculturen gebracht, und zwar theils frei aufgehängt, theils in Tücher eingeschlagen u. s. w. Von Zeit zu Zeit wurden den Culturen Proben entnommen und die Bacterien auf ihre Fortpflanzungsfähigkeit untersucht. Es zeigte sich, dass Cholera-bacillen, frei aufliegend oder in trockene Tücher gepackt, schon nach zwei Stunden getödtet waren; waren dieselben hingegen in feuchte Tücher eingeschlagen, so waren zu ihrer Abtödtung vier Stunden erforderlich; im ammoniakfreien Raume blieben dieselben jedoch unter sonst gleichen Umständen länger als 48 Stunden am Leben. Aehnliche Resultate ergaben sich bei Ver-

suchen mit den Erregern des Typhus, der Diphtherie u. s. w. Es ist demnach das Ammoniak ein kräftiges und energisch wirkendes Desinfectionsmittel, welches sich vor anderen Desinfectionsmitteln durch seine Billigkeit (1 kg kostet 40 Pf.), seine Gefährlosigkeit und durch die Einfachheit seiner Handhabung auszeichnet, und welches weder Möbel noch Kleidungsstoffe angreift. Trotzdem, wie RIEGLER mittheilt, bei seinen Versuchen nach einer Stunde 200 g, nach vier Stunden 350 g und nach acht Stunden 450 g Ammoniak verdunstet waren, konnte man in dem betreffenden Zimmer selbst nach dieser Zeit noch gut und ohne nachtheilige Folgen athmen. Es genügt zur Desinfection, eine flache Schale mit Ammoniak in dem zu desinficirenden Zimmer (auf 100 cbm Inhalt etwa 1 kg) 8—10 Stunden stehen zu lassen.

Nr. [2798]

* * *

Eine leuchtende Rettungsboje, die, ins Wasser geworfen, ihren Platz bei Nacht durch zwei daraus hervorbrechende 0,6—0,8 m hohe Flammen verräth, hat der amerikanische Schiffingenieur HICHBORN construirt. Sie besteht nach *Engineering* aus einem kupfernen Hohlringe von 70 Cubikdecimeter Inhalt und besitzt jederseits eine Signalaröhre aus Messing von 2 cm innerem Durchmesser, die zu je einem mit Phosphorcalcium gefüllten Recipienten führen. Wird die Boje in Gebrauch genommen, so dringt das Wasser durch kleine Oeffnungen zu dem Phosphorcalcium; es entwickelt sich reichlich Phosphorwasserstoffgas, welches, aus den Messingröhren emporsteigend, sich an der Luft von selbst entzündet und dort zwei helle weisse Flammen bildet, um den Schiffbrüchigen als Wegweiser zu dienen. Die Irrlichter, die nach den Sagen in den Sumpf locken, sind hier in aus dem Wasser heraus rettende Dioskurenfeuer umgewandelt.

E. K. [2772]

* * *

Wärmeaufspeicherung für Electricitätswerke. Diese Werke leiden an dem grossen Uebelstande, dass ihre Maschinen und Kessel nur in den Abendstunden voll beschäftigt sind und dass der Kraftbedarf für den Maximalverbrauch eingerichtet werden muss. Diesem Uebelstande hat man bisher auf zweierlei Weise abzuhelfen gesucht. Die Werke geben in den Tagesstunden elektromotorische Kraft zu wohlfeilen Preisen ab, oder sie führen durch Aufstellung von Sammlerbatterien eine Ausgleichung herbei. Diese Batterien sind jedoch so kostspielig, dass sie den Nutzen aus den Ersparnissen am Maschinenbetrieb aufzehren; die Abgabe von Kraft aber ist bisher in Europa kaum nennenswerth.

Unter diesen Umständen verdient der Vorschlag des Engländers DRUITT HALPIN vielleicht Beachtung. Er entwirft die Kessel- und Maschinenanlage nur für die mittlere Leistung und speichert den überschüssigen Dampf in grossen Gefässen auf, die mit Wasser angefüllt sind, so dass dieses Wasser auf eine hohe Temperatur gebracht wird. Gegen Strahlungsverluste schützt er die Gefässe durch Wärmeschutzmittel.

Diese Anordnung hat, wie Professor FORBES vor der *National Electric Light Association* ausführte, zwei weitere Vortheile, an die HALPIN nicht gedacht. Der eine besteht darin, dass die Kessel nur reines Wasser aus den Gefässen erhalten, weil sich der Schlamm in diesen absetzt, der zweite darin, dass die Verdampfungsfähigkeit der Kessel, in Folge des Fehlens der Unreinheiten, auf

das Doppelte steigt. Endlich gewähre die Anordnung der Wärmespeicher den Vortheil, dass man den Kehrriech der betreffenden Stadt verbrennen könne. FORBES berechnet den Gewinn durch den Heizwerth des Kehrriechs für eine Stadt von 100 000 Einwohnern auf jährlich 40—80 000 Mark.

