

PROMETHEUS



BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 294.

Allé Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 34. 1895.

Die Heissdampfmaschine von Schmidt.

Mit einer Abbildung.

In einer der letzten Nummern des *Prometheus* (Nr. 291) findet sich ein Aufsatz über die Verwendung überhitzten Wasserdampfes zum Maschinenbetriebe. Bei der hohen Wichtigkeit, welche diese Frage mit grosser Wahrscheinlichkeit in naher Zukunft für die Dampfmaschinenteknik und damit für einen grossen Theil der Mittel- und Grossindustrie gewinnen wird, seien in Folgendem im Anschluss an obigen Artikel noch weitere Ausführungen über diesen Gegenstand und speciell die dort kurz besprochene SCHMIDTSche Heissdampfmaschine gegeben, wobei einige schon früher erwähnte Punkte nochmals kurz berührt oder näher erläutert sind.*

Die bedeutenden Fortschritte auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues in den letzten Jahrzehnten, welche sich in erster Linie an die Namen CORLISS und SULZER anknüpfen, beruhen hauptsächlich auf der Steigerung des Dampfdruckes im Verein mit der Vertheilung der Expansion auf mehrere Dampfcylinder (vergl. *Prometheus* Nr. 277). Nachdem mit den neueren

*) Diese Arbeit lag schon vor Veröffentlichung des Artikels von ELSCHIER in Nr. 291 der Redaction vor, dürfte aber auch jetzt noch für weitere Kreise von Interesse sein. Der Verfasser.

Constructions der Dampfmaschinen der Fortschritt in dieser Richtung bereits an der Grenze angelangt ist, haben die Constructeure wieder ihre Aufmerksamkeit auf die Ueberhitzung des Dampfes gerichtet. Der für eine bestimmte Arbeitsleistung verbrauchte Dampf beträgt bei den jetzigen Dampfmaschinen mitunter das Mehrfache und bei den besten modernen Ausführungen immer noch 15 bis 25 Procent mehr gegenüber dem „indicirten“, d. i. dem aus Indicatorversuchen und Rechnung festgestellten. Der Dampfverbrauch pro „indicirte“ Pferdekraft und Stunde ist zwar bei den besten grossen Dampfmaschinen seit etwa 1870 von 9 kg auf 6 kg zurückgegangen, der Dampfverbrauch pro effective Pferdekraft beträgt aber bei den meisten Dampfmaschinen noch im Mittel 30 kg. Die Ursache hierfür liegt nicht in Verlusten durch Undichtigkeiten, sondern in der Condensation des Dampfes in der Dampfleitung und in der Maschine selbst. Dieselbe ist darin begründet, dass die bisherigen Maschinen mit nassem Dampf arbeiten; die Dampfkessel liefern keinen trockenen, thatsächlich rein gasförmigen, sondern gesättigten, nassen Wasserdampf, welcher überdies noch Wasser in Bläschen fein vertheilt mechanisch suspendirt mitführt. Sobald derselbe den Kessel verlässt, wo er höchste Spannung und Temperatur hat, findet

geringe Abkühlung statt, wodurch Niederschläge bedingt werden; dieses Feuchtigkeitsgehaltes wegen ist er ein verhältnissmässig guter Wärmeleiter, was die Wärmeabgabe an die Wandungen der Rohrleitungen und Cylinderwände befördert. Auch wenn der Dampf im Cylinder expandirt, tritt Condensation ein, und wenn das Condensationswasser von Druck entlastet wird, wie bei den Auspuffmaschinen, verdampft es theilweise wieder, wobei es die hierzu erforderliche Wärmemenge der Cylinderwandung entnimmt, diese also abkühlt und wiederum Condensation des beim folgenden Hub eintretenden frischen Dampfes verursacht. Diese Wärmeverluste sind natürlich gleichbedeutend mit Verlust an mechanischer Energie, bezw. mit Mehrverbrauch an Dampf für eine bestimmte Arbeitsleistung.

Der überhitzte, wirklich trockene, also rein gasförmige Wasserdampf dagegen hat zunächst die Eigenschaft, wie alle Gase, ein schlechter Wärmeleiter zu sein, also seine Wärme nicht so schnell an die Rohr- und Cylinderwände abzugeben. Man kann ihm im Gegensatz zum gesättigten Dampfe Wärme entziehen, ohne dass er condensirt; wenn bei der unter Arbeitsleistung stattfindenden Expansion zum Schluss noch einige Grade Ueberhitzung vorhanden sind, dann ist Condensation und hiermit Dampfverlust ausgeschlossen; zu diesem Zwecke muss der Dampf sehr hoch, bis zu 350° C., überhitzt werden. Eine Dampfmaschine, welche mit genügend überhitztem Dampfe arbeitet, muss also einen Dampfverbrauch aufweisen, welcher nicht viel grösser ist als der theoretische oder indicirte.

Frühere Versuche, solche Maschinen zu bauen, scheiterten, wie schon früher erwähnt, an constructiven Mängeln der Dampfkessel bezw. Dampfüberhitzer, sowie dem Umstande, dass damals die heutigen, bei so hohen Temperaturen brauchbaren Mineralöle zum Schmieren der Dampfkolben noch unbekannt waren.

Die von Civilingenieur W. SCHMIDT in Wilhelmshöhe bei Cassel construirte neue Heissdampfmaschine, welche schon viel Aufsehen erregt hat, scheint dagegen nach der Ansicht hervorragender Fachmänner eine epochemachende Bedeutung für die weitere Entwicklung der Dampfmaschinenteknik zu haben.

Der Schwerpunkt der Erfindung liegt in der Construction des Ueberhitzers, durch welchen der Wasserdampf ohne complicirte Einrichtungen im Dampfkessel selbst, ohne Mehraufwand an Brennmaterial, auf 350° C. erhitzt wird. Die Anordnung ist aus Abbildung 309 ersichtlich. Ueber einem stehenden Dampfkessel mit gewöhnlicher Planrostfeuerung und Quersiederöhren (Galloway-Röhren) ist der Ueberhitzer angebracht. Derselbe besteht aus spiralförmig

gewundenen, über einander liegenden schmiedeeisernen Röhren, welche mittelst Muffen verbunden sind und zwei zusammenhängende Rohrschlängensysteme bilden, den Vorüberhitzer, aus den beiden unteren Rohrspiralen, und den Hauptüberhitzer, aus den darüber liegenden Rohrschlängen bestehend. Der Gesamtüberhitzer ist von einem mit Wärmeschutzmasse bekleideten Mantel umgeben. Die Heizgase steigen, nachdem sie die Quersieder umspült haben, entweder durch das inmitten der Rohrspiralen befindliche senkrechte weite Rohr auf und entweichen unmittelbar in den Schornstein (in der Abbildung oben nach rechts), oder sie umspülen zuerst die Rohrspiralen des Ueberhitzers, wenn nämlich das centrale Rohr durch eine vom Heizerstand zu bedienende Klappe oben geschlossen ist. Beim Anheizen des Kessels wird diese Klappe geöffnet, der Ueberhitzer also ausgeschaltet, und im Betrieb kann durch Einstellen der Klappe das Maass der Ueberhitzung geregelt werden. Der verhältnissmässig sehr kleine Dampfraum des Kessels steht durch das in der Zeichnung rechts ersichtliche Rohr mit der unteren Rohrspirale des Vorüberhitzers in Verbindung. Das andere Ende dieser Rohrschlange (zweite Rohrreihe links) ist an dem unteren Theil eines seitlich befindlichen, oben und unten geschlossenen weiten senkrechten Rohres, des Nachverdampfers, angeschlossen. Letzterer ist oben wieder mit dem einen Ende der Rohrschlange des Hauptüberhitzers verbunden, von dessen unterem Ende die Dampfleitung zur Dampfmaschine ausgeht. Die Wirkungsweise ist hiernach folgende: Der durch absichtlich starke Beanspruchung der Kesselheizfläche und wegen des kleinen Dampfraumes sehr nasse Dampf tritt zunächst in den Vorüberhitzer; in den der höchsten Temperatur der Heizgase ausgesetzten beiden Spiralen desselben wird das mit fortgerissene Wasser verdampft, der nasse Dampf getrocknet; hierzu ist eine bedeutende Wärmemenge erforderlich, welche den Rohrwandungen entzogen wird, so dass die Röhren stetig gekühlt werden. Wenn durch zu starke Feuerung die Temperatur der Feuergase steigt, dann wird auch vom Dampfe mehr Wasser mit in den Vorüberhitzer gerissen, also auch mehr Wärme zu dessen Nachverdampfung verbraucht, so dass keine Gefahr für zu starke Erhitzung und baldige Zerstörung der Rohrspirale zu befürchten ist.

Bei der schnellen Durchströmung hat sich nun im Vorüberhitzer kein gleichmässiger, vollkommen trockener Dampf bilden können, es tritt vielmehr ein Gemisch von überhitztem und nassem Dampf in den erwähnten Nachverdampfer; hier verringert sich die Geschwindigkeit und die überschüssige Wärme wird zum völligen Verdampfen des noch im Dampfe enthaltenen

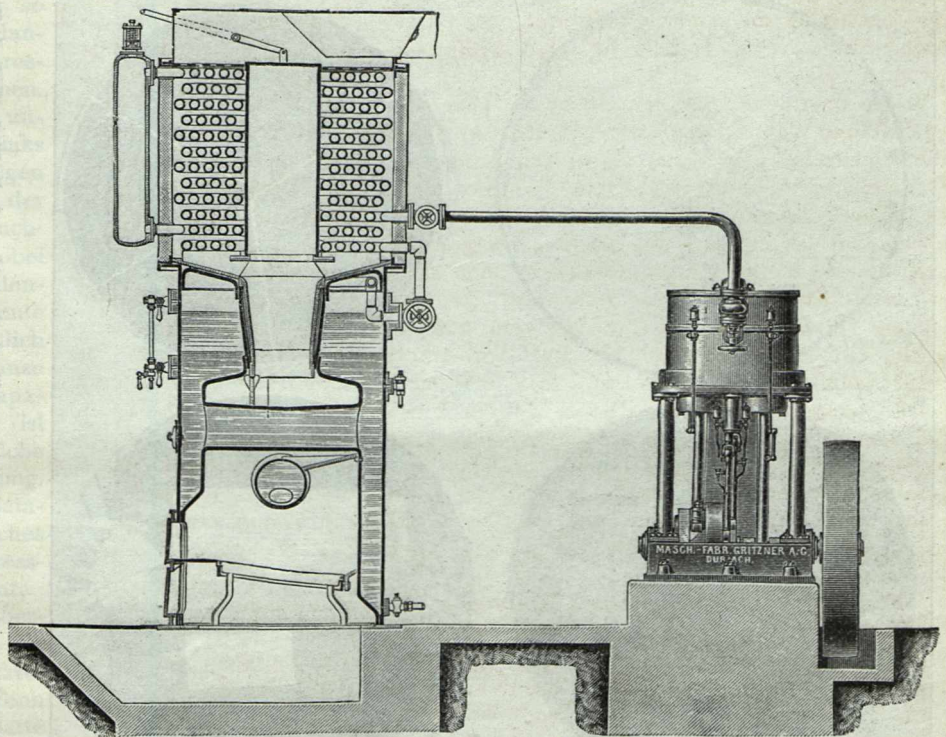
Wassers verbraucht. Dass dies in der That stattfindet, dass also selbst überhitztem Dampf noch nasser Dampf oder Wasser beigemischt sein kann, wird dadurch bewiesen, dass die Temperatur vom unteren zum oberen Ende des Nachverdampfers um 30 bis 80° C. abnimmt. Aus letzterem strömt nun der Dampf von oben nach unten durch die Rohrspiralen des Hauptüberhitzers, also den aufsteigenden Feuergasen entgegen. Durch dieses Gegenstromsystem wird erreicht, dass der Dampf auf seinem Wege in immer heissere Regionen kommt und aus der letzten Spirale, welche in den heissesten Feuergasen liegt, auf 350° C. überhitzt zur Maschine geleitet werden kann, während andererseits den sich abkühlenden Heizgasen nach oben von dem weniger heissen Dampf so viel Wärme entzogen wird, dass sie schliesslich nur mit der für den Schornsteinzug erforderlichen Temperatur von 200 bis 250° C. entweichen. Die Ausnutzung der Wärme ist also eine sehr vollkommene, dabei ist doch jede complicirte leicht zerstörbare Einrichtung vermieden.

