

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 258.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 50. 1894.

Ueber grosse und berühmte erratische Blöcke.

Von E. TIESSEN.

Mit sieben Abbildungen.

Monuments scientifiques, wissenschaftliche Denkmäler — diesen Namen erhielten vor ungefähr 15 Jahren die erratischen Blöcke von einer Commission, welche damals von der Pariser *Académie des Sciences* niedergesetzt war mit dem officiellen Auftrage, für die Erhaltung dieser wichtigen Zeugen einwirkender Kräfte Sorge zu tragen. Wissenschaftliche Denkmäler waren diese Wanderriesen aus der vorgeschichtlichen Welt erst geworden durch die Arbeit der Wissenschaft. Wie viele Männer genialen Geistes dabei thätig gewesen sind, wie viele Jahre eingehender, mühsamer Forschung zurückgelegt, wie viele drohende Irrthümer wilder Speculation beseitigt werden mussten, bis sich reifere Gedanken aus gesünderen, weiter gespannten Wurzeln entwickeln konnten — das darzustellen, ist bereits an früherer Stelle unsere Aufgabe gewesen*), und wir müssen von der mehr oder weniger gelungenen Erfüllung derselben als einer Voraussetzung ausgehen. Um jedoch unser Gewissen auch in Rücksicht auf den Theil unserer freund-

lichen Leser, welcher nicht Zeit und Lust hat, jene bei Seite gelegten Blätter wieder hervorzusuchen, in etwas zu beruhigen, wollen wir uns einige Thatsachen, welche an jener Stelle keine Erwähnung fanden, als beweisende Illustrationen zu der These von der transportirenden Thätigkeit der Gletscherströme vor Augen führen; diese Bilder mögen in wenigen kurzen Strichen die Vorstellung von dem Wesen der erratischen Phänomene dem Gedächtniss wiederbringen.

In den lichtblauen Adern, welche das vergletscherte Hochgebirge durchfurchen, strömt mit eigenthümlich räthselhaften Pulsen ein träge fließendes Blut, das, vom Herzen der Berge ausgesandt, sich in verzweigtem Systeme durch das Felsenskelett hinab zieht. Es ist der Schnee der weiten Hochflächen, welcher durch Schmelzen und Wiedergefrieren und durch fortgesetzte Wiederholung dieses Wechsels allmählich in sinkende Bewegung geräth und dem Zuge der Alles beherrschenden Schwerkraft in die Tiefe folgt. Aus dem bröckeligen Zuckerschnee, der vor Monaten aus der Himmelswolke auf die Kämme und Grate herniederwirbelte, ist durch die unausgesetzte Arbeit der Wärme und der Schwere eine plastische, glasartig spröde, krystallklare Masse geworden, die nun als Gletschereis das sie gebärende Firnbecken verlässt. Die Bewegung des Eises ist, wie Jeder

*) *Prometheus* Jahrgang IV, Nr. 202 und folgende.

weiss, viel zu langsam, als dass man sie mit dem Auge direct verfolgen könnte. Aber können wir das Werden nicht erkennen, so sehen wir doch das Gewordene. Wir erfahren, wie Gegenstände, die vor Zeiten weit oberhalb auf oder in das Eis des Gletschers gerathen — es seien grosse Steine oder andere zufällig dorthin gelangte Dinge —, sich später weiter thalab wiederfinden.

HORACE DE SAUSSURE, dessen Bedeutung für die wissenschaftliche Erforschung der Alpen wie für die Entwicklung der erraticen Theorien seiner Zeit eine liebevollere Besprechung erfuhrt*), als wir sie dem hervorragenden Forscher bei dem vorliegenden Gegenstande bewilligen dürften, hatte gelegentlich einer seiner Reisen in den Hochalpen im Jahre 1788 auf dem bekannten Mer de glace des Mont Blanc-Massivs eine Leiter auf dem Eise des genannten Gletschers zurückgelassen. Man erhielt eine unerwartete Gelegenheit, sich dieser an sich geringfügigen Thatsache zu erinnern, als man auf demselben „Eismeere“ im Jahre 1832 den Fund einer im Gletschereise steckenden Leiter machte. Diese — die Identität mit jener SAUSSURES angenommen — befand sich jetzt über 5 Kilometer unterhalb des Ortes, wo sie vor 44 Jahren ihre merkwürdige Reise angetreten hatte, und man konnte aus diesen beiden Zahlen durch kürzeste Rechnung ermitteln, dass das Geräth an jedem Tage im Mittel 32 Centimeter thalabwärts vorgeschritten sein musste. Man entfernte dieses für die Wissenschaft kostbar gewordene Stück natürlich nicht von seiner Stelle, und so konnte es im Jahre 1845 von JULES MARTIN nochmals entdeckt werden, diesmal 370 m tiefer als vor 13 Jahren, woraus sich eine Verzögerung der täglichen Geschwindigkeit auf nur 8 cm ergibt. Man hat seitdem nicht wieder von der berühmten „Leiter SAUSSURES“ gehört.

Doch haben sich dergleichen Fälle wiederholt. So wurde 1846 am Ende des Talèfre-Gletschers ein Tornister gefunden, welcher einem Touristen vor 10 Jahren weiter oberhalb verloren gegangen war und seitdem durchschnittlich 36 cm am Tage zurückgelegt hatte. Ein anderer Fund, an ein schauerlicheres Ereigniss mahnend, wurde 1861 am Ende des Glacier de Bossons gemacht. 41 Jahre früher, 1820, hatte der Name eines Dr. HAMEL eine traurige Berühmtheit durch das tragische Ende seines Trägers erlangt; derselbe war im August genannten Jahres bei einer Besteigung des Mont Blanc-Gipfels kurz vor seinem Ziele von einer Lawine niedergerissen und, wie man glaubte, für immer begraben worden. Man kann daher das Aufsehen begreifen, welches 41 Jahre darauf die überall-

hin verbreitete Kunde erregte, dass am unteren Ende jenes vom Mont Blanc herabfliessenden Eisstromes Kleiderreste, eine Hand und andere menschliche Körpertheile zu Tage gekommen seien. So konnte den durchaus conservirten Ueberbleibseln des Verunglückten so lange nach dem Tode noch die Ruhe gegeben werden, welche sie in dem dauernd bewegten Krystallsarge des Gletschers nicht hatten finden können.

Was sollen uns diese kleinen Erzählungen? — Sie sollen die Bewegung, welche das Gletschereis und mit ihm alle anhaftenden fremden Körper erfasst, vor Augen stellen und uns das Phänomen der Wanderblöcke ebenso nahe führen, wie es auf weniger zwanglosem Wege durch eine abstracte Explication hätte geschehen können. Denken wir, jener Tornister wäre aus Stein gewesen, so hätten wir in ihm eins der vielen Felsenstücke, welche, im Gletschereise eingebacken, mit diesem thalwärts gleiten; lassen wir noch die Dimensionen wachsen, so kommen wir auf jene kolossalen Steintrümmer, wie sie hier und da als Platten der Gletschertische bewundert werden. Lassen wir nun das Eis unter solchem Riesenblocke gänzlich niederschmelzen und ihn langsam auf den von seinem Bedrücker befreiten Thalboden sinken, so wird er dort als erraticer Block liegen bleiben, zugleich ein untrüglicher Beweis, dass die nun geschwundenen oder in grössere Höhen zurückgedrängten Gletscher ihre Zunge einst bis hierher ausstreckten. Man werfe einen Blick auf die beigegebene Abbildung 395 eines schönen, einmal auf dem Rhône-gletscher beobachteten Gletschertisches, und dann auf den weiter unten dargestellten erraticen Block von Bourget; der Gedankengang des vorigen Satzes wird als Brücke den Uebergang zwischen diesen beiden Erscheinungen leicht vermitteln.

Auf die weite Verbreitung der erraticen Blöcke in Nordeuropa, sowie in der Umgebung der Alpen soll nicht nochmals*) eingegangen werden; es genüge die Wiederholung der wissenschaftlichen Behauptung, dass sie überall, wo sie sich finden, für eine einstige Vergletscherung des Bodens zeugen.

Auf einige der grössten und berühmtesten dieser erraticen Blöcke soll sich nun unsere Aufmerksamkeit richten.

Wenden wir uns zunächst den Alpen und ihrer Umgebung zu, den Plätzen, wo die Erforschung der Erratica ihre ersten, die wissenschaftliche Welt erobernden Siege erstritt, so finden wir hier einige erraticische Blöcke, an welche immer von neuem sich der sinnende Blick gelehrter Beobachter heftete.

An erster Stelle nennen wir den „Pierre à bot“, der von allen der berühmteste ist oder

*) *Prometheus* IV, Seite 757.

*) *Prometheus* IV, Nr. 202.

doch es zu sein verdiente; denn mit diesem Block, der in unmittelbarer Nähe der Stadt Neuchâtel liegt, haben sich die bedeutendsten Forscher beschäftigt, welche überhaupt jenes Land besuchten. An ihn knüpft sich auch das Gedächtniss an die erste, damals nur flüchtige und unwirksame Skizzirung der nachher in dem einstimmigen Concert sämmtlicher Naturforscher zum Dogma erhobenen Gletschertheorie. *Pierre à bot*, ein schwer zu verdeutschender Name, kann (*bot* im Französischen nur gebraucht in der Wendung *ped à bot* = Klumpfuss) in unserer Sprache dem Begriffe nach durch das blossе Wort „Klumpen“ wiedergegeben werden, das uns jedoch die Nuance, welche in der französischen Benennung liegt, unterschlägt und auch nicht wohl als Eigenname gelten könnte.

Doch wir fühlen keine Veranlassung, bei einem seit langem getauften Kinde der Natur ein müssiges Pathenamt zu übernehmen, und begnügen uns gern mit dem Verständniss des ursprünglichen Namens. Die Engländer haben *Pierre*

à bot durch *toad-stone* (Krötenstein) ersetzt, also ebenfalls auf eine eigentliche Uebersetzung verzichtet. Eine nähere Beschreibung dieses ehrwürdigen Steines hat im Jahre 1803 der grosse LEOPOLD VON BUCH gegeben, und die geniale Art des Ausdrucks, welche die Schilderungen dieses Meisters nahezu über Alles, was Zeitgenossen und Epigonen darin leisteten, hinaushebt, zwingt uns auch hier in ihren Bann und lässt uns willig auf eigene Worte verzichten. LEOPOLD VON BUCH hatte sich im Auftrage der preussischen Regierung anderthalb Jahre (1800—1802) in Neuchâtel aufgehalten und die geologischen Verhältnisse der umgebenden Jurahöhen studirt. In seinem *Catalogue d'une collection des roches qui composent les montagnes de Neuchâtel* aus dem Jahre 1803, den er als Denkmal seiner Thätigkeit den Behörden jener gastlichen Stadt zurückliess, schrieb er (übersetzt):

„*Pierre à bot*, ein enormer Block. Er scheint ein Gebirge. Er überragt fast die Bäume, zwischen denen er verborgen liegt, und man hebt das Auge, um seine Höhe zu ermessen, fast wie am Fusse eines anstehenden Felsens in den Alpen. Man kennt keinen grösseren Block auf dem Jura. Er hat mehr als 50 Fuss in der Länge, übersteigt 40 Fuss in seiner grössten Höhe, und seine Dicke erreicht wenigstens 20 Fuss. Ein langer Schnabel springt auf der Westseite nahe an 15 Fuss vor und bildet eine Grotte, gross genug, um eine ganze Gesellschaft von Leuten zu beherbergen. Wie konnte solch ein Block bis zur Höhe von 800 Fuss über dem Niveau des (Neuchâtel) Sees gehoben werden? — Was für eine Kraft ausser dem unterirdischen

Feuer konnte sich einer solchen Masse bemächtigen, sie heben und fortbewegen? — Das sind wohl die ersten Gedanken Derer, welche nur diesen einen Block sehen. Aber er ist gar nicht gehoben; er ist herabgestiegen und hat nicht tiefer hinab gelangen können.“

Noch einmal später

erwähnt LEOPOLD VON BUCH denselben Block in einem Vortrage vor der Berliner Akademie*): „Diese Masse wiegt zum wenigsten 38 000 Ctr., mehr als je eine Masse, die von Menschen bewegt worden. Es ist das Vierfache vom Gewicht des grossen Obelisken auf dem Petersplatze in Rom und übersteigt noch immer um das Doppelte das Gewicht vom Piedestal der Statue PETERS des Grossen.“

Der Rauminhalt des „*Pierre à bot*“, welcher übrigens aus feinkörnigem Granit besteht, wird ziemlich übereinstimmend auf 4000 Cubikfuss (1370 Cubikmeter) angegeben, sein Gewicht neuerdings auf 3000 t (30 000 Ctr.), also etwas geringer als das von BUCH angenommene.