A. [2758]

* * *

Ein amerikanisches Windrad. (Mit einer Abbildung.) Auf der landwirthschaftlichen Ausstellung in Chester bemerkt man ein von der AEROMOTOR Co. in Chicago gebautes sogenanntes amerikanisches Windrad, dessen Abbildung wir *Engineering* verdanken. Wie ersichtlich, ist das Windrad um die Achse seines Trägers drehbar und senkt sich von selbst, sobald man das Seil löst, welches das Rad in der senkrechten Stellung hält. Die Einrichtung bezweckt die Erleichterung des Schmierens und der

Ausbesserung des Windrades, welche Arbeiten bei den unbeweglichen Windkraftmaschinen stets mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sind.

V. [2818]

* * *

Fossile Riesen- vögel Argentiniens. Im unlängst erschienenen ersten Bande der *Anales del Museo de la Plata* giebt der Director dieses Museums FRANCESCO P. MORENO, Amtsgenosse des unlängst verstorbenen BURMEISTER, unter Mitwirkung des Conservators MERCERAT eine Uebersicht der in dem Museum aufgestellten Vogelreste, die sich grösstentheils im Eocän des patagonischen Argentiniens am Argentinsee und Rio Sta. Cruz gefunden haben. Die Mehrzahl derselben ist von riesenhaftem Wuchs, und sie nähern sich darin der Straussenfamilie, von der noch jetzt mehrere Arten die weiten Ebenen Argentiniens und Patagoniens beleben, aber ihre Knochen sind mit weiten Lufthöhlungen erfüllt, und es zeigen sich manche Charaktere, die einzelne Arten den Reihern und Gänsen, ja den Raubvögeln nähern. Man hat sie daher zu einer besonderen Ordnung (*Stereornithes*) mit vier Familien vereinigt, deren Typus die Gattungen *Brontornis*, *Stereornis*, *Dryornis* und *Darwinornis* bilden. Mehrere davon waren seit lange bekannt, aber missverständlich für die Reste von Säuget-

thieren gehalten worden, so z. B. noch die jetzt von AMEGHINO *Phororhacos* genannte Gattung nach seinem Vorderkieferknochen als Edentat beschrieben worden. Der Riese unter ihnen, *Brontornis Burmeisteri*, erreichte oder übertraf mit seiner Höhe von 3,5 m die grösste Moa-Art (*Dinornis maximus*) Neuseelands, sein in den *Annalen* in natürlicher Grösse abgebildetes Schienbein besass eine Länge von fast 76 cm, der Schenkel hatte die Dicke eines Pferdeschenkels. Die Gattungen *Rostrornis* und *Phororhacos* enthalten Arten, die kaum kleiner sind; die meisten wurden nach berühmten Zoo-

logen und Paläontologen getauft, so z. B. *Rostrornis Floweri*, *Stereornis Rollieri*, *St. Gaudryi*, *Mesembriornis Studeri*, *M. Quatre-fagei* u. s. w. Von diesen mächtigen vielgestaltigen Riesen- vögeln belebt, müssen die Pampas in der Eocänzeit ein wunderbares Thierleben geboten haben, doch sind, wie gesagt, ihre Verwandtschaften noch nicht völlig aufgeklärt, obwohl ihr Zusammenhang mit den eocänen patagonischen Gattungen (*Patagornis*, *Darwinornis* u. s. w.) offenbar ist.

Andere fossile Vogelreste, die entschieden jünger sind, obwohl ihr Horizont nicht zweifellos festgestellt ist, nähern sich mehr den gegenwärtig lebenden amerikanischen Straussvögeln (*Rhea*- und *Protorhea*-Arten). Die Geier werden durch die fossilen Gattungen *Psilopterus*, *Cathartes* und *Sarcorhamphus*, die Falken und Bussarde durch *Lagopterus* und *Foetopterus*,