Da es nach Vorstehendem bei dem SCHMIDT'schen Kessel nicht wie bei anderen darauf ankommt, von vornherein möglichst trockenen Dampf zu erzeugen, so kann die Heizfläche und damit der ganze Kessel für eine bestimmte Leistung erheblich kleiner gemacht werden, als bei den bisherigen Ausführungen; es können die wegen ihrer Einfachheit und Solidität beliebten Quersiederkessel ohne complicirte Feuerung und Zugführung vortheilhaft verwendet werden. Wegen der grösseren Leistung für eine bestimmte Heizfläche, also Kleinheit des Kessels, kann ohne Vertheuerung allerbestes Material verwendet werden, wodurch hohe Kesselspannungen zulässig werden.

Die SCHMIDT'schen Heissdampfmaschinen bieten ebenfalls gegenüber den übrigen Dampf-

maschinen manche wichtige und interessante Neuerungen. Sie sind stehend und einfachwirkend; bei Eincylinder-Hochdruckmaschinen kann deshalb der Cylinder an der unteren Seite offen bleiben, wodurch die Stopfbüchsendichtung vermieden wird. Die Pleuelstange arbeitet ohne Kolbenstange und Kreuzkopf-Geradführung direct vom Kolben auf die Kurbelwelle. Für grössere Leistungen werden Tandemmaschinen mit über einander liegenden kleinem und grossem Cylinder gebaut. Durch eine eigenthümliche Construction, welche hier nicht näher erläutert werden kann, bildet der hohle

Abb. 309.



Heissdampfmaschine von SCHMIDT.

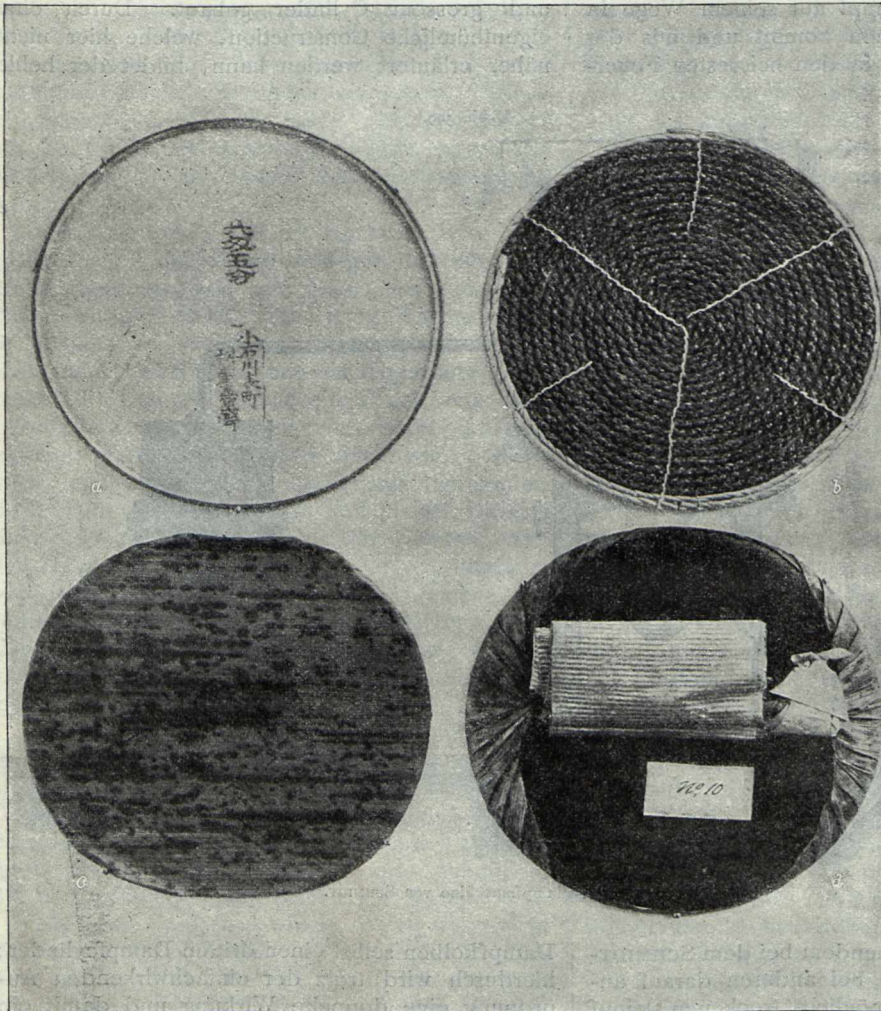
Dampfkolben selbst einen dritten Dampfzylinder; hierdurch wird trotz der einfachwirkenden Anordnung eine doppelte Wirkung und damit ein hoher Gleichförmigkeitsgrad des Ganges erzielt.

Die durch Verwendung von überhitztem Dampf nach der Berechnung sich theoretisch ergebenden Vortheile der SCHMIDT'schen Erfindung in Bezug auf Dampfökonomie haben sich in der Praxis voll bestätigt.

Versuche von E. SCHNEIDER und DE GRAHL (*Zeitschrift d. intern. Verb. der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine* 1894, Nr. 16 u. 17) haben bei einer 35pferdigen Maschine den für diese Grösse von Dampfmaschinen bis dahin unerhört niedrigen Kohlenverbrauch von 0,88 bis 0,99 kg pro effective Pferdekraft und Stunde ergeben.

Noch übertroffen wird dieses Ergebnis durch die schon in dem oben genannten früheren Artikel erwähnten Versuche von Professor M. SCHRÖTER an einer 60pferdigen SCHMIDTSchen Heissdampf-Verbundmaschine (*Z. d. V. deutscher Ingenieure* 1895, Nr. 1), welche einen Kohlenverbrauch von nur 0,7 kg pro effective PS-Stunde nachgewiesen haben. Nach

Abb. 310.



Handpresser.

letztenannter hervorragender Fachautorität stellt die SCHMIDTSche Maschine, nachdem die vorzüglichsten modernen Dreifach-Expansionsmaschinen am Ende ihrer Verbesserungsfähigkeit angelangt sind, den Anfang einer neuen Entwicklung der Dampfmaschinen dar, an deren Weiterführung zu noch staunenswertheren Triumpfen nicht zu zweifeln ist.

E. ROSENBOOM. [3942]

Der japanische Farbenholzschnitt.

Von Dr. A. MIETHE.

(Schluss von Seite 525.)

Wir wenden uns jetzt zur Beschreibung des hauptsächlichsten Druckwerkzeuges, welches man am besten mit dem Farbenballen unserer mittel-

alterlichen Druckereien vergleichen könnte. Dieses Instrument, welches wir durch die Bezeichnung „Handpresser“ charakterisieren könnten, wird in photographischer Nachbildung durch die nebenstehende Abbildung 310 illustriert. Oben links erblicken wir eine

runde weisse Scheibe von etwa 150 mm Durchmesser. Dieselbe wird dadurch hergestellt, dass man 10—20 Lagen eines weissen, weichen, gleichmässigen Papiers auf einander leimt und, nachdem das Ganze getrocknet ist, den Rand tellerartig etwa um 5 mm aufbiegt, so dass eine ganz flache Schüssel entsteht. Diese flache Schüssel dient zur Aufnahme der oben rechts sichtbaren runden Scheibe, die ihrem Umfange und ihrer Dicke nach genau die Höhlung des

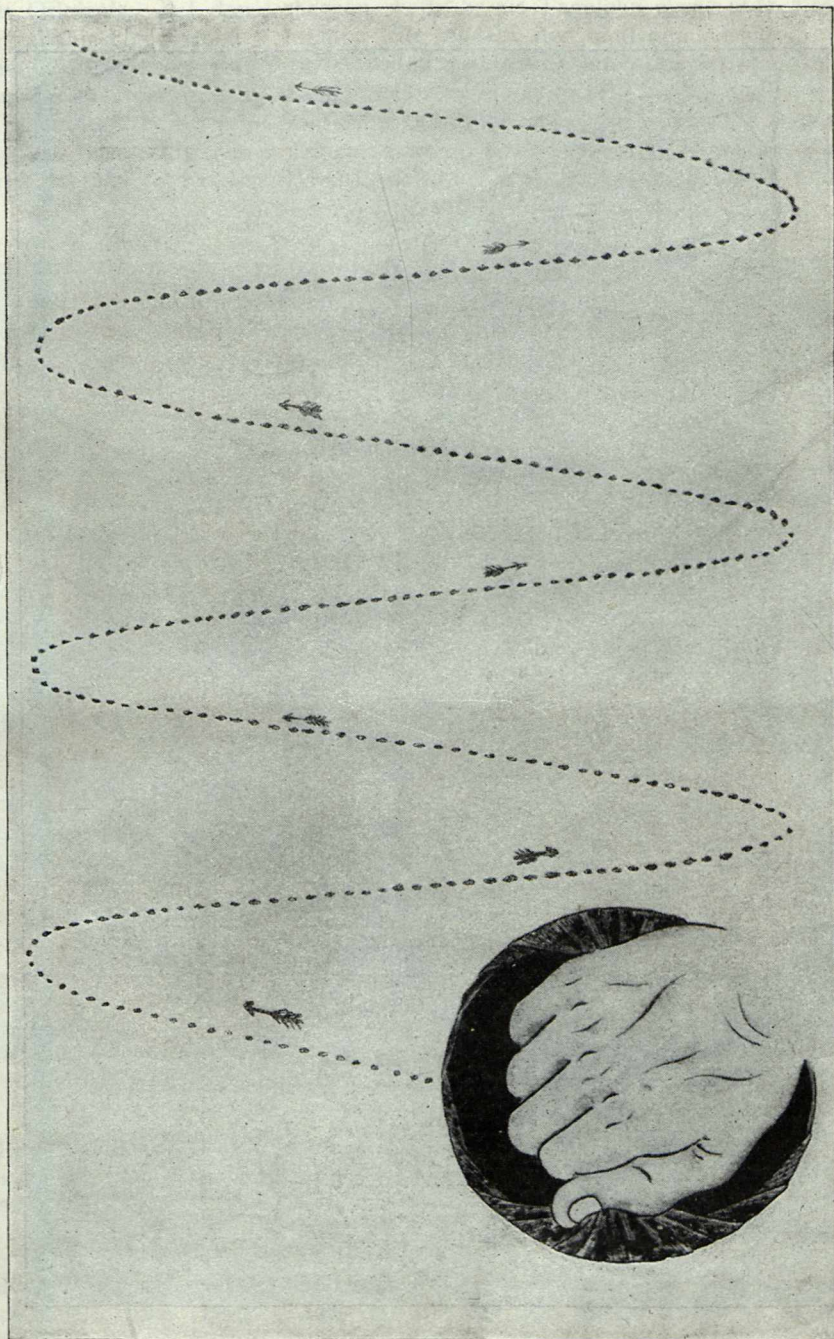
Tellers ausfüllt. Diese Scheibe besteht aus gedrehter Hanfschnur, die spiralig aufgewunden und vernäht einen soliden Deckel nach Art unserer Lampenuntersätze darstellt. Nachdem die Cordelscheibe in den Papierteller hineingepasst ist, nimmt man ein passendes Bambusblatt, welches so gross ist, dass es dem Durchmesser unseres Handpressers bei mindestens dreifacher Länge gleichkommt, und spannt dasselbe derartig wie ein Trommelfell über die

Papierseite des Handpressers aus, dass die beiden Enden hinten an der Rückseite des Handpressers zusammenlaufen und dort, wie in der rechts unten sichtbaren Abbildung erkennbar, mit einander fest angespannt vernäht werden. Durch passendes Zusammendrehen oder Drelliren dieses Theiles des Bambusblattes entsteht eine Art von Handgriff, der weiter mit einem Streifen weichen Papiers umwickelt wird, um dem Drucker so ein bequemes Handtiren des Handpressers zu ermöglichen. Schliesslich zeigt unsere Abbildung links unten den fertigen Handpresser von der zum Druck gebrauchten Seite aus, wobei man das über denselben ausgespannte Bambusblatt deutlich erkennt. Für die ganze Technik des japanischen Druckes ist dieses eigenthümliche Geräth Vorbedingung. Die Nerven des Bambusblattes, welches als eigentliche Pressvorrichtung dient, stehen über der Oberfläche des Blattes als gleichmässige zarte Rippen hervor. Wenn man die Druckplatte mit dem Pinsel gefärbt hat und das Papier darauf gelegt worden ist, so überfährt man mit dem Handpresser das Papier unter gleichmässigem Druck. Hierbei werden diejenigen Stellen des Papiers, welche auf den erhabenen Theilen der Holzgravur lagen,

durch die Rippen des Bambusblattes gegen die Gravur gepresst und nehmen davon die Farbe ab. Die Art, wie der Handpresser über eine Platte geführt wird, zeigen unsere beiden nachstehenden Abbildungen 311

und 312. Man streicht mit demselben unter fortgesetztem gleichmässigem Druck in Form einer Zickzacklinie über die Druckfläche, wie es die punktirte Linie in beiden Abbildungen an-

Abb. 311.