*) Ueber die Ursache der Verbreitung grosser Alpen-geschiebe, gelesen vor der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften 1811 von L. v. BUCH.

Abb. 395.



Ein Gletschertisch vom Rhône-gletscher. (Nach NEUMAYR.)

Zu einem Heiligthume einziger Art aber wird dieser kolossale Felsbrocken für die Wissenschaft dadurch, dass er es war, welcher JOHN PLAYFAIR auf seiner Schweizer Reise im Jahre 1815 zu jener Tagebuchnotiz veranlasste, in welcher zum ersten Male die Theorie vom Transport der erraticen Blöcke durch Gletscher unumwunden zum Ausdruck kam.*) Es scheint daher nur billig, wenn wir unsere Leser dieses Heiligthum ein wenig genauer kennen lernen liessen und diese Bekanntschaft auch durch eine Vorstellung im Bilde (Abb. 396) zu unterstützen suchen.

Bei Monthey im Canton Wallis ist eine der grössten Ansammlungen von erraticen Blöcken zu finden, welche ebenfalls den Geologen der ganzen Welt berühmt geworden sind durch die weitreichenden wissenschaftlichen Gedanken, welche aus ihrer Untersuchung hervorgingen. Der schon erwähnte HORACE BENEDICT DE SAUSSURE, dessen Name für alle Zeiten an der Spitze Derer steht, welchen man den Beginn der wissenschaftlichen Erforschung der Alpen verdankt, hat jene Blöcke in seinen epochemachenden *Voyages dans les Alpes* ausführlich beschrieben, und sie können neben anderen, weniger

bekannteren Geschwistern als ein Hebel zu SAUSSURES vorzüglichen Untersuchungen über die Erratica und zur Entwicklung seiner nicht gleich vorzüglichen, trotzdem lange Zeit alle gelehrten Köpfe beherrschenden Theorie von der grossen Alpenfluth, dem *grand débâcle***), pietätvoll genannt werden. Die Blöcke sind in einem vier Meilen langen Gürtel auf das Gehänge des linken Rhôneufers vertheilt, und es sind solche bis zu 50 000 Cubikfuss darunter; der „Pierre des marmettes“ erreicht sogar 60 500 Cubikfuss. Monthey gegenüber liegt auf dem rechten Ufer der Rhône, schon zum Canton Waadt gehörig, das Städtchen Bex, an dessen Saline CHARPENTIER als Director thätig war. Von hier aus begannen daher dessen Untersuchungen über die Erratica und deren Beziehung zu den Gletschern und hafteten so zu allererst auf seinem Gegenüber, den Höhen von Monthey. Die wissenschaftlichen Resultate und unsterblichen Verdienste,

welche diese Untersuchungen krönten, sind zu bekannt und zu umfangreich, um hier nochmals besprochen zu werden.**) Dicht vor der Behausung dieses Mannes lag auf einem kleinen Hügel ein Block aus Kalkgestein, der zu den grössten zählt, welche aus den Alpen bekannt sind. Mit Recht daher „Bloc-Monstre“ genannt, erreicht er den erstaunlichen Rauminhalt von 161 000 Cubikfuss. Nur von einem seiner Brüder wird dieses Ungethüm, wenn der Bericht von TYNDALL (*The Forms of Water*, 1874) auf Wahrheit beruht, noch gewaltig übertroffen. Nach diesem rühmlich bekannten Alpenreisenden kommt drei Stunden oberhalb Saas im Thale der Saaser Visp (Canton Wallis) in unmittelbarer Nähe eines von Touristen stets gerne besuchten, einsam gelegenen Gasthauses ein Block vor mit dem kolossalen Volumen von 240 000 Cubikfuss, in das also der berühmte „Pierre à bot“ ungefähr sechsmal aufgehen würde. Das heutige Ende

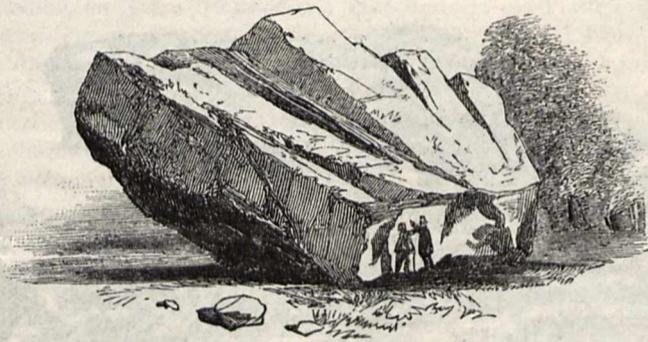
des Gletschers, dem er sicher seine Beförderung an diesen Ort verdankt, liegt jetzt $1\frac{1}{2}$ Meile weiter oberhalb.

Ebenfalls nahe bei Bex finden sich noch zwei andere grosse Felstrümmer aus Protogingestein, einer Gneissart, welche im Mont Blanc-Massiv gewaltige Lager bil-

det. „Pierre à D'zo“ und „Pierre à Muguet“ hat man die Zwillinge getauft. Im Jahre 1853 beschloss der Grossrath des Canton Wallis, welchem der Grund und Boden dieser Stelle gehört, diese beiden Blöcke dem berühmten Landsmann JEAN CHARPENTIER als Nationalgeschenk zu widmen, um, wie es in der Adresse hiess, „dem hervorragenden Geologen ein Zeichen der öffentlichen Anerkennung zu geben für das Interesse, welches dieser dem Canton Wallis zugewandt, und für die Dienste, welche er ihm geleistet“. Nach dem Tode CHARPENTIERS schenkte seine Tochter 1875 dieselben Blöcke der naturwissenschaftlichen Gesellschaft im Canton Waadt.

Um die Zahl noch zu vermehren und so die Vorstellung von dem massenhaften Vorkommen in dieser Gegend zu fördern, seien noch einige grosse Blöcke aus diesem Theil des Rhônegebiets erwähnt. „Pierre de Mourguet“ besteht aus zwei mächtigen Felsstücken, von

Abb. 396.



Der „Pierre à bot“. Ein erraticer Block in der Nähe von Neuchâtel.

*) *Prometheus* IV, S. 777.**) *Prometheus* IV, S. 757—758.*) *Prometheus* IV, S. 778 ff.

denen „das eine auf das andere so zu liegen kam, dass ein weites Thor entstand und zugleich der obere Block der ganzen Länge nach zerspaltete“ (HEER, *Urwelt der Schweiz*, 1865). Der „Bloc du Tresor“ bei Orsières im Val d’Entremont hat 100000 Cubikfuss.

(Fortsetzung folgt.)

Die Kraftmaschinen.

Von E. ROSENBOOM.

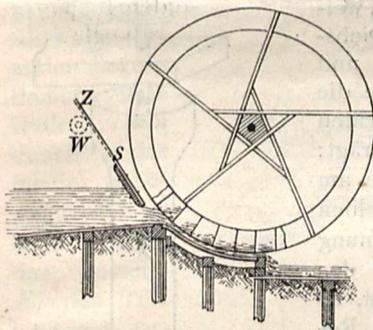
II.

Wasserkraftmaschinen und Ausnutzung der Wasserkräfte.

(Fortsetzung von Seite 774.)

Kropfräder. Mit diesem Namen bezeichnet man unterschlägige Wasserräder, bei denen das Wasser zwischen der Höhe der Achse und dem tiefsten Punkt in das Rad eintritt. Von der Eintrittsstelle bis zum Ausfluss, also dem tiefsten Punkte, ist das Rad von einem Mantel, dem Kropf umgeben. Die Einführung des Wassers in die Schaufeln geschieht durch Schützen. Abbildung 397 zeigt die einfachste Art Kropfrad

Abb. 397.



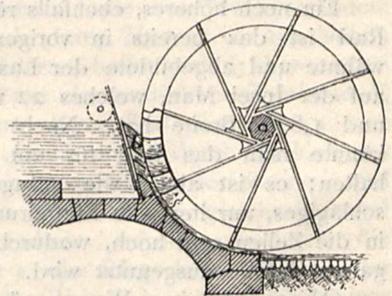
mit Durchlassschütze S, welche mittelst der Zahnstange Z von der Welle W mit Zahnrad beweglich ist und nach der Wassermenge eingestellt wird; diese einfache Construction eignet sich für nicht sehr veränderliche Wassermengen bis 2 Secundencubikmeter und Gefälle von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ m; sie hat wie alle unterschlägigen Räder für manche Verwendungszwecke den Vortheil schneller Umdrehung, wodurch theure und complicirte Transmissionen vermieden werden; ihr Wirkungsgrad ist 0,4 bis 0,5. Durch Anwendung von Ueberfall-

schützen, bei denen das Wasser, statt unter, über dem Schützbrett in die Schaufeln tritt, wird die Wassergeschwindigkeit geringer und der Eintritt günstiger, so dass das Wasser hauptsächlich durch Druck, also vortheilhafter wirkt, wodurch der Wirkungsgrad 65—70% beträgt. Die günstigsten Wasserverhältnisse sind 0,3 bis 2,5 cbm pro Secunde bei 1,5 bis 2,5 m Gefälle. Bei beispielsweise 2 cbm und 2 m

können also bei einem Güteverhältniss von 0,7 $\frac{2 \cdot 1000 \cdot 2}{75} \cdot 0,7 = 37$ PS Arbeit gewonnen werden.

Bei Gefällen von 2,5 bis 4 m und sehr variabler Wassermenge wendet man am besten Schützen mit Coulisseneinlauf an, wie unsere Abbildung 398 zeigt. Durch Stellung der Schützekann das Aufschlagwasser je nach der Menge zwischen mehr oder weniger der gekrümmten Leitschaufeln L eingeführt werden.

Abb. 398.



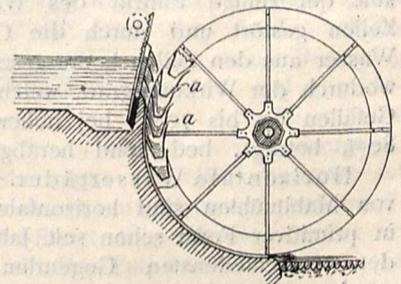
Rückenschlägige Wasserräder. Bei denselben tritt das Wasser oberhalb der Höhe der Welle, doch unter dem Scheitel in das Rad, und je nach Art der Einführung unterscheidet man wie bei den Kropfrädern solche mit Durchlassschützen, mit Ueberfalleinlauf und mit Coulisseneinlauf. Den Kropfrädern gegenüber sind die rückenschlägigen Wasserräder für grössere Wassermengen und über 3 m Gefälle vortheilhafter wegen des grossen Wasserverlustes bei ersteren zwischen Kropf und Rad; bei sehr veränderlicher Wassermenge sind sie auch den überschlägigen Rädern vorzuziehen, bei denen grosse Veränderungen des Aufschlagwassers mit guter Anordnung nicht zu vereinbaren sind.

