

PROMETHEUS



BIBLIOTHEK
des Kgl. Techn. Hochsch.
BERLIN

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 293.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 33. 1895.

Die Transpiration der Pflanzen.

Von Dr. OSCAR EBERDT.
Mit vier Abbildungen.

Unter Transpiration der Pflanzen versteht man die Abgabe von Wasserdampf nach aussen durch die Pflanze. Im Grunde genommen könnte man diesen Vorgang als einen rein physikalischen, einen diosmotischen betrachten, der durch physikalische Gesetze, welche durch Gleichungen ausgedrückt werden könnten, geregelt würde. Allein man darf nicht vergessen, dass die gesammte Lebensthätigkeit der transpirirenden Pflanze, ihre Ernährung, ihr Stoffwechsel, ihr Wachstum, auf die Variablen dieser Gleichung von Einfluss sind, dass von diesen Factoren die Energie der Transpiration abhängig ist. Und in so fern ist die letztere ein physiologischer Process.

Der Hauptzweck der Transpiration besteht darin, den Assimilationsorganen der Pflanze allmählich grössere Wassermassen zuzuführen, welche sehr kleine Quantitäten von Nahrungstoffen (Salzen) aufgelöst enthalten. Während der grösste Theil des Wassers wieder verdampft — denn solange eine Landpflanze normal vegetirt, ist nach SACHS die aus den Blättern ausgehauchte Wassermasse immer nahezu gleich der von den Wurzeln aufgenommenen —, dienen die Salze zur

Unterstützung des Assimilationsprocesses und bleiben in den assimilirenden Zellen zurück.

Die Organe der Assimilation und zugleich auch die der Transpiration sind vornehmlich die grünen chlorophyllhaltigen Blätter. In ihren Zellen findet bekanntlich der Assimilationsprocess statt, d. h. die aus der Luft aufgenommene Kohlensäure wird in Kohlenstoff und Sauerstoff zerlegt, es wird kohlenstoffhaltige Pflanzensubstanz erzeugt. Der Assimilationsprocess wird nun zwar durch die Einwirkung des Lichtes auf das Chlorophyll hervorgerufen, er kann aber nur bei Gegenwart von gewissen Salzen — es sind dies vornehmlich schwefelsaures und phosphorsaures Calcium und Magnesium, Kalisalpeter und Eisensalze — fortbestehen. Diese Salze finden sich entweder im Bodenwasser gelöst und werden mit diesem durch die feinen, mit den Bodentheilchen in die innigste und vielfältigste Berührung tretenden Wurzelhaare aufgenommen, oder die Wurzelhaare müssen die Auflösung dieser Stoffe selbst bewirken. Dass sie dazu im Stande sind, ist dadurch nachgewiesen, dass sie polirte Oberflächen von Gesteinen, z. B. Dolomit, Magnesit, Marmor etc. corrodiren, wenn sie sich fest an dieselben anlegen, so dass man nach einiger Zeit auf der polirten Fläche ein Corrosionsbild der darauf hingewachsenen Wurzeln erhält.

Die nachstehende Abbildung 295 stellt die Keimpflanze des weissen Senfs, *Sinapis alba*, in natürlicher Grösse dar, und zwar zeigt *A* die Pflanze mit den an den Wurzelhaaren haftenden Bodentheilchen, *B* dieselbe Pflanze, nachdem sie im Wasser geschwenkt und die Bodentheilchen dadurch entfernt sind.

Abbildung 296 zeigt zwei Wurzelhaare einer Keimpflanze des Weizens bei 800facher Vergrösserung; *A* in inniger Verwachsung mit Bodentheilchen, *B* nachdem dieselben durch Liegen in Wasser losgelöst sind.