Methode der Führung des Handpressers.

gibt. Sind nur einzelne Theile der Platte zu drucken, wie es bei Farbenplatten meist der Fall ist, so führt man den Handpresser nur auf diesen entlang, wie es unsere Abbildung 312 zeigt.

Bei dieser Art des Abdrucks kann man leicht verstehen, dass bei geschickter Handhabung des Werkzeuges ein Verschmieren des Druckes durch ein Eindringen des Papiers in die vertieft geschnittenen Stellen so gut wie

an. Selbstverständlich ist ein Zurichten in der Art, wie es bei unserem Kunstdruck geschieht, bei diesem Verfahren vollständig ausgeschlossen.

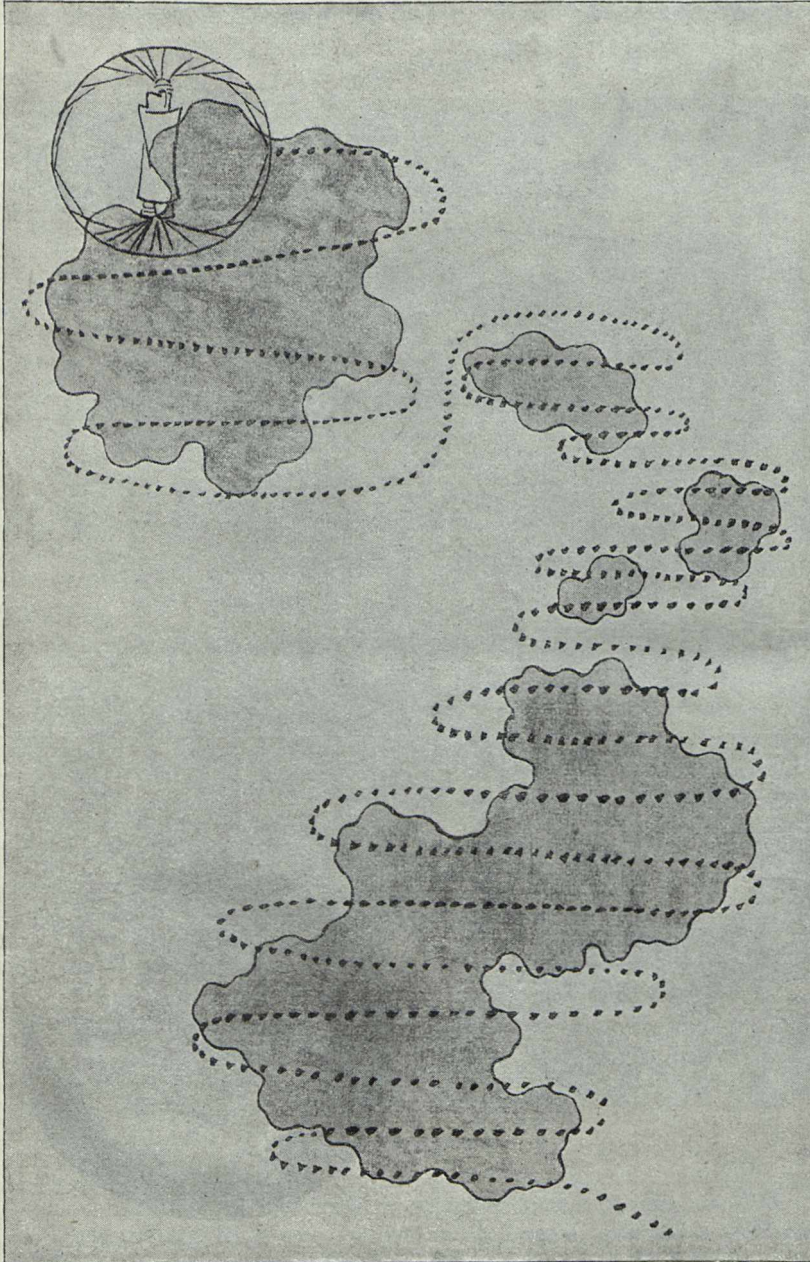
Eine Hauptbedingung zum Gelingen des guten Farbendruckes ist das genaue Passen

der einzelnen Farbentplatten auf einander. In der Chromolithographie bedienen wir uns zur Erreichung dieses Zweckes der sogenannten Passerkreuze, welche eigens auf dem Stein angebracht sind und durch welche bewirkt wird, dass jede Druckplatte im Verhältniss zum Druckpapier in der passenden Lage sich befindet. Diese Schwierigkeit des genauen Passens der einzelnen Farbendrucke über einander beseitigen die Japaner in einer äusserst einfachen Weise. An Stelle unserer Anlegemarken und Passerkreuze dienen einfache Kerben im Holzstock, und zwar befindet sich an der rechten Ecke des Stockes eine rechtwinklige Kerbe (\perp) von etwa 1 cm Seitenlänge. In den Kreuzungspunkt dieser Kerbe kommt die eine Ecke des Druckpapiers zu liegen. An der linken Seite des Blockes befindet sich eine einfache horizontale, gerade Kerbe (—), gegen die der Papierrand gelegt wird (Abb. 313).

Es erübrigt noch, in grossen Zügen über die verschiedenen Typen des japanischen Holzschnittes und über die Kosten des Druckverfahrens selbst einige Worte hinzuzufügen.

sicher vermieden wird. Thatsächlich wenden die japanischen Drucker gegen ein solches Verschmieren, ebenso wie gegen ein Verschmieren der Drucke an einander, die nass auf einander gelegt werden, keinerlei mechanische Vorrichtung

Man unterscheidet neben einer ganzen Anzahl feinerer, mit bestimmten Namen belegter Varianten und Arten des Farbholzschnittes zwei grosse Kategorien: einmal den Farbholzschnitt, der sich neben farbigen Lasuren und Localtönen einer



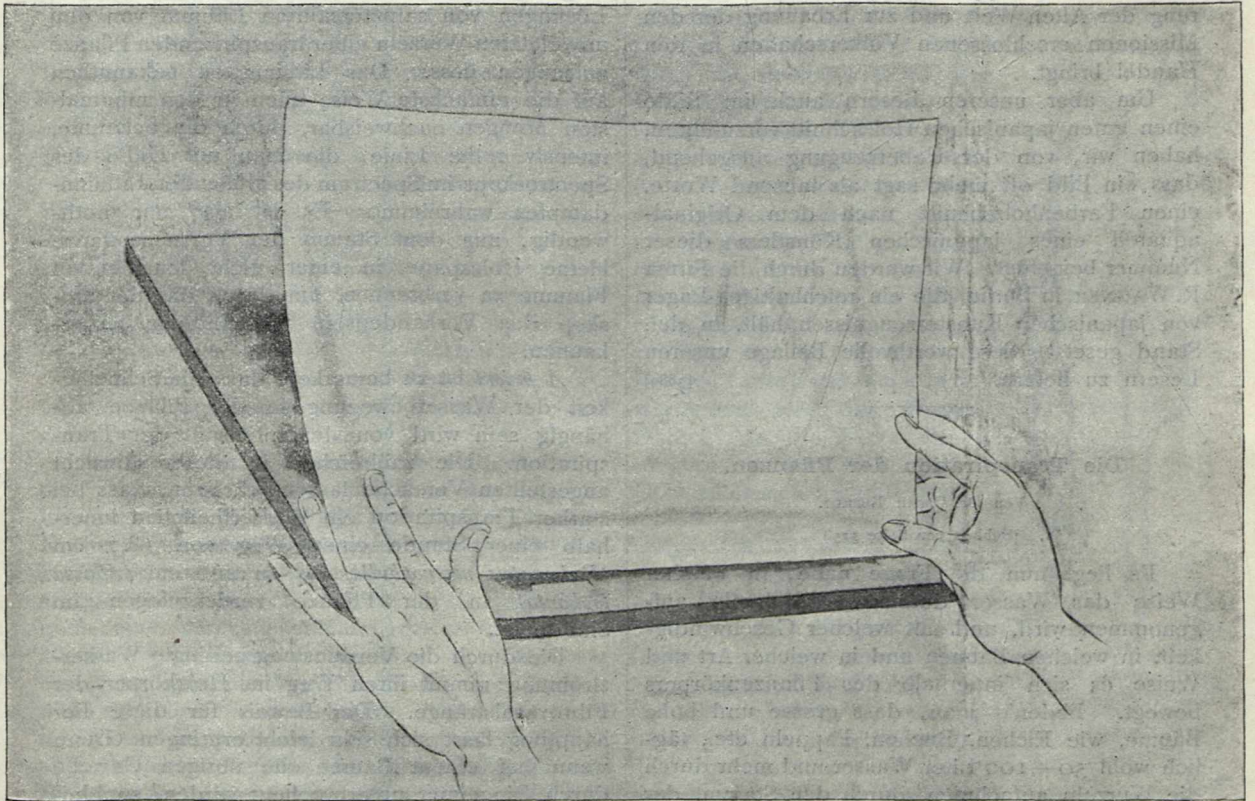
Methode der Führung des Handpressors.

Abb. 312.

schwarzen mehr oder minder complicirten Conturplatte bedient, und zweitens ein reines Aquarellfacsimile, welches dieser Conturplatte entbehrt. Beide Arten des Holzschnittes werden gleich gepflegt, und es handelt sich bei ihrer Auswahl nur um den Charakter des Originals. Bei den neuesten Erzeugnissen der japanischen Farbenholzschneidekunst, die uns in Gestalt äusserst interessanter Bilder des japanisch-chinesischen Krieges vorgelegen haben, überwiegt die erstere Art, während speciell bei guten, feinen Arbeiten die Conturplatte vollständig wegfällt. Es ist

schiedene Drucke. Für ein anderes Kunstblatt erhielt der Holzschnneider $8\frac{1}{2}$ Yen, wobei er sieben Tage zu thun hatte. Die Anzahl der Druckplatten war hier 33. Ein guter Drucker kann nach einer Conturplatte täglich 3000 Abzüge machen, wofür er als Tagelohn etwas über 2 M. erhält. Die Anzahl der täglichen Abzüge von einer Farbenplatte ist je nach der Schwierigkeit des betreffenden Objectes verschieden und variiert zwischen 900 und 1000. Da man in Japan keinen Sonntag kennt und infolge dessen die Woche sieben Tage zu durchschnittlich acht

Abb. 313.



Art des Passens japanischer Farbenholzschnitte.

naturgemäss, dass in diesem Falle ein viel genaueres Passen nothwendig ist und dass die Anforderungen an die Kunstfertigkeit des Druckers sich wesentlich erhöhen.