Die besten vertikalen Wasserräder für solche Verhältnisse sind rückenschlägige mit Coulisseneinlauf. Die

Schaufeln sind zu kübelartigen Gefässen oder Zellen ausgebildet (s. Abb. 399).

Zwischen den Hinterwänden der einzelnen Zellen müssen Spalten *a* gelassen werden, aus welchen beim Einströmen des Wassers die Luft entweichen kann; das Wasser tritt zuerst mit geringem Stoss in das Rad ein, wirkt dann aber bis zum Austritt, dem niedrigsten Punkte des Rades, durch Druck, mit geringem Wasserverlust. Der Wirkungsgrad gut ausgeführter rückenschlägiger Räder beträgt 65 bis über 75%.

Abb. 399.

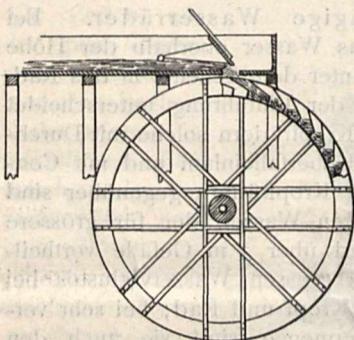


Ein Wasserrad dieses Systems von sehr grossen Dimensionen dient in der Nähe von Greenock (Schottland) zum Betriebe einer Baumwollspinnerei; das ganz aus Eisen gebaute Rad hat 21 m Durchmesser bei 6 m Breite und nutzt eine Wasserkraft von 1 Secundencubikmeter mit 19,5 m Gefälle aus.

Ein noch höheres, ebenfalls rückenschlägiges Rad ist das bereits in voriger Nummer erwähnte und abgebildete der Laxey Glen Mines auf der Insel Man, welches 22 m Durchmesser und 1,8 m Breite hat. Nach der Abbildung könnte man das Rad für ein überschlägiges halten; es ist aber, wie gesagt, ein rückenschlägiges, nur liegt die Einführung des Wassers in die Zellen sehr hoch, wodurch möglichst das ganze Gefälle ausgenutzt wird.

Oberschlägige Wasserräder. Das Zuflussgerinne derselben wird bis über den Rad-

Abb. 400.



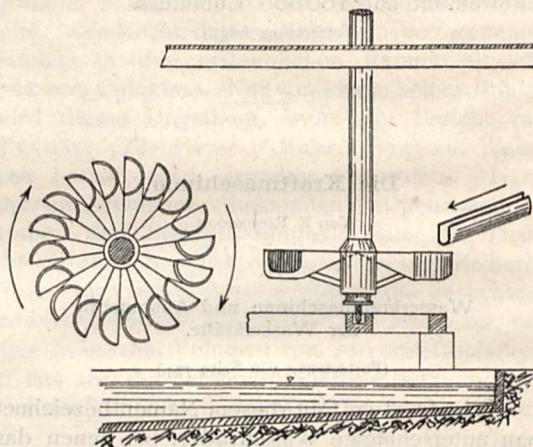
scheitel geführt und das Wasser an der höchsten Stelle in die Zellen geleitet. Diese Räder sind für Wassermengen bis 0,80 cbm pro Secunde und Gefälle von 3 bis über 12 m anwendbar.

Das Wasser wird meist durch Spanschnitten (s. Abb. 400) eingeleitet, seltener durch eine blosse Oeffnung im Boden des Gerinnes. Bei den überschlägigen Rädern ist das Verhältnis zwischen Umdrehungszahl und Durchmesser wichtig, da bei zu grosser Umfangsgeschwindigkeit der ruhige Eintritt des Wassers in die Zellen gestört und durch die Centrifugalkraft Wasser aus den Zellen herausgeschleudert wird, wodurch der Wirkungsgrad, welcher bei kleinen Gefällen 65 bis 70%, bei hohen Gefällen bis 80% beträgt, bedeutend herabgedrückt wird.

Horizontale Wasserräder. Zum Betriebe von Mahlmühlen sind horizontale Wasserräder in primitiver Form schon seit Jahrhunderten in den verschiedensten Gegenden angewendet worden, da sie gegenüber den vertikalen den Vortheil haben, dass man den Läufermühlstein direct auf die vertikale Welle des Rades setzen konnte. Diese alten Räder hatten löffelfartige Schaufeln, gegen welche mit grosser Geschwindigkeit ein Wasserstrahl aus einem Gerinne geleitet wurde (Abb. 401). Bezüglich des Nutzeffectes stehen diese einfachsten Turbinen den gewöhnlichen alten unterschlägigen Rädern gleich.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts construirte SEGNER unter Benutzung des 20 Jahre früher von BERNOULLI aufgestellten und nach-

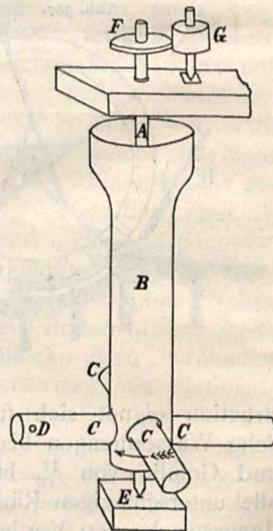
Abb. 401.



gewiesenen Satzes von der Reactionswirkung ausströmenden Wassers das erste Reactionswasserrad; Abbildung 402 ist eine Wiedergabe der Originalzeichnung von SEGNER'S erstem Rade.

A ist die Radwelle; mit dieser fest verbunden ist das cylindrische Gefäss B, welches das Betriebswasser enthält und am unteren Ende die vier radial gestellten hohlen Arme C trägt; letztere haben je am Ende nach derselben Seite eine Oeffnung D, aus welcher das Wasser ausströmt, so dass durch die Reactionskraft das ganze Rad sich in der Richtung des Pfeiles dreht. E ist das Spurlager, auf welchem sich die Maschine mit einem Zapfen dreht, und F und G sind Scheiben zur Uebertragung der Rotation.

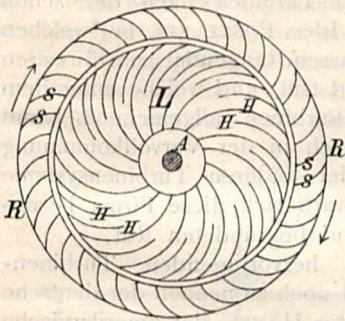
Abb. 402.



Dieses Segnersche Rad ist der Urtyp der Reaction- oder Strahl-turbinen; es sind mehrere Wasserräder für praktische Zwecke in dieser ursprünglichen einfachen Form ausgeführt worden. Nach SEGNER hat besonders der bekannte Mathematiker EULER sich mit der theoretischen Behandlung dieses Rades befasst, ohne jedoch bemerkenswerthe praktische Erfolge zu erzielen. In den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts

lieferten BURDIN, PONCELET und FOURNEYRON neue Constructionen horizontaler Wasserräder;

Abb. 403.

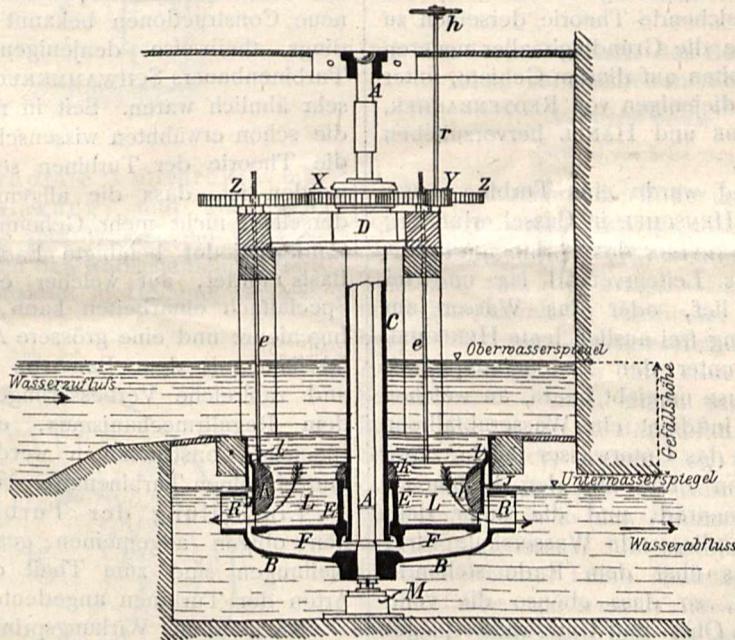


diejenige von PONCELET gleich sehr seinem vertikalen unterschlägigen Rade; auf einer vertikalen Welle waren zwei Radkränze befestigt, zwischen denen gekrümmte vertikale Schaufeln sich befanden; das Wasser trat am äusseren Rande tangential in die Zellen und glitt stossfrei an den gekrümmten Schaufelflächen vorbei, hierbei seine lebendige Kraft abgebend. Die FOURNEYRONsche Turbine (s. Abb. 403 und 404) hatte zwei concentrisch in einander liegende horizontale Räder, von denen das innere, unbewegliche, L, das Leitrad, das äussere, R, das Turbinenrad ist; das Aufschlagwasser tritt vom Leitrad aus gleich-

mässig in den inneren Umfang des Turbinenrades ein und verlässt das letztere, nachdem es seine lebendige Kraft an die Schaufeln S abgegeben hat, an allen Punkten des äusseren Umfanges. Das Turbinenrad R (Abb. 404) ist mittelst des Tellers B fest mit der vertikalen Welle A verbunden; letztere ist von einem gusseisernen Rohre C umgeben, welches oben bei D fest aufgehängt ist und unten die Hülse E mit dem Teller F trägt; auf letzterem sind die vertikalen gekrümmten Leitschaukeln H (Abb. 403) befestigt. Zur Regulirung des aus den Leitschaukelenden in das Turbinenrad fliessenden Wassers dient eine

cylindrische eiserne Schütze J, welche das Leitcurvenrad umschliesst und in der Höhe so verstellbar ist, dass der Ausfluss ganz geschlossen oder beliebig geöffnet ist; oben trägt dieselbe die Lederstulpliderung I, welche ein Vorbeifliessen des Wassers ausser um die Ringschütze verhindert. Letztere hängt an drei Eisenstangen e, welche am oberen Ende zu Gewindespindeln ausgebildet sind, deren Muttern in den Naben von drei Zahnrädern Z befestigt sind; diese stehen alle in Eingriff mit einem mittleren Zahnrad X, welches auf dem oberen Ende der Röhre C lose um die Welle A sich dreht; durch ein kleineres Zahnrad Y können mittelst der Stange r und des Handrades h alle Räder gleichzeitig und gleichmässig gedreht werden, wodurch die Spindelstangen e die Ringschütze heben oder senken. Um das Wasser in möglichst günstiger Weise, in parallelen Fäden, ohne Wirbelung aus

Abb. 404.



den Leitcurven in das Turbinenrad zu leiten, sind an der Innenfläche der Schütze zwischen den Leitschaukeln, sowie über der Hülse E die abgerundeten Holzkörper K angebracht. Die Welle A läuft in dem sehr sorgfältig construirten Spurfolger M und trägt ein konisches Zahnrad, welches die Bewegung und die Arbeit auf eine horizontale

Hauptwelle überträgt. Die Wirkungsweise ist nach Obigem leicht zu erkennen; bei geöffneter Schütze fliesst das Wasser durch die Leitcurven und das Turbinenrad, letzteres in Rotation setzend; dasselbe dreht durch den Teller B die Welle A mit. Diese Fourneyronsche Turbine ist bahnbrechend für die weitere Entwicklung gewesen; der Erfinder erhielt 1833 einen schon seit Jahren vergeblich ausgesetzt gewesenen Preis, und verschiedene Anlagen wurden mit bestem Erfolge nach dieser Construction ausgeführt. Eine der ersten, welche wegen des ausserordentlich hohen Gefalles das grösste Aufsehen in allen Fachkreisen erregte,

war die Turbine zu St. Blasien im Schwarzwald; das Aufschlagwasser wurde durch Rohrleitung von 108 m Höhe in das kleine horizontale Rad von 0,55 m Durchmesser geleitet und leistete bei 2300 Umdrehungen pro Minute 30 bis 40 PS; Wasserkräfte mit solcher Gefällshöhe waren bis dahin durch keine Maschine ausnutzbar gewesen, und die meisten namhaften Hydrauliker pilgerten nach dem abgelegenen Schwarzwaldort, um dieses Wunderwerk der Technik zu besichtigen. Mit dieser Turbine ist die Gattung der Hochdruckturbinen eingeführt worden; bei hohem Gefälle ist es unzweckmässig oder unmöglich, das Wasser in offenem Gerinne dem Leitschaufelrade zuzuführen, man bildete deshalb letzteres über den Leitschaufeln zu einem geschlossenen eisernen Cylinder aus, in welchen das Aufschlagwasser durch eine dicht anschliessende geschlossene Rohrleitung geführt wurde.