Im allgemeinen kann man also sagen, je stärker die Assimilation ist, um so grösser wird die Menge der verbrauchten Salze in den assimilirenden Zellen sein müssen, und da nun die Salze naturgemäss nur in äusserst verdünnten Lösungen zur Verwendung gelangen können, so muss die zum Transport derselben nothwendige Wassermenge eine sehr beträchtliche sein. Durch einfachen Zufluss des Wassers in die assimilirenden Zellen würde also diese Menge nicht erreicht werden können, deshalb werden durch die Wärme der umgebenden Luft und ganz besonders ebenfalls durch die Lichtstrahlen die Blätter veranlasst, das Wasser in Dampfform entweichen zu lassen.

Zum grössten Theil findet nun diese Entweichung durch die Spaltöffnungen statt, die als Regulatoren der Transpiration aufzufassen sind und deren Schliesszellen auf die Einwirkung des Lichtes in so fern reagiren, als sie sich öffnen, im Dunkeln dagegen schliessen.

Diese Einrichtung ist ausserordentlich weise, denn durch eine Ursache, das Licht, dessen Wirkung man sich als einen auf das betreffende Organ ausgeübten Reiz zu denken hat, wird nach zwei Seiten hin eine Wirkung erzielt, werden gleichzeitig zwei Thätigkeiten, die von einander abhängig sind, Assimilation und Transpiration, ausgelöst.

Neben der stomatären Transpiration durch die millionenfach die Epidermis, und zwar hauptsächlich auf der Blattunterseite, durchbohrenden Spaltöffnungen findet auch noch eine schwächere, die cuticuläre, durch die Cuticula des Blattes statt. Ihre Grösse wird, wie schon GARREAU hervorhob, von der mehr oder minder starken Imprägnation der Cuticula mit wachsartigen und harzartigen Stoffen abhängig sein. So constatirte HABERLANDT, dass Rapsblätter, deren Wachsüberzug er einfach abgewischt hatte, in der gleichen Zeit und auf einer gleich grossen Blattfläche viel mehr Wasser verdunsteten, als andere Blätter, denen der Wachsüberzug gelassen war. Aus gut entwickelter Cuticula ist nach allen darüber angestellten Versuchen die Abgabe von Wasserdampf relativ gering.

Wie nun die Erfahrung zeigt, können die während einer Vegetationsperiode transpirirten

Wassermengen ausserordentlich gross, und das Volumen derselben viele Male grösser sein, als das der Pflanze selbst. Es wird natürlich, ausser von der Belichtung, diese Menge von der Grösse und Beschaffenheit der verdunstenden Fläche und ferner auch davon abhängig sein, ob das im Boden vorhandene Wasser genügt. Nach den Angaben HABERLANDTS verdunstete eine normale Maispflanze im Verlauf von 173 Tagen 14 Liter Wasser, Hanf in 140 Tagen 27 Liter, eine Sonnenrose in dem gleichen Zeitraum 66 Liter, und nach VON HÖHNEL soll ein Hektar eines 115jährigen Buchenwaldes vom 1. Juni bis zum 1. December 2,4—3,5 Millionen Liter Wasser zu verdampfen im Stande sein.

Wo die Zuführung von Wasser nach den Assimilationsorganen gar nicht nöthig ist, wie z. B. bei untergetauchten Wasserpflanzen, da fehlen entweder die Transpirationsorgane, also die Spaltöffnungen völlig, oder sind nur rudimentär entwickelt, und bei Landpflanzen, wo der Wasserstrom nur minimal zu sein braucht, weil ihnen eine grosse Transpirations- und Assimilationsfläche mangelt, wie bei den Cactusarten und Crassulaceen, ist auch die Ernährung und dementsprechend das Wachsthum schwach.

Ohne lebhafte Transpiration giebt es also keine ausgiebige Assimilation und ohne diese ist das Wachsthum meist nur ein unbedeutendes. Deshalb sind auch alle in feuchter Atmosphäre oder im Schatten wachsenden Pflanzen substanzarm, während alle stark transpirirenden grünen Pflanzen eine reichliche Stoffproduction aufzuweisen haben.