Ueber die Kosten der verschiedenen japanischen Holzschneidearbeiten lassen sich keine allgemeinen Angaben machen. Eine Holzschneidearbeit, welche zu ihrer Vollendung seitens des Holzschnegers eine Arbeitszeit von 20 Tagen beanspruchte, kostete 16 Yen, ungefähr 50 M. Es waren zur Herstellung 37 Holzstöcke nothwendig, von denen 74 verschiedene Drucke hinter einander genommen wurden, d. h. dieselbe Platte dient oft für zwei, drei oder mehr ver-

Arbeitsstunden aufweist, kann man etwa rechnen, dass ein geübter Drucker im Durchschnitt 940 Einzeldrucke pro Tag fertigt, was etwa 6600 in der Woche ausmacht. Wenn man annimmt, dass der betreffende Farbendruck 33 Einzeldrucke gebrauchte, so folgt hieraus, dass der Drucker 200 fertige Abdrücke in der Woche herstellte, die sich also excl. Papier und Kosten für die Druckplatten auf 15—16 M. stellen würden. Selbstverständlich gelten die hier aufgestellten Zahlen nur für Kunstwerke ersten Ranges, während man sich bei der billigen Marktwaare einmal mit einer sehr viel geringeren Anzahl von verschiedenen Platten

begnügt und sodann den Druck mit viel geringerer Sorgfalt ausführt als bei erstklassigen Werken. Immerhin aber sind selbst die erstaunlich billigen Erzeugnisse der volksthümlichen japanischen Holzschneidekunst in jeder Beziehung den etwa gleich theuren, ja vielfach noch viel theureren Erzeugnissen unseres europäischen colorirten Holzschnittes überlegen. Dies springt so recht in die Augen, wenn man irgend einen ordinären japanischen Holzschnitt, wie er sich beispielsweise auf den billigsten Fächern befindet, mit einem der deutschen Bilderbogen vergleicht, welche die Firma GUSTAV KÜHN in Neu-Ruppin zur Freude der Bevölkerung der Alten Welt und zur Erbauung der den Missionen erschlossenen Völkerschaften in den Handel bringt.

Um aber unseren Lesern auch im Bilde einen guten japanischen Holzschnitt vorzuführen, haben wir, von der Ueberzeugung ausgehend, dass ein Bild oft mehr sagt als tausend Worte, einen Farbenholzschnitt nach dem Original-aquarell eines japanischen Künstlers dieser Nummer beigelegt. Wir wurden durch die Firma R. WAGNER in Berlin, die ein reichhaltiges Lager von japanischen Kunsterzeugnissen hält, in den Stand gesetzt, diese werthvolle Beilage unseren Lesern zu liefern. [3889]

Die Transpiration der Pflanzen.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

(Schluss von Seite 515.)

Es liegt nun die Frage nahe, in welcher Weise das Wasser durch die Wurzeln aufgenommen wird, und mit welcher Geschwindigkeit, in welchen Bahnen und in welcher Art und Weise es sich innerhalb des Pflanzenkörpers bewegt. Bedenkt man, dass grosse und hohe Bäume, wie Eichen, Buchen, Pappeln etc., täglich wohl 50—100 Liter Wasser und mehr durch die Wurzeln aufnehmen, durch den Stamm, der Richtung der Schwerkraft entgegengesetzt, unter Umständen bis auf eine Höhe von 50 und mehr Metern emporheben und aus den Blättern verdampfen lassen, so muss man staunen über die Grösse dieser Arbeit, welche die Pflanze verrichtet.

Das Absorptionsgewebe der Wurzeln besteht aus einer einzigen oberflächlichen Zelllage, der Epidermis der Wurzel im rein morphologischen Sinne, deren meist plasmareiche Zellen zartwandig und parallel zur Wurzelachse gestreckt sind. Die natürlich ebenfalls zartwandigen Aussenwände dieser Zellen sind nun entweder eben oder nur schwach gewölbt, oder sie sind zu den bekannten Wurzelhaaren ausgestülpt und zeigen in dieser Form das typische Absorptionsgewebe der Wurzeln.

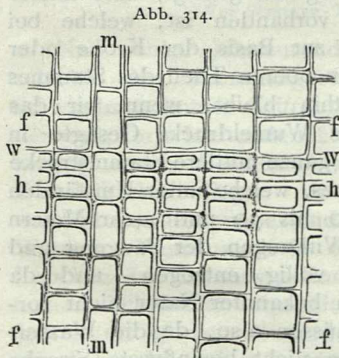
Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in der Pflanze emporsteigt, und die Bahnen, in welchen es sich bewegt, hat man schon früh mit Hülfe von Farbstofflösungen zu ermitteln versucht, und, was den zweiten Punkt anlangt, mit dieser Methode wohl auch brauchbare Resultate erzielt. Bezüglich des ersten Punktes hat aber SACHS gezeigt, dass man auf diesem Wege nothwendig zu kleine Geschwindigkeiten erhält. Denn die sich färbenden Zellwände reissen den Farbstoff an sich, während das auf diese Weise von letzterem befreite Wasser nothwendig vorseilen muss. Wirklich brauchbare Beobachtungen gewann SACHS dadurch, dass er schwache Lösungen von salpetersaurem Lithium von den unverletzten Wurzeln einer transpirirenden Pflanze aufsaugen liess. Das Lithium ist bekanntlich auf die einfachste Weise auch in den minimalsten Mengen nachweisbar, durch die bekannte, intensiv rothe Linie, die man mit Hülfe des Spectroskops im Spectrum des glühenden Lithiumdampfes wahrnimmt. Es ist also nur nothwendig, aus dem Stamm der Versuchspflanze kleine Holzspäne in einer nicht leuchtenden Flamme zu verbrennen, um durch das Spectroskop das Vorhandensein von Lithium zu erkennen.

A priori ist zu bemerken, dass die Schnelligkeit der Wasserbewegung in der Pflanze abhängig sein wird von der Intensität der Transpiration. Die zahlreichen in dieser Hinsicht angestellten Versuche lassen erkennen, dass bei starker Transpiration ein Wassertheilchen innerhalb einer Stunde einen Weg von 18,7 cm (*Podocarpus macrophylla*) bis zu 260 cm (*Albizia lophanta*) in der Pflanze zurückzulegen im Stande ist.

Die durch die Verdunstung bedingte Wasserströmung nimmt ihren Weg im Holzkörper der Fibrovasalstränge. Der Beweis für diese Behauptung lässt sich sehr leicht erbringen. Denn wenn bei einem Baume die übrigen Gewebe durch Ringelung unterbrochen werden, so bleiben, sofern man nur das Holz unverletzt erhält, die Blätter dennoch völlig frisch. Bohrt man hingegen das Holz sorgfältig aus und lässt alle übrigen Gewebe intact, so welkt die Pflanze ausserordentlich rasch. Aber nicht alles Holz dient der Wasserleitung, sondern nur das jüngere, das Splintholz; das gewöhnlich dunkler gefärbte Kernholz des Stammes und älterer Aeste hat seine Leitungsfähigkeit für Wasser ganz verloren. Daher kann man auch an alten Bäumen häufig genug beobachten, dass das alte, morsch gewordene Kernholz herausgefällt, wohl auch künstlich entfernt ist, ohne dass der Baum Schaden gelitten hat; er grünt und blüht vielmehr lustig weiter, bis er von einem Windstoss hingestreckt wird, denn mit dem Kernholz ist ihm seine Widerstandskraft verloren gegangen.

Innerhalb des Splintholzes selbst herrscht aber ebenfalls eine Verschiedenheit, in so fern als das bekanntlich dichtere Herbstholz eines jeden Jahresringes weniger leitungsfähig ist als das grosszellige Frühjahrsholz.

In der folgenden Abbildung 314 ist der Querschnitt eines Fichtenholzes an der Grenze



Querschnitt des Fichtenholzes an der Grenze zweier Jahresringe.

f lockeres Frühjahrsholz, *h* dichteres Herbstholz, *m* ein Markstrahl, alles Uebrige sind Tracheiden; *w* die Grenze zwischen dem Herbst- und dem folgenden Frühjahrsholz; zwischen *h* und *w* die abgeplattete Grenzzone.

zweier Jahresringe dargestellt. Das lockere, gut wasserleitende Frühjahrsholz ist mit *f*, das dichtere, weniger gut leitende Herbstholz mit *h* bezeichnet, die abgeplattete Grenzzone zwischen beiden mit *w*, ein Markstrahl mit *m*. (Vergrößerung ca. 250.)

Abbildung 315 zeigt zwei einzelne aus der Wurzel der Kürbispflanze heraus-

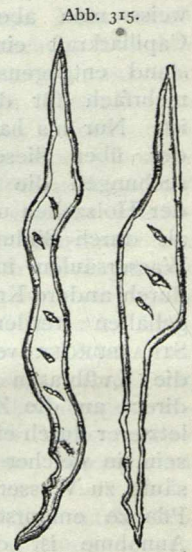
präparierte Holzfasern in ca. 200facher Vergrößerung.

Bezüglich der Art und Weise nun, wie sich das Transpirationswasser im Holz der Pflanze bewegt, oder, besser gesagt, hinsichtlich der Kräfte, durch deren Zusammenwirken die Wasserbewegung zu Stande kommt, lässt sich nur sagen, dass unsere Kenntniss darüber zur Zeit noch eine sehr lückenhafte ist, so dass eine allseitig befriedigende Erklärung der Wasserbewegung, namentlich im Stamme höherer Bäume, nicht gegeben werden kann. Von den verschiedenen Hypothesen hat die von QUINCKE aufgestellte, dass der im Holz aufsteigende Wasserstrom als äusserst dünne Wasserschicht auf der Innenseite der Holzzellwände zu den Blättern emporsteigen könne, nur noch historisches Interesse. Denn sie war nur so lange haltbar, als die Angabe SCHACHTS, dass die in den Wänden sich findenden sogenannten gehöften Tüpfel offen seien, für richtig galt.

Nach der sogenannten SACHSSchen Imbibitionstheorie bewegt sich das Wasser ausschliesslich in den Wänden der leitenden Organe. Die verholzten Zellmembranen sollen sich durch eine sehr leichte Verschiebbarkeit ihres Imbibitionswassers auszeichnen, und dadurch soll eben die spezifische Eigenschaft der ersteren, eine rasche Fortbewegung des Wassers in ihnen zu gestatten, bedingt sein. Nun ist aber die nach SACHS so überaus leichte Verschiebbarkeit des Wassers in den Holzzellwänden vom physikali-

schen Standpunkte aus gänzlich unwahrscheinlich. Denn in einem Capillarsystem von unmessbarer Kleinheit der Kanäle — und die Zwischenräume zwischen den Micellen oder Molekülen der Zellwand sind doch thatsächlich nichts Anderes als ein System von äusserst feinen Capillaren — ist der Reibungswiderstand viel zu gross, als dass eine solche leichte Beweglichkeit der Wassermoleküle zwischen den Molekülen oder Micellen der Zellwand stattfinden könne. Ausserdem zeigt die Theorie auch Widersprüche, so z. B. dass das dünnwandige Frühjahrsholz besser wasserleitend ist als das dickwandige Herbstholz, was doch gerade, da sich nach SACHS' Ansicht das Wasser in den Wänden bewegt, umgekehrt sein müsste.

Auch die Beweisfähigkeit des Knickungsversuchs, der zu Gunsten seiner Theorie von SACHS ins Treffen geführt wurde — er knickte den zähen Stengel einer Pflanze unterhalb einiger transpirirender Blätter scharf ein und sagte, an der geknickten Stelle seien die Zellen sämtlich so zusammengedrückt, dass ein wasserdurchlässiges Lumen gar nicht mehr vorhanden sei, das Wasser folglich, da die Blätter nicht welkten, in den Wänden der Holzzellen sich hinaufbewegen müsse —, auch die Beweisfähigkeit dieses Versuchs konnte Russow entkräften, indem er mit Hilfe des Mikroskops nachwies, dass Holzzellen wie Gefässe in den anscheinend scharf geknickten Stellen nur eine relativ sanfte Krümmung erfahren hatten, durch welche die Wegsamkeit ihres Volumens für Wasser wie für Gas nicht im mindesten alterirt wurde.



Zwei aus der Wurzel der Kürbispflanze herauspräparierte Holzfasern in 200-facher Vergrößerung.

