

# PROMETHEUS



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 291.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 31. 1895.

### Das physiologische Licht.

VON RAPHAEL DUBOIS,  
Professor der allgemeinen und vergleichenden Physiologie  
an der Lyoner Universität.\*)

Erster Theil.

Die leuchtenden Organismen.

Mit neun Abbildungen.

Eine der merkwürdigsten Lebenserscheinungen ist ohne Zweifel die Eigenschaft gewisser Organismen, einen Theil der sie belebenden Kraft in Form von Lichtschwingungen gegen das Weltall auszustrahlen. Man kann sagen, dass diese Schwingungen das Leben selbst darstellen, denn sie gehen von einer lebenden Substanz aus, welche stirbt, indem sie dieselben erzeugt. Die in ihrem Ursprunge physiologische Hervorbringung dieses Lichtes habe ich als lichterzeugende Function bezeichnet. Ihr Studium stellt eins der anziehendsten und wichtigsten Kapitel der allgemeinen Physiologie dar, welche die Geschichte der den Thieren und Pflanzen gemeinsamen Lebenserscheinungen umfasst.

\*) Anmerkung der Redaction. Für die Uebersetzungserlaubnis und Herleihung der Abbildungen sind wir dem Herrn Verfasser zu besonderem Danke verpflichtet.

### I.

Das Vorhandensein der lichterzeugenden Function ist durch den Augenschein bei zahlreichen, beiden Reichen angehörenden Arten festgestellt worden, und vielleicht würde man entdecken, dass sie alles Leben begleitet, wenn man hinreichend feine Erkennungs-Werkzeuge besässe; aber das ist eine blosse Hypothese.

Bei Pflanzen wurde eine Lichtentwicklung mit Sicherheit nur bei chlorophyllfreien Angehörigen oder gelegentlich auf der Chlorophyll-Thätigkeit entzogenen Theilen (den gelben Blüten der Ringelblume, Kapuzinerkresse, indischen Nelke und anderen Blumen derselben Färbung), die sich hinsichtlich der allgemeinen Ernährung den Thieren nähern, beobachtet. Aber in wirklich wissenschaftlicher Weise wurde die lichterzeugende Thätigkeit der Pflanzen einzig bei Pilzen und weissen Algen studirt.

Die Familie der Bacterien schliesst mehrere lichterzeugende marine und terrestrische Arten ein, welche die Gattung *Photobacterium* bilden. Die marinen Leuchtbacterien leben frei im Meere oder an der Körperoberfläche von Fischen, Krebsen, Kopffüßlern und vielen andern Thieren, aber im allgemeinen werden sie erst nach dem Tode derselben und nachdem diese vor 24 oder 36 Stunden aus dem Wasser gezogen wurden, leuchtend. Sobald die

Fäulniß beginnt, erlischt die Leuchtkraft, welche die Bacterien diesen Cadavern geliehen hatten. Leuchtbacterien sind auch auf Thierarten gefunden worden, die eine eigne Leuchtkraft besitzen (*Pholas dactylus*, *Pelagia noctiluca*), mit denen sie in Symbiose leben. In anderen Fällen verhalten sie sich wie wahre krankheitszeugende Parasiten. Zufällig oder durch Versuche unter den Panzer gewisser Meeres- oder Küstenkrebse (*Talitrus*, *Cloportes*) gelangt, entwickeln sie sich und verbreiten sich über den ganzen Körper. Das Thier wird leuchtend und stirbt nicht lange darauf. Versuche, diese krank machenden Mikroben höher organisirten Thieren einzupfropfen, sind bisher gescheitert. Im übrigen ist es sehr wahrscheinlich, dass die hauptsächlich beim Menschen beobachteten Vorkommnisse von Phosphorescenz des Urins, des Speichels, des Schweißes und selbst der Wunden keine andere Ursache haben. Indessen würde es wichtig sein, darüber Gewissheit zu erhalten. Zum Unglück für die Wissenschaft sind Beispiele dieser sonderbaren, im allgemeinen ungefährlich scheinenden Anfälle seltener als die nach ihrem Absterben leuchtend gewordener Säugethiere. Ausser der Phosphorescenz des menschlichen Leichnams, welche mehrere Male festgestellt wurde, hat man in Metzgereien und Abdeckereien wahre Leuchtepidemien bald Schweinefleisch, bald Rind- oder Pferdefleisch befallen sehen. Kürzlich konnte man im Lyoner Laboratorium für allgemeine Physiologie das Leuchten eines Kaninchens beobachten und zum ersten Male eine Leuchtbacterie von Säugethierfleisch, *Photobacterium sarcophilum* (Abb. 272), im Zustande der Reinheit isoliren. Diese Beobachtung hat erlaubt, verschiedene wichtige Punkte der Biologie dieser sonderbaren Schmarotzer aufzuhellen.

Abb. 272.

*Photobacterium sarcophilum*.

Die Leuchtbacterien bevorzugen im allgemeinen die Form einer verlängerten Fusssohle, ihre Länge schwankt zwischen 2 bis 4  $\mu^*$ ) und ihre Breite zwischen 1 und 2  $\mu$ . Man unterscheidet 7 bis 8 Arten, welche vielleicht nur Spielarten sind. Einige sind sehr vielgestaltig und können sich in Mikrokokken, Stäbchen, Fädchen verwandeln, ohne ihre Leuchtkraft einzubüßen. In anderen Fällen bringt man durch leichte Aenderung des Culturmittels die Leuchtthätigkeit zum Verschwinden, während die Form bleibt, und umgekehrt kann man die erloschenen Bacterien selbst nach ziemlich langer Zeit durch dieses Mittel wieder entzünden. Diese Thatsachen zeigen bereits, wie sehr die

lichterzeugende Thätigkeit von der morphologischen Bildung unabhängig ist. Die Cultur dieser Mikroben gelingt leicht in Nährflüssigkeiten von Pepton-Gelatine mit 4% Seesalzgehalt. *Photobacterium sarcophilum* entwickelt sich gut in flüssigen Nährlösungen und ist auch die erste Leuchtbacterie, deren Cultur in einem flüssigen, nur chemisch wohl definirte Körper, Wasser, Glycerin, Phosphate, Asparagin, Seesalz enthaltenden Mittel gelang. Sie bietet ausserdem eine bei den andern Arten nicht vorkommende Eigenthümlichkeit, welche wohl zu beachten ist, weil sie erklären kann, warum gewisse krank machende Agentien ohne Unterschied alle Individuen anstecken, während andere nur die angreifen, welche eine Krankheitsanlage besitzen. Die Leuchtbacterien erglänzen mit Ausnahme von *Photobacterium sarcophilum* nicht auf saurer Pepton-Gelatine, und entgeht das letztere dem gemeinsamen Gesetze nicht, besitzt es doch die Fähigkeit, eine alkalische Substanz auszuscheiden, welche, indem sie das saure Mittel neutralisirt, der lichterzeugenden Function gestattet, sich zu bethätigen; es kann sich somit ein Mittel schaffen da, wo andere dem Einfluss, der sich ihnen darbietet, erliegen müssen.

Das Leuchten, welches man ziemlich häufig im Herbst auf abgestorbenen Blättern, jüngeren oder älteren Holzstücken des Waldes auftreten und bis auf die verrotteten Balken der Bergwerke vordringen sieht, ist oft, wenn nicht immer, den vegetativen Organen höherer Pilze, besonders verschiedener Blätterpilze, des *Agaricus melleus* zum Beispiel, zuzuschreiben, deren dünne Fäden die Holzgewebe durchdringen und ein leicht zu erkennendes weissliches Netzgeflecht darin bilden. Es ist sogar geglückt, diese leuchtenden Muttergewebe (Mycelien) künstlich zu cultiviren. Indessen habe ich sie vergeblich auf Stücken sehr jungen, frisch gebrochenen Holzes gesucht, die über ihrer ganzen Fläche eine ruhige und gleichmässige Phosphorescenz darboten, was in gewissen Fällen wohl auch das Ergebniss einer nekrobiotischen Veränderung der Gewebe oder das Werk schmarotzender Mikroben sein könnte. Aber die auf diesen Bruchstücken gefundenen Mikroben haben keine leuchtenden Culturen ergeben und ebenso wenig die auf höhern, leuchtenden Hutpilzen in Symbiose lebenden Mikroben.

Bei einigen Hutpilzen ist die lichterzeugende Thätigkeit im erwachsenen Zustande sehr entwickelt. Die Lamellen von *Agaricus olearius*, welcher ziemlich häufig in der Provence am Fusse der Olivenbäume wächst, sind der Sitz eines bläulichen Lichtscheins, welcher den Wellen der Lebenskraft des Pilzes folgt; er wohnt in keinem besonders dafür ausgebildeten Theile, sondern einzig da, wo sich die Sporen entwickeln.

\*)  $\mu$ , die Längeneinheit der Mikrographie, entspricht einem tausendstel Millimeter.

Die exotischen Leuchtpilze sind ziemlich zahlreich; man kennt in Brasilien den *Agaricus Gardneri*, in Australien die *Agaricus phosphoreus*, *candescens*, *lampas*, *illuminans* u. s. w., deren Namen bereits ihre seltsame Eigenthümlichkeit genugsam anzeigen; einige davon strahlen hinreichendes Licht aus, um bei solcher lebendigen Fackel sein Journal lesen zu können!

Man kann nicht behaupten, dass das Licht bei den besprochenen Pflanzen das Ergebnis einer Ausscheidung sei, es scheint vielmehr im Protoplasma erzeugt zu werden. Ebenso wird eine durch Lichtbakterien leuchtend gewordene Nährflüssigkeit dunkel, wenn man sie in ein Porzellangefäss filtrirt; es würde anders sein, wenn die lichterzeugende Substanz in der umgebenden Flüssigkeit wirklich in Lösung wäre.

## II.

Die lichterzeugende Function ist in gleicher Weise bei sehr niedrig stehenden Thieren verbreitet, zu denen beispielsweise die *Noctiluca miliaris* gehört, der häufig das glänzende Schauspiel des Meerleuchtens zu verdanken ist. Abgesehen von ihrer Hülle, Zwischenzellflüssigkeit, dem Geisselfaden und den Verdauungsbläschen baut sich die *Noctiluca* vorzugsweise aus einer lebendigen, zusammenziehbaren Protoplasmamasse auf, welche den Kern umgiebt und nach der innern Hüllenwand zahlreiche erreg- und zurückziehbare Verlängerungen sendet. In diesen Strängen nun sieht man sich rundliche Körnchen bilden, die eine eigenthümliche Brechbarkeit darbieten und die wir demnächst in allen lichterzeugenden Elementen wiederfinden werden.

Die mechanischen, physikalischen und chemischen Erregungsmittel lassen das Licht im Innern der Noctilucen aufblitzen, welche dann dem blossen Auge als kleine, ein gleichmässiges Licht ausstrahlende Sterne erscheinen. Aber bei einer hinreichend starken Vergrösserung wird sich dieser scheinbar gleichmässige Lichtschein in eine Vielheit kleiner Glanzpünktchen und Blitze auflösen, welche durch ihre Form und Vertheilung den schon erwähnten lichtbrechenden Granulationen entsprechen.

In dem Reiche der Cölenteraten ist das Leuchten eine sehr verbreitete Eigenthümlichkeit. Unter den Schwämmen kennt man freilich nur eine leuchtende Art, zahlreiche dagegen unter den Nesselthieren (Cnidarien), und besonders genau im Kreise der Blumenthiere wurden sie bei den Seefedern (Pennatuliden) untersucht. In den Tiefsee-Regionen sollen zahlreiche Korallenthier mit Kalk- oder Horngerüsten, *Isis*-, *Gorgonia*- und *Mopsea*-Arten wahrhaftige leuchtende Wälder von einer geradezu feenhaften Wirkung bilden.