Die Kohlensäure-Assimilation ist stets abhängig von der Transpiration, die Transpiration dagegen nicht immer von jener. Denn wie sich leicht nachweisen lässt, findet auch bei chlorophyllfreien Pflanzen Transpiration statt. Hier kann von einem Einfluss des Lichtes natürlich nicht die Rede sein, sondern die Wasserabgabe nur durch die Cuticula erfolgen und von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der diese Pflanzen umgebenden Atmosphäre abhängig sein. Thatsächlich ist denn auch bei diesen Pflanzen die Cuticula ausserordentlich dünn und zart.

Sehr leicht lässt sich die Transpiration der Pflanzen *ad oculos* demonstrieren. Will man in Blumentöpfen cultivirte Pflanzen hierbei verwenden, so muss man die Erdoberfläche des Topfes so abschliessen, dass sie nicht verdunsten kann, was man am besten durch Begiessen derselben mit flüssigem Wachs oder Talg erreicht. Dann stülpt man über das Ganze eine gut ausgetrocknete Glasglocke und wird bald beobachten, dass dieselbe auf der Innenseite beschlägt. Bringt man nun unter die Glocke ein Gefäss mit Chlorcalcium, so lässt sich aus der Gewichtszunahme desselben die Ausgiebigkeit der Transpiration leicht ermitteln.

Um aus dem Gewichtsverlust einer Pflanze ihre Transpiration zu bestimmen, setzt man am besten eine in Wassercultur erzogene Pflanze mit Hülfe eines durchbohrten und halbirten Korkes dampfdicht in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, bringt dasselbe auf eine feine Wage, stellt Gleichgewicht her und setzt die ganze Vorrichtung, je nachdem man ein schnelles oder langsames Resultat erzielen will, entweder dem directen Sonnenlicht oder dem diffusen Tageslicht aus. Bald wird man ein Sinken der Wagschale mit den Gewichten und in dem Gefäß eine Abnahme des Wassers bemerken und auf diese Weise die Menge des exhalirten

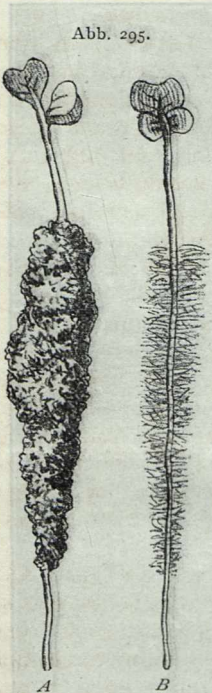


Abb. 295. Keimpflanze des weissen Senfs. A mit an den Wurzelhaaren haftenden Bodentheilchen, B nach Loslösung der letzteren durch Schwenken im Wasser. (Nach SACHS.)

Wassers in Grammen, und hat man ein kalibriertes Gefäß angewandt, zugleich auch in Cubikcentimetern nachweisen können.

Endlich bemerkt man, wenn im zeitigen Frühjahr oder Herbst Pflanzen mit grösseren Blättern hinter einem geschlossenen Fenster stehen, an denjenigen Stellen der Glasscheiben, wo die Blätter ihnen theilweise oder gänzlich anliegen, einen Anflug von Wasser. Dies rührt aus den Blättern her, ist aus ihnen verdunstet und hat sich an den kalten Scheiben niedergeschlagen.

Neben dem Einfluss, den die Transpiration auf die Assimilation ausübt, hat sie auch an der Ausbildung der Zellen und Zellgewebe hervorragenden Antheil. Die Transpirationsgrösse wirkt in hohem Grade bestimmend auf den Bau der Zellen, auf die Structur ganzer Gewebe. Dieser Einfluss ist um so bedeutender,

als er schon im Keimling beginnt und erst mit dem Tode der Pflanze endet, und man kann deshalb wohl sagen, dass die Transpiration geradezu gestaltend auf den ganzen anatomischen Bau der Pflanze wirkt. (Schluss folgt.)

Nahtlose Mannesmann-Stahlrohre.

Von J. CASNER.

Mit acht Abbildungen.