Erst nachdem FOURNEYRON eine ganze Reihe seiner Turbinen für die Praxis mit gutem Erfolge ausgeführt hatte, gelang es PONCELET, eine richtige und ausreichende Theorie derselben zu entwickeln, welche die Grundlage aller neueren theoretischen Arbeiten auf diesem Gebiete, unter denen besonders diejenigen von REDTENBACHER, WEISSBACH, WIEBE und HÄNEL hervorzuheben sind, gewesen ist.

In Deutschland wurde eine Turbine neuer Construction von HENSCHEL in Cassel erfunden; während bei FOURNEYRON das Turbinenrad concentrisch um das Leitcurvenrad lag und im unteren Wasser lief, oder das Wasser am äusseren Radumfang frei auslief, legte HENSCHEL das Rad dicht unter den Leitcurvenapparat. Ein dichtes Gehäuse umgiebt beide, an welches sich nach unten luftdicht ein Wasserabfallrohr anschliesst, das in das Unterwasser taucht. Das Wasser strömt von oben aus den Leitcurven durch das Turbinenrad, und die unter dem Rade hängende abfliessende Wassersäule wirkt saugend, wie das über dem Rade stehende Wasser drückend, so dass ebenso die volle Differenz zwischen Ober- und Unterwasserspiegel zur Ausnutzung kommt, wie bei den Fourneyronturbinen, welchen gegenüber die Henschelsche Construction Vortheile wegen der leichteren Aufstellung hat.

Kurze Zeit darauf nahm JONVAL in Mülhausen (Elsass) ein französisches Patent auf eine Turbine ähnlicher Construction wie die Henschelsche, und nach einigen Verbesserungen wurden die sog. Henschel-Jonval-Turbinen, und besonders die speciell JONVALSche Construction, bald allgemein bekannt und eingeführt. Civilingenieur und Mühlenbauer NAGEL in Hamburg änderte die FOURNEYRONsche Turbine in der Weise ab, dass das Aufschlagwasser von unten, statt von oben zugeführt wurde; dasselbe trat also in einem Gehäuse unter dem Leitschaufelapparat

ein, strömte in Folge seines Ueberdrucks durch letzteren nach oben und seitlich in das Turbinenrad.

Mitte der vierziger Jahre construirten ESCHER & WYSS in Zürich Turbinen nach der schon erwähnten älteren Idee PONCELETS, bei welchen das Wasser von aussen, tangential zum äusseren Umfang in das Rad tritt, und welche unter dem Namen Tangentialturbinen allgemein bekannt geworden sind; auch in der Vervollkommnung und Einführung der anderen Turbinensysteme in Deutschland erwarb sich diese Firma besonderes Verdienst und begründeten Ruf.

Von früheren hervorragenden Turbinenconstructeuren sind noch zu nennen der deutsche Maschinenbaudirector HÄNEL, der amerikanische Ingenieur FRANCIS, welcher mit zwei Radial-Vollturbinen von 230 PS mit äusserer Beaufschlagung zuerst die später unter dem Namen Francis-Turbinen allgemeiner bekannt gewordenen horizontalen Wasserräder einführt, und der Franzose GIRARD, welcher durch mehrere neue Constructionen bekannt wurde, die allerdings theilweise denjenigen des deutschen Turbinenbauers SCHWAMMKRUG und von FRANCIS sehr ähnlich waren. Seit in neuerer Zeit durch die schon erwähnten wissenschaftlichen Arbeiten die Theorie der Turbinen so weit ausgebildet worden ist, dass die allgemeine Construction derselben nicht mehr Geheimniss Einzelner ist, sondern jeder befähigte Fachmann eine feste Basis findet, auf welcher er sich in dieses Specialfach einarbeiten kann, haben sich viele Ingenieure und eine grössere Anzahl Maschinenfabriken mit dem Bau von Turbinen befasst und zahlreiche Verbesserungen, besonders an dem Regulirmechanismus, eingeführt; einige specielle Constructionen werden weiterhin bei den einzelnen Turbinenarten besprochen werden.

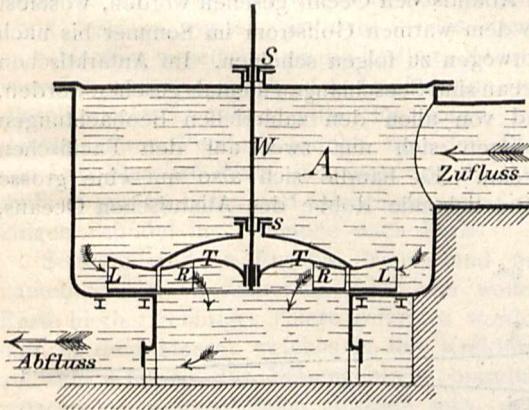
Eintheilung der Turbinen. Schon in den obigen allgemeinen geschichtlichen Mittheilungen sind zum Theil die verschiedenen Arten der Turbinen angedeutet worden.

Nach dem Wirkungsprincip unterscheidet man zunächst Reactions- oder Strahl- und Actions- oder Druckturbinen; weiterhin hat man, je nachdem das Wasser in radialer Richtung oder parallel mit der Achse durch das Rad fliesst, Radial- oder Achsialturbinen; erstere sind wieder eingetheilt in solche mit innerer und mit äusserer Beaufschlagung, je nachdem der Leitschaufelapparat innerhalb oder ausserhalb des Rades liegt; Radialturbinen, sowie beide Arten Achsialturbinen können sein Vollturbinen, wenn das Wasser am ganzen Radumfang, oder Theil- oder Partialturbinen, wenn das Wasser nur an einem Theile des Radumfanges eintritt; radiale Partialturbinen heissen auch Tangentialräder (zu diesen gehört also eigentlich das

früher besprochene Peltonrad, dasselbe ist nach Vorstehendem eine radiale Partialturbine mit äusserer Beaufschlagung und dem Wirkungsprincip nach eine Actionsturbine); schliesslich macht man noch die allgemeine Unterscheidung zwischen Turbinen mit und ohne Leitschaufeln.

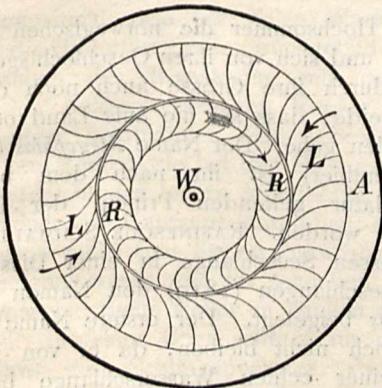
Die ursprüngliche FOURNEYRONSche Construction, sowohl die gewöhnliche für geringes Gefälle. (Abb. 403 und 404) wie die Hochdruck-

Abb. 405.



turbine, war eine radiale Vollturbine mit innerer Beaufschlagung, und zwar eine Reactionsturbine, da das Wasser bei horizontalem Austritt zwischen den Radschaufeln letztere durch seine Reaktionskraft in Drehung versetzt.

Abb. 406.



An Stelle der directen Aufstellung bei der FOURNEYRONSchen Disposition ist seit längerer Zeit ziemlich allgemein die sog. umgekehrte Aufstellung getreten, bei welcher das Wasser von unten in den Leitschaufelapparat eintritt.

Abbildungen 405 und 406 stellen schematisch eine radiale Vollturbine mit äusserer Beaufschlagung nach FRANCIS dar. Das Aufschlagwasser tritt zunächst in das cylindrische Gefäss A, auf dessen Boden der Leitschalen-

apparat L befestigt ist; zwischen den Schaufeln desselben fliesst das Wasser in das Turbinenrad R, letzteres ist durch den Teller T mit der Welle W fest verbunden, welche oben beim Durchgang durch den Deckel des Behälters A mittelst einer Stopfbüchse S abgedichtet ist; oberhalb derselben ist die Welle und damit das Turbinenrad in einem Lager drehbar aufgehängt; beim Durchgang der Welle durch den Teller des Leitschalenapparats befindet sich ebenfalls eine Stopfbüchse s, so dass kein Wasser auf anderem Wege als durch die Leitschalen in das Turbinenrad kommen kann. Bei geringer Gefällshöhe kann der Cylinder A so hoch gemacht werden, dass unter Fortfall des Deckels und der Stopfbüchse S der obere Wasserspiegel frei ist. Die Francis-Turbinen haben bei grösseren Ausführungen bis 80% Wirkungsgrad.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wiederauftauchen der Seeschlange und ihrer vorweltlichen Vertreter.

VON CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 781.)

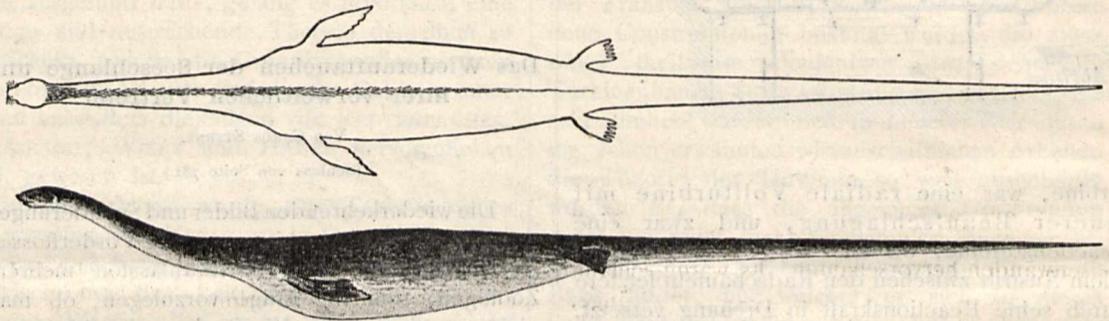
Die wiederkehrenden Bilder und Schilderungen von Seeschlangen mit grossen Vorderflossen (vgl. Abb. 372 und 375) veranlassten mehrere Zoologen, sich die Frage vorzulegen, ob man nicht an riesenhafte Vierfüssler mit eidechsen- oder schlangenartig gestrecktem Körperbau nach Art des *Ichthyosaurus* und des *Plesiosaurus* der Secundärzeit denken dürfe, und mehrere von ihnen, wie z. B. A. BAKEWELL und Professor SILLIMAN (1830), legten sich die Frage vor, ob nicht möglicher Weise solche vorweltlichen Ungeheuer sich in den Meerestiefen mit wenig veränderter Gestalt bis zur Jetztzeit erhalten haben könnten. Diese Meinung wurde später von P. H. GOSSE (*Romance of Natural History*, 1860) und von HEINRICH LEE in seinem mehrfach erwähnten Seeschlangenbuch wieder aufgenommen, und der Letztere brief sich dabei auf die Meinung von LOUIS AGASSIZ, der eine Zeit lang für das Fortleben fossiler Arten in der Tiefsee schwärmte und bei Gelegenheit erklärte hatte, das Fortleben eines Thieres der Secundärzeit, wie des *Plesiosaurus*, sei nicht ohne Analogien, nämlich unter den niederen Thieren. Vielleicht war es nicht ohne Zusammenhang mit diesen Ideen, dass ein Zeichner der *City of Baltimore* eine von ihm beobachtete Seeschlange in der Gestalt eines den langhalsigen Kopf hoch über die Wellen erhebenden *Plesiosaurus* darstellte.