Durch die neueren Arbeiten über die Wasserbewegung in der Pflanze ist man jetzt wohl fast allgemein zu der Ansicht gelangt, dass die sogenannte Imbibitionstheorie sich gegenwärtig nicht mehr halten lässt, weil sie mit offenkundigen Thatsachen in Widerspruch steht, und es hat sich die Meinung Bahn gebrochen, dass es thatsächlich die Hohlräume der Holzzellen und Gefässe sind, welche bei der Wasserbewegung die eigentliche Strömungsbahn darstellen. Wir besitzen auch bereits eine ziemliche Anzahl hierauf bezüglicher Theorien, die freilich meist nur subjective Ansichten ihrer Urheber sind und theilweise sogar mit anerkannten physikalischen Gesetzen in Conflict gerathen. Durch die Untersuchungen SCHWENEDENERS hauptsächlich ist klar

erwiesen, dass die Bestrebungen der verschiedenen Autoren, so STRASBURGERS und BÖHMS, eine rein physikalische Theorie des Saftsteigens aufzustellen, als erfolglos zu betrachten sind. Denn trotzdem die Hohlräume der Gefässe gewiss Capillaren grösserer Weite vorstellen als es die vorhin besprochenen Capillaren in den Holzzell- resp. Gefässwänden waren, so kann doch auch innerhalb dieser Höhlungen einfaches capillares Aufsteigen nicht stattfinden. Das würde das Vorhandensein zusammenhängender Wasserfäden voraussetzen, und dieser Fall könnte, wenn überhaupt, höchstens zu Zeiten grösster Saftfülle eintreten. Normal finden sich in den wasserleitenden Zellen sog. Jaminsche Ketten, d. h. es wechseln Wassersäulen und Luftblasen mit einander ab. Von den Jaminschen Ketten weiss man aber, dass sie der bewegenden Capillarkraft einen ganz bedeutenden Widerstand entgegensetzen, der von SCHWENDENER mehrfach für die Pflanzen berechnet worden ist. Nur als haltende Kraft kommt auf Grund der über diesen Punkt vorliegenden Untersuchungen die Capillarität in den Höhlungen der Holzzellen und Gefässe in so fern in Frage, als durch Bildung der Jaminschen Ketten die Wassersäulen in jeder Höhe, auf welche sie durch andere Kräfte gehoben wurden, auch festgehalten werden. Nach der namentlich von STRASBURGER vertretenen Annahme sollten nun die Luftblasen der Jaminschen Kette nicht direct an die Zellwand grenzen, sondern von letzterer durch eine dünne Wasserschicht getrennt sein, in welcher das Wasser capillar von Wassersäule zu Wassersäule und damit in der ganzen Pflanze emporstiege. Diese völlig willkürliche Annahme ist durch keine einzige Thatsache bisher bewiesen.

Einzig und allein sind bis jetzt als Kräfte, welche auf die Wasserbewegung in der Pflanze von Einfluss sind, der Wurzeldruck nachgewiesen und die Saugkraft der verdunstenden Blätter.

Zur Erklärung des Wurzeldrucks ist anzunehmen, dass von denjenigen lebenden Zellen, welche das Wasser mit grosser osmotischer Kraft aus dem Boden aufsaugen und die in Folge dessen stark turgescent sind, dieses aufgesaugte Wasser mit solcher Kraft in die Hohlräume der Holzzellen und Gefässe hineingepresst wird, dass es in die Höhe steigt. Und so kann es kommen, dass bei niedrigeren und namentlich krautigen Pflanzen der Wurzeldruck zeitweilig die Transpiration überwiegt und an den Spitzen der Blätter oder durch kleine Risse der Epidermis hindurch Wasser in Tropfenform herauspresst, wie man es häufiger an Gräsern, an Fuchsien und Balsaminenblättern constatiren kann.

Lässt sich also bei kleineren Gewächsen der Aufstieg des Wassers in die Blätter mit Hilfe des Wurzeldrucks erklären, so hat es sich

leider gezeigt, dass bei höheren Gewächsen und namentlich bei hohen Bäumen derselbe nur im Frühjahr in stärkerem Maasse vorhanden, im Sommer aber höchstens bis auf 1—2 m über dem Boden nachweisbar ist.

Die Saugkraft der verdunstenden Blätter ist von SCHWENDENER genauer berechnet worden, und diese Berechnung hat gezeigt, dass immer nur eine Saugung vorhanden ist, welche bei hohen Bäumen bis zur Basis der Krone oder höchstens bis in den oberen Theil des Stammes herunterreicht. Mithin bleibt, wenn wir das oben bezüglich des Wurzeldrucks Gesagte in Betracht ziehen, die ganze mittlere Stammstrecke eines höheren Baumes, welche unter Umständen eine Länge von 20 bis 30 und mehr Metern haben kann, den Wirkungen der Saugung und des Wurzeldrucks völlig entzogen, und da hebende Kräfte von bekannter Natur nicht vorhanden sind, so müssen also, da die Wasserhebung durch diese nicht beeinflusste Strecke dennoch ungehindert vor sich geht, Triebkräfte besonderer Art für dieselbe wirken, welche im Stamme selbst ihren Sitz haben. Die Annahme, dass beim Saftsteigen die Lebensthätigkeit der parenchymatischen Elemente mit im Spiel sei, erscheint fast unabweislich. Ist doch schon die Wasserbewegung von den Wurzelhaaren bis zu den Gefässen des Wurzelkörpers ohne Mitwirkung der Lebensthätigkeit unerklärlich, denn experimentell lässt sich leicht nachweisen, dass mit zunehmender Abkühlung der Wurzelspitzen, d. h. also Herabsetzung der Lebensenergie derselben, auch diese Strömung abnimmt, bei 2° über Null fast stillsteht und beim Erwärmen wieder lebhafter wird.

Vielleicht hat man in den osmotischen Leistungen der lebenden Parenchymzellen des Holzkörpers eine dieser unbekannteren Kräfte zu suchen, doch würde diese allein zur Erklärung des Vorgangs bei weitem nicht ausreichen. „So begegnet uns immer wieder,“ um einen Ausspruch SCHWENDENERS anzuführen, „so oft wir die Vorgänge in lebenden Organen näher verfolgen, neben der Wirkung physikalisch bekannter Factoren ein unbekanntes Etwas, die Lebensthätigkeit des Plasmas, deren Mechanik zur Zeit noch vollständig im Dunkeln liegt.“

In den vorliegenden Ausführungen haben wir den Vorgang der Transpiration im allgemeinen kennen gelernt, Aufgabe eines späteren Aufsatzes würde es sein, die Abhängigkeit ihrer Intensität einerseits von äusseren, andertheils von inneren Factoren zu untersuchen. Eine solche Beobachtung bietet des Interessanten genug, denn sie würde zeigen, wie genau die Natur ihre Schöpfungen den Verhältnissen, unter denen sie leben müssen, anpasst, sie mit Einrichtungen ausstattet, die sich für den be-

treffenden Fall gerade als das Beste erweisen, wie kein Sonnenstrahl die Pflanze trifft, kein Windhauch sie schüttelt, ohne eine Wirkung auf sie auszuüben und so in gewisser Beziehung in ihren Dienst gestellt zu werden. [3804]

Ueber Klimaänderungen in historischer Zeit.

Von SCHILLER-TIETZ.

Nur wenige Jahrtausende umfasst die Geschichte des Menschengeschlechts — ein verschwindend kurzer Zeitraum in der Geschichte der ewig fortschreitenden Erdentwicklung überhaupt, deren Beständigkeit in ihrer ewigen Wandelbarkeit liegt. Und was wäre wohl wandelbarer und unbeständiger, als Klima und Wetter? Wenn auch in den vormenschlichen Epochen der Erdentwicklung Klimaänderungen nur in Zeiträumen von Hunderttausenden von Jahren erfolgt sein dürften, so sind wir heute schon geneigt, selbst in historischer Zeit, ja sogar im kurzen Zeitraum eines Menschenlebens solche klimatischen Wandlungen der Erde anzunehmen und einen Wechsel in unserem Klima wahrzunehmen und zu erkennen.

Wohl ist die kurze Spanne Zeit eines Menschenlebens hinreichend, um uns von der Veränderlichkeit der klimatischen Erscheinungen und Verhältnisse der Erde zu überzeugen, sind doch im letzten Jahrzehnt allein Sommer und Winter in meteorologischer Hinsicht so vollkommen verschieden gewesen, und zeigten dieselben doch derart abnorme Temperaturen, dass sie noch lebhaft in unserer Erinnerung stehen. Doch vergegenwärtigen wir uns die grosse Summe von Factoren, welche bei dem Zustandekommen des Klimas theilhaftig sind, und bedenken wiederum auch die ausserordentliche Veränderlichkeit dieser einzelnen Factoren, so kann uns die Unstetigkeit des Klimas kaum in Verwunderung setzen; es liegt eben im Zustandekommen des Klimas selbst begründet, dass dasselbe auch im Verlauf kürzerer Zeit einen fortwährenden Wechsel zeigt.

Von grösster Wichtigkeit wäre es nun, wenn aus den einzelnen Erscheinungen und Thatsachen festgestellt werden könnte, ob solche Klimaschwankungen einer bestimmten Periodicität unterworfen sind, so dass also nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten, in bestimmten Zeiträumen, immer dasselbe Klima wiederkehrte. Diese Frage heute schon zu bejahen, sind wir nicht in der Lage, denn das Beobachtungsmaterial reicht höchstens bis zum 17. Jahrhundert zurück, und einigermassen zuverlässige Beobachtungen sind erst seit etwa 150 Jahren gemacht worden.

So interessant auch die Frage solcher secundären, periodischen Klimaschwankungen ist, so fesselt uns doch weit mehr die Frage, ob das

Klima — und zwar speciell dasjenige Europas und insbesondere das Klima Deutschlands — seit Beginn der historischen Zeit in einem bestimmten Sinne eine allgemeine Aenderung erfahren hat, mit andern Worten: Ist unser Klima schlechter oder besser, ungünstiger oder günstiger, dauernd trockener oder feuchter, kälter oder wärmer geworden?

Die Beantwortung dieser Frage nimmt entschieden unser ganzes Interesse in Anspruch, ist aber leider mit sehr vielen Schwierigkeiten verknüpft, denn wir sind für die ältesten Zeiten menschlichen Gedenkens in klimatologischer Hinsicht nur auf vereinzelte schriftliche Ueberlieferungen angewiesen, wie sie in Chroniken und dergleichen zerstreut verzeichnet sind, z. B. über frühe oder späte Erntezeiten, ungeheure Hitze, Wassersnoth u. s. w. Wohl aber aus den Wandlungen in der Thier- und Pflanzenwelt und aus dem Leben des Menschen, aus den Veränderungen in der Pflanzenwelt, aus der Einführung und dem Anbau neuer Culturpflanzen aus tropischen und subtropischen Gebieten und vielen andern ähnlichen Dingen sind wir dennoch in der Lage, sichere Rückschlüsse auf das Klima eines Landes und etwaige Aenderungen im klimatischen Charakter desselben thun zu können. VIKTOR HEHN (*Die Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergange aus Asien nach Griechenland*), LENZ (*Botanik der alten Griechen und Römer*) und KARL KOCH (*Bäume und Sträucher des alten Griechenland*) haben mit Bienenfleiss die bezüglichen Mittheilungen zusammengetragen, aus denen wir heute unsere Schlussfolgerungen auf das Klima früherer und frühester Zeit ziehen.

Es ist genugsam bekannt, dass nach dem Ende der letzten Eiszeit, deren Spuren durch ganz Europa vorhanden sind, ganz allmählich eine allgemeine Erwärmung Europas eintrat. Während noch vor drei Jahrtausenden Griechenland und Italien mit ununterbrochenem Urwald bedeckt waren, in welchem in der Hauptsache die heutigen Bestände unserer deutschen Wälder an Bäumen und Sträuchern den Gesamtcharakter ausmachten, hat mit der allmählichen Erwärmung Europas die eingeführte subtropische Flora den ganzen Landschaftscharakter verändert. Wir wissen, dass die Korkeiche, edle Kastanie, Pinie, Cypresse, der Weinstock, Feigenbaum, Oelbaum, Lorbeer, Granatapfel, die Myrthe, der Oleander, Erdbeerbaum, die Pistazie, Citrone, Pomeranze, Apfelsine, Mandarine, der Johannisbrotbaum, die Dattelpalme und Zwergpalme ursprünglich in Südeuropa nicht heimisch waren. Wir erfahren aus den alten klassischen Schriftstellern und Chronisten, wie diese Gewächse sporadisch eingeführt wurden, dass sie ursprünglich schwer fort kamen, später aber doch Früchte trugen, die zwar zuerst noch

nicht reif und geniessbar wurden, schliesslich aber auch reiften; die Gewächse kamen theilweise nach Süditalien, Spanien, Oberitalien, Südfrankreich, Südtirol, Süddeutschland, England, Holland, ja einige sogar nach Norddeutschland. So lässt sich die allmähliche Verbreitung dieser ursprünglichen Fremdlinge in Europa genau Schritt für Schritt verfolgen, und wir dürfen in diesen historisch unwiderleglich feststehenden Thatsachen den besten und sichersten Beweis erblicken, dass Europa seit historischer Zeit eine entschiedene Wärmezunahme erfahren hat.