Selten ist eine technische Erfindung bei ihrem Bekanntwerden mit so hochfliegenden Hoffnungen begrüsst worden, als die MANNESMANN'S zur Herstellung von Röhren durch Schrägwälzen. Nachdem Professor REULEAUX seinen

bahnbrechenden Vortrag am 16. April 1890 in Berlin über diese Erfindung gehalten, hat sich in kurzer Zeit eine ganze Litteratur über dieselbe angehäuft. Die geniale Erfindung wurde als ein Markstein im Entwicklungsgange der Eisentechnik angesehen. Das ist sie in der That auch geworden, jedoch weniger an und für sich, als vermittelnd dadurch, dass sie zur Herstellung von nahtlosen Stahlröhren in anderer Weise anregte. Auffallend ist es ja, dass für das Schrägwälzverfahren in überwiegender Zahl Theoretiker eingetreten sind, während die Männer der Praxis sich, wenn nicht ablehnend, so doch abwartend dazu verhalten haben. Und auch heute steht die Sache so, dass man vom theoretischen Standpunkt das Schrägwälzverfahren als eine schöne, hochinteressante Erfindung gern gelten lassen muss, dagegen werden selbst seine wärmsten Anhänger zugeben müssen, dass es bis jetzt nicht hat völlig gelingen wollen, es wirtschaftlich ausbeutungsfähig zu entwickeln. Den Ursachen dieser Erscheinung nachzugehen, würde hier nicht der Ort sein, zumal die Acten darüber heute noch nicht als abgeschlossen angesehen werden können.

Eine Bedingung der Schrägwälztechnik ist es, dass die Dampfmaschine nicht direct auf das Walzwerk wirkt, sondern zunächst ein riesiges Schwungrad (Abb. 297 u. 298) in schnelle Umdrehung versetzt und dadurch in diesem eine gewaltige Menge Arbeitskraft aufspeichert. Dieses Schwungrad ist daher, gleich einem hydraulischen Accumulator, der Kraftspeicher für den Betrieb der Arbeitsmaschine. Die Abbildung 297 zeigt ein solches Schwungrad von 45 000 kg Gewicht im Mannesmann-Werk zu Komotau, welches zum Betriebe eines Walzwerkes dient, auf dem Röhren bis zu 32 cm Durchmesser hergestellt werden. Die Zwillingmaschine, welche das Schwungrad in Umdrehung versetzt, hat Cylinder von 0,945 m Durchmesser und 1,312 m Kolbenhub. Weil ein gewöhnliches Schwungrad solcher Grösse mit der Anhäufung seines Gewichtes am Umfange bei schneller Umdrehung in Stücke zerreißen würde, hat man dem Radkranz durch Umwickeln mit Stahl-



Abb. 296. Zwei Wurzelhaare einer Keimpflanze des Weizens bei 800facher Vergrößerung. A in nimmer Verwachsung mit Bodentheilchen, B nach Loslösung der letzteren. (Nach SACHS.)