Bei den Seefedern ist die lichterzeugende Function bereits localisirt; sie hat ihren Sitz in

den acht Schnüren, welche der äusseren Oberfläche der Magengefässhöhle von Polypen und Zooiden anhängen, und verbreitet sich bis zu den Mundpapillen. Das Licht entsteht in Zellen, die eine fette Substanz und sehr zahlreiche zugerundete, eiweissartige Körnerbildungen einschliessen. In diesen Zellen ruft die mechanische, elektrische und chemische Erregung den Lichtausbruch hervor, der sich in einer sehr regelmässigen Weise immer weiter fortpflanzt, vom Fuss des Polypenstocks bis zu den Enden der Zweige oder umgekehrt, je nach der Stärke der Erregung, mit grösserer oder geringerer Allgemein-Ausbreitung.

Die Körnchenbildungen der Leuchtzellen scheinen unter dem Einfluss der Erregung durch einen der Krystallbildung in einer übersättigten und erschütterten Lösung entsprechenden Vorgang zu entstehen; so geschieht es wenigstens in den Hautzellen von *Hippopodius gleba*. Diese zierliche Röhrenqualle setzt sich aus einer Reihenfolge hufeisenförmiger Theilpolypen zusammen, die krystalldurchsichtig erscheinen, solange das Thier nicht erregt wird. Sobald man aber die Oberhaut berührt, werden die Zellen, welche dieselbe zusammensetzen, sofort opalisirend in Folge der von der Ausstrahlung eines prächtigen himmelblauen Lichtes begleiteten Bildung eines Gewimmels von Körnchenabsonderungen. Die Gleichzeitigkeit der beiden Erscheinungen ist in diesem Sonderfalle geradezu überraschend.

Auch bei gewissen Saum- und Scheibenqualen, wie *Cunina albescens* und *Pelagia noctiluca*, ruft die Reizung der Oberhaut ein Leuchten hervor. Bei der letzteren hat die lichterzeugende Thätigkeit ihren Sitz in dem Epithel der äusseren Oberfläche, der Strahlenkanäle und Geschlechtsdrüsen; die Elemente dieses Häutchens bilden Pflasterzellen mit Kernen, die oft durch eine Menge feiner stark lichtbrechender, von Gelb zu Orange wechselnder Körnchen verdeckt werden. Sich trennend bilden diese Zellen einen leuchtenden Schleim, der an den Fingern hängen bleibt und eine gewisse Zeit fortfährt zu schimmern.

Viele Rippenqualen (Ctenophoren), unter denen man besonders die Venusgürtel (*Cestus*), Cydippen und Melonenqualen (*Beroë*) anführen kann, sind leuchtend. Im allgemeinen umgeben die lichterzeugenden Elemente die seitlichen Gefässkanäle und manchmal auch diejenigen des Magengefässnetzes. Der noch im Ei befindliche Embryo der Melonenqualen ist bereits leuchtend, und das ist eine wenn nicht allgemeine, so doch ziemlich verbreitete Erscheinung, die Leuchtthiere von Geschlecht zu Geschlecht diese Fackel des Lebens, welche niemals erlischt und am Herde der Schöpfung selbst entzündet scheint, weiterreichen zu sehen!

Im Mittelmeere kann, wie man mich versichert hat, das Meerleuchten ausschliesslich durch diese Cölenteraten bewirkt werden, deren Cadaver manchmal in grossen Massen an die Küste geworfen werden.

Unter den Echinodermen sind es die Seesterne und im besonderen die *Brisinga*-Arten, welche die glänzendsten Lichtstrahlen liefern. Gewisse Schlangensterne verbreiten ebenfalls ein schönes grünes Licht, vornehmlich in ihrer Jugend.

Der Eichelwurm (*Balanoglossus*) erzeugt gleichfalls ein smaragdgrünes Licht von schönster Wirkung, und darin bietet dieser Darmthmer ein ferneres Vereinigungsband zwischen Stachelhäutern und Würmern.

Im Kreise der Würmer wurde bei mehreren frei lebenden Raubanneliden (*Errantia*) Lichtentwicklung beobachtet. Bei der Halsband-*Polynoë* zeigt sie sich in einer wohlbegrenzten Region der Rückenschuppe, rings um den Schuppenträger, woselbst Schnitte einen Bau enthüllen, der an denjenigen der Leuchtorgane der Dattelmuschel (*Pholas*), von der später die Rede sein wird, erinnert. In andern Fällen hat das Leuchten seinen Sitz in den Fühlern und wurde früh bei polytrochen Polychätenlarven festgestellt. Ziemlich oft hat man es in Frankreich auch bei Regenwürmern beobachtet und hat aus leuchtenden Erdwürmern die Gattung *Photodrilus* gebildet, deren Arten exotischen Ursprungs zu sein scheinen.

Die Gliederthiere zählen unter sich eine grosse Anzahl von Arten, bei denen die licht-erzeugende Thätigkeit sehr entwickelt und namentlich sehr verschiedenartig ausgebildet ist; im allgemeinen an eine bestimmte Körperstelle gebunden, sieht man dieselbe bei der Metamorphose eines und desselben Individuums den Platz wechseln.

Viele Krebsthiere besitzen eine eigenthümliche Lichtentwicklung. Sie kann sich, wie bei den Euphausiiden, in wohlumschriebenen Organen erzeugen, welche zugleich fähig sind, einen so zusammengesetzten Bau zu erreichen, dass man sie als Augen betrachtet hat. Diese Annäherung erscheint weniger seltsam, wenn man den Mechanismus der lichtempfindlichen und lichterzeugenden Thätigkeit gewisser Hautbildungen der Dattelmuschel (*Pholas dactylus*) kennt, und überhaupt scheint es nicht unmöglich, dass dasselbe Organ abwechselnd oder gleichzeitig beiden Verrichtungen dienen kann. Diese Leuchtkügelchen oder Photosphären können gleichzeitig auf verschiedenen Stellen des Körpers vorkommen, auf den Beinen, dem Rumpf, dem Hinterleib u. s. w.

Bei andern Krustern, wie den *Mysis*-Arten, ist ein glänzender Kreis vorhanden, der das Auge umgiebt, welches in eine leuchtende Sphäre

eingesetzt erscheint. Eine lichterzeugende Kraft der Augen scheint bei den *Aristeus*-, *Geryon*- und *Munida*-Arten festgestellt zu sein.

In der Klasse der Tausendfüssler wurde das Leuchten wissenschaftlich untersucht bei beiden Geschlechtern von *Scoliopterus crassipes* unter den Geophiliden. Diese Art bewohnt Mitteleuropa und zeigt sich im Herbst leuchtend. Während der Fortbewegung und unter dem Einfluss einer Erregung lassen die Hautbedeckungen eine klebrige, körnige Flüssigkeit austreten, welche einige Augenblicke hindurch einen grünlichen Lichtschein verbreitet. Manchmal findet keine Hautabsonderung statt, aber der ganze Thierkörper erglänzt mit Ausnahme des Kopfes. *Orya barbarica*, welche Algerien bewohnt, kann gleichfalls unter dem Einfluss von Druck oder Berührung aus ihren Hinterleibs-Hautporen eine klebrige Flüssigkeit aussondern, die in Alkohol unlöslich ist und schnell unter Entbindung eines blaugrünen Lichtes erhärtet. Das neuerliche Studium dieser Aussonderung hat mir wichtige Aufschlüsse über den innersten Mechanismus der Lichterzeugung geliefert. (Schluss folgt.)

#### Die Verwendung überhitzten Wasserdampfes zum Maschinenbetriebe

nimmt in den letzten Jahren wieder einen beträchtlichen Umfang an, da durch zahlreiche Versuche die durch sie erreichbare bedeutende Ersparniss an Brennmaterial immer klarer zu Tage tritt und in immer weiteren Kreisen bekannt wird. In der That scheint damit nicht nur die Dampfmaschine ihren sie (wenigstens für mässige Kräfte) allmählich stark bedrängenden Concurrenten gegenüber wieder einen mächtigen Vorsprung zu gewinnen, sondern auch in Folge der Eigenart der bezeichneten motorischen Substanz eine allmähliche Umgestaltung des Dampfmaschinen- und vielleicht auch Dampfkesselbaues sich anzubahnen. Ohne auf diese letztere Frage hier näher einzugehen, mag nur allgemein angedeutet werden, dass die für die Verwendung hoch überhitzten Wasserdampfes am besten geeignete Bauart der Maschine und ihrer einzelnen Theile erst noch zu ermitteln ist.

Der Gedanke, dem im Dampfkessel erzeugten gesättigten, mitunter wohl auch nassen, d. i. mit Wasserbläschen durchsetzten Dampf vor seinem Eintritte in die Maschine durch Verlegung eines entsprechend ausgebildeten Theiles der Dampfleitung in den Feuerherd oder in die Züge bezw. in den Kaminfuchs des Kessels, oder endlich in einen besonders geheizten Feuerherd, weitere Wärme zuzuführen und ihn dadurch zu trocknen und zu überhitzen, d. i. unter Vergrösserung seines Volumens und Erhöhung seiner Temperatur bei

gleichbleibender Spannung in seinem Verhalten den sog. Gasen zu nähern, ist keineswegs neu. Er reicht vielmehr in seinen Anfängen bis in den Beginn der dreissiger Jahre unseres Jahrhunderts zurück und wurde später auf Dampfschiffen, besonders seitens der Nordamerikaner und Engländer, nach dem Vorgange MARTINS und WETHEREDS bezw. PENNS so vielfach angewendet, dass um das Jahr 1866 wenigstens ein Drittel aller englischen Seedampfer mit Ueberhitzungsapparaten ausgerüstet war. (Für die zur Befahrung der Themse bestimmten Schiffe hatte FARADAY vorher erst noch die Bedenken über die Gefahren einer angeblich durch die Ueberhitzung eintretenden Dissociation des Wasserdampfes fürchtenden Parlamentsmitglieder durch ein Gutachten zu überwinden.)

Schon im Jahre 1855 begann der gelehrte Ingenieur und Philosoph HIRN in Logelbach bei Colmar (Elsass) seine mit einer längeren Unterbrechung bis in die Mitte der siebziger Jahre fortgesetzten Versuche und Studien über die Vortheile der Verwendung überhitzten Dampfes. Dass trotz der bereits erzielten Erfolge und des von HIRN in scharfsinnigster und zuverlässigster Weise nachgewiesenen und erklärten Nutzens die ganze Angelegenheit Ende des siebenten Decenniums wieder in Vergessenheit gerieth, lag hauptsächlich in der damaligen ungenügenden Herstellungsweise der Ueberhitzungsapparate, in dem Mangel geeigneter Schmierstoffe und in dem Umstande, dass die gerade um jene Zeit von anderer Seite im Dampfmaschinenbau sich Bahn brechenden Verbesserungen (insbesondere Erhöhung der Dampfspannung und Vertheilung der Expansion des Dampfes auf mehrere Cylinder) für sich allein schon sehr grosse Ersparnisse gegenüber den damaligen gewöhnlichen Maschinen erreichen liessen.\*)

Heute nun, nachdem man Mineralöle von sehr hoher Entzündungstemperatur wie auch Ueberhitzungsapparate von grösster Widerstandsfähigkeit, Dichtheit und Feuerbeständigkeit herzustellen gelernt und andererseits erkannt hat, dass hinsichtlich der Ausnutzung der im gesättigten Dampfe für Arbeitsleistung verfügbaren Wärme die von der Natur gezogene Grenze so ziemlich erreicht sei, sucht man mittelst der Verbindung von hoher Spannung und mehrstufiger (jedoch voraussichtlich zweckmässig nicht mehr als zweifacher) Expansion mit der Ueberhitzung des Dampfes den seit WATTS Zeiten schon so ausserordentlich ermässigten Dampf- und Kohlenverbrauch der Dampfmaschinen um ein weiteres gutes Stück herabzudrücken.