Viel klangvoller als diese immerhin etwas antidiluvianisch anmuthende Lösung war offenbar

die 1847 von SCHLEIDEN ausgesprochene Meinung, dass jener eidechsenartig langgestreckte Wal der Tertiärzeit, *Zeuglodon cetoides*, dessen fossile Ueberreste in weltweiter Verbreitung angetroffen werden, vielleicht noch lebende Nachkommen besitze, die gelegentlich als Seeschlangen auftauchen. Ich habe den Lesern dieser Zeitschrift schon früher einmal (in Nr. 203) davon erzählt, wie dieser etwa 18 m Länge erreichende, sehr schlank gebaute und mit einem langen Schwanz versehene fleischfressende Wal ursprünglich von HARLEY (1834) als Königsechse (*Basilosaurus*) beschrieben worden ist, dann von Dr. KOCH in einem aus Wirbeln mehrerer zusammengesetzten Exemplare als 35 m lange fossile Seeschlange (*Hydrarchos*) von Alabama durch die Welt geführt wurde, bis OWEN (1839) und JOHANNES MÜLLER (1849) nachwiesen, dass die Knochen einem fleischfressenden Wal der

und den Schultern allein zu Gesicht kamen, müsse man eine Länge von ca. 5 m zuschreiben. So setzt sich aus der Vereinigung der wiederkehrenden Züge das Bild eines robbenartigen Thieres zusammen, welches unsere Abbildungen 407 und 408 in der Rücken- und Seitenansicht wiedergeben. Es entspricht den bei den meisten Robbenverwandten wiederkehrenden Verhältnissen, wenn viele Beobachter von dunkler Rücken- und hellerer oder weisser Bauchfärbung sprechen. Am häufigsten sind derartige Thiere im Atlantischen Ocean gesehen worden, woselbst sie dem warmen Golfstrom im Sommer bis nach Norwegen zu folgen scheinen. Im Antarktischen Ocean sind Seeschlangen niemals gesehen worden, und von allen den zahlreichen Beobachtungen bezogen sich nur zwei auf den Pacificischen Ocean. Es handle sich also um eine grosse wärmeliebende Robbe des Atlantischen Oceans,

Abb. 407 und 408.

*Megophias Megophias Oudemans.* Rücken- und Seitenansicht der construirten Seeschlange.

Tertiärzeit angehört haben, den man nach seinem Körperbau immerhin einer Seeschlange vergleichen könnte.

Dr. OUDEMANS gelangt nunmehr, indem er die Uebereinstimmungen der verschiedenen Berichte vergleicht, zu einer ähnlichen Anschauung; er denkt an eine Robbe von vielleicht 80 m Länge, mit 3 m langem und 2 m breitem Kopf und einem langen Schwanz, auf den vielleicht 30% der Gesamtlänge zu rechnen sein würden und dessen Schlängelbewegungen die Aehnlichkeit mit einer Schlange hervorgebracht haben könnten. Zu einer solchen Deutung, deren Möglichkeit bereits OWEN vorschwebte, als er durch die Seeschlange des *Dädalus* an einen See-Elephanten erinnert wurde, veranlassten Dr. OUDEMANS namentlich diejenigen Berichte, welche dem Thiere einen Schnauzbart und eine Rückenmähne gaben, weil solche Rückenmähnen bei verschiedenen grösseren Robben vorkommen. Dass nicht sämtliche Beobachter eine solche Rückenmähne wahrgenommen haben, liesse sich vielleicht daraus erklären, dass dieselbe nur dem Männchen zukomme. Den Vorderflossen, welche mit dem emporgehobenen Kopfe

die im Hochsommer die norwegischen Küsten besuche und sich von ihren Geschlechtsgenossen ausser durch ihre Grösse auch noch dadurch unterscheide, dass sie nie aufs Land oder auf Eisschollen gehe. Der Name *Megophias* (grosses Schlängenthier) ist ihr nach dem bei der Nomenclatur geltenden Princip der Priorität verliehen worden. RAFINESQUE SCHMALTZ hatte der grossen Seeschlange in einer Dissertation über Seeschlangen (1819) den Namen *Pelamis megophias* beigelegt. Der erstere Name konnte ihr jedoch nicht bleiben, da er von DAUDIN 1802 einer echten Wasserschlange beigelegt worden war.

Es ist lehrreich zu bemerken, wie auffällig die Construction der OUDEMANSschen Seeschlange mit der Gestalt einer Familie von Thieren der Secundärzeit zusammenfällt, welche der Aufmerksamkeit aller Seeschlangen-Retter entgangen sind, obwohl man seit länger als zwanzig Jahren weiss, dass sie riesenhaften Seeschlangen ähnlicher waren als irgend welches andere Thier der Vorwelt und Jetztzeit. Sie geben uns den Trost, dass, wenn es trotz alledem heute keine Seeschlange mehr geben sollte, jedenfalls in der

Vorzeit zahlreiche Thiere gelebt haben, die diesem Phantasiebilde Fleisch und Blut liehen. Es sind die Maas-Eidechsen (Mosasaurier), so genannt nach dem Schädel des 1789 im Petersberge bei Maastricht gefundenen ersten Angehörigen, den sein Eigenthümer — er hatte ihn seinem Finder, dem Garnisons-Chirurgen HOFMANN, als Eigenthümer der Fundstelle im Klagewege abgewonnen! — wie ein Heiligengebein hütete. Die Franzosen waren so begierig auf denselben, dass die Kanoniere (wie man erzählt) bei der Belagerung von Maastricht im Jahre 1795 instruiert wurden, ja nicht in das Viertel zu schiessen, woselbst man die kostbare Reliquie verwahrt wusste. Nach der Capitulation war dieselbe verschwunden; die Franzosen entdeckten ihren Versteck jedoch um den Preis von 600 Flaschen Wein, den man auf die Auffindung gesetzt hatte, und führten den ca. 1,2 m langen Schädel im Triumphe nach Paris.

Seitdem sind in Europa, Neuseeland und namentlich in Nordamerika zahlreiche weitere Reste hierher gehöriger Thiere gefunden worden, und in dem Meere, welches in der Kreidezeit an den Klippen des Felsengebirges brandete, müssen sie sehr zahlreich gewesen sein, denn Professor O. C. MARSH erblickte eines Tages bei einem Ritze durch ein Thal des alten Seebeckens auf einmal nicht weniger als sieben Skelette solcher Seeschlangen, die aus den Felsenwänden hervorschauten. Es waren schlank gebaute Wasserechsen von 3—30 m Länge, mit vier dicht am Leibe liegenden Schaufelfüssen, welche der Kürze der Beine wegen die Schlangenähnlichkeit kaum störten, und bei denen auch manchmal, wie bei vielen Wassersäugthieren, die Hinterfüsse ganz zurückgebildet waren. Der Rachen des dreieckigen, mit nach oben blickenden Augen versehenen Kopfes war mit vier Reihen gekrümmter Zähne besetzt, von denen zwei Reihen wie bei den Riesenschlangen (Pythoniden) in der innern Mundhöhle, auf den Flügelbeinen des Gaumens sassen (vgl. Abb. 411) und, wenn nicht zum Kauen brauchbar, doch sehr geeignet waren, die im schnellen Schwimmen erhaschte Beute sicher zu packen und festzuhalten. Professor COPE schloss aus dem Bau des Kau- und Schlingapparates, dass diese Thiere ihre Nahrung ebensowenig wie die Schlangen zerkaut, sondern ganz herabgeschlungen haben, und er meinte, diese Riesenschlinger (Pythonomorphen) seien die eigentlichen Vorfahren der Landschlangen gewesen. Er wies auch darauf hin, dass die ältesten echten Schlangen grösstentheils Seeschlangen gewesen seien, unter ihnen die Gattung *Titanophis* mit 10 m langen Arten. Im Vertrauen auf diese Theorie bezeichnete er eine der von ihm aus der Alabama-Kreide beschriebenen Arten als Urschlange (*Clidastes Propython*).

OWEN trat dieser Meinung energisch entgegen und zeigte, dass CUVIER Recht gehabt, die Mosasaurier einfach als langgestreckte schlangenartige Wassersaurier zu betrachten, eine Meinung, der auch neuere Untersucher wieder gefolgt sind. Obwohl die amerikanischen Museen bereits sehr reich an Exemplaren dieser Thierfamilie waren, fehlte es doch an vollständigen Stücken, wie das bei der Länge des Skelettes vieler Arten begreiflich ist. In den Jahren 1890—92 sind aber von Dr. A. BAUER, Dr. M. STERNBERG u. A. so zahlreiche Exemplare aus der obern Kreide von Kansas, die den mittleren Kreideschichten Europas entspricht, ans Licht gebracht, durch J. C. MERRIAN, S. W. WILLISTON u. A. beschrieben worden, dass wir uns jetzt eine sehr genaue Vorstellung von diesen Thieren machen können. Wir geben in Abbildung 409 die Restauration eines ziemlich vollständig erhaltenen Skelettes von *Clidastes velox* durch WILLISTON, wobei, wie wir an der Punktirung sehen, nur einige wenige Wirbelfortsätze und Zehen des Hinterfusses ergänzt zu werden brauchten. *Clidastes velox* gehört, nebenbei bemerkt, zu den kleineren, nur etwa 4 m langen Arten, während eine andere häufig gefundene Art, *Liodon proriger* Cope, weit über 20 m, und *Liodon dyspelor* Cope 25—30 m Länge erreichte. Beachtenswerth ist der langgestreckte Kopf und der hohe Ruderschwanz, welcher an denjenigen der heute lebenden kleinen Seeschlangen erinnert. Die Knochen zeigen häufige Spuren von Bisswunden, welche darauf schliessen lassen, dass die Thiere keine unbestrittenen Beherrscher der Kreidemeere waren, vielleicht rühren die Wunden von gegenseitigen Kämpfen her. Zu den Schädelabbildungen bemerkt WILLISTON, dass er zur richtigen Darstellung der eigenthümlichen Bezahnung ein noch besser erhaltenes Exemplar von *Clidastes tortor* Cope zu Rathe gezogen habe.