Ein Beispiel möge hier zur Illustration angeführt werden: Der Weinstock, dessen Vaterland das südliche Gelände des Kaspischen Meeres gewesen, gedieh schon im alten Kanaan in heute kaum zu begreifender Ueppigkeit; über Kreta nahm er seinen Weg, über Naxos und Chios und verbreitete sich schon zu HOMERS Zeiten über ganz Griechenland, so dass der Wein schon damals als Volksgetränk bezeichnet werden konnte, von Bacchus besonders geschätzt und gepflegt. Von Griechenland nahm der Weinstock dann seinen Weg nach Italien, und schon in den späteren Zeiten der römischen Republik war Italien bereits in so ausgedehntem Maasse ein Weinland geworden, dass das Verhältniss des Weinbaues zum Kornbau sich umgekehrt hatte und die Halbinsel jetzt Wein aus- und Korn einfuhrte, während früher das Gegentheil der Fall war. COLUMELLA im 1. Jahrhundert unserer Zeitrechnung hielt sich speciell zum Studium der Landwirthschaft lange auf Sicilien auf und erwähnt mehrfach einen berühmten landwirthschaftlichen Schriftsteller Namens SASERNA, der früher schon berichtet, das Klima habe sich geändert, denn Gegenden, die sonst zum Wein- und Oelbau zu kalt gewesen, hätten jetzt Ueberfluss an beiden Producten — jedenfalls ein schwerwiegendes Urtheil eines wirklichen landwirthschaftlichen Sachverständigen. Und nun vergegenwärtige man sich die spätere Verbreitung des Weinstocks nach Norden bis an die Gestade der Nord- und Ostsee, und man wird eine allmähliche Umgestaltung des europäischen Klimas wohl nicht gut von der Hand weisen können.

Wie sah es denn vor 2000 Jahren überhaupt in unserem deutschen Vaterlande aus? Mächtige, fast undurchdringliche Waldungen und endlose Sümpfe bedeckten allenthalben den Boden, und das Klima war äusserst rauh und hart. Zu CÄSARS Zeit werden die deutschen Winter geschildert, dass man dieselben etwa mit den heutigen Wintern Haparandas auf eine Stufe stellen könnte. Damals hätte man wohl vergebens Weinstock und Weizen in unseren Gauen cultivirt, wohl aber gelang dies, nachdem die Wälder gelichtet und die Flüsse eingedämmt

waren, womit die Sümpfe von selbst austrockneten und ein mildes Klima einziehen konnte. Vergleichen wir das damalige Klima Deutschlands mit dem späteren und heutigen — spricht sich darin nicht in offenkundigster und sichtbarer Weise eine Besserung unserer klimatischen Verhältnisse aus?!

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Zu den charakteristischsten Errungenschaften der modernen, von dem Princip der Unzerstörbarkeit der Kraft befruchteten Technik gehören die Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen. So mannigfaltig dieselben auch in ihrer Construction sind, so beruhen sie doch stets auf dem Princip, dass geleistete Arbeit Kraft und zwar meist in Form von Wärme verbraucht. Zwingen wir nun also irgend eine Substanz zur Leistung einer Arbeit, sei es nun, dass wir sie als Gas expandiren oder als Flüssigkeit verdampfen lassen, ohne ihr die dazu nöthige Kraft in Form von Wärme zuzuführen, so wird sie sich dieselbe herholen, wo sie gerade kann, d. h. sie wird ihrer unmittelbaren Umgebung Wärme entziehen und sie somit stark abkühlen. So wird die Eismaschine zur directen Umkehrung der Dampfmaschine. Die letztere verwandelt ihr zugeführte Wärme in mechanische Kraft, welche wir zu unseren Zwecken beliebig ausnutzen und verwerthen können. In der Eismaschine wird mechanische Kraft verbraucht und zu ihrer Beschaffung Wärme absorbiert.

Die Zahl der heute in Betrieb stehenden Eismaschinen ist enorm. Viele Gewerbe, zu deren Betrieb früher im Winter grosse Eisvorräthe angesammelt werden mussten, haben sich heute unabhängig gemacht von der verschiedenen Ergiebigkeit der einzelnen Winter in dieser Hinsicht und von der Nothwendigkeit der Erhaltung grosser Eiskeller, indem sie Eismaschinen aufgestellt haben, welche jahraus, jahrein in continuirlichem Betriebe die nöthigen Mengen Eis erzeugen. Andere Gewerbe, welche an die Verwendung von starker Abkühlung früher nicht dachten, haben dieselbe heute als ein sehr nützlichcs Hilfsmittel erkannt. In den Haushaltungen freilich scheint in gemässigten Klimaten das natürliche Eis sich noch nicht verdrängen lassen zu wollen. Viel sichtbarer aber als bei uns, die wir doch wenigstens immer die Wahl zwischen natürlichem und künstlich erzeugtem Eis haben, sind die Wirkungen der Erfindung der Eismaschinen in heissen Ländern. Schon in Frankreich wüsste heute Niemand mehr die dickwandige Glaskaraffe mit dem hineingefrorenen Block künstlichen Eises zu entbehren, und ähnlich geht es in Italien. Kommt man aber gar in die Tropen, so findet man heutzutage Eisfabriken selbst in den entlegensten kleinen Städten. Das Eis ist hier ein ganz unentbehrliches Bedürfniss und würde künstlich hergestellt werden, selbst wenn die Eismaschine weit unvortheilhafter arbeiten würde, als sie es in Wirklichkeit thut. In tropischen Seehäfen ist früher viel Eis aus nordischen Gegenden importirt worden. Der Eishandel Norwegens war und ist noch sehr viel bedeutender, als man im allgemeinen anzunehmen pflegt. Aber ein Transport importirten Eises in das Innere heisser Länder ist ganz ausgeschlossen, hier wird daher die Eismaschine das einzige und vollkommen unentbehrliche Hilfsmittel.

Nun wird man sich freilich fragen müssen, wie sich die Bewohner solcher jetzt ganz auf die Eismaschine angewiesenen Gegenden zu einer Zeit beholfen haben, in der uns diese verhältnissmässig junge Errungenschaft unsrer Technik noch nicht zu Gebote stand. Das ist ein interessantes Kapitel, und es lohnt sich wohl der Mühe, die jetzt mehr und mehr verschwindenden primitiven Abkühlungsmittel Revue passiren zu lassen, mit welchen man sich früher zu behelfen pflegte.

Um Wohnräume abzukühlen, besprengte man den Boden und die Wände derselben mit Wasser oder hängte auch nasse Tücher in denselben auf, gerade so wie wir es heute noch gelegentlich in sehr heissen Sommernächten zu thun pflegen. Das Wasser fällt rascher Verdunstung anheim, seine Moleküle gehen in den Gaszustand über und gewinnen damit die grössere Beweglichkeit, welche sie befähigt, sich der Luft beizumengen. Um aber dies zu thun, bedürfen sie der Kraft, und diese entnehmen sie der Zimmerluft, dem Fussboden, den Wänden in Form von Wärme, wodurch natürlich die gesuchte Abkühlung zu Stande kommt. Je grösser dieselbe sein soll, desto mehr müssen wir den Verdampfungsprocess beschleunigen, und wir thun dies, indem wir dem ausgegossenen Wasser eine möglichst grosse Oberfläche geben.

Um Trinkwasser abzukühlen, bedient man sich in fast allen heissen Ländern der von den Mauren erfundenen sogenannten Alcarrazas. Es sind das kugelige, mit einem langen engen Halse versehene Flaschen aus sehr porösem Thon. Das in ihnen enthaltene Wasser sickert fortwährend durch die Gefässwand hindurch und erhält das Gefäss feucht auch auf seiner Aussenseite. Von dieser feuchten Oberfläche verdunstet nun aber auch das Wasser fortwährend in grossen Mengen, wozu abermals Kraft in Form von Wärme erforderlich ist. Diese Wärme kann in erster Linie nur der Masse des Gefässes selbst, also auch seinem flüssigen Inhalt entnommen werden. So erklärt es sich, dass das Wasser, mit welchem diese Flaschen gefüllt sind, je länger es in denselben steht, zwar immer weniger, zugleich aber auch immer kälter wird und in sehr trockenen Gegenden, wo die Verdunstung sehr rasch erfolgt, sogar recht kalt werden kann. Bei uns freilich kann man die wohlthätigen Eigenschaften einer Alcarraza nur an sehr heissen Sommertagen beobachten.

In gewissen Gegenden Indiens soll man das gleiche Princip sogar zur Eisbereitung benutzt haben. Flache irdene Schalen, die mit Wasser gefüllt und auf Stroh gestellt werden, um sie von der directen Zuleitung von Wärme aus dem Erdboden zu isoliren, werden so überdacht, dass der trockne kühle Nachtwind ungehindert über das Wasser streichen kann. Die Verdunstung des Wassers wird dadurch so sehr befördert, dass das Wasser sich schliesslich mit dünnen Eiskrusten bedeckt, welche sorgfältig abgehoben und in gut isolirten Gefässen verpackt werden.

Wir sehen, dass alle diese uralten Abkühlungsmethoden sammt und sonders dasselbe Princip zur Anwendung bringen und dass dasselbe sich genau mit dem deckt, was wir auch als das Grundprincip der Eismaschinen jeglicher Construction erkannt haben. So lässt sich ein wissenschaftliches Princip in der verschiedensten Weise zur Geltung bringen. Aber der grosse Unterschied der verschiedenen Ausführungsweisen besteht bei dem gewählten Beispiele, wie in vielen anderen Fällen darin, dass die moderne Technik dadurch, dass sie sich der Grundlagen ihrer Arbeit ganz genau

bewusst ist, in den Stand gesetzt wird, das ihr gestellte Problem rechnerisch durchzuarbeiten, eine ökonomisch möglichst günstige und gleichzeitig möglichst vielseitig verwendbare Lösung desselben zu finden, während dahingegen die alten rein empirisch gefundenen Lösungen meist nur innerhalb ganz enger Grenzen und auch dann nur anwendbar sind, wenn die obwaltenden Verhältnisse möglichst günstige sind. Die Technik ist nur in den seltensten Fällen in der Lage, uns absolut neue Hilfsmittel zu schaffen, aber sie gestaltet die alten in solcher Weise um, dass wir den erstrebten Zweck leichter, sicherer und billiger erreichen. WITT. [3947]