In erster Linie war es das Elsass, in welchem am Ende des letzten Jahrzehntes die geistreichen Gedanken seines grossen Sohnes HIRN in technische Schöpfungen umgesetzt wurden, indem seit etwa fünf bis sechs Jahren dortselbst eine Reihe von Ueberhitzeranlagen entstanden, mittelst welcher in der Regel der Dampfverbrauch vorhandener älterer, theilweise auch veralteter Dampfmaschinen demjenigen ihrer modernen Colleginnen gleichzusetzen gesucht wurde. Das vom Elsass gegebene Beispiel fand in den angrenzenden Theilen des Deutschen Reiches und Frankreichs, insbesondere aber in England rasch Nachahmung, was nicht verwundern kann, da durch zahlreiche verlässliche, an den verschiedensten Betriebs-Dampfmaschinen vorgenommene Versuche eine durch die Ueberhitzung erreichbare erkleckliche Ersparniss an Kohlen (bis zu 20%, bezogen auf gleiche Leistung) nachgewiesen wurde.

Das dem Laien im Maschinenfache Auffallendste ist hierbei, dass dieser Gewinn ganz wesentlich grösser ist als der aus theoretischen Erwägungen berechnete, weil er hauptsächlich dem in letzteren nicht zu berücksichtigenden Minderverluste durch die an den Kolben- und inneren Cylinderwänden während des Ganges einer Maschine beständig vor sich gehenden Condensationen zu verdanken ist. Da nun überhitzter Dampf eine je nach dem Grade seiner Ueberhitzung stärkere oder geringere äussere Abkühlung erleiden kann, ohne sich zu verflüssigen, während der gesättigte Dampf stets bei der Berührung mit kühleren Wänden Wasser bildet, ist der allgemeine Vortheil, in welchem sich der erstere in dieser Beziehung gegenüber dem letzteren befindet, auch ohne genaueres Eingehen auf die ebenfalls zuerst von HIRN klargestellte Frage des Wärmeaustausches zwischen dem Dampfe und den ihn umgebenden Wänden leicht einzusehen.

Es mag hier nur nebenbei erwähnt werden, dass die hohen Temperaturen, welche man dem Wasserdampfe durch äussere Wärmezufuhr ohne Aenderung seiner Spannung ertheilen kann, nicht nur im Maschinenbetriebe, sondern insbesondere auch in der chemischen Industrie für Heizzwecke eine ausgedehnte Anwendung erlangt haben.

Im Dampfmaschinenbetriebe lassen sich zur Stunde zwei Wege unterscheiden, auf welchen die betreffenden Erfinder die Vortheile der Ueberhitzung auszunutzen trachten. Die Einen, insbesondere SCHWÖRER in Colmar und GEHRE in Düsseldorf, begnügen sich mit der Construction zweckmässiger Ueberhitzungsapparate zur Einschaltung zwischen vorhandene Dampfkessel und ebenfalls vorhandene Dampfmaschinen aller Arten, WILH. SCHMIDT in Aschersleben dagegen hat nicht nur den Ueberhitzer und dessen Paarung mit einem stehenden Kessel, sondern vor allem auch die Dampfmaschine in den Be-

\*) S. M. SCHRÖTER, Untersuchung einer Heissdampfmaschinen-Anlage System Schmidt. *Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure* 1895, S. 5.

reich seiner überraschenden Erfindungsgabe gezogen und eigenartig ausgebildet.

Während Jene gerade durch die Verwendung der gewöhnlichen Dampfmaschinen gezwungen sind, verhältnissmässig niedrige Dampftemperaturen (bis zu etwa 270° C., also bei 7—8 Atmosphären Spannung Ueberheizungsgrade von höchstens 90 bis 100° C.) einzuhalten, ist SCHMIDT bei seinen sehr sachgemäss ausgebildeten einfach wirkenden Maschinen in der Lage, von weit höheren Dampftemperaturen (360° C. und darüber) Gebrauch zu machen und damit die Vortheile der Ueberheizung im höchsten Maasse auszunützen. Dabei ist in Folge der Anwendung des Gegenstromprincipes bei dem der Hauptsache nach in Rohrspiralen bestehenden, über einem stehenden Quersiederkessel angeordneten Ueberhitzer die Abgangstemperatur der Heizgase eine ganz mässige, in Folge dessen die Ausnützung des zur Erzeugung und Ueberheizung des Dampfes verheizten Brennstoffes eine gute.

Zur Kennzeichnung des in Aussicht stehenden Gewinnes mag die Wiedergabe derjenigen Versuchszahlen dienen, welche Professor SCHRÖTER in München in seiner oben bezeichneten Abhandlung veröffentlicht hat und welche sich auf eine SCHMIDTSche Verbund-Condensationsmaschine nebst zugehörigem Kessel und Ueberhitzer beziehen. Die erstere verbrauchte bei ihrer normalen effectiven Leistung von 62 Pferdestärken und durchschnittlich 117 minutlichen Umdrehungen nur 5,5 kg überhitzten Dampfes von 11,8 Atmosphären Ueberdruck und 330° C. pro effectives Pferd in der Stunde, entsprechend 0,704 kg guter Steinkohle, also viel weniger als z. B. unsere grössten modernen Schiffsdampfmaschinen; eine gleich grosse, gute moderne Verbund-Condensationsmaschine würde an gesättigtem Dampf derselben Spannung mindestens 9½ kg und, bei gleich hohem Kesselwirkungsgrade von über 78½% des Heizwerthes der Kohle, mindestens 1,1 kg der letzteren brauchen, so dass im vorliegenden Falle die Ersparniss an Dampf etwa 42%, an Kohlen etwa 36% beträgt. Dabei wurde die Leistung von 62 PS mit einer Heizfläche des Kessels

(einschl. des 6 qm grossen sog. Vorüberhitzers [Spiralrohr] von 15 qm, des Hauptüberhitzers von 32 qm und eines über letzteren gelagerten Wasser-Vorwärmers von 12 qm (ebenfalls aus Spiralsröhren), einem Roste von nur 0,7 qm, einem diesen Zahlen entsprechenden geringen Gesamtgewichte und, insbesondere in der Grundfläche, sehr bescheidenem Raumbedarfe erreicht — welche letzteren beiden Umstände für den Betrieb beweglicher Kessel, im höchsten Maasse aber für den Schiffahrtsbetrieb an und für sich schon von grösster Bedeutung sind.

Wenn auch nicht verschwiegen werden darf, dass die zu einem abschliessenden Urtheile erforderlichen ausgedehnten Betriebserfahrungen noch fehlen und insbesondere bei Verwendung sehr harten Speisewassers sich aus der Construction

des SCHMIDTSchen Ueberhitzers

Misstände ergeben dürften, so geben doch vorstehende Ausführungen und die Thatsache, dass verschiedene derartige Motoren seit einigen Jahren anstandslos laufen, volle Berechtigung, der weiteren Entwicklung dieser vielversprechenden Angelegenheit mit ziemlich hoch gespannten Erwartungen entgegenzusehen.

Zum Schlusse

möge noch eine Frage an die Herren Physiker gestattet sein: Das Eindringen in den Kern der vorliegenden Materie setzt die Kenntniss der Bedingungen voraus, unter welchen die Verflüssigung überhitzten Dampfes bei äusserer Abkühlung erfolgt. Ist es hierzu erforderlich, dass letzterer mit Wandungen in Berührung steht, deren Temperatur unter der dem Drucke entsprechenden Sättigungstemperatur liegt, oder wird theilweise Verflüssigung, vielleicht in Folge einer Oberflächenverdichtung, unter Umständen auch schon dann eintreten, wenn die Wandung zwar wärmer als die Sättigungs-, aber kälter als die wirkliche (d. i. die Ueberheizungs-)Temperatur des Dampfes ist? Auf letztere Vermuthung wurde Verfasser durch gewisse gelegentlich einschlägiger Betriebsversuche gemachte Beobachtungen geführt.

ELSCHER. [3835]

Abb. 273.



Karte des Moränenamphitheaters von Ivrea. Maassstab 1 : 400 000.

### Die Vergletscherung der Alpen.

Von Dr. K. KEILHACK, Kgl. Landesgeologen.

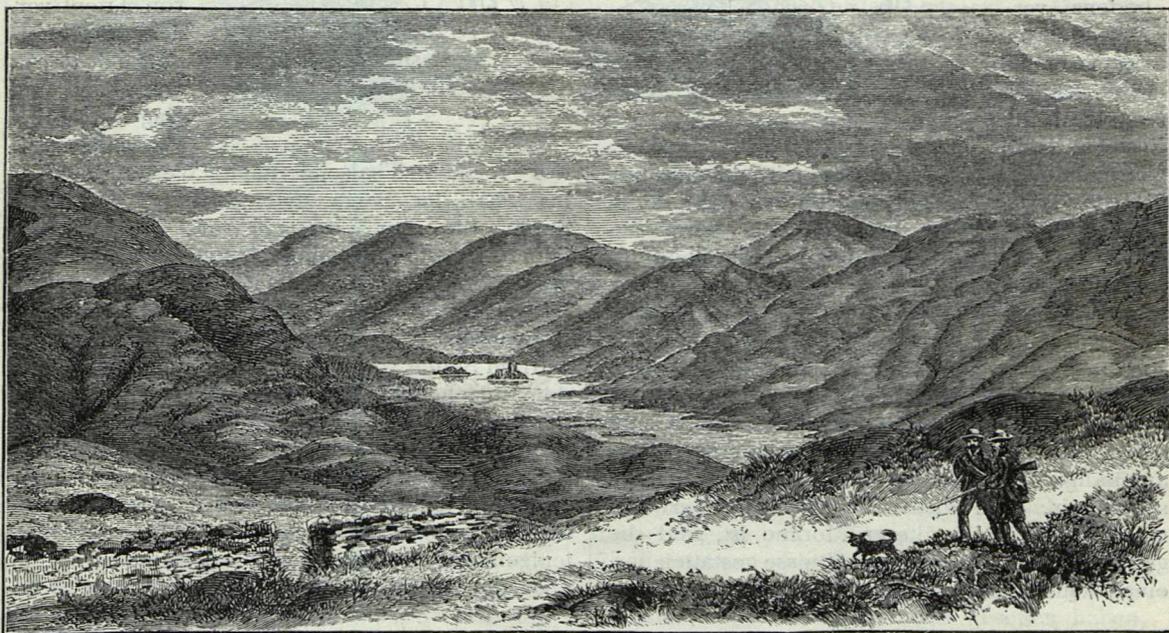
(Schluss von Seite 476.)

Die weite Ebene der centralen Depression mit ihren Seebecken, zusammen mit der sie halbkreisförmig umspannenden Moränenlandschaft, wird mit einem gemeinsamen, von der Form hergeleiteten Namen als ein Moränenamphitheater bezeichnet. An der Hand der beiden beifolgenden Kartenskizzen wollen wir zwei einfacher gestaltete Moränenamphitheater genauer betrachten und mit dem grossartigsten, dem von Ivrea (Abb. 273), in Piemont an der Dora Baltea

derjenigen des Frankenwaldes gleicht, aber trotzdem besteht die Serra (dies der Name des trotz Alpenhintergrund als Gebirge erscheinenden hohen Rückens) ganz und gar aus dem Schutte, den der alte Gletscher des Aostathales während der letzten Eiszeit an seinem Rande abgelagert hat.