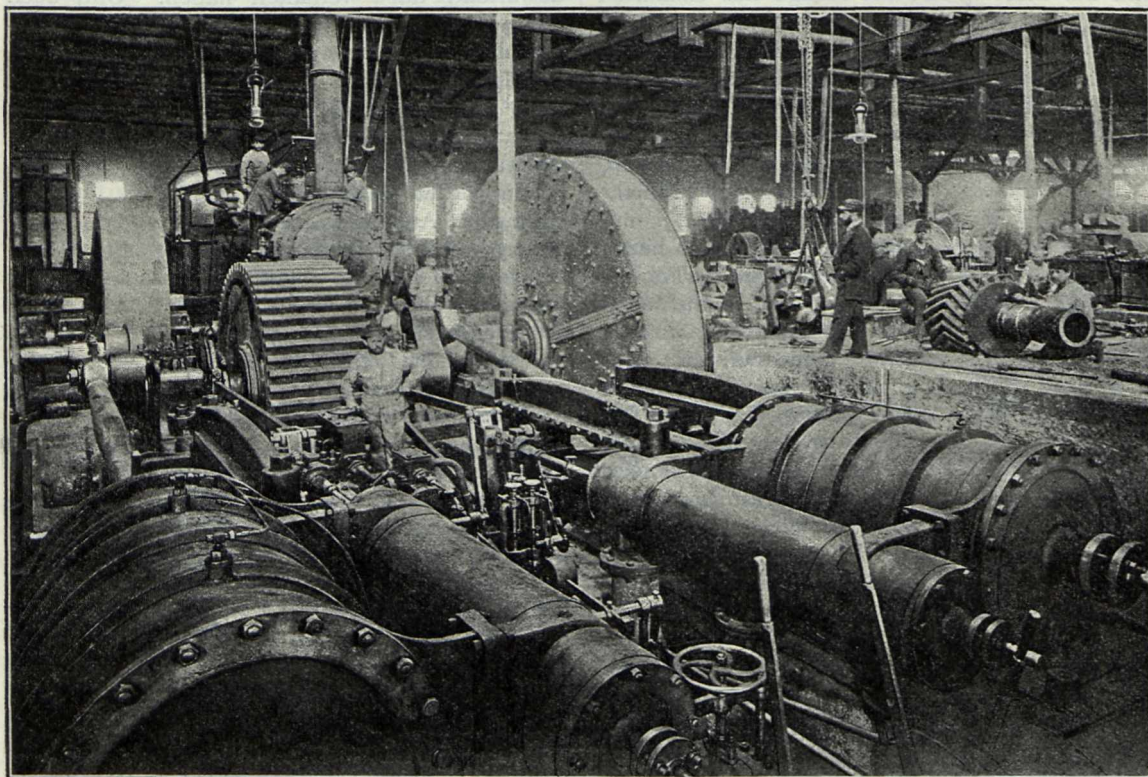
draht in dicker Schicht die erforderliche Festigkeit gegeben.

Heute gehören die Fabriken einer Actiengesellschaft unter der Firma Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke, welche je ein Werk in Remscheid, Bous an der Saar und Komotau in Böhmen besitzt, deren General-Direction sich in Düsseldorf befindet. In dem Werke zu Remscheid, wo hauptsächlich Stromzuführungs- und Lichtmasten, Telegraphen- und Telephonstangen, Hochdruckröhren für Dampf-, Wasser-, Druckluft-, Gas- und Petroleumleitungen,

Charakteristisch ist, dass beim Zurückziehen das Werkstück eine gewisse Drehung um seine Längsachse erhält.

In dieser Weise lassen sich Rohre verschiedenster Weite und Wandstärke bis zu etwa 12 m Länge auswalzen. Hiermit ist also das Problem gelöst worden, Rohre ohne Schweiss- oder Löttnaht aus einem Stück in grösseren Längen herzustellen, als es bisher durch irgend ein anderes Verfahren zu Stande zu bringen war, und zwar zu Preisen, die es ermöglichen, mit Rohren irgend welcher anderen Fertigungs-

Abb. 297.



Walzhalle. Zwillingsmaschine von 0,945 m Cylinder-Durchmesser und 1,312 m Hub mit Drahtschwungrad von 45 000 kg, zum Betriebe des Walzapparates für Röhren bis 32 cm Durchmesser.

Siederöhren für Dampfkessel, Bohrröhren u. dgl. m. gefertigt werden, kommt das Schrägwalzen nur noch in gewissem Umfange zur Herstellung von dickwandigen ersten Röhren aus dem massiven Stahlblock zur Anwendung. Die weitere Bearbeitung dieser dickwandigen, walzenartigen Rohre geschieht dann in einem merkwürdigen Walzwerk, das der Firma patentirt ist. Man hat es in sehr bezeichnender Weise Pilgerwalzwerk genannt, weil das Werkstück pilgerschrittartig, nur stückweise nach und nach ausgewalzt wird, da es nach jedem Durchgang bis fast, aber nicht ganz, in seine Anfangsstellung zurückschnellt, also eine Vor- und Zurückbewegung macht, die sich dem Echternacher Pilgerschritt vergleichen lässt.