Wenden wir uns nun von diesen alten, sicher festgestellten grossen Seeschlangen der Secundärzeit nochmals zu den angezweifelten der Neuzeit, so können wir uns nur einem von Dr. VON MARENZELLER, Custos des Wiener Hofmuseums, in einem Vortrage über das OUDEMANSsche Buch ausgesprochenen Wunsche anschliessen, dass einige reiche Yachtbesitzer, deren es ja so viele, namentlich in England giebt, sich dem Sporte widmen möchten, an den norwegischen Küsten ein wenig auf die Seeschlange zu fahnden. Da sie von allen Beobachtern als ein ganz harmloses Thier geschildert wird, hat die Sache nicht einmal besondere Gefahr, und es würde doch ein grosser Triumph sein, ein seit mehr als 200 Jahren die Gemüther der Seeleute und Zoologen erhitzendes Räthsel zur Lösung gebracht zu haben. Natürlich müssten die mitzunehmenden Ge-

schosse wie beim Walfischfang mit Harpunirungsvorrichtungen versehen sein, damit es einem

Camera nicht zu vergessen, um alsbald die photographische Aufnahme eines in Sicht kommenden Thieres zu bewirken, denn nur durch solche, nicht aber durch die schönsten Beschreibungen und Bleistiftskizzen würden die hartnäckigen Seeschlangengegner zu überzeugen sein. Eine Teleskop-Camera würde allerdings noch mehr zu empfehlen sein, um auch in der Ferne auftauchende Thiere mit aller Schärfe auf die Platte zu bringen. Und sollte es sich dann herausstellen, dass die Seeschlange doch mehr als ein Gespenst der secundären Seeschlangen wäre, so würden wir die Genugthuung, ihre Gestalt, Lebensweise, Sinnesfähigkeiten, Charakter-Eigenthümlichkeiten und systematische Stellung richtig diagnosticirt zu haben, Herrn Dr. OUDEMANS von Herzen gönnen.

[3457]

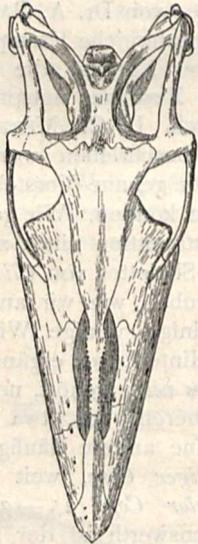


Abb. 410.

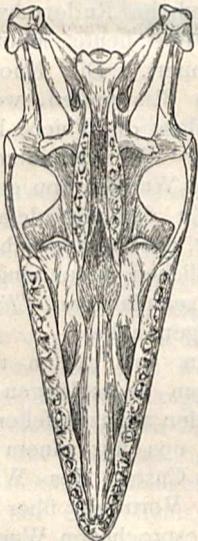


Abb. 411.

Schädel mit Oberkiefer desselben von oben und unten, ca. $\frac{1}{16}$.

(Nach The Kansas University Quarterly, October 1893.)

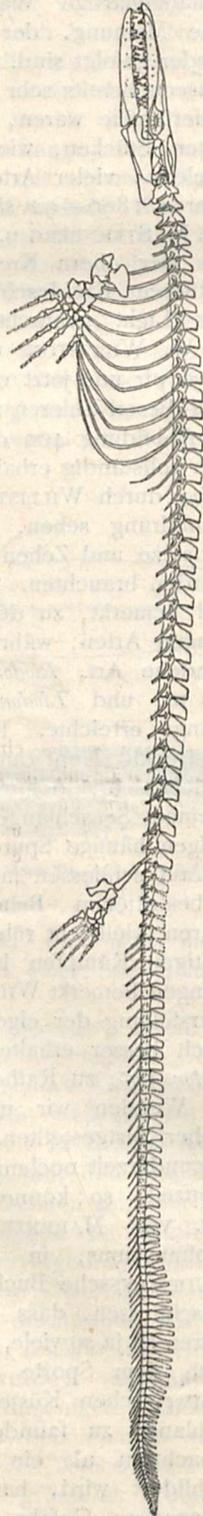


Abb. 409.

Skelett von *Crotalus velox* Marsh., ca. $\frac{1}{16}$.

RUNDSCHAU.

Mit zwei Abbildungen.

Nachdruck verboten.

Es ist allgemein bekannt, wie energisch während der letzten zwei Jahre das Flugproblem von den verschiedensten Technikern wieder aufgenommen worden ist. Man hat sich davon überzeugt, dass der Gedanke, dem Luftballon eine geeignete Gestalt und solche Nebengeräte zu geben, dass er sich steuern lässt, nur in sehr geringem Maasse der Verwirklichung fähig ist. In dem Bestreben, dennoch das ersuchte Ziel des freien Fluges zu erreichen, hat man sich dem Studium der Kinematik des Vogelfluges zugewandt und dabei sehr bemerkenswerthe Resultate erzielt. Der *Prometheus* kann sich rühmen, diesem neuen Gebiete von den ersten Anfängen an die grösste Beachtung geschenkt zu haben. Es ist daher nicht mehr als recht und billig, dass wir unsere Leser auf dem Laufenden erhalten über die Erfolge, welche nunmehr bei der Anwendung der erforschten Principien erhalten werden. Wir befinden uns in einem Uebergangsstadium, in welchem wir uns klar geworden sind über die Natur des sogenannten Segelfluges der Vögel, während hinsichtlich des Aufstiegens und des Zustandekommens einer Bewegung durch Flügelschläge offenbar noch Manches zu erforschen bleibt. Das Studium des Segelfluges konnte um deswillen eher zu einem befriedigenden Abschluss gelangen, weil wir es hier mit einem Princip zu thun haben, welches nicht von den Vögeln allein, sondern auch von den Menschen schon seit langer Zeit angewendet wird. Dieses Princip besteht darin, bewegte Luft, welche ja mit einem bedeutenden Vorrath an lebendiger Kraft ausgestattet ist, einem Widerstand in Form einer undurchdringlichen Fläche in schiefer Stellung entgegenzusetzen. Indem dadurch der Wind gezwungen wird, eine andere Richtung einzuschlagen, überträgt er einen Theil der ihm innewohnenden Kraft an die schiefe Fläche und treibt dieselbe mit der an ihr hängenden Last in einer Richtung vorwärts, welche als die Resultante der ursprünglichen und der neu eingeschlagenen Richtung des Windes bezeichnet werden kann. Es handelt sich also offenbar nur um die Stellung der Fläche zum Winde, um derselben einen ganz beliebigen

etwa verwundeten Thiere nicht gelingt, sich durch Untertauchen der Verfolgung zu entziehen. Vor allem rath MARENZELLER, die Moment-

Weg anzuweisen. Offenbar ist dies das gleiche Princip, welches beim Segelschiff und beim Drachen in Anwendung kommt. Das auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Segelschiff wünschen wir in horizontaler Richtung vorwärts zu treiben. Wir stellen daher die Segel so ein, dass sie zur Windrichtung schief, zur Erdoberfläche aber vertikal stehen, und erzielen damit den gewünschten Effect. Den Drachen dagegen stellen wir so, dass er sowohl zur Windrichtung wie zur Erdoberfläche schief steht, und erzielen dadurch den gewünschten Auftrieb. Nun würden aber sowohl Drache als Segelschiff nur für einen Augenblick in der gewollten Weise arbeiten, wenn wir nichts weiter thäten, als die eben skizzirten Gesichtspunkte berücksichtigen. Es ist nämlich ganz klar, dass der Wind eine ihm entgegengesetzte schiefe Fläche zwar in der beschriebenen Weise vorwärts treiben, gleichzeitig aber bestrebt sein wird, sie so zu drehen, dass sie sich seiner Richtung parallel einstellt. Sie wird ihm dann wenig oder gar kein Hinderniss mehr darbieten und ruhig stehen bleiben. Das sehen wir an der Wetterfahne, die ja auch stehen bleibt, sobald ihr der Wind seine eigene Richtung gegeben hat. Wollen wir daher einen *continuirlichen* Effect auf unsere schiefe Fläche ausüben lassen, dann müssen wir dafür sorgen, dass eine zweite, von der des Windes unabhängige Kraft die Segelfläche in ihre schiefe Stellung zum Winde immer wieder zurückbringt und daher den ursprünglichen Zustand in demselben Maasse wieder erneuert, wie der Wind ihn aufzuheben trachtet. Beim Segelschiff erreichen wir dies durch die Steuer, eine zweite schiefe Fläche, welche wir im Wasser aufstellen, so dass das in diesem dahingleitende Schiff einen ungleichen Widerstand im Wasser besitzt und daher bestrebt ist, eine Curve zu beschreiben. Diese Curve muss in einem ganz bestimmten Verhältniss zu der Richtung stehen, welche der Wind dem Schiff anweist. Es wird dadurch erzielt, dass das Schiff sich immer wieder in die richtige Stellung zum Winde bebiegt. Die Arbeit, welche bei der Ueberwindung des Steuerungswiderstandes im Wasser verbraucht wird, wird in letzter Linie auch von der lebendigen Kraft des Windes geleistet, aber dieser Antheil der Windkraft dient eben dazu, den zur Fortbewegung erforderlichen Antheil verfügbar zu machen. Das Segelschiff nutzt in höchst sinnreicher Weise die Thatsache aus, dass es sich an der Grenze von Luft und Wasser befindet; der Luftwiderstand liefert seine motorische Kraft, der Widerstand im Wasser dient zur Bethätigung seines Steuerungsmechanismus. Viel weniger günstig ist der Drachen situirt. Auch hier ist neben dem Auftrieb durch den Wind ein Steuerungsmechanismus erforderlich. Wir sorgen für denselben durch eine ungleiche Belastung. Jeder Knabe, der seinen Drachen steigen lässt, weiss, dass der Schwanz und die Seitenquasten des Drachens durchaus nicht bloss zum Schmucke dienen; namentlich der Schwanz ist nichts Anderes als ein Gegengewicht, welches das untere Ende des Drachens stets hinabziehen und so die Fläche des Drachens immer wieder aufs neue schief in den Wind stellen soll. Dieses Hilfsmittel würde aber seinen Zweck verfehlen, wenn nicht eine andere Kraft das obere Ende des Drachens stets nach vorne ziehen würde. Diese zweite Kraft wird von Demjenigen geliefert, der den Drachen steigen lässt und die Schnur desselben immer straff in der Hand behält. Wir alle wissen, dass in dem Augenblick, wo eine Drachenschnur reisst, der Drache nicht etwa in unerreichtbare Regionen der Lüfte emporsteigt, sondern

alsbald zu Boden fällt. Wir wissen ferner, dass der erste Aufstieg des Drachens nur bewirkt werden kann, wenn man, die Schnur des Spielzeuges festhaltend, gegen den Wind läuft. Es ist also auch der Drache in letzter Linie auf eine Steuerung angewiesen, welche von der Erdoberfläche aus erfolgt. Auch der Drache gelangt zum endgültigen Erfolge nur dadurch, dass seine Bethätigung in das Grenzgebiet zwischen Luft und festem Lande verlegt wird. In der Thatsache, dass Segelschiff und Drache auf solche Grenzgebiete angewiesen sind, liegt ihr fundamentaler Unterschied von dem segelnden Vogel und der Flugmaschine der Zukunft. Das Problem des Segelfluges ist im wesentlichen dasselbe wie das Problem der unterseeischen Schifffahrt. Es handelt sich darum, ein Fahrzeug in einem einheitlichen Medium vorwärts zu treiben und sowohl den Fortbewegungs- als den Steuerungsmechanismus an diesem gleichen Medium angreifen zu lassen. Die Schwierigkeit dieses Problems ist sehr gross, aber sie ist in keinem Falle unlösbar. Der Flug der Vögel in der Luft, das Schwimmen der Fische im Wasser beweisen uns, dass auch mechanische Gebilde von Menschenhand, wenn sie nur die richtige Gestalt haben, befähigt sein müssen, sich im Luft- oder Wassermeer umherzutreiben. Beide Probleme sind in neuerer Zeit mit erhöhtem Eifer in Angriff genommen worden; keines von beiden kann bis jetzt als gelöst bezeichnet werden, aber für die Lösung eines jeden derselben sind sehr ermuthigende Vorarbeiten gemacht worden.