Hat man nach zweistündigem Steigen die Höhe des alten Gletscherschuttwalles erstiegen, so schaut man nieder auf eine Landschaft, so grossartig und in ihrer Entstehung so klar und leicht verständlich, wie man sie nicht an vielen Stellen des Erdballes wiederfindet. In die centrale Depression zieht sich von den Alpen her ein Streifen ausserordentlich fester Gesteine, Amphi-

Abb. 274.



Rundhöcker-Landschaft.

gelegen, beginnen. Wo südlich von der gigantischen Gebirgsmasse des Monte Rosa das Aostathal den Alpenrand erreicht, da lehnen sich an den Rand der Alpen beiderseits des Dorafusses in einem gegenseitigen Abstände von 30 km zwei ungeheure, schnurgerade, wie mit dem Lineal gezogene Wälle an, die sich in die Ebene hineinziehen, in etwa 20 km Entfernung vom Gebirge umbiegen und sich vereinigen, einen Halbkreis bildend, der die Ebene von Ivrea, die centrale Depression des Doragletschers, 300 qkm gross, umschliesst. Der umgürtende Wall erhebt sich am Alpenrande um rund 650 m, steil ansteigend, über den Spiegel des Flusses und senkt sich nach Süden hin allmählich bis auf 300 m Höhe. Er bildet also ein Gebirge, dessen mittlere Kammhöhe etwa

bolite, die dem Angriffe des Eises starken Widerstand leisteten und in ihrer Oberfläche allenthalben prachtvolle Eiseinwirkungen zeigen. Dieselbe ist in eigenthümliche, als „Rundhöcker“ bezeichnete niedrige Rücken umgewandelt (Abb. 274), die abgeschliffen und mit tiefen Gletscherschrammen versehen sind. Manche Theile sind tiefer ausgehobelt und enthalten zahlreiche kleine Seen, in denen sich die Schlösser spiegeln, die die Höhen der Amphibolithhügel krönen. Durch die ganze Länge der centralen Depression fliesst das Silberband des Dorafusses; der Einschnitt, in welchem er den Moränengürtel durchbricht, diente gegen Ende der Eiszeit zur Ableitung des Sees, der ursprünglich das ganze Becken erfüllte. Nur zwei geringe Reste, der Lago di Viverone und der Lago di Candia, 50 resp.

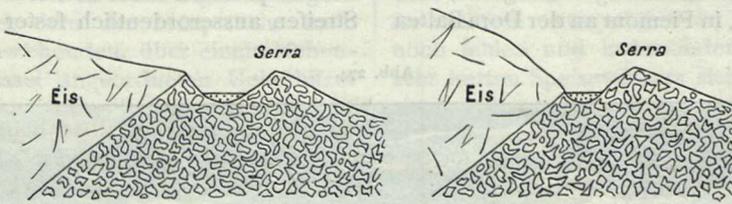
7,5 m tief, sind im südlichen Theile noch vorhanden. Der oben bewaldete, unten mit Weinbergen bedeckte Hang der Serra zu unseren Füßen lässt sich rings um das Becken herum verfolgen. Oben auf der Höhe liegt zwischen zwei Parallelkämmen ein kleines, schottergefülltes Thal, welches wohl 10 km weit auf der Serra sich verfolgen lässt. Aber, o Wunder, bald sehen wir, wie der eine Kamm völlig verschwindet, während der ebene Thalboden unverändert weiter zieht! Wie ist das möglich? Wie kann ein Thal mit nur einem Thalrande existiren?

Nun, der andere Thalrand ist eben nach der Bildung des ebenen Thalbodens verschwunden, und zwar ist er hinweggeschmolzen; denn das Eis des Doragletschers selbst war es, welches mit seinem Rande hier das zweite Thalgehänge bildete (Abb. 275).

Wir haben beim Besteigen der Serra beobachtet, dass die Moräne von der Tiefe bis zur Höhe überall fast ganz frisch oder nur von wenigen Decimetern Verwitterungsrinde bedeckt ist. Kaum aber haben wir den Kamm überschritten, so sehen wir vor uns eine langsam abfallende, schwachwellige, öde Heidefläche, deren Boden eine tiefrothe Farbe besitzt und schon von weitem als typischer Ferretto sich ankündigt. In mehreren tiefen Bacheinschnitten sehen wir, dass dieser Ferretto das Verwitterungsproduct einer älteren Moräne ist, und die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse gestatten uns, einen Querschnitt der Serra zu zeichnen, der

An den Moränenwall lehnen nach Süden hin ungeheure, dem Niederterrassenschotter entsprechende Geröllmassen sich an, die weiterhin mit denen der übrigen südalpinen Glacialschotter zusammenfließen und in ungeheurer Mächtigkeit die weite lombardische Ebene bilden. Einen bedeutenden Beitrag dazu lieferte auch der Etschgletscher, dem wir uns nunmehr zuwenden wollen. Im Herzen der Alpen, in den Oetzthaler Alpen entstehend und durch zahlreiche Seitengletscher, namentlich aus dem Puster- und Eisackthale verstärkt, erfüllte dieser gewaltige

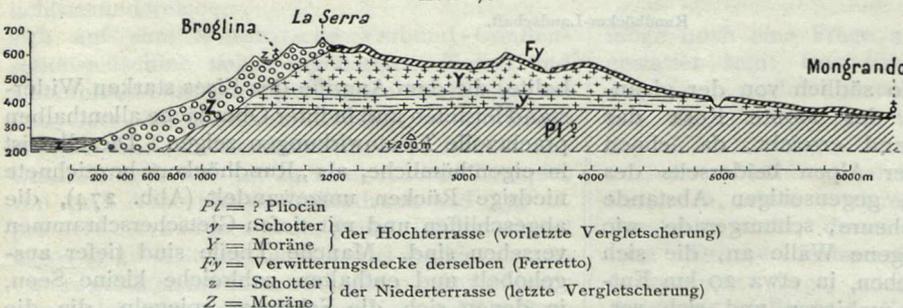
Abb. 275.



Gletscher das Etschthal in bedeutender Mächtigkeit. Ein wenig nördlich von Trient verliess die Hauptmasse des Eises das Thal und ging durch eine

Einsattelung der rechten Thalseite nach Westen hinüber ins Thal der Sarca und in diesem südwärts durch die erst schmale und dann nach dem Austritte aus den Alpen bei Saló sich verbreiternde Senke des Gardasees (Abb. 277). Dieses herrliche Seebecken erfüllt die centrale Depression des Etschgletschers vollständig und wird im Süden von seinem Accumulationsgebiete, dem ungeheuren Moränengürtel eingeschlossen, der bei Saló und Rivoli an die Alpen sich anlehnt, vom Chieseflusse im Westen, der Etsch im Osten begrenzt wird und südwärts noch weit über Solferino hinaus sich erstreckt. Die Moränen des Etschgletschers erscheinen niedriger als diejenigen des Aostathales, da sie sich nur 200 m über den See erheben. Wäre aber das Gardaseebecken entleert,

Abb. 276.



so würden wir auf seinem Grunde 275 m tiefer stehen und dann den Moränenwall als ein Gebirge von fast 500 m Höhe vor uns erblicken. Dieser ganze, in seiner Ausdehnung oben beschriebene Moränengürtel ist ein Product der letzten

in schematischer Darstellung etwa vorstehende Profilsansicht (Abb. 276) bietet.\*

Eiszeit; die vorletzte hatte weit grössere Ausdehnung und wir sehen noch einige Reste ihrer Endmoräne über die lombardischen Schotter hervorragend. Es gehören dazu die mit Bergen und Ortschaften besetzten, nordsüdlich streichenden Hügel südwestlich von Lonato, die bei Carpenedolo unter die Schotter untertauchen.

\*) Abbildung 255, 256 und 276 sind dem für die Glacialexcursion ausgearbeiteten Führer *Le système glaciaire des Alpes* entnommen (*Bull. de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel* XXII, 1893—94).

Durch die jüngsten Endmoränen ist der Chiesefluss aus seinem ursprünglichen Laufe ins Gardaseebecken verdrängt worden, sein Thal wurde zum See aufgestaut und der Fluss gezwungen, sich hart am Alpenrande ein neues Bett zwischen Fels und Moräne einzugraben und durch dasselbe die Ebene von Brescia zu ge-

Abb. 277.



Karte des Moränenamphitheatrs des Gardasees.  
Maassstab 1 : 900 000.

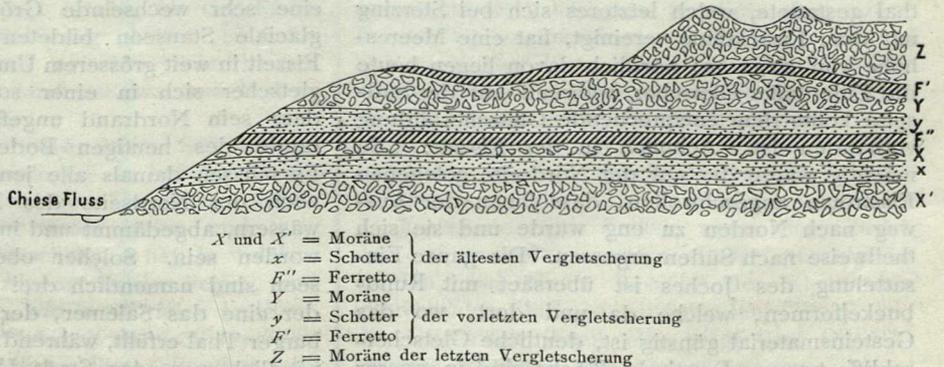
winnen. Er fließt immer hart am Rande der jüngeren Moränen hin und zu seinem tief eingeschnittenen Thale ziehen sich von der Höhe mehrere steile Schluchten hinab, in denen die Bildungen der älteren Eiszeiten und ihre gegenseitigen Verbandsverhältnisse studirt werden können. Durch Verbindung von drei solchen Aufschlüssen kann man das nebenstehende schematische Profil durch die Glacialbildungen am Gardasee entwerfen (Abb. 278). Wir sehen also auch hier wieder drei verschiedene Moränen, die durch mächtige zwischenlagernde Verwitterungsbildungen (Ferretto) von einander getrennt sind und uns auch für die Südalpen den Nachweis dreier Eiszeiten mit zwei langen Interglacialzeiten erbringen.

Wir verlassen nunmehr den Süden und versetzen uns wieder an den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen, an den Nordrand der Alpen, um auch auf einige der dortigen Gletscher noch einen Blick zu werfen. Wenn wir mit der Brennerbahn die Alpen durchmessen haben, so öffnet sich an ihrem Rande eine weite Ebene mit zahlreichen Mooren, in welcher die bekannte Kreuzungsstation Rosenheim liegt. Wir befinden uns hier in der centralen Depression des Inn-gletschers und durchfahren auf der weiteren Fahrt nach München den Endmoränengürtel, um dann auf die Niederschotterterrasse zu gelangen. Dieselbe fließt mit der des Isargletschers zusammen, und beide bilden gemeinsam die ungeheure rhombenförmige Hochebene von München, die sich bis zu den Molassehügeln von Dachau und Freising nach Norden erstreckt. — Die centrale Depression von Rosenheim ist durch den tiefen Einschnitt des Inn bis zum Grunde entwässert und besteht aus trockengelegtem Seeboden; dagegen sind in derjenigen des Isargletschers noch heute die Seen erhalten, und zwar sind es der Starnberger und der Ammer-See, die mit ihrer lieblichen Moränenlandschaftsumrahmung und mit dem gewaltigen Hintergrunde des Karwendel- und Wettersteingebirges zu den hervorragendsten landschaftlichen Schmuckstücken der Umgebung Münchens gehören.