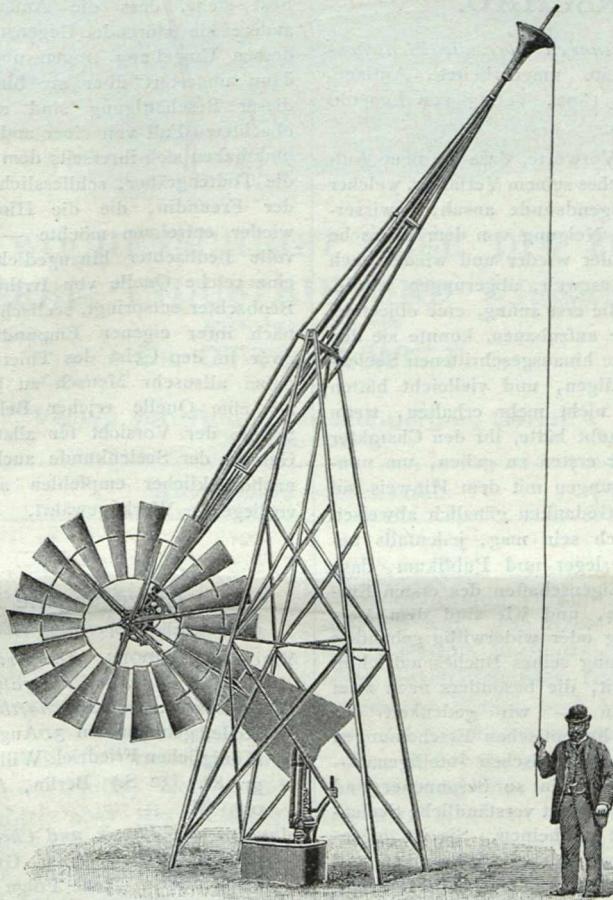
die Stelzvögel durch *Palaeociconia* vertreten. Von federlosen Schwimmfüsslern, unseren Pinguinen entsprechend, sind vier Arten der Gattung *Palaeospheniscus* gefunden worden.

E. K. [2773]

* * *

Die Pullman-Gesellschaft. Einem Berichte des *Engineering* über die berühmte Schlafwagen-Gesellschaft entnehmen wir Folgendes: In den Vereinigten Staaten allein verkehren augenblicklich 2512 PULLMANsche Schlaf- und Saalwagen, von denen 650 mit Buffets versehen und 58 als Speisewagen zu betrachten sind. In diesen wurden letztes Jahr 4 1/2 Millionen Mahlzeiten verabreicht und die Wagen der Gesellschaft beförderten

Abb. 565.



Amerikanisches Windrad auf der landwirthschaftlichen Ausstellung in Chester.

im Ganzen 5 279 320 Reisende. Die Gesellschaft hat Verträge mit Bahnen von zusammen 125 111 englischen Meilen Länge. Die längste Linie ist die von Boston nach Los Angeles: 4322 englische Meilen = 6954 km.

Die Zahl der ausserhalb Amerikas verkehrenden PULLMAN-Wagen dürfte nicht sehr erheblich sein, indem die meisten Bahnverwaltungen den Betrieb der Saal- und Schlafwagen selbst in die Hand genommen haben.

Me. [2759]

BÜCHERSCHAU.

WILHELM WUNDT. *Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele.* Zweite umgearbeitete Auflage. Hamburg und Leipzig 1892, Verlag von Leopold Voss. Preis 10 Mark.

Wir erfahren aus dem Vorworte, dass die neue Auflage dieses alterthümlichen Buches seinem Verfasser, welcher die erste wie eine Art Jugendsünde ansah, gewissermassen wider seine eigene Neigung von dem Wunsche des Verlegers, im Namen der wieder und wieder nach dem Buche verlangenden Lesewelt, abgerungen wurde. In einer Zeit geschrieben, die erst anfang, eine objective, wissenschaftliche Seelenlehre aufzubauen, konnte sie den heute weit über jene Anfänge hinausgeschrittenen Seelenforscher nicht mehr befriedigen, und vielleicht hätten wir die neue Auflage gar nicht mehr erhalten, wenn sie dem Verfasser nicht erlaubt hätte, ihr den Charakter eines Austilgungswerkes der ersten zu geben, um nunmehr die früheren Anschauungen mit dem Hinweis auf die neue Formulirung der Gedanken gänzlich abweisen zu können. Wie dem auch sein mag, jedenfalls beweist das Drängen von Verleger und Publikum, dass man die schätzenswerthen Eigenschaften des ersten Entwurfs nicht vergessen hatte, und wir sind dem Verfasser, mag er nun freiwillig oder widerwillig gehandelt haben, für die Neubearbeitung seines Buches aufrichtig dankbar. Denn unserer Zeit, die besonders nach zwei psychologischen Richtungen — wir gedenken der mystischen Ausbeutung der hypnotischen Erscheinungen und der Ueberschätzung der thierischen Intelligenz — auszuschweifen beginnt, muss ein so besonnener und umsichtiger Führer wie diese leicht verständliche Seelenlehre von höchstem Werthe erscheinen. Sie ist gegenüber der zügellosen Phantasie solcher Philosophen und Aerzte, welche, wie z. B. DU PREL und HÜBBE-SCHLEIDEN, im Hypnotismus und Spiritismus die Quellen neuer Weltanschauungen gefunden zu haben meinen und den ältesten Aberglauben mit wissenschaftlichem Aufputz neu in die Welt schicken, so nöthig, wie der Regulator der Uhr, die Correctur jeder Beobachtung und wissenschaftlichen Arbeit. Mit demjenigen, was WUNDT den Enthusiasten für das Studium des anormalen Seelenlebens zugesteht, dass sich z. B. sogar Nachbilder hypnotischer Farbeindrücke erzeugen sollen, und dass suggerirte Vorstellungen in den wachen Zustand hinüberwirken, dürfen sie wahrhaftig zufrieden sein, und wenn er die Uebertragungsfähigkeit der sinnlichen Wahrnehmung entzogener Gedanken bekämpft und in den Schilderungen der Thier-Enthusiasten Wahrheit und Dichtung zu sondern bestrebt ist, werden ihm alle besonnenen Leser beipflichten. Ein kleines Beispiel mag den Vorzug seiner kritischen Methode veranschaulichen: Ein englischer Reverend hatte bezüglich der sog. Be-