Beschränken wir uns zunächst auf das Flugproblem, so haben wir die Auswahl zwischen zwei Methoden zur Gewinnung der mechanischen Kraft. Auch hier können wir wieder einen Vergleich mit der Schifffahrt ziehen. Während die Segelschiffe sich damit begnügen, die in strömender Luft, also im Winde enthaltene lebendige Kraft auszunutzen, hat man schon frühzeitig begonnen, andere Quellen lebendiger Kraft in das Schiff selbst zu verlegen, indem man dasselbe entweder mit Ruderern bemannte oder mit Kraftmaschinen ausrüstete. So kann auch die Construction eines Luftschiffes entweder bloss auf die Windkraft begründet werden, oder wir können einen Schritt weiter gehen, wir können in das Luftschiff eine Kraftquelle verlegen, welche die schiefen Flächen der ruhenden Luft entgegentreibt. Für beide Methoden haben wir unsere Vorbilder in der Natur. Der mit ausgebreiteten Flügeln freischwebende Adler verlässt sich lediglich auf die Triebkraft des Windes, wenn er aber zum taktmässigen Schlagen der Flügel übergeht, dann bringt er seine eigene motorische Kraft zur Geltung, um sich vorwärts zu bewegen. Sehr richtig hat Herr LILIENTHAL, über dessen Flugversuche wir unseren Lesern wiederholt berichtet haben, es als erste und einfachste Aufgabe des Flugtechnikers erkannt, zunächst einmal den Segelflug der Vögel nachzuahmen, und dem Bestreben, dies zu thun, entsprang die Construction des Flugapparates, mit welchem der genannte Ingenieur in der Nähe Berlins so viele wohlgelungene Versuche gemacht hat. Da wir diesen Apparat bereits abgebildet und beschrieben haben, so wollen wir uns hier bei demselben nicht aufhalten, sondern lediglich constatiren, dass auch Herr LILIENTHAL sich nunmehr bereits damit beschäftigt, den Flug mit bewegten Flügeln experimentell zu studiren. Dem gleichen Problem haben sich aber ausser ihm auch noch andere Techniker zugewandt, und die letzten Tage haben einen in sehr grossartigem Maasse angestellten Versuch in dieser Richtung gezeitigt, über den wir unseren

Lesern berichten müssen. Der bekannte amerikanische Erfinder HIRAM S. MAXIM, der durch seine Schnellfeuer-Kanonen so grosse Erfolge erzielt hat, hat den Ehrgeiz, auch der Erste zu sein, der sich mit einem Schiffe in die Luft erhebt. Obgleich nun der erste von ihm unternommene Versuch als vollkommen verunglückt zu bezeichnen ist, so bietet er doch sehr viele interessante Gesichtspunkte. (Schluss folgt.)

* * *

Petroleum-Motoren. Das Problem der Herstellung praktischer Petroleum-Motoren hat die Technik lange beschäftigt, und die ersten Lösungen desselben konnten nicht in jeder Beziehung als glücklich bezeichnet werden. Neuerdings scheint aber auch in dieser Hinsicht voller Erfolg erzielt zu sein. Bei verschiedenen Gelegenheiten, so z. B. auf den landwirthschaftlichen Ausstellungen in Berlin und London, auf der thüringischen Landesausstellung zu Erfurt sind in diesem Jahre Petroleum-Motoren in grösserer Anzahl vorgeführt worden, welche allem Anschein nach zu vollkommener Zufriedenheit arbeiten. Das Princip derselben ist im wesentlichen das gleiche wie das der Gaskraftmaschinen. Es handelt sich also auch hier um sogenannte Explosions-Motoren. Während aber bei der Gaskraftmaschine das Brennmaterial bereits in dem erforderlichen gasförmigen Zustande zugeführt wird und nur mit Luft im richtigen Verhältnisse gemischt und verpufft zu werden braucht, muss bei den Petroleum-Motoren das flüssige Brennmaterial zunächst verdampft werden. Die Art, wie dieses geschieht, ist bei den verschiedenen Motoren etwas verschieden. Der erhaltene Dampf wird mit Luft gemischt und durch ein im Glühen erhaltenes Rohr zur Verpuffung gebracht. Der grosse Vorzug der Petroleum-Motoren besteht darin, dass man sie an jeder beliebigen Stelle installieren kann, ohne von dem Vorhandensein einer Gasleitung abzuhängen. Sie sind daher von besonderem Interesse für landwirthschaftliche Betriebe, denen ja Gas nur in den seltensten Fällen zur Verfügung steht. Leider macht sich die bekannte Eigenschaft des Petroleums, selbst die feinsten Fugen zu durchdringen, auch hier wieder in unangenehmer Weise geltend. Das Oel überzieht in einer dünnen Schicht die ganze Maschine, und geringe Mengen desselben verdampfen in dem Raum, in dem dieselbe aufgestellt ist. Es ist daher der Betrieb eines Petroleum-Motors von dem unangenehmen Geruch, der sich ja auch bei den Petroleumkochern bemerkbar macht, wie es scheint, unzertrennbar. [3482]

* * *

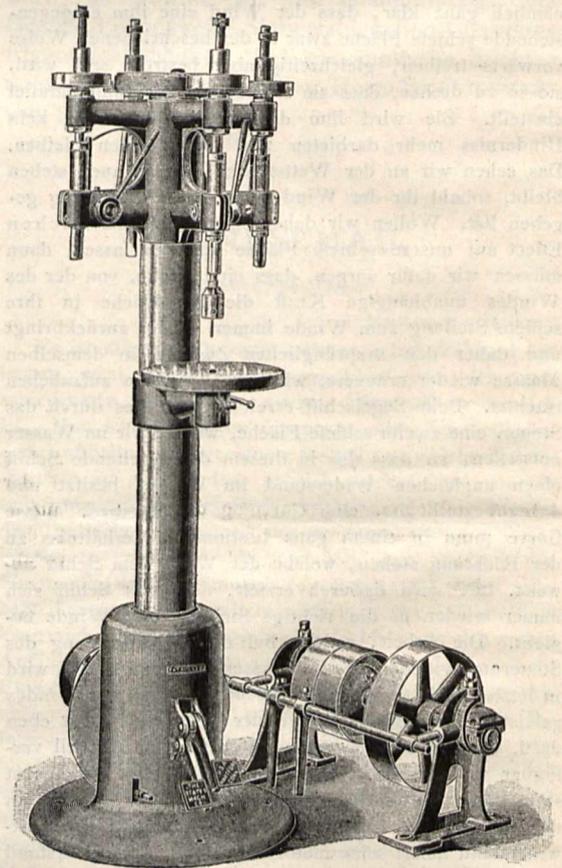
Schutz der Hafenspähle gegen Bohrmuscheln. Die gewaltigen Pfähle, welche in jedem Hafen für das Festmachen von Schiffen und dergleichen in grosser Anzahl vorhanden sein müssen, sind sehr kostspielig und dabei der Zerstörung durch Bohrmuscheln in hohem Grade ausgesetzt, wodurch in vielen Häfen sehr grosse Verluste veranlasst werden. In tropischen Häfen verwendet man daher für Hafenspähle nur Palmenstämme, welche erfahrungsmässig von den Muscheln nicht angegriffen werden. In nordamerikanischen Häfen hat man neuerdings ein Schutzmittel angewendet, welches darin besteht, dass man über die eingerammten Pfähle weite Röhre aus Eisenblech schiebt und bis in den Boden hineintreibt, dann das zwischen Pfahl und Rohr befindliche Wasser herauspumpt und den Zwischenraum mit einer dünnen Betonmischung ausgiesst. Der all-

mählich erhärtende Cement schützt das Holz auch dann noch, wenn, wie dies fast immer zu geschehen pflegt, die eiserne Umhüllung allmählich zerfressen wird. Das bloss Beschlagen der Pfähle mit Eisenblech, wie dies mehrfach versucht worden ist, hat sich auf die Dauer nicht bewährt. S. [3484]

* * *

Eine amerikanische Bohrmaschine. (Mit einer Abbildung.) Eine hübsche Bohrmaschine ist neuerdings aus Amerika zu uns gekommen. Dieselbe ist in unserer Abbildung 412 dargestellt. Wie man sieht, erfolgt der

Abb. 412.



Amerikanische Bohrmaschine.

Betrieb von unten durch eine Riemenscheibe, die weitere Uebertragung der Bewegung geschieht ausschliesslich durch Reibung. Oben in der Mitte der Maschine befindet sich ein Frictionsrad, dessen Achse indessen nicht vollständig concentrisch mit der tragenden Säule der Maschine ist. Um diese Säule rotirt ein vierarmiger Träger, an welchem die vier verschiedenen Bohrspindeln befestigt sind. In Folge der Excentricität des mittleren Frictionsrades wird immer nur die vordere Bohrspindel mitgenommen und angetrieben, während die übrigen stillstehen. Es ist eine Vorkehrung vorhanden, um den drehbaren Träger stets am richtigen Punkt zu fixiren. Der Tisch, auf den das Werkstück zu liegen kommt, ist seitlich sowohl wie vertikal verstellbar. Die Tiefe der herstellbaren Bohrlöcher beträgt vier Zoll. Die an der Maschine unten sichtbaren Fusstritte dienen dazu, die Bohrer in schnellere und langsamere Bewegung zu

setzen, indem durch sie in dem erweiterten Theile der Säule ein horizontales Frictionsrad auf einem vertikalen mehr nach der Mitte oder der Peripherie des letzteren verschoben werden kann. [3426]

* * *

Der Schiffbau in den Vereinigten Staaten macht rasche Fortschritte. Soeben wurde das erste ganz aus Stahl gebaute Segelschiff in Bath im Staate Maine vom Stapel gelassen. Dasselbe ist 330 Fuss lang, hat einen Tiefgang von $22\frac{1}{2}$ Fuss und 4 Masten. Der Name dieses Schiffes ist *Dirigo*. Dasselbe kann 4500 t laden und hat seine erste Reise mit einem Cargo von Petroleum nach Japan angetreten. [3481]

* * *

Die gefürchtete Tsetsefliege (*Glossina morsitans Westw.*), welche im tropischen Afrika oft ganze Rinderherden tödtet und das Halten derselben in manchen Gegenden unmöglich macht, bildete den Gegenstand einer Mittheilung des Herrn LÉON DRU in einer der letzten Sitzungen der *Société nationale d'Agriculture de France*. Der Vortragende berichtete, dass der französische Afrika-reisende FOA, welcher einen guten Theil Südafrikas durchforscht hat, Gelegenheit hatte, die früher von LABOULBÈNE ausgesprochene Vermuthung zu bestätigen, dass die Tsetsefliege ähnlich wie die Milzbrandfliege unserer Länder ihr Gift den Körpern todter Thiere entnimmt, mit denen die Urwälder mancher Gegenden erfüllt seien. Bei seiner Reise durch Transvaal konnte er dort, wo früher die Tsetsefliege fürchterliche Verheerungen anrichtete, überall blühende Pflanzungen und grosse Herden beobachten, während die Fliege mit der beinahe vollkommenen Austilgung der wilden Pflanzenfresser und Raubthiere ebenfalls ausgerottet zu sein schien. Während seines mehr als zweijährigen Aufenthaltes in Matabele und am Zambesi begegnete es Herrn FOA, dass die 24 Ochsener, welche sein Gepäck fort-schafften, von der Tsetsefliege angegriffen wurden. Diese Thiere erlagen indessen nicht unmittelbar; sie blieben, obwohl krank, noch einen ganzen Monat am Leben, und erlagen der Vergiftung erst dann ziemlich plötzlich, in Folge von Erkältungen, die ihnen durch anhaltende Regengüsse verursacht worden waren. Sie gingen dann im Verlauf von 2—3 Tagen sämmtlich zu Grunde. Aus seinen persönlichen Erfahrungen, zu denen auch die Schädlichkeit des Fleisches verendeter Elephanten gehört, von denen seine Leute während einer Hungerzeit genossen hatten, zieht FOA den Schluss, dass die jetzt so gefürchtete Geißel der Tsetsefliege ganz von selbst verschwinden werde, sobald ein grösserer Theil des Waldlandes urbar gemacht und die grossen, schon jetzt in vielen Strichen seltener werdenden Waldthiere, deren Cadaver von den Raubthieren nicht schnell genug beseitigt werden können, ausgerottet sein werden. [3384]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1894. Herausgegeben von Dr. JOSEF MARIA EDER. VIII. Jahrgang. Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 Mark.