Ich übergehe die übrigen Gletscher der Nordalpen, da dieselben alle mehr oder weniger Uebereinstimmung mit den bereits genannten besitzen, und komme noch auf drei interessante Punkte zu sprechen, die mit der alten Vergletscherung der Alpen im engsten Zusammenhange stehen. Es sind das die Verschiebung der Wasserscheide, die Bildung von Stauseen und die Entstehung der Alpenseen.

1) Die Verschiebung der Wasserscheide. Wie wir schon oben gesehen haben, reichte der alte Rheingletscher bei Sigmaringen

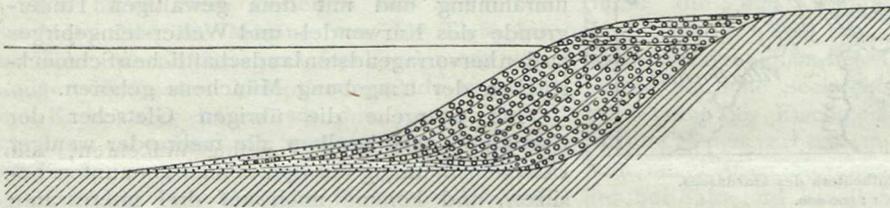
Abb. 278.



bis an die Donau, und ein grosser Theil seiner Niederterrasse liegt in Thälern, die heute und früher zur Donau und damit ins Schwarze Meer

ihre Wasser entsandten. Es wurde dadurch also dem Stromgebiete der Nordsee ein grosser Theil der Wassermassen entzogen, die im heutigen oberen Stromgebiete des Rheins niederfielen, und zunächst in Eisform und dann als fließendes Wasser dem Donaugebiet zugeführt, während nur ein kleiner Theil des Rheingletschers in der Gegend von Schaffhausen seine Schmelzwasser zur Nordsee entsandte. Diese Verluste der Nordsee wurden aber dadurch wieder aufgewogen, dass, wie wir bereits sahen, der Rhône-gletscher sich westlich von Genf in zwei Arme theilte, deren einer nach Nordosten sich wandte und, bis Bern und Freiburg vordringend, seine Schmelzwassermassen zusammen mit denen des Aargletschers auf Kosten des Mittelmeers zur Nordsee entsandte. Aber nicht nur im Vorlande der Alpen spielten sich derartige Vorgänge ab, durch welche die Wasserscheiden eine heute allerdings nicht mehr graphisch darstellbare Verschiebung erlitten, sondern auch im Innern der Alpen fand Aehnliches statt und ein schönes Beispiel dafür be-

Abb. 279.



Deltastructur.

richtet PENCK.\*) Am Pfitscher Joch wanderten die Niederschläge des Inngebietes in Form von Eis hinüber in das Gebiet der Etsch und entzogen dem Donaugebiete zu Gunsten des Mittelmeeres einen Theil der ihm heute zukommenden Niederschläge. Das Pfitscher Joch, welches einen leichten Uebergang aus dem Zillerthale in das Pfitschthal gestattete, welches letzteres sich bei Sterzing mit dem Eisackthale vereinigt, hat eine Meereshöhe von 2231 m; nördlich davon liegen heute die Zillerthaler Gletscher, während auf der Südseite keine dem entsprechende Gletscherbildung vorhanden ist. Aehnlich in der Eiszeit: „So mächtig waren die auf der Nordseite gelegenen Eisströme angeschwollen, dass ihnen der Ausweg nach Norden zu eng wurde und sie sich theilweise nach Süden ergossen. Die ganze Einsattelung des Joches ist übersät mit Rundbuckelformen, welche da und dort, wo das Gesteinsmaterial günstig ist, deutliche Gletscherschliffe tragen. Erratische Blöcke sind in grosser Zahl umher gestreut, und auf der Südseite des

Passes sieht man Geschiebe eben desselben Serpentin, welcher am Fusse auf der Nordseite anstehend gefunden wird.... Die deutlichen Spuren der Gletscherübergänge erheben sich bis zu 2400 m, woraus zu entnehmen ist, dass ein mindestens 1800 m breiter und 170 m mächtiger Gletscher den Sattel passirte.... Es ergibt sich daraus, dass das Eis, um das Joch zu überschreiten, mit seiner Sohle bergan steigen musste, was es auch wirklich gethan hat, wie die Gletscherschliffe lehren. Ferner aber ergibt sich, dass bei dieser Aufwärtsbewegung der untersten Gletscherlagen Gesteinsmaterial bergan über den Pass hinweggeführt worden ist, wie die jenseits desselben gelegenen Serpentine lehren.“ Etwas Aehnliches muss im Gotthardgebiete der Fall gewesen sein, auf dessen Passhöhe Rundhöcker und Gletscherschrammen eine Bewegung des Eises anzeigen, die von Süden nach Norden gerichtet ist, während die heutige Abwässerung des Gebietes nach Süden erfolgt. Hier wurde also durch den Reussgletscher der Nordsee Wasser zu-

geführt, welches im heutigen Stromgebiete des Mittelländischen Meeres niederfiel.

2) Die Stauseen. Im mittleren Theile des dem Berner Oberlande nach Süden entströmenden grossen Aletschgletschers

liegt am Ostrande desselben ein kleiner See, der Märjelensee, der dadurch entstanden ist, dass durch den Gletscher ein kleines Seitenthal abgedämmt ist, so dass die in dasselbe sich ergießenden Wasser durch den Eisdamm aufgestaut wurden und einen See bilden mussten, der, nebenbei bemerkt, öfters ausbricht und in Folge dessen eine sehr wechselnde Grösse besitzt. Solche glaciale Stauseen bildeten sich während der Eiszeit in weit grösserem Umfange, als der Rheingletscher sich in einer solchen Lage befand, dass sein Nordrand ungefähr mit dem Nordrande des heutigen Bodensees zusammenfiel. Es müssen damals alle jene Thäler, die heute nach der Nordseite des Bodensees hin entwässern, abgedämmt und in Stauseen verwandelt worden sein. Solcher oberschwäbischer Stauseen sind namentlich drei bekannt, von denen der eine das Salemer, der zweite das Ravensburger Thal erfüllt, während der dritte das Gebiet nördlich von der Stadt Ueberlingen einnimmt und mit dem heutigen damals hochaufgestauten Ueberlinger See zusammen eine ausgedehnte Wasserfläche bildete. Man vermag derartige Stauseen zu erkennen an dem Delta, welches die

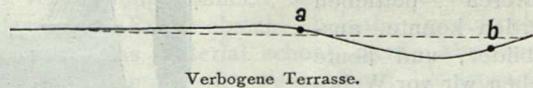
\*) Zur Vergletscherung der deutschen Alpen. *Leopoldina*, Heft 21, 1885, Seite 3.

in diese Seen einmündenden Flüsse und Bäche vor ihrer Mündung aufschütteten. Diese Deltabildungen haben eine so charakteristische Structur, dass sie in jedem Aufschlusse ohne weiteres erkannt werden können. Den Fuss des Delta (Abb. 279) bilden horizontal gelagerte, wechsellagernde Schotter und Sande. Darüber liegen Schichten gröberer Schotter, die unter einem Winkel von 25—30° nach dem See zu einfallen und mit den Schichten des Fusses durch einen allmählichen Uebergang verknüpft sind, und den obersten Theil bilden abermals horizontal gelagerte Schotter. In prachtvoller Weise sieht man derartige Structurbilder in den Kiesgruben dicht bei der Stadt Ueberlingen aufgeschlossen, wo von Westen her ein kleiner Bach in den Ueberlinger Stausee einmündete. Die horizontale Oberfläche dieser Deltabildungen giebt die Höhe an, bis zu welcher der See aufgestaut war, und in Folge dessen liegen alle gleichzeitig gebildeten Deltas in genau der gleichen Höhenlage, und diese wiederum entspricht einem in gleicher Höhe liegenden, heute meist trockenen Thale, durch welches die aufgestauten Wasser einen Abfluss fanden. Ein wahres Gewirr solcher trockner Thäler und Rinnen durchzieht das Gelände nördlich vom Bodensee und giebt uns Kunde davon, auf welchen verschlungenen Wegen die Gewässer jener Zeit ihren vom heutigen so verschiedenen Lauf nahmen. So war die Bregenzer Aach, die heute in den östlichen Theil des Bodensees mündet, gezwungen, in weitem Bogen um den Eisrand des Gletschers herumzuziessen, und erst in der Nähe von Schaffhausen fand sie den damaligen Hauptabflusskanal, in welchem heute der Rhein fliesst. Dass aber der Bodensee selbst nicht zu jenen Stauseen mit gehörte, beweist der Umstand, dass die Terrasse des Ueberlinger Sees sich nicht am Gestade des Bodensees fortsetzt, sondern dass dieser nur eine um wenige Meter über seinem heutigen Wasserspiegel liegende Uferterrasse besitzt, die viel später trockengelegt wurde, als der Rhein die zahlreichen staffelförmig hinter einander liegenden Endmoränen zwischen Schaffhausen und seinem heutigen Ausflusse aus dem Bodensee durchgesägt hatte.

3) Die Entstehung der Seen. Seit längerer Zeit wird von den Geologen ein heftiger Kampf ausgefochten bezüglich der Ursachen, denen man die Ausfurchung jener tiefen und ausgedehnten Becken zuschreiben hat, in welchen heute die Seen des Alpenvorlandes liegen, und es ist in dieser Frage, wie in so vielen anderen, die Erkenntniss der Wahrheit dadurch verzögert worden, dass man richtige Beobachtungen, die an dem einen Punkte gemacht waren, zur Erklärung der Entstehung auch aller übrigen benutzen wollte. So trug erst HEIM wieder auf dem letzten Geologencongresse in Zürich im ver-

gangenen Herbst seine Meinung über die Entstehung der Seen des nördlichen Alpenvorlandes vor, indem er die nach gründlichem Studium des Zürcher Sees gewonnenen Erfahrungen verallgemeinerte. An diesem See zieht sich eine Terrasse hin, die den Schotterabsatz eines alten Gletscherstromes darstellt; diese Terrasse, die im allgemeinen ein Gefäll von Norden nach Süden hat, erscheint auf beiden Ufern des Sees an einer Stelle plötzlich horizontal, um dann weiter südwärts nach Süden einzufallen und erst eine Strecke weiter südlich wieder das nördliche Gefälle anzunehmen. Da nun Wasser nicht bergan fließen kann, so schloss HEIM daraus mit Recht, dass diese verbogene Terrasse durch eine mit der Faltenbildung des Alpengebirges im Zusammenhange stehende Aufsattelung entstanden ist und dass dadurch ein Theil dieses Thalzuges rückläufig wurde. In der nebenstehenden Skizze (Abb. 280) stellt die punktirte Linie das

Abb. 280.



ursprüngliche, die ausgezogene Linie das heutige Gefälle der Terrasse dar, und es ist klar, dass dadurch das zwischen *a* und *b* gelegene Stück des Thallaufes seine Neigung umkehren, sein Gefälle verlieren und dadurch zu einem See werden musste. Es ist unzweifelhaft richtig, dass der Zürcher See und vielleicht auch mancher andere Alpensee in dieser Weise entstand, aber mit Recht legte PENCK in einem kurz darauf gehaltenen Vortrage Verwahrung ein gegen die Ausdehnung dieser Anschauung, indem er ausführte, dass z. B. der Bodensee und einige oberbayrische Seen nicht in der durch diese Faltung bewirkten Mulde liegen, sondern umgekehrt in dem vor der Mulde liegenden Schichtensattel eingesenkt sind, und dass für diese eine andere Entstehung angenommen werden muss. Es ist hier nicht der Platz, diese interessante Frage eingehender zu discutiren, und ebenso verbietet es der Raum, noch auf die Fülle von Fragen näher einzugehen, die durch die alpine Glacialforschung in den verschiedensten Richtungen aufgeworfen sind. —

Es würde mich freuen, wenn diese Zeilen den einen oder andern Leser veranlassen würden, bei einem Besuche der Alpen den interessanten und so auffallenden Zügen, die die Glacialzeit ihnen eingepägt hat, ein lebhafteres Interesse entgegen zu bringen. [3790]

## Rundwebstuhl.

VON GEORG WASSERMANN.