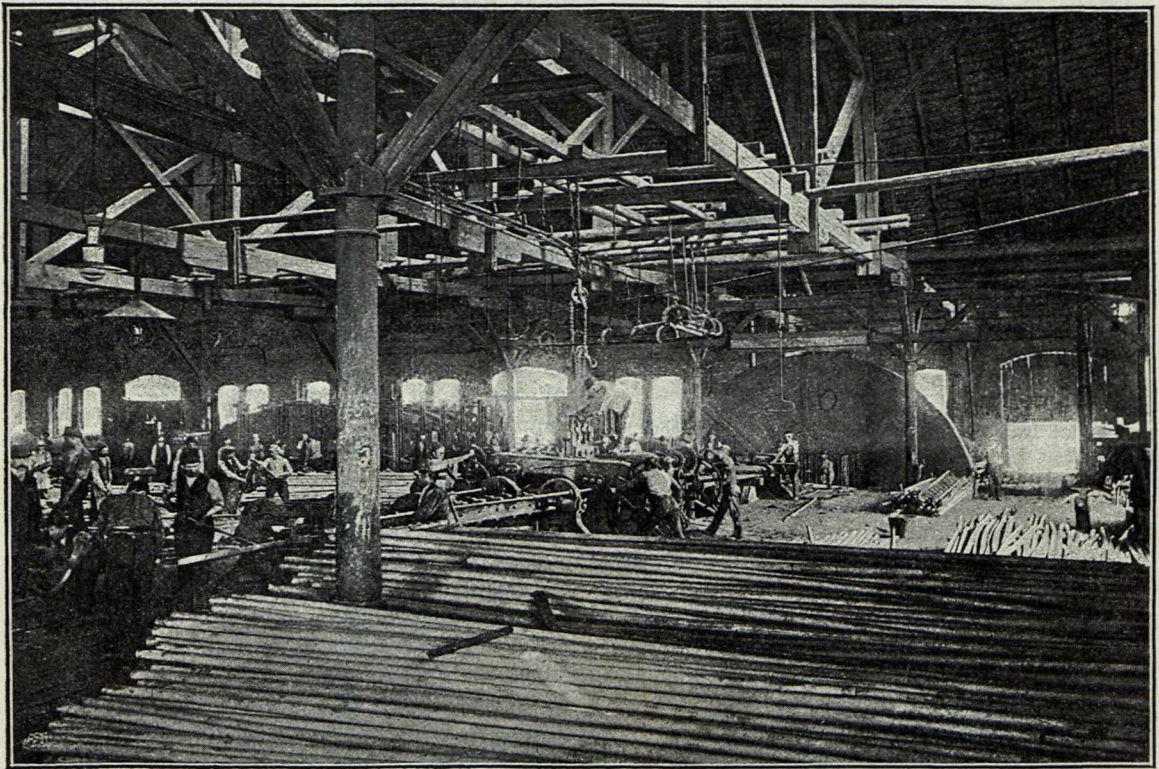
art den Wettbewerb aufzunehmen. Dadurch sind die Mannesmann-Rohre also auch marktfähig geworden. Um die technische Bedeutung dieses Erfolges zu würdigen, werden wir uns erinnern müssen, dass die Stahlindustrie — nicht die deutsche allein — schon seit etwa 30 Jahren vielfach versuchte, ungeschweisste Röhren aus Schmiedeeisen oder Stahl für gewerbliche Zwecke herzustellen, aber die Schwierigkeit nicht überwinden konnte, sie in grösseren Längen und zu Preisen zu erzeugen, die zu ihrem praktischen, zu ihrem Gebrauchswerthe in wirtschaftlich angemessenem Verhältniss standen.