* * *

Sonnenvögel als Befruchter der Riemenblumen.
An der Küste von Natal kommen zwei Arten der Riemenblume (*Loranthus Kraussianus* und *L. Dregei*) vor, die gleich ihrer Verwandten, der heiligen Mistel der Druiden, auf Bäumen schmarotzen. Die erstere Art schmückt den Wipfel des Baumes, auf dessen Aesten sie wächst, mit Dolden lebhaft rother und weisser Blumen, die fingergliedlange geschlossene Röhren bilden, welche, aufrecht stehend, den Volksnamen Lichtkerzenstrauch für den Schmarotzer erzeugten. Ausser bemerkt man an dem geschlossenen Blüthencylinder fünf feine Spalten, die nur ein Viertel der Länge bezeichnen, führt man in einer dieser Spalten eine Nadel abwärts, als wollte man mit der Spitze derselben den am Blüthengrunde geborgenen Honig erreichen, so springt die Blüthe mit einer kleinen Explosion auf, die eingepressten Staubfäden schleudern eine Blütenstaubwolke empor, von der aber nur selten einige Körnchen die hoch emporragende Narbe treffen, deren Griffel sich nun in der geöffneten Blume nach der Seite neigt. Das Oeffnen wird allgemein erst, wie Herr MAURICE S. EVANS in Durban (Natal) beobachtete, durch den häufigsten der dort vorkommenden Sonnenvögel (*Cinnyris olivaceus*) vollzogen, der sich bei der durch Einsenken seines Schnabels erzeugten Explosion den Kopf mit Blumenstaub einpudert und denselben dann auf andere Blüten überträgt. Die Befruchtung geschieht also ähnlich wie bei unsern Ginster- und Salbei-Arten, nur dass hier Bienen und dort Sonnenvögel den Blumenstaub übertragen. Die aus den Blumen entstehenden Beeren haben ein klebriges Fruchtfleisch und ihre Samen werden deshalb wie bei der Mistel auf andere Bäume verpflanzt, indem sie den davon naschenden Vögeln am Schnabel hängen bleiben, den diese dann an den Aesten wetzen und reinigen. Bei der andern Riemenblumen-Art (*Loranthus Dregei*) der Natalküste, die auf Azedarach und eingeführten Fliederbäumen (*Syringa*) wächst, ist es ein anderer Sonnenvogel (*Cinnyris Verreauxii*), der die Kreuzbestäubung bewirkt. Hier ist die Explosion so stark, dass die Antheren mit abbrechen und in dem Staubwölkchen davonfliegen. Insekten wurden an diesen Blüten gar nicht beobachtet. (*Nature*, 3. Januar 1895.)
E. K. [3910]

* * *

Der Bau und die reiche Abwechslung in der Sculptur der Schneckenschalen hat oft die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt, aber auch wieder ihr Bemühen, die Bildungen zu verstehen und ihren etwaigen Zweck und Nutzen einzusehen, durch die grosse Mannigfaltigkeit der Formen eingeschüchtert. Eine Arbeit von W. H. DALL in Nr. 335 des *American Naturalist* bietet indessen Aussicht, zwei Reihen dieser

Bildungen aufzuklären, nämlich die Rippen oder Falten der Spindel und die Einbuchtungen oder Zähne des Randes der Aussenlippe vieler Schnecken. Verfasser zeigt, dass unter den spindelförmigen Schmalzünglern (*Rhachiglossa*) der Zurückzieher oder Spindelmuskel bei den Papstmützen (*Mitra*-Arten) länger und tiefer in der Schale befestigt ist als bei den nicht gefalteten Spindelschnecken (*Fusus*-Arten). Die Folge davon ist, dass bei den ersteren der Mantel während der Zusammenziehung des Muskels in die Schale hineingezogen wird, deren Oeffnung zu eng ist, um ihm dabei seine natürliche Form zu lassen. Der Mantel muss dadurch longitudinale Falten schlagen, und die Längsrünzeln des Treppenfeilers wie der Lippenränder sind die mechanischen Folgen dieser Faltung der kalkabsondernden Oberfläche. Aehnlich ist der Vorgang bei manchen Falten- und Porzellanschnecken (*Volutidae*, *Cypraeidae*), die einen sehr ausgedehnten Mantel besitzen, und es mag bemerkt werden, dass die Aussenlippe der Schale namentlich bei solchen Arten gezähnt erscheint, bei denen die Oeffnung schmal ist, während sie weniger ausgeprägt erscheint, wenn die Mündung weiter wird. Auch diese Bildung wird von Herrn DALL der Thatsache zugeschrieben, dass mit zunehmender Enge der Oeffnung der Mantel stärker gefaltet werden muss, und dass dadurch die Zähne und Rippen der Aussenlippe eng an einander folgen, wie z. B. bei den *Cypraea*-Arten, die als Kauri- und Tigerschnecken allbekannt sind. Dies ist nur ein Einzelfall der natürlichen Forderung, dass die gesammte Schalenform aus gegebenen Lebensbedingungen erklärt werden muss, aber er zeigt die Gangbarkeit des Weges.

E. K. [3862]

* * *

Geschmolzene Körper als Lösungsmittel, besonders für Kohlenstoff. In einer früheren Rundschau (Nr. 257) legte der Herausgeber dieser Blätter die Gesichtspunkte dar, aus welchen man auch Körper, die erst bei höherer Temperatur schmelzen, als einfache Lösungsmittel für andere Stoffe, wie das Wasser und die anderen gewöhnlichen Lösungsmittel, betrachten darf. Herr H. MOISSAN hat in neuerer Zeit wieder einige sehr lehrreiche Beispiele dafür beigebracht, dass in solchen glühend heissen Lösungsmitteln gleichwohl ähnliche Wechselwirkungen und Reactionen der gelösten Körper erzielt werden können, wie sonst in Lösungsmitteln, deren Temperatur höchstens bis zur Kochhitze des Wassers gesteigert zu werden pflegt. Durch solche Reactionen der gelösten Stoffe können schmelzende Metalle oft von lästigen Verunreinigungen befreit werden. So gelang es z. B. MOISSAN, den im geschmolzenen Eisen gelösten Kohlenstoff völlig durch Bor oder Silicium zu verdrängen und auszuscheiden, wie man aus wässriger Lösung einen Körper fällt. Er zeigte ferner, dass sich Kohlenstoff durch die verschiedenartigsten Metalle im geschmolzenen Zustande auflösen und beim Erkalten als Graphit ausscheiden lässt, z. B. ausser mittelst Eisens durch Aluminium, Platin, Chrom, Uran, Vanadin u. s. w. Natürlich bleibt Eisen das wichtigste Lösungsmittel, und das Studium der verschiedenen aus demselben abgchiedenen Graphitsorten ergab Folgendes:

1. Bei gewöhnlichem Druck ist der Graphit um so reiner, je höher die Temperatur war, bei welcher er sich bildete.

2. Der Graphit wird gegen Salpetersäure und chloresäures Kalium um so widerstandsfähiger, je höher die Temperatur, bei welcher er sich bildete.

3. Unter dem Einflusse des Druckes nehmen die Graphitmassen und Krystalle das Aussehen einer geschmolzenen Substanz an.

4. Die kleine Wasserstoffmenge, welche die meisten Graphite enthalten, nimmt mit zunehmender Bildungshitze ab und kann durch starkes Erhitzen im luftleeren Raum so vermindert werden, dass sich bei der Verbrennung in Sauerstoff kein Wasser mehr bildet.

5. Bei dem Angriffe der Schmelze durch die Säuren entstehen wasserstoff- und sauerstoffhaltige Verbindungen, welche der dunklen Rothgluth widerstehen, aber wie Graphit durch Verbrennung zerstört werden können.

[3905]

* * *

Eine giftige Cactusart. In der Sitzung der Berliner Physiologischen Gesellschaft vom 7. December v. J. berichtete Professor L. LEWIN über Versuche mit dem Alkaloid einer giftigen in Nord-Mexico einheimischen Cactusart, der Peyote oder Pellote (*Anhalonium Lewinii Hennings*), die seit alten Zeiten als Berausungsmittel bei religiösen Ceremonien verwendet wird. Die älteste Nachricht über diesen Gebrauch findet sich nach Dr. SELER bei BERNARD DE SAHAGUN, aber noch heute erhalten die Indios an den grossen Feiertagen ein Stück Pellote, um sich durch den Genuss in Schlaf und prophetische Zustände zu versetzen, ähnlich wie sich die Apollo-Priesterinnen durch das apollinische Kraut (*Hyo-scyanus*) oder die Schwefelwasserstoff-Ausdünstungen ihrer Tempel in ekstatische Zustände versetzten. Aus dieser Cactusart wurde ein Alkaloid, das Anhalonin, von sehr einfacher Zusammensetzung dargestellt, dessen Chlorverbindung schon in Mengen von 0,02 g bei Kaninchen schwere Vergiftungserscheinungen hervorrief, namentlich Rückenmarkskrämpfe und eine äusserst gesteigerte Reflexerregbarkeit. Bei der leisesten Berührung der völlig ruhigen Thiere entstehen furchtbare Streckkrämpfe, an denen die gesammte Körpermuskulatur theilnimmt. Frösche und andere Kaltblüter konnten tagelang in diesem Reizzustande erhalten werden, so dass daraus vielleicht wichtige Aufschlüsse über die Natur des Rückenstarrkrampfes hervorgehen können. Bei Kaninchen sah man, dass sich während des Krampfes die Blutgefässe des Ohres stark ausdehnten und anfüllten. Mengen von 0,16—0,2 g auf 1 kg Thier wirken tödtlich. Wer hätte gedacht, dass sich in den für vergleichsweise so harmlos geltenden Cacteen so starke dem Strychnin ähnlich wirkende Gifte vorfinden! Aber auch in andern *Anhalonium*-Arten, sowie in einem Warzencactus (*Mammillaria uberiformis*), ferner in einer Opuntie (*Rhipsalis conferta*) wurden im Verfolg dieser Untersuchungen stark giftige Stoffe gefunden, unter denen das Anhalonin auch chemisch durch die grosse Hoffnungen auf Synthese erweckende Einfachheit seiner Zusammensetzung interessant ist.

E. K. [3911]

* * *

Leucht- und Bronzeschminken. Auf dem sehr alten Gebiete der Gesichtsverschönerungskunst, welche das Buch Henoch den Lehren der gefallenen Engel zuschreibt, die sich mit den Töchtern der Menschen zu schaffen machten, sind wenig hervorragende Fortschritte zu verzeichnen. Chemiker, die, wie Professor BAEYER in München, die Schminktöpfchen der altthebanischen oder memphitischen Schönen untersucht und einige Mumienköpfe abgekratzt haben, fanden im Grossen und Ganzen dasselbe kosmetische Material, welches man zum

Theil noch heute anwendet: Bleiweiss, Kreide, Mehl, um die Haut weiss zu malen, ein zartes Roth für die Wangen, ein mineralisches Blau für die Aederchen und Schwefelantimon oder Kohle für die Augenbrauen. Endlich giebt es auch auf diesem Gebiete einen Fortschritt, denn Herr CHARLES HENRY hat Schminken erfunden, mit denen die Metaphern „Ihr Antlitz leuchtete auf“ oder „Er zeigte eine eiserne Stirne“ in die Wirklichkeit übersetzt werden können. Die Leuchtschminke wird durch den Zusatz phosphorescirender Pulver (Calcium-, Baryum-, Strontium- oder Zink-Sulfurete) zu einer beliebigen weissen Schminke, die aber kein Bleiweiss oder Wismuthweiss enthalten darf, hergestellt. Die schönste weisse Leuchtschminke, welche in Nacht und Dämmerung, sowie auch bei künstlichem Licht einen räthselhaften grünlich-weissen Glanz ausstrahlt, giebt Schwefelzink mit Reispulver oder Kreide. Um den fatalen grünlichen Schein zu beseitigen, setzt man etwas Roth hinzu, und HENRY empfiehlt eine Mischung von 100 Theilen feinstem Bimssteinpulver, 200 Theilen phosphorescirendem Schwefelzink, 25 Theilen Lithiumcarbonat und 2 Theilen Karmin.