Mit einer Abbildung.

Das Weben ist wohl eine der ältesten Künste des Menschen; die uns aus dem frühesten Zeitalter überlieferten Beschreibungen, Abbildungen und Gewebestücke beweisen, dass der wesentliche Webeprocess bis auf den heutigen Tag der gleiche geblieben ist, indem die Kette der ganzen Breite nach geöffnet, die Schütze hindurchgeworfen und das Rietblatt in ganzer Breite angeschlagen wurde. Erst gegen Ende des letzten Jahrhunderts wurde der bisherige Webstuhl zu einer eigentlichen Maschine, welche mit Motoren betrieben werden konnte, ausgebildet, und heute stehen wir vor Webmaschinen voll der sinnreichsten Erfindungen für unendlich verschiedene, einfache und complicirte Gewebe, Maschinen, deren Leistungsfähigkeit in qualitativer und quantitativer Beziehung wohl die Grenze erreicht haben dürfte; ja für ganz theure Gewebe kehrte man zu dem Handwebstuhle zurück und für gewöhnliche Gewebe zeigte sich eine sehr grosse Schnelligkeit eher nachtheilig als vortheilhaft.

Trotz der mannigfaltigen technischen Entwicklung der modernen Webmaschine sind die Webefunctionen der Hauptsache nach die gleichen geblieben. Es dürfte daher viele Leser interessiren, mit einem Webstuhl bekannt zu werden, bei welchem die oben angeführten drei Webefunctionen auf eine andere, sehr eigenthümliche, mechanisch jedenfalls richtigere Weise ausgeführt werden.

Wer jemals mechanische Webstühle in Betrieb gesehen hat, wird die heftigen Hin- und Herbewegungen, nämlich das Kreuzen der Kette, den Schützenwurf und den Blattanschlag und das dadurch entstehende betäubende Geräusch

nicht leicht vergessen; und in der That hat dieser sonst so schön arbeitende Webstuhl Bewegungen von einer gewissen Gewaltthätigkeit, welche mit dem zarten Material, welches er verarbeiten soll, nicht übereinstimmt. Die heutige Maschinenteknik sucht solche alternirenden, geradlinigen, stossweisen Bewegungen zu vermeiden und dieselben durch Rotationsmechanismen zu ersetzen, wie es mit grossem Vortheil bei der Rotationspresse gegenüber der Handpresse, beim Walzwerke gegenüber dem

Hammerwerk, bei der Fräse gegenüber der Hobelmaschine u. s. w. geschehen ist.

Der Erfinder des Rundwebstuhles, von welchem letzterem hier die Rede ist, stellte sich die Aufgabe, die schnellenden Bewegungen des Webstuhles in sogenannte Abwickelungen aufzulösen, indem er erstens die Kette nur da öffnet, wo sich jeweils die Schütze befindet, zweitens der Schütze einen Kreislauf ertheilt und drittens das Rietblatt auf dem Gewebe abwickeln lässt, derart, dass alle drei Webefunctionen gleichzeitig, aber an verschiedenen Orten des

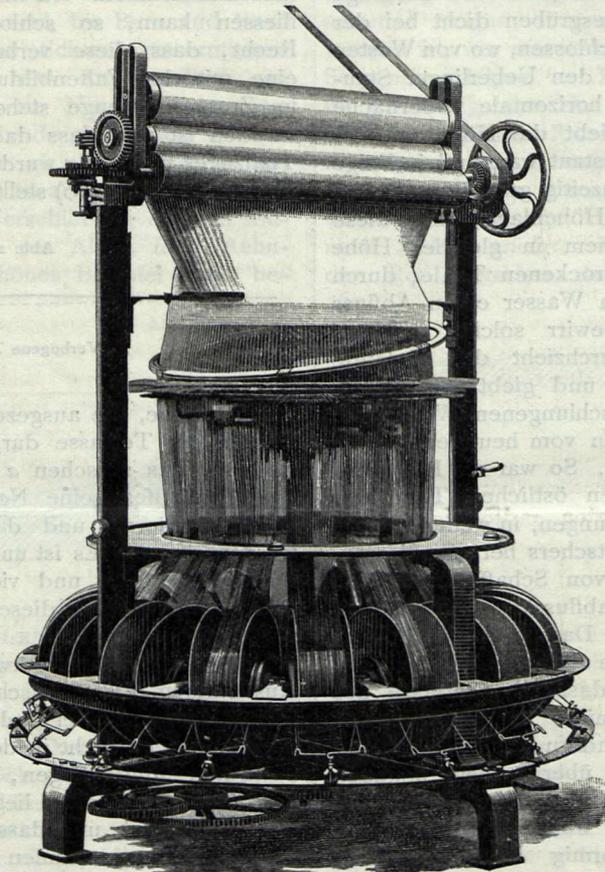
Kreises stattfinden und sich im Kreise herum verfolgen. Das Gewebe bildet, wie ersichtlich, einen Schlauch, welcher durch Sahlleisten abgetheilt und dann aufgeschnitten, 1—6

Stücke von bestimmten Breiten abgiebt; das schlauchförmige Gewebe kann aber auch als solches Anwendung finden, wie es z. B. bei den nahtlosen Kreppeibchen von RUMPF in Basel, welcher solche Stühle anwendet, der Fall ist.

Unter Hinweis auf nebenstehende Abbildung 281 folgt zum besseren Verständniss dieses neuen Webeprocesses eine kurze Beschreibung der maschinellen Anordnung des Rundwebstuhles.

Am Fusse des Gestells sind die Kettenwalzen (4 bis 16) im Kreise gelagert; die Ketten gehen aufwärts über den Rand eines Ringes,

Abb. 281.



Rundwebstuhl.

welcher der Kette die Schlauchform giebt, durch die Oesen der radial horizontal gelagerten steifen Metalllitzen, durch das etwas geneigte ringförmige Blatt zum Spannrings, bei welchem das Gewebe beginnt. Dieses wird, doppelt gelegt, flach auf den Tuchbaum aufgewunden.

Rechts oben ist der Antrieb ersichtlich, von wo aus die in dieser hohlen Säule gelagerte Welle die Bewegung vermöge des unten sichtbaren Triebwerkes der Welle der Mittelsäule und der Welle der linken Säule, mit welcher letzterer der Regulator (links oben) verbunden ist, überträgt. Die Welle der durch die Kette hindurch sichtbaren Mittelsäule bewirkt vermöge der auf ihr befestigten excentrischen Nuthenscheiben die radiale Bewegung der Schäfte (für jede Kettenwalze 2 bis 16), deren Stellung so angeordnet wird, dass die Kette nur da geöffnet ist, wo die Schütze ist (vorn links in der Abbildung) und geschlossen ist, wo das Blatt den Schussfaden eindrücken soll (rechts hinten in der Abbildung, jedoch nicht sichtbar).

Auf derselben Welle über den Nuthenexcentern ist eine schiefe Nabe befestigt, auf welcher die Büchse der radförmigen Lade drehbar ist, welche Drehung jedoch durch die Verzahnung von zwei Rädern verhindert wird, so dass bei Drehung der schiefen Nabe die Lade sich nicht drehen, wohl aber in Schwingungen in senkrechter Ebene versetzt werden kann. Auf dem Rande der stets geneigten radförmigen Lade ist das ringförmige mit radialen Zähnen versehene Blatt befestigt, auf dessen äusserer Peripherie ein von ihm isolirter Laufring befestigt ist. Bei Drehung der Welle bildet das Blatt eine im Kreise fortschreitende schiefe Ebene, auf dieser rollt die Schütze vermöge ihrer eigenen Schwere dem tiefsten Punkte zu; ihre Schwerkraft lässt sie auch gleichzeitig an dem äusseren isolirten Ringe rollen, so dass ihre Bahn eine genau kreisförmige wird. Man kann sich eine Vorstellung von diesem Vorgang machen, wenn man eine Kugel auf einen Teller legt und diesen wechselnd neigt, so dass die Kugel längs des Randes dahinrollt. Man erkennt in der Abbildung zum Theil die Schütze mit dem hinten befestigten Kötzer im offenen Fache; diesem Orte gegenüber, am höchsten Punkte der schiefen Ebene, drückt das Blatt, Zahn für Zahn, auf das Gewebe. Das Fach öffnet sich fortwährend vor und schliesst sich langsam hinter der Schütze, wo die Kette wieder bindet. Alle Functionen, Öffnen der Kette und Schützenlauf, Schliessen der Kette und Blattanschlag, verfolgen sich im Kreise herum, und man könnte diesen Process als *continuirliche* Weberei bezeichnen, um so mehr, als auch der Regulator nicht ruckweise, sondern *continuirlich* wirkt. Auch ist ersichtlich, dass

der Schussfaden im schlauchförmigen Gewebe eine Schraubenlinie bildet.

Wie gezeigt wurde, vermag die Schütze, durch ihre eigene Schwere getrieben, den Kreislauf zu machen; der grösseren Sicherheit wegen jedoch musste ihr Gang zwangläufig gemacht werden und zwar durch eine von der Mittelwelle ausgehende Vorrichtung, wobei eine kreisende Rolle durch den inneren Kettenboden hindurch in die Schütze greift, welche sie fortwährend begleitet; auf diese Weise wurde es auch möglich, dass bei Rückwärtsdrehen des Stuhles die Schütze ebenfalls rückwärts läuft, während gleichzeitig die Bindung in umgekehrter Ordnung sich öffnet und schliesst, was eine Auflösung des Gewebes bedeutet.

In Verbindung mit der Schütze, dem Blatte und dem isolirten Laufring ist eine Vorrichtung angebracht, wodurch der Stuhl auf elektromagnetischem Wege zum Stillstand gebracht wird, wenn der Schussfaden gebrochen ist.

Da nur rotirende *continuirliche* Bewegungen in Anwendung kommen, so ist es einleuchtend, dass der Rundwebstuhl beinahe geräuschlos arbeitet, das Material schon, wenig Abnutzung verursacht und sehr wenig Kraft beansprucht. Auch seine Raumverhältnisse sind in Folge seines kreisförmigen Aufbaues sehr günstig; ein Stuhl für z. B. 200 cm Stoffbreite nimmt kaum einen Quadratmeter Bodenfläche ein. [3894]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In Nummer 280 des *Prometheus* wurde eine kürzlich in London eröffnete künstliche Eisbahn erwähnt und hervorgehoben, dass die wesentliche Neuerung des zur Anwendung gekommenen Systems darin bestehe, dass die Unterlage der Eisfläche nicht, wie es bisher der Fall gewesen, eine Cementdecke, sondern eine Lage dünner Bretter sei; hierdurch sollte eine gewisse Elasticität erzielt werden, wie sie wohl den natürlichen Eisflächen, nicht aber den bisherigen künstlichen Eisbahnen mit Cementunterlage eigen sei; das Eis der letzteren schein weit härter als das der natürlichen Eisbahnen und Fälle auf demselben wären so schmerzhaft, wie diejenigen auf Rollschlittschubbahnen, während doch sonst bekannt sei, dass man sich im allgemeinen nicht sonderlich wehe thue beim Fallen auf dem Eise freier Wasserflächen. Diese Ausführungen dürften nicht ganz einwandfrei sein, und geben deshalb zu folgenden Bemerkungen Veranlassung.