Das bekannte, auch in diesen Blättern alljährlich besprochene Jahrbuch von EDER tritt mit dem vorstehend bezeichneten Bande in das achte Jahr seines

Bestehens. Wie immer glänzt es durch grosse Reichhaltigkeit seines Inhalts und durch eine ausserordentliche Fülle beigegebener Tafeln. Jeder, der sich mit Photographie beschäftigt, wird ohne Zweifel diesem, wie allen vorhergehenden Jahrgängen, Eines oder das Andere entnehmen, was ihn interessiren mag. Im Grossen und Ganzen aber können wir nicht umhin, zu sagen, dass das EDERsche Jahrbuch alljährlich mehr und mehr dasselbe Symptom zur Schau trägt, welches für die ganze photographische Litteratur unserer Zeit charakteristisch ist, nämlich das Bestreben, durch Massenhaftigkeit zu ersetzen, was an Qualität fehlt. Es muss einmal gesagt werden, dass die photographische Litteratur der letzten Jahre zum allgrössten Theil nicht des Papieres werth ist, auf dem sie gedruckt ist. Wenn man die photographischen Journale durchblättert, von denen Dutzende existiren und alljährlich neue gegründet werden, so findet man absolut Nichts, was auf irgend welche Originalität Anspruch machen könnte. Jedes neue Heft bietet dieselben abgedroschenen Gedanken in neuer und noch dazu sprachlich meist sehr unvollkommener Form. Es ist ein vollkommener Stillstand des Fortschrittes auf photographischem Gebiete eingetreten, und die ganze Litteratur über den Gegenstand müsste von Rechts wegen einschlafen, wenn sie nicht ihren Unterhalt fände durch die zahllosen Liebhaber der Photographie, welche nicht müde werden, willig zu zahlen und kritiklos hinzunehmen, was man ihnen für ihr Geld giebt. Es sind die Führer der photographischen Forschung, Männer wie der Herausgeber des vorliegenden Jahrbuches, welche dazu berufen sind, das, was sie zu begründen geholfen haben, durch fortdauernde Anregung zu neuer Forschung lebensfähig zu erhalten. Sie werden dieses Ziel erreichen, wenn sie mit rücksichtsloser Kritik die Spreu vom Weizen sondern, in ihren eigenen Zeitschriften und Publikationen nur das wirklich Selbstständige und Neue gelten lassen, dem Unselbstständigen und Werthlosen aber ihre Thür verschliessen. Gerade weil wir selbst mit Eifer und Begeisterung uns der Photographie befleissigen, weil wir wünschen, dass diese junge Technik den grossen Aufgaben, die ihr noch gestellt sind, gerecht werde, haben wir im Interesse der guten Sache uns durch vorstehenden Nothschrei Luft gemacht, und wir haben dies gethan bei Gelegenheit der Besprechung des von uns hochgeschätzten Jahrbuches, weil wir uns an einen der Meister wenden wollten, die berufen sind, Ordnung zu schaffen auf einem Gebiet, das mit raschen Schritten der Verwilderung zueilt. WITT. [3518]

* * *

R. BOMMELI. *Die Thierwelt.* Eine illustrierte Naturgeschichte der jetzt lebenden Thiere. Stuttgart, J. H. W. Dietz. Preis 5,60 Mark.

Das vorliegende Werk bildet gewissermassen die Fortsetzung der vor kurzem von uns besprochenen Pflanzenwelt des gleichen Verfassers. Wie jenes Werk, so ist auch dieses dazu bestimmt, die Naturerkenntniss in die weitesten Kreise zu tragen, den Sinn für dieselbe beim Volke zu wecken und so wieder auf dieses veredelnd und erzieherisch einzuwirken. Der ausserordentlich billige Preis des Buches wird dazu beitragen, das vorgesteckte Ziel zu erreichen; für 5,60 Mark liefert die Verlagsbuchhandlung einen Band von nahezu 900 Seiten mit etwa 600, wenn auch nicht gerade feinen, so doch correcten und klaren Abbildungen und 12 recht sauber ausgeführten Farbendruck-Tafeln. Dass auch in diesem

Bande gelegentlich die socialdemokratischen Anschauungen des Verfassers, seine Feindseligkeit gegen die christliche Kirche und die herrschenden staatlichen Verhältnisse, durchblicken, wollen wir ihm nicht allzusehr anrechnen, sondern im Gegentheil anerkennen, dass er sich diesmal strenger an die Grenzen seiner eigentlichen Aufgabe gehalten hat, als es in seinen früheren Publikationen der Fall war.

[3520]

* * *

WILHELM VON BEZOLD. *August Kundt*. Gedächtnisrede, gehalten in der Sitzung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 15. Juni 1894. Leipzig 1894, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 0,60 Mark.

Die physikalische Wissenschaft hat in der letzten Zeit das Unglück gehabt, ihre berufensten Vertreter in einem Lebensalter entrissen zu sehen, in welchem sie nach menschlicher Berechnung noch zu vieler und bedeutender Arbeit befähigt schienen. Zu den Besten der Dahingegangenen gehört auch AUGUST KUNDT, der als Mensch und als Forscher gleich hoch stand und die Verehrung aller Derer genoss, die ihn kannten. Die vorstehende Broschüre giebt ein anschauliches Bild von der Lebensarbeit des grossen Forschers und kann wie jede Biographie bedeutender und guter Menschen den weitesten Kreisen zum Studium empfohlen werden.

[3521]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

HORSLEY-HINTON, A. *L'art photographique dans le paysage, étude et pratique*. Traduit de l'anglais par H. Colard. gr. 8°. (VI, 92 S. m. 11 Taf.) Paris, Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins 55. Preis 3 Frs.

CHÉRI-ROUSSEAU, G. *Méthode pratique pour le tirage des épreuves de petit format par le procédé au charbon*. 8°. (V, 20 S.) Ebenda. Preis 0,75 Frs.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Als Abonnent und eifriger Leser des *Prometheus* möchte ich mir die Bitte um Beantwortung folgender Fragen erlauben:

Mit wieviel Dampfspannung in den Kesseln, ausgedrückt in Atmosphären, fahren die grossen Ozeandampfer? Ist es möglich, dass ein Rheindampfer (Salonboot) mit 1,8 Atmosphären Spannung, angezeigt am Manometer, fahren kann, wenn er vier Kessel benutzt? Summirt sich die Spannung von 1,8 in der Weise, dass $4 \times 1,8 = 7,2$ Atmosphären Druck entsteht? Ich machte kürzlich eine Rheinfahrt bergauf mit dem Salonboot *Friede*, dessen Maschinenführer mir angab, dass er mit nur 1,8 Atmosphären Druck fahre, mit einer englischen Maschine, bei welcher die Atmosphäre als Arbeiter mit beigezogen wird in der Weise, dass ein luftleerer Raum hinter dem Kolben erzeugt wird, wahrscheinlich durch Einspritzen von kaltem Wasser. Meine Erzählung dieser Mittheilung wurde von sogenannten Sachverständigen mit Hohnlachen beantwortet, und es wurde mir gesagt, dass der Maschinenführer sich einen Scherz erlaubt habe. Ich möchte mich jetzt bei Ihnen,

als einer authentischen Quelle, über diese Sache erkundigen.

K. A. DILGER.

Da die Beantwortung der vorstehend abgedruckten Fragen vermuthlich viele unserer Leser interessiren wird, so theilen wir nachfolgend ganz kurz und allgemein dasjenige mit, was über den Dampfdruck in Schiffskesseln zu sagen ist, wobei wir indessen als selbstverständlich voraussetzen, dass Ausnahmen von den gegebenen Regeln sehr häufig vorkommen. Im Grossen und Ganzen ist die Information, welche dem Herrn Fragesteller auf dem Rheindampfer gegeben wurde, vollkommen richtig, wengleich wir allerdings nicht wissen, ob sie speciell für den Dampfer *Friede* zutrifft.

Die Maschinen sämtlicher Dampfer arbeiten mit einem Vacuum hinter dem Kolben, oder, wie man sich meist auszudrücken pflegt, mit Condensation. Bei den Ozeandampfern ist dies absolut nothwendig, um das für die Dampferzeugung erforderliche Süsswasser wieder zu gewinnen; aber auch für Flussdampfer werden fast immer Condensationsmaschinen gebaut. Der Dampfdruck, der in den Maschinen zur Anwendung kommt, ist freilich sehr verschieden. Im Grossen und Ganzen kann man sagen, dass seit Beginn der Dampfschiffahrt eine fortwährende Erhöhung des normalen Druckes stattgefunden hat. Auf die Zahl der vorhandenen Kessel kommt es bei Bestimmung dieses Druckes gar nicht an, da die Drucke in den einzelnen Kesseln sich nicht summiren, sondern ausgleichen, was sich ja aus einer einfachen Ueberlegung der Thatsache ergibt, dass der Dampf sämtlicher Kessel sich behufs Verteilung zur Maschine in einem gemeinsamen Rohr vereinigt. Die ältesten Schiffe arbeiteten mit sehr niedrigen Drucken. Lange Zeit wurde ein Druck von 7 Pfund auf den Quadratzoll, also etwas weniger als eine halbe Atmosphäre, als normal betrachtet, und diese Grösse wurde sogar für die Berechnung der sogenannten nominellen Pferdestärke zu Grunde gelegt. Eine Ueberschreitung dieses sehr geringen Dampfdruckes erschien so lange ganz unzulässig, als die Dampfkessel noch eine vierkantige Gestalt besaßen. Kessel von rechteckigem Querschnitt müssen, um einem höheren Druck zu widerstehen, eine ausserordentliche Wandstärke besitzen, was bei Schiffen wiederum mit Rücksicht auf die Tragfähigkeit derselben nicht zulässig erscheint. Erst als man zur Verwendung von Kesseln mit kreisförmigem Querschnitt überging, erschien eine Steigerung des Dampfdruckes zulässig. Immerhin wurde auch in dieser Periode ein Druck von 1 bis 2 Atmosphären bei Flussdampfern meist nicht überschritten. Dieser Kategorie von Schiffen dürfte das von dem Herrn Fragesteller genannte angehören. Moderne Flussdampfer arbeiten mit höherem Dampfdruck, der indessen 10 Atmosphären nur selten überschreiten dürfte. Die neueren Ozeandampfer, bei denen es auf möglichste Raumersparniss ankommt, arbeiten heutzutage wohl ausnahmslos mit Dampfspannungen von 6 bis 10 Atmosphären und verwenden die ungemein compendiösen Verbundmaschinen, in welchen der Dampf drei und in einzelnen Fällen sogar vier Mal expandirt und durch nachfolgende Condensation auch noch der Atmosphärendruck ausgenutzt wird.

[3538]

Die Redaction.

* * *

Herrn J. WEBER in Cassel bitten wir um genaue Mittheilung seiner Adresse, da ein an ihn gerichteter Brief als unbestellbar zurückkam.

Die Redaction.