Mit einem silberglänzenden Aluminiumpulver, wie es im Handel zu erhalten ist, zeigten sich unlängst mit bedeutender Wirkung in einem Pariser Theater „silberne Athleten“, die den ganzen Körper mit diesem leicht haftenden Pulver eingerieben hatten und nun unter dem Scheine farbigen elektrischen Lichtes die mannigfachsten Gold-, Bronze- und sonstige blaue, grüne und purpurviolette Metallfarben darboten. [3908]

* * *

Die Vogelzunge ist in vielen Fällen ein wunderbar der besondern Ernährungsweise angepasstes Werkzeug, und es braucht nur an die einer Spiralfeder gleich ausdehnbaren und zurückziehbaren Zungen erinnert zu werden, mit denen Kolibris und Spechte ihre Nahrung aus tiefen Höhlungen herausziehen, um die Merkwürdigkeit dieser Einrichtungen hervorzuheben. In der letzten November-Nummer des *Zoologischen Gartens* giebt Herr SCHENKLIN-PRÉVÔT neue Untersuchungen darüber, denen wir folgende Einzelheiten entnehmen. Die alte Idee, dass der Specht seine Beute mit seiner scharf zugespitzten Zunge anspisse, ist wahrscheinlich noch nicht völlig ausgestorben; die Beute wird aber vielmehr wie auf einer Leimruthe durch eine dicke klebrige Ausscheidung, mit der die Oberfläche der Zunge reichlich bedeckt ist, festgehalten. Obgleich die Zungenform gewöhnlich der Schnabelgestalt entspricht, giebt es doch Ausnahmen von dieser Regel, z. B. bei Königsfischern und Wiedehopfen, die im Gegensatz zu ihren langen Schnäbeln nur eine kleine harte Zunge haben; bei den Pelikanen ist die Zunge sogar ganz rudimentär. Bei den meisten Vögeln, deren Futter aus Sämereien besteht, ist die Zunge dolch- oder pfriemenförmig, bei andern spatelförmig. In andern Fällen, wie bei der Eule, die ihre Beute ganz verschlingt, ist die Zunge breit und dient als blosser Schaufel. Bei Grasmücken, Nusshähern, Waldschneppen u. a. ist die Zunge an der Spitze zwei- oder dreizipelig, während diejenige der Kolibris fast bis zum Grunde gespalten ist und thatsächlich dazu dient, die kleinen Insekten zu greifen, von denen diese glänzenden Vögel leben. In der Papageienfamilie der Haarzüngler (*Trichoglossidae*) ist die Zunge an der Spitze mit einer Bürste von 250 bis 300 haarartigen Fortsätzen besetzt. Bei den andern Papageien ist die Zunge im allgemeinen frei von hornigen Auswüchsen und Papillen,

dick und fleischig und sogar anscheinend als Tastorgan thätig. Diese dicke Papageienzunge gleicht in ihrer Gestalt sehr derjenigen des Menschen, und damit mag es wohl zusammenhängen, dass diese Thiere im Stande sind, die Laute der menschlichen Sprache deutlicher als irgend ein anderer Vogel wiederzugeben. E. K. [3916]

* * *

Schirmqualen als Beschützer kleiner Fische. In einem unlängst erschienenen Buche über die See- und Küstenfauna der Normandie berichtet GADEAU DE KER-VILLE über eine interessante Gesellschaftsbildung zwischen Wurzelqualen und kleinen Fischen, namentlich den Stöckern oder Stachelmakrelen. An der Ostküste von Cotentin sind die Wurzelqualen häufig, und man sieht die grösseren von ihnen nicht selten umschwärmt und begleitet von mehreren Dutzend junger Stachelmakrelen, wie ein grosses Seeschiff, welches von einer Flottille kleiner Boote umgeben dahinfährt. Diese jungen Fische schwimmen parallel der grossen Achse der *Rhizostoma* und in derselben Richtung wie die Qualle. Sie halten sich darüber, darunter, an den Seiten und dahinter, ohne aber vorn über die Spitze des Schirmes der Qualle hinauszugehen. Manchmal entfernt sich die Flottille auf einige Meter von der Schirmherrin, um bei der geringsten Aufregung sofort und mit grösster Schnelligkeit in ihre Hut zurückzukehren. Verfasser zweifelt nicht daran, dass diese jungen Fische bei der *Rhizostoma Cuvieri* Schutz suchen. Denn diese Art wird ebenso wie die andern Schirm- oder Scheibenqualen fast von keinem Thier verfolgt, theils wegen der gelatinösen Beschaffenheit ihres Körpers und theils wegen ihrer Nesselorgane, und sie schafft so in rein passiver Weise ein Schutzgebiet um sich, welches die Jungen gewisser Fischarten und auch manche kleine Meereskrebse aufsuchen, um sich vor ihren Verfolgern in Sicherheit zu bringen. E. K. [3914]

BÜCHERSCHAU.

WILHELM VON BEZOLD. *Hermann von Helmholtz. Gedächtnissrede.* Leipzig 1895, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 1,50 Mark.

Jeder, der von den Berliner wissenschaftlichen Gesellschaften zum Andenken HELMHOLTZ' in der Singakademie gemeinsam veranstalteten Gedächtnissfeier beigezogen hat, steht heute noch unter dem Eindruck der dort verlebten weihvollen Stunde. Ganz besonders war es die Gedächtnissrede WILHELM V. BEZOLDs, welche dazu beitrug, dem Fest die Bedeutung und Würde zu verleihen, welche dasselbe kennzeichnete. Schön in der Form, schlicht im Vortrag, trug sie der wissenschaftlichen Bedeutung des verstorbenen grossen Forschers ebenso sehr Rechnung, wie der Liebeshwürdigkeit seines Charakters, und Niemand konnte sich dem Eindrucke entziehen, dass die Worte des Festredners aus dem Munde eines Freundes des Verstorbenen kamen, der in gleichem Maasse im Stande war, beiden Gesichtspunkten gerecht zu werden. Wohl hat man es BEZOLD zum Vorwurf gemacht, dass er bei der Besprechung der Theiligung HELMHOLTZ' an der Begründung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie dem verstorbenen Freunde vielleicht mehr Verdienst zuerkannt hat, als

ihm bei strenger Abwägung der Thatsachen zukommt. Das ist ein Punkt, über welchen endgültig wohl erst die Zukunft entscheiden wird. Einstweilen aber ist es mit grösster Freude zu begrüssen, dass die vorstehend angezeigte Broschüre den Wortlaut der BEZOLDSchen Rede der Oeffentlichkeit übergibt. Diejenigen, denen es vergönnt war, sie selbst zu hören, werden sie gern wieder lesen und sich jener Feier erinnern; den unendlich Vielen aber, die an der Feier nicht Theil genommen haben, wird sie den Genuss gewähren, den jeder Denkende in der Entrollung des Lebensbildes eines grossen Mannes findet. [3937]

* * *

Dr. HERMANN ADALBERT DANIEL. *Handbuch der Geographie*. Sechste Auflage. Neu bearbeitet von Dr. B. VOLZ. 1.—3. Lieferung. Leipzig 1894, O. R. Reisland. Preis à 1 Mark.

An gross angelegten Handbüchern der Geographie herrscht gerade kein Ueberfluss, es kann daher im allgemeinen mit Freuden begrüsst werden, wenn ein neues derartiges Werk zu erscheinen beginnt.

Von den uns vorliegenden drei ersten Lieferungen behandeln die erste und zweite allgemeine Gesichtspunkte, während in der dritten die Schilderung der einzelnen Erdtheile mit Asien ihren Anfang nimmt. Ueber den ganzen Charakter eines solchen Werkes lässt sich freilich auf Grund dreier Lieferungen nicht viel sagen, wir müssen uns daher damit begnügen, einstweilen auf diese Erscheinung im Büchermarkt hinzuweisen, indem wir gleichzeitig hervorheben, dass schon die Thatsache, dass es sich hier um Neuausgabe eines alten, wohlbewährten Werkes handelt, das Beste auch für die Zukunft erhoffen lässt. Unserm Princip getreu werden wir indessen eine ausführliche Besprechung des Werkes erst bringen, wenn uns dasselbe in vollendetem Zustande vorliegen wird. [3936]

* * *

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften.

Nr. 54—59.

Leipzig, Wilhelm Engelmann.

- Nr. 54. J. H. LAMBERT. *Anmerkungen und Zusätze zur Entwerfung der Land- und Himmelscharten*. Preis geb. 1,60 Mark.
- Nr. 55. LAGRANGE und GAUSS. *Ueber Kartenprojection*. Preis geb. 1,60 Mark.
- Nr. 56. Sir CHARLES BLAGDEN. *Die Gesetze der Ueberkaltung und Gefrierpunktserniedrigung*. Preis geb. 0,80 Mark.
- Nr. 57. FAHRENHEIT, RÉAUMUR, CELSIUS. *Abhandlungen über Thermometrie*. Preis geb. 2,40 Mark.
- Nr. 58. CARL WILHELM SCHEELE. *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*. Preis geb. 1,80 Mark.
- Nr. 59. OTTO VON GUERICKE'S *Neue „Magdeburgische“ Versuche über den leeren Raum*. Preis geb. 2 Mark.

Durch die vorstehend genannten Bändchen wird die bekannte OSTWALDSche naturwissenschaftliche Klassikerbibliothek wieder um ein Beträchtliches erweitert. Wenn man auch nicht behaupten kann, dass die reproducirten Abhandlungen alle in gleichem Maasse ein allgemeines Interesse beanspruchen können, so sind doch viele derselben mit ganz besonderer Freude zu begrüssen.

DIANNEMANN'S Wiedergabe der „Magdeburgischen Versuche“ OTTO VON GUERICKE'S ist in unserer Zeit-

schrift auszugsweise mitgetheilt worden und wird selbst in dieser gekürzten Form nicht verfehlt haben, das tiefe Interesse wachzurufen, welches wissenschaftliche Pionierarbeit unter allen Umständen erweckt. — Kaum weniger bedeutsam ist die durch Herrn VON OETTINGEN erfolgte Zusammenstellung der grundlegenden Abhandlungen über die Thermometrie. — Der Chemiker wird mit besonderer Freude SCHEELE'S Abhandlung von der Luft und dem Feuer lesen, welche nicht mit Unrecht als das Todesurtheil der Phlogiston-Theorie bezeichnet werden kann, obgleich der Verfasser der letzte erzeugte und wissenschaftlich bedeutende Anhänger dieser Theorie war. — Die BLAGDENSchen Studien endlich über Ueberkaltung und Gefrierpunktserniedrigung haben namentlich in neuerer Zeit ein Interesse gewonnen, seit wir durch die Arbeiten RAOULTS in der Gefrierpunktserniedrigung ein Hilfsmittel der Atomgewichtsbestimmung kennen gelernt haben. [3935]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- RÜHLMANN, RICHARD, Dr. phil. u. Prof. *Grundzüge der Elektrotechnik*. Eine gemeinfassliche Darstellung der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik für Ingenieure, Architekten, Industrielle, Militärs, Techniker und Studierende an technischen Mittelschulen. Zweite Hälfte. Mit 93 Abb. gr. 8°. (S. I—V u. 253—416.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 6 M.
- HERTZKA, ADOLF, Chem. u. Fabrikleiter. *Die Photographie*. Ein Handbuch für Fach- und Amateur-Photographen. Mit 194 Fig. im Text u. 3 Taf. gr. 8°. (XV, 333 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 6 M.
- BORMANN, EDWIN. *Der Anekdotenschatz Bacon-Shakespeare's*. Heiter-ernsthafte Selbstbekenntnisse des Dichter-Gelehrten. gr. 8°. (VII, 122 S.) Leipzig, Edwin Bormann's Selbstverlag. Preis cart. 10 M., geb. 12 M.
- Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache* vom 15. April 1895. gr. 8°. (31 S.) Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 0,60 M.
- HENNING, RICHARD, Major a. D. *Die Zeitmessung ein Mittel zur Aufdeckung des Humbugs in Pferderennen*. 8°. (15 S.) Berlin, B. Schubert, Yorkstr. 84 b. Preis 0,60 M.
- MARTIN, THOMAS COMMERFORD. *Nicola Testa's Untersuchungen über Mehrphasenströme und über Wechselströme hoher Spannung und Frequenz*. Mit besonderer Berücksichtigung seiner Arbeiten auf den Gebieten der Mehrphasenstrommotoren und der Hochspannungsbeleuchtung zusammengestellt. Autorisirte deutsche Ausgabe von H. Maser. Mit 313 Abb. gr. 8°. (X, 508 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 15 M.
- LITROWS *Wunder des Himmels*. 8. Auflage. Neu bearb. v. Dir. Prof. Dr. Edmund Weiss. (In 36 Liefergn.) gr. 8°. Lieferung 5—12. (S. 121—344 m. Abb. u. 4 Taf.) Berlin, Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Preis à 0,40 M.
- Ottmar Mergenthalers *Setz- und Giess-Maschine „Linotype“*, ihr Siegeszug durch die Welt und ihr Erscheinen in Deutschland im Januar 1895. Mit Illustr. u. e. Anh.: Die Entwicklung des Satzes und der Setz-Maschine. gr. 8°. (52 S. m. 12 Abb.) Berlin, Geschäftsstelle des „Deutschen Buch- und Steindruckers“ (Ernst Morgenstern). Preis 1,50 M.