Das Eis von Süsswasser ist nur sehr wenig elastisch, während das von Salzwasser immerhin eine gewisse Elasticität besitzt, die indessen gar zu gering ist, um hier nennenswerth in Betracht kommen zu können. Demjenigen, der öfters Gelegenheit gehabt hat, auf Meereseis Schlittschuh zu laufen oder mit Pferd und Schlitten zu fahren, ist das elastische Nachgeben desselben bekannt. In meinen Schuljahren begrüssten ich und meine Kameraden mit grosser Freude die seltene Kunde, dass das Meer zugefroren sei und tragen könne.

Gewöhnlich verbreitete sich diese Kunde in der Schule Morgens nach einer strengen Frostnacht, und da ging es dann auf dem Nachhauseweg in der zweistündigen Mittagspause gleich hinunter nach dem Meere, um noch vor dem Mittagessen einen kleinen Vorgeschmack der Eislaufsfreuden, die Nachmittags nach der Schule in Aussicht standen, zu gewinnen. Ohne Schlittschuhe verlor Jeder bald die Freude am alleinigen Umherirren auf der neuen Eisfläche, und so kam es, dass man sich innerhalb weniger Augenblicke zusammenfand, um, eine lange Frontlinie bildend, in geschlossener Reihe über die blanke Fläche zu laufen. Unter der Wucht der tactfesten Schritte gab die dünne Eisdecke nach, senkte sich und presste dadurch das unter ihr befindliche Wasser nach vorn, so dass dort das Eis sich etwas hob. In dieser Weise riefen wir unter unseren Füßen ein Wellenthal hervor und einige Schritte vor uns einen Wellenberg, den wir beim Vorwärtslaufen stets zu erklettern strebten; aber so schnell wir auch liefen, ebenso schnell pflanzte sich die Welle vor uns fort und wir reichten mit dem jeweilig vorwärts gestreckten Fuss stets nur einen Bruchtheil des Weges nach dem Wellenkamme hinauf. Immerhin lösten wir in dieser Weise die anscheinend widersinnige Aufgabe, auf einer vollständig horizontalen Fläche stets bergauf zu laufen. Der ganze Höhenunterschied zwischen Wellenthal und -Berg mag bei dünnem Eis vielleicht 30 bis 40 cm betragen haben. Vergegenwärtigt man sich diese Welle — bei einer halben Wellenlänge von vielleicht 2 bis 3 m eine doppelte Schwingungsweite von 30 bis 40 cm —, so sieht man leicht ein, dass das Eis sich dabei sehr bedeutend ausgedehnt hat. Das Meereseis besitzt also eine sehr grosse Elasticität, die dem Süswassereis nicht zukommt, denn es ist allgemein bekannt, dass eine ähnliche Wellenbildung wie die vorstehend beschriebene auf Seen nicht zu Stande kommt; schon bei geringer Dicke ist das spröde Süswassereis so unelastisch, dass es bei ganz geringen Deformationen bricht, statt wie das Meereseis sich zu biegen.

Es leuchtet nun unmittelbar ein, dass, wenn schon dünnes Süswassereis fast unbiegsam ist und also, wenn ein Schlittschuhläufer fällt, wenig nachgibt — d. h. sich dem Körper wenig anschmiegt, um den Druck auf eine grössere Fläche des Körpers zu vertheilen und somit denselben „abzuschwächen“ (wie man sich gewöhnlich ausdrückt) —, dies noch viel weniger bei dickem Eis der Fall sein kann. Eine Eisfläche von einigen Centimetern Stärke ist gegenüber dem Druck eines fallenden Menschenkörpers als absolut unelastisch anzusehen. Wenn dies so ist, so fragt es sich, in welcher Weise sich dann die anfangs erwähnte Thatsache erklärt, dass es gewöhnlich schmerzhafter ist, auf der künstlichen Eisbahn zu fallen, als auf der natürlichen. Die Ursache hierfür dürfte ganz anderswo liegen, als in dem Eise, sie dürfte in der Kleidung der Schlittschuhläufer zu suchen sein.

Es ist allbekannt, dass man sich wärmer anziehen muss, wenn man sich im Winter im Freien aufhält, als wenn man in geschlossenen Räumen von annähernd der gleichen Temperatur wie draussen sich befindet. Es beruht dies darauf, dass draussen gewöhnlich der Wind geht, während die Luft im geschlossenen Raume still steht. Die Einwirkung der kalten Luft auf den Körper ist eine doppelte: erstens kühlt sie den Körper direct ab; zweitens saugt sie auf Grund ihrer hyroskopischen Eigenschaft die Feuchtigkeit der Körperoberfläche begierig auf. Diese Feuchtigkeit muss aber erst in Dampf ver-

wandelt werden, und die hierzu nöthige Wärme wird von dem Körper genommen, der somit weiter abgekühlt wird. Um nun beides zu verhindern, erschwert man es der Aussenluft, mit dem Körper in Berührung zu kommen, indem man erstens recht dicke, für die Luft schwer durchdringliche Kleider anzieht, und zweitens indem man diese eng schliesst, so dass am Halskragen, an den Händen u. s. w. möglichst wenig kalte Luft von aussen hineinströmen und auf diese Weise mit dem Körper in Berührung kommen kann; umgekehrt erschwert man auch der innerhalb der Kleider den Körper umgebenden Luft das Entweichen. Hierauf kommen wir nachher zu sprechen. (Schluss folgt.)

\* \* \*

Die Blutserum-Therapie, welche plötzlich zu so grossem Ruhme gelangt ist, würde nach der Meinung eines Mitarbeiters der *Münchener Medicinischen Wochenschrift* ihren Ursprung bis auf MITHRIDATES, den bekannten giftfesten König von Pontus, zurückzuleiten haben. Nach PLINIUS hatte dieser vielfach von Vergiftungsversuchen bedrohte König sich durch kleine Dosen der bekannten Gifte nach und nach an dieselben gewöhnt, eine Methode oder ein physiologischer Vorgang, den man noch jetzt nach seinem Namen (Mithridatismus) bezeichnet. Ein Hauptbestandtheil seines für alle Fälle bereit gehaltenen Gegengifts, des später dem Theriak Platz machenden Mithridaticum, war nun nach PLINIUS (XXV, 3) das Blut pontischer Enten, und zwar weil diese in dem Rufe standen, von Gift zu leben und sich an dasselbe gewöhnt zu haben. [3868]

\* \* \*

Ein seltsamer Fall von Thieranpassung an niedrigere Temperaturen wäre kürzlich, wenn wir einer Nachricht in *Natural Science* (October 1894) Vertrauen schenken dürfen, in den Gefrierhäusern (*Cold storage ware houses*) von Pittsburgh, die zur Aufbewahrung von Fischen, Fleisch und anderen Nahrungsmitteln dienen, beobachtet worden. Diese Räume hatten sich lange frei von Mäusen und Ratten gezeigt, weil ihre stets einige Grade unter Null erhaltene Temperatur diesen Thieren allem Anscheine nach unbehaglich war. Allmählich aber fanden sich Spuren jener Nager ein, die sich bald drohend vermehrten und, gefangen, ein viel stärkeres und dichteres Pelzwerk zeigten, als sie sonst aufweisen. Es hatte also eine Anpassung an diese Temperaturen stattgefunden und eine besondere Rasse hatte sich entwickelt, welche der Kälte besser widerstand. Man brachte nunmehr Katzen hinein, aber diese wärmeliebenden Thiere gingen zu Grunde, bis endlich ein starkpelziger, widerstandsfähiger Kater gefunden wurde, der dem Klima dieser Räume ebenfalls widerstand. Man paarte denselben und erzog eine zahlreiche Nachkommenschaft, die in diesen Häusern, deren Temperatur niemals über Null steigt, aufgezogen wurde. Alle diese Thiere scheinen jetzt völlig angepasst und haben nicht nur einen viel dickeren Pelz, sondern merkwürdiger Weise auch einen doppelt so langen Schnurrbart wie andere Katzen. Das letztere ist wohl mehr als eine Anpassung an die ständige Dunkelheit dieser Räume aufzufassen, als an die Kälte, in so fern als verlängerte Schnauzenhaare als Tastorgane in der Dunkelheit nützlicher sind. Dagegen zeigt sich der Schwanz verkürzt, während die Ratten ihren langen Schwanz zwar behalten, aber mit Pelz bedeckt hatten. Er müsste auch sonst erfrieren und brandig werden. Man

erzählt, dass die Anpassung der Katzen an den kalten Aufenthalt so vollkommen wäre, dass einige derselben, die man im Sommer herausnahm, bei der ungewohnten Aussentemperatur zu Grunde gegangen wären. [3863]

\* \* \*

Das im Blute der Giftschlangen gefundene Gift, welches sie gegen Bisse der eigenen und verwandten Arten ziemlich unempfindlich macht (*Prometheus* Nr. 204), ist der Gegenstand weiterer Untersuchungen gewesen, welche die Professoren C. PHISALIX und C. BERTRAND der Pariser Akademie vorlegten. Es handelte sich darum, zu entscheiden, ob das Gift sich im Blute bildet und daraus erst durch die Giftdrüsen abgeschieden wird, oder ob es sich in den Drüsen bildet und dem Blute nur mitgeteilt wird. Zu diesem Zwecke wurden 45 Vipern ihrer Giftdrüsen durch Ausschneiden beraubt, eine Operation, die sie gut vertrugen und darum nicht früher als sonst in der Gefangenschaft zu Grunde gehen. Als dann die Wirksamkeit ihres Blutes nach einiger Zeit an Meerschweinchen geprüft wurde, ergab sich, dass  $\frac{1}{2}$  ccm des Blutes die Meerschweinchen jetzt in keinem Falle tödtete, während die Einspritzung derselben Menge von unoperirten Vipern stammenden Blutes sie sicher tödtete. Grössere Mengen des Blutes äusserten zwar bei der Einspritzung auch jetzt noch schädliche Wirkungen, aber es ist nicht zu beweisen, dass diese Schädlichkeit von dem Viperngift herrührt; jedenfalls war die Giftigkeit in allen Fällen durch die Entfernung der Drüsen stark abgeschwächt. Die Beobachter schliessen daraus, dass das Gift des Blutes aus den Drüsen stammt, und damit würde eine ältere Beobachtung von BROWN-SÉQUARD, nach welcher ihrer Giftdrüsen beraubte Klapperschlangen nicht mehr gegen ihr eigenes Gift fest waren, sehr gut übereinstimmen. Zugleich wurde festgestellt, dass das Vipernblut in jeder Epoche ihres Lebens, während der Ruhezeit im Winter wie im Sommer, gleich giftig bleibt. (*Comptes rendus* 26. II. 94.)