Je nach dem Zweck der Rohrleitungen, ob sie für Gase oder Dämpfe oder für Flüssig-

keiten verschiedener Art bestimmt sind und welchem inneren Druck sie Widerstand leisten sollen, werden die Leitungsröhre, aus welchen sich die Rohrleitung zusammensetzt, eine verschiedene Einrichtung, besonders in der Art ihrer Verbindung unter einander, erhalten müssen. Hiernach lassen sich im allgemeinen Muffen- und Flanschenrohre unterscheiden. Erstere sind als Gasleitungsrohre aus Gusseisen mit angegossener oder aus Schweisseisen mit aufgeschraubter Muffe hinlänglich bekannt, so dass ein beschreibendes Eingehen auf dieselben hier

Bruch in allen den Fällen von ungleich grösserer Bedeutung, wenn Rohrleitungen in unsicheren Boden gelegt werden müssen, oder wenn sie zufälligen schweren Belastungen ausgesetzt, oder wenn Bodensenkungen zu erwarten sind. In solchen Fällen, in denen die gusseisernen Leitungen versagen, bieten die Stahlrohrleitungen noch volle Sicherheit. Nicht zu unterschätzen ist für das Auslegen der Stahlrohre der Vortheil, dass sich leichte Krümmungen ohne besondere Werkzeuge auf der Baustelle ausführen lassen. Die Stahlmuffenrohre werden bis zu

Abb. 298.



Walzhalle. Blockapparat.

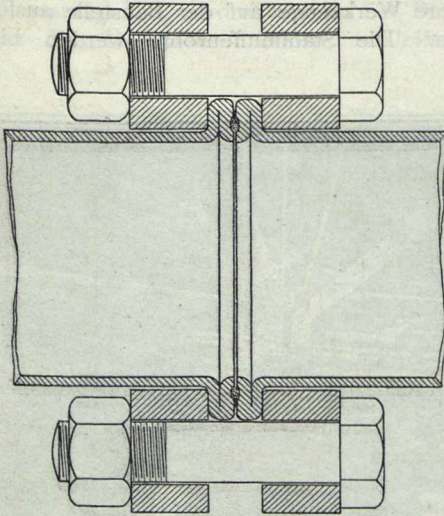
überflüssig erscheint. Von diesen Muffenrohren unterscheiden sich die nahtlosen Mannesmann-Rohre aus Stahl besonders dadurch, dass ihre Muffe angepresst ist, so dass die Rohre in der That aus einem Stück bestehen. Bei dem erheblich grösseren Widerstandsvermögen dieser Rohre aus Stahl können sie entsprechend leichter gemacht werden als solche aus Gusseisen, so dass sie bei gleichem inneren Durchmesser dem Gewicht nach zu diesen sich wie 1 : 2½ verhalten. Der hierdurch bedingte grosse Vortheil bei weiten Versendungen durch Ersparniss an Frachtkosten liegt auf der Hand, und doch ist die grössere Biegefestigkeit dieser Rohre und die dadurch gewährleistete grössere Sicherheit gegen

8 m Länge angefertigt und sämmtlich auf einen Innendruck von 70 Atmosphären geprüft. Sie erhalten als Rostschutz eine Juteumhüllung mit Asphaltüberzug, der sich bisher gut bewährte.

Für Flüssigkeitsleitungen mit höherem Innendruck kommt die Flanschenverbindung zur Anwendung, die, je nach Wunsch, in verschiedener Weise ausgeführt werden kann. Für gewöhnliche Niederdruckleitungen hat sich die einfache Bördelverbindung mit losen Flanschen und zwischengelegtem Dichtungsring gut bewährt. Die Bördel, schmale, kremenartige Umbiegungen der beiden Rohrenden, welche die Flanschenringe halten, werden in hydraulischen Pressen hergestellt. Ausser dieser Bördelverbindung

ist noch eine ganze Reihe anderer Verbindungen, z. B. mit glatten oder in einander greifenden aufgelötheten Bunden und losen, glatten Flanschen u. a. im Gebrauch, aber alle werden sie an Einfachheit und Sicherheit von der Doppelbördelverbindung mit losen Flanschen, die in unseren Abbildungen 299 und 300 dargestellt ist, weit übertroffen. Der

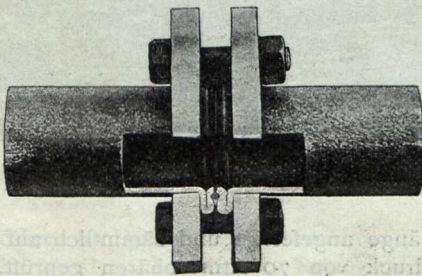
Abb. 299.