gräbnissceremonien der Ameisen erzählt: „Ich bemerkte eines Tages in einer Colonie einen unterirdischen Friedhof, auf welchem Ameisen beschäftigt waren, ihre Todten zu bestatten, indem sie sie mit Staub bedeckten. Eine von ihnen, augenscheinlich von einer heftigen Gemüthsbewegung überwältigt, wollte die Körper wieder ausgraben, wurde aber von den Todtengräbern daran verhindert.“ Ein angesehenener englischer Thierpsychologe hatte jene Bemerkungen in einem vor einigen Jahren erschienenen, sonst gedankenreichen Werke über die geistige Entwicklung im Thierreich ohne Arg wiedergegeben, aber WUNDT bemerkt dazu (S. 372) sehr treffend: „Was ist hier Thatsache, was Ausschmückung? Fest steht, dass die Ameisen Cadaver ebenso wie andere sie störende Gegenstände aus ihrem Nest in dessen Umgebung tragen und zudecken, wodurch sie dann ungestört über sie hinwegwandern können. In dieser Beschäftigung sind sie offenbar in dem beobachteten Fall von einer andern Ameise gestört worden und haben sich ihrerseits dem widersetzt. Der Friedhof, die Todtengräber, schliesslich die untröstlichen Gefühle der Freundin, die die Hingeschiedenen dem Grabe wieder entreissen möchte — alles das hat der gefühlvolle Beobachter hinzugedichtet.“ Es ist klar, dass eine reiche Quelle von Irrthümern dem Verfahren der Beobachter entspringt, seelische Aeusserungen der Thiere nach ihrer eigenen Empfindung zu beurtheilen, sich zwar in den Geist des Thieres hineinzuversetzen, aber dabei allzusehr Mensch zu bleiben. Somit lässt sich als eine Quelle reicher Belehrung und zugleich als Schule der Vorsicht für allzu kühne Denker auf dem Gebiete der Seelenkunde auch heute keine Einführung nachdrücklicher empfehlen als diejenige, welche das vorliegende Werk gewährt.

E. K. [2753]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

VIRCHOW, RUDOLF. *Die Gründung der Berliner Universität und der Uebergang aus dem philosophischen in das naturwissenschaftliche Zeitalter.* Rectorats-Rede, gehalten am 3. August 1893 in der Aula der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. gr. 8°. (32 S.) Berlin, August Hirschwald. Preis 0,80 M.

Annalen der Physik und Chemie. Begründet und fortgeführt durch F. A. C. Gren, L. W. Gilbert, J. C. Poggendorff. Neue Folge Band 50, Heft 1. (1893, Nr. 9.) Unter Mitwirkung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und insbesondere des Herrn H. von Helmholtz herausgegeben von G. und E. Wiedemann. Mit zwei Tafeln und einem Porträt. gr. 8°. (XI, 192 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis für den Jahrgang von 12 Heften (= 3 Bänden) 36 M.

PLATTE, AUGUST. *Flugtechnische Betrachtungen.* gr. 8°. (121 S.) Wien, Verlags-Anstalt „Reichswehr“. Preis 2,80 M.

BERNTHSEN, Dr. A., Prof. *Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.* Vierte Auflage, bearbeitet unter Mitwirkung von Dr. Ed. Buchner, Privatdoc. 8°. (XV, 558 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 10 M.