E. K. [3860]

\* \* \*

**Retirender Aussichtsturm.** Ein solcher ist das neueste Product amerikanischer Sensationslust. Das erste Exemplar seiner Gattung soll in Atlantic City errichtet werden. Es ist dies nichts Geringeres, als ein aus einem leichten aber festen Stahlgerüst erbauter hoher Thurm, ähnlich demjenigen, welcher die sonst so schöne Landschaft an den Niagarafällen verunziert. Natürlich wird er nicht auf Treppen, sondern mit Hilfe von Elevatoren bestiegen, oben trägt er aber nicht die übliche Plattform, auf welcher herumgehend man die Landschaft bewundern kann, sondern die Plattform selbst ist beweglich und dreht sich langsam um ihre Achse. Der Besucher des Thurmes setzt sich möglichst bequem auf einen der ringsherum aufgestellten 150 Schaukelstühle und lässt die Landschaft langsam an sich vorübergleiten. [3842]

\* \* \*

**Das metrische System.** Mit dem 1. März 1896 kommt in allen zum Türkischen Staat gehörigen Ländern das metrische System zur obligatorischen Einführung. Damit dürften alle Länder der Erde mit Ausnahme der englisch sprechenden in den Besitz vergleichbarer und auf rationeller Grundlage aufgebauter Maasse gelangt sein. Man fühlt sich versucht zu fragen, ob die vier

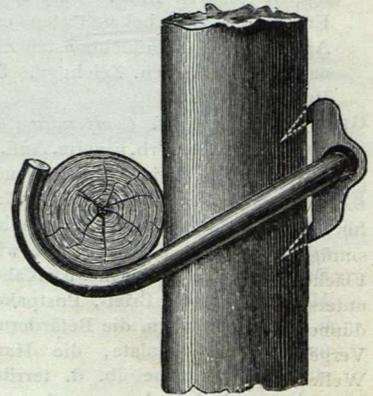
Jahre, die dann noch bis zum Schlusse des Jahrhunderts bleiben, genügen werden, um auch die Engländer und Amerikaner von der Vorsündfluthlichkeit ihrer Maasse und Gewichte zu überzeugen. Wie die Dinge zur Zeit liegen, ist wenig Aussicht dafür vorhanden. [3899]

\* \* \*

**Gerüsthalter.** (Mit einer Abbildung.) Jetzt, beim Beginn der jährlichen Bauzeit, ist es wohl am Platze, auf einen Gerüsthalter aufmerksam zu machen, der nicht nur ein sehr viel schnelleres Aufstellen der Baugerüste gestattet, als es bei der bisher gebräuchlichen Art des Festbindens der Querhölzer an

den Gerüststangen möglich ist, sondern der vor allen Dingen eine vollkommene Sicherheit gegen Lockern und Lösen oder Zerreißen des Verbandes bietet. Unsere Abbildung 282 lässt

Abb. 282.



Gerüsthalter.

ohne weitere Erklärung die Gebrauchsweise des aus Stahl gefertigten Gerüsthalters erkennen. Bemerkt sei nur noch, dass derselbe von allen Witterungseinflüssen unabhängig ist. Eine stärkere Belastung kann nicht sein Nachgeben, sondern nur sein festeres Anhaften zur Folge haben. R. [3926]

## BÜCHERSCHAU.

JOHN TYNDALL. *Fragmente.* Neue Folge. Uebersetzt von Anna von Helmholtz und Estelle du Bois-Reymond. Braunschweig 1895, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 8 Mark.

Das vorliegende Werk ist eine Sammlung von Vorträgen und Aufsätzen des grossen englischen Physikers. Dasselbe ist aber keineswegs bloss physikalischen Inhalts. Die Mehrzahl dieser Aufsätze befasst sich mit biographischen Schilderungen, Erwägungen ethischen und religiösen Charakters, einige endlich sind dem alpinen Sport gewidmet, dessen eifrigster Anhänger TYNDALL war. Wenn auch selbstverständlich Aufsätze aus der Feder eines Mannes von der Bedeutung und dem Darstellungstalent TYNDALLS auch eine Beachtung verlangen dürfen, wenn sie sich nicht mit seinem Specialgebiet beschäftigen, so sind sie doch natürlich von sehr verschiedenem Werth. Unter allen Umständen aber können sie als eine fesselnde und anregende Lektüre bezeichnet werden, welche gleichzeitig unterhaltend und belehrend wirkt. Wie Alles, was TYNDALL geschrieben hat, tadellos in der Form, sind sie auch verhältnissmässig recht gut übersetzt, so dass man nur selten das unangenehme Gefühl empfindet, welches meist mit dem Lesen von Uebersetzungen verknüpft ist. [3852]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- HERTZKA, THEODOR. *Entrückt in die Zukunft*. Sozialpolitischer Roman. gr. 8<sup>o</sup>. (279 S.) Berlin, Ferd. Dümlers Verlagsbuchhandlung. Preis 3 M.
- HEMPEL, OTTO. *Das Herbarium*. Praktische Anleitung zum Sammeln, Präparieren und Konservieren von Pflanzen für ein Herbarium von wissenschaftlichem Werte. Nach eigener bewährter Methode. Mit 32 Fig. 8<sup>o</sup>. (IV, 95 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis geb. 1,50 M.
- POPPENDORFF, GEORG, Realschullehr. *Unsere wichtigsten essbaren Pilze*. Eine Anleitung zur sicheren Erkennung der bekanntesten essbaren Pilze nebst Angabe ihrer gebräuchlichsten Zubereitung. Mit 12 nach d. Nat. aufgen. Zeichngn. 8<sup>o</sup>. (32 S.) Ebenda. Preis 0,30 M.
- GRAETZ, Dr. L., Prof. *Compendium der Physik*. Für Studierende. Zweite verb. u. verm. Aufl. Mit 257 Abb. gr. 8<sup>o</sup>. (IX, 454 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 7 M.
- FREYTAG, G. *Der Weltverkehr*. Karte der Eisenbahn-, Dampfer-, Post- und Telegraphen-Linien. Enthält nebst d. polit. Eintheilg. die wichtigst. Eisenbahn-, Dampfer-, Telegraphen- u. Kabelverbindungen, die Meerestiefen, die Brief-, Postpaket-, Postanweisungs- u. Telegrammtaxen, die Beförderungsdauer v. Briefen, ferner die Consulate, die Handelsflaggen, sowie statist. Diagramme üb. d. territor. Grösse, d. Einwohnerzahl, d. Bodenverwerthung, d. Länge der Eisenbahn- u. Telegraphenlinien der Erde etc. Jänner 1895. Wien, G. Freytag & Berndt. Preis 2 M.

### POST.

Herrn H. P. in Seprös, Arader Comitat, Ungarn. Sie ventiliren in Ihrer Zuschrift vom März wieder die alte Frage, ob es nicht möglich wäre, die Kraft des Windes dadurch nutzbar zu machen, dass man sie in Electricität überführt, diese aufspeichert und alsdann den verschiedensten Zwecken nutzbar macht. Sie heben namentlich in Ihrer ausführlichen Zuschrift hervor, wie ausserordentlich wichtig für den Landmann und namentlich für einen solchen, welcher wie Sie in der offenen, von starken Winden ausgiebig bestrichenen Ebene wohnt, eine derartige Errungenschaft wäre. Wir sind ganz mit Ihnen einverstanden, nur fürchten wir, dass wir auf die Verwirklichung Ihres Ideals noch einige Jahre werden warten müssen. Verschiedene Schwierigkeiten sind vorher noch zu überwinden, unter denen die geringste die ist, dass der Wind eine sehr ungleiche, stetig wechselnde Kraftquelle ist. Wir sind daher unbedingt auf eine Aufspeicherung der gewonnenen Kraft angewiesen, und damit ergibt sich die zweite, viel grössere Schwierigkeit. Wir können es uns nicht verhehlen, dass unsere elektrischen Accumulatoren noch sehr unvollkommene Apparate sind, die noch sehr erheblicher Verbesserungen bedürfen, ehe wir sie ohne weiteres in unsere Erwägungen über Kraftgewinnung einsetzen können. Wenn auch gerade die jüngste Zeit durch die Einführung der Enz-Accumulatoren bewiesen hat, dass wir auf diesem Gebiete noch keineswegs an der Grenze unserer Leistungsfähigkeit angelangt sind, so ist doch andererseits sehr viel zu thun übrig, ehe wir wirklich zufrieden sein dürfen. Solange aber diese Frage nicht wenigstens zu einem vorläufigen Abschluss

gebracht ist, müssen auch Ihre Pläne auf ihre Verwirklichung warten. Denen aber, welche sich mit der Lösung der Accumulatorenfrage befassen, mag die Erwägung, welch ungeheures Gebiet ihnen allein in der Landwirthschaft erschlossen werden würde, ein Sporn zu weiterer Anstrengung sein.

Herrn St. in Weissenburg, Elsass. Im Anschluss an unsere Rundschau über Blumenfarben wünschen Sie darauf hingewiesen zu sehen, dass die Blüten von *Myosotis versicolor* nach einander gelb, roth und blau werden. Das ist eine Eigenthümlichkeit, welche allen Boragineen und namentlich auch dem Prototyp derselben, *Borago officinalis*, dem gemeinen Boretsch, zukommt, dessen Blüten auch je nach ihrem Alter blau oder roth sind. Sicherlich hängt auch dieses mit dem Zustand des Saftes der Blütenblätter zusammen, der vielleicht im Anfang alkalisch reagirt und später neutral und endlich sauer wird.

Im übrigen wollen wir nicht verfehlen, auch Sie darauf aufmerksam zu machen, dass es gegen die dem Herausgeber einer Zeitschrift gebührende Courtoisie verstösst, Zuschriften an denselben bloss mit dem Anfangsbuchstaben des Namens zu unterzeichnen.

Herrn R. F. in Treuenbrietzen. Sie wünschen Genaueres über ein von Ihnen gesehenes Minimum- und Maximum-Thermometer zu erfahren. Ihre Beschreibung und Zeichnung sind uns zu unserm Bedauern nicht verständlich.

Die Redaction des Prometheus.

An die Redaction des Prometheus.

Anschliessend an den Aufsatz von Dr. E. L. ERDMANN über Höhenkrankheit gestatte ich mir Ihnen einige persönliche Erlebnisse mitzutheilen, zur ev. Benutzung unter der Rubrik „Post“.

Seitdem in Südamerika der Reisende durch die von Lima ausgehende Oroya-Bahn und die von Mollendo nach Puno führende Bahn in verhältnissmässig kurzer Zeit grosse Höhen, auf der Oroya-Linie in 7 Stunden über 5000 m erklimmt, ist die Bergkrankheit, dort *sorocho* genannt, ein ganz gewöhnliches Vorkommniss; der Körper gewöhnt sich nach einigen Tagen schnell an die verdünnte Luft. Ich hielt mich längere Zeit auf 4100 m Seehöhe auf; am zweiten Tage konnte ich Spaziergänge auf horizontaler Ebene ohne Schwierigkeit machen. Allerdings kostete mich das Tragen eines Gewehrs erhebliche Anstrengung. Noch nach acht Tagen machte aber die Erklommung auch geringer Anhöhen die grösste Schwierigkeit. Als wir nach vierwöchentlichem Aufenthalt den Yana Orco-Gipfel am Titicaca-See, 17 800 engl. Fuss, bestiegen, hatten wir die letzten 3—400 m zu klettern, wozu wir mindestens, der Ruhepausen wegen,  $\frac{3}{4}$  Stunde gebrauchten. Es wurde hier von Professor BAXLEY in Arequipa die Errichtung einer Wetterwarte geplant, zu welchem Zweck wir eine Besichtigung unternommen hatten.

Die Indianer, welche als Führer dienen, pflegen ein Säckchen mit Knoblauch bei sich zu führen und in schlimmen Fällen der Bergkrankheit dem Befallenen mit einem Knoblauchbrei das Gesicht einzureiben; in diesen Fällen pflegt das bei uns verpönte Genussmittel eine sehr erfrischende Wirkung auszuüben. Auch wird Aufguss von Cocablättern empfohlen. Mir ist aber danach recht übel geworden. [3924]

Hochachtungsvoll

Dr. L. W.