Doppeltbördel-Flanschverbindung für Mannesmann-Rohre. Durchschnitt.

Doppeltbördel wird gleichfalls in hydraulischer Presse nach einem eigenthümlichen Verfahren, für welches das Patent angemeldet ist, her-

Abb. 300.



Ausschnitt aus einer Doppeltbördel-Flanschverbindung von Mannesmann-Rohren. Nach Photographie.

gestellt. Zur Abdichtung dienen, je nach dem Zweck der Rohrleitung, Guttapercha, Gummi oder ähnliche Stoffe in Ringform, welche, innerhalb eines Kupferingens von \times förmigem Querschnitt (Abb. 301) liegend, durch diesen Ring am Ausweichen verhindert werden. Die Leitungsrohre werden bis zu 24 cm Weite und 3—10 mm Wandstärke in Längen bis zu 10 m gefertigt und haben sich mit ihrer Doppelbördelverbindung bei einem Probedruck von 500 Atmosphären

als vollkommen sicher erwiesen. Gewaltversuche haben gezeigt, dass wohl die Rohre, aber nicht die Verbindungen zu sprengen sind. Solche Leitungen sind bereits in Gebirgsländern unter den schwierigsten Verhältnissen mit günstigem Erfolge verlegt worden, so dass die praktische Brauchbarkeit dieser Verbindung damit erwiesen ist. Alle Rohre werden in der Fabrik bis zu einem Druck von 375 Atmosphären, je nach ihrer Wandstärke und Weite, geprüft.

Eine interessante Verwendung der nahtlosen Mannesmannschen Stahlrohre beschreibt WERNER v. SIEMENS in seinen Lebenserinnerungen (S. 218 u. 240) in der ihm eigenen fesselnden und anschaulichen Weise. In seinem Kupferhüttenwerk Kedabeg bei Elisabethpol im Kaukasus liegen die Flammöfen auf einem Berge etwa 1000 m über der nächsten Bahnstation. Der Mangel an Brennholz drohte den Betrieb des Hüttenwerkes in Stillstand zu bringen. „Es gelang uns in neuerer Zeit,“ schreibt SIEMENS, „wie ich glaube zuerst in der Welt, die Kohlen für den Hüttenbetrieb durch das Rohmaterial des Petroleum, die Naphtha, und durch das Masut, den Rückstand der Petroleum-Destillation, zu ersetzen.“ Da es aber schwer war, während der Regenzeit auf den grundlosen Wegen Masut und Naphtha den Berg hinaufzuschaffen, so liess SIEMENS im Herbst 1890 eine 24 km lange Rohrleitung aus Mannesmannschen nahtlosen Stahlrohren bauen, durch welche das Masut den 1000 m hohen Bergabhang aus der Ebene hinaufgepumpt wird. Im Juli 1891 schrieb SIEMENS, dass keine einzige der gelieferten Röhren durch den Druck von 88 Atmosphären, dem die Leitung ausgesetzt ist, irgendwie gelitten hat. Auch durch Rost werden sie in absehbaren Zeiten nicht leiden, da Stahl überhaupt weit weniger leicht rostet als Schmiedeeisen. So kommt es, dass sich diese Stahlrohre auch für die Fortleitung von Salzsole im Salzkammergut bewähren.

Eine besondere Art der Verbindung verlangen die Gestänge- und Bohrröhren für Tiefbohrungen. Da hier so wenig Muffen nach Art der Gasrohre, wie Flanschen anwendbar sind, so werden die Rohre durch Verschraubungen verbunden, die verschiedene Einrichtung erhalten können. Meist erhalten die Rohrenden Aussengewinde mit zunehmender Tiefe nach dem Rohrende zu, über welche eine die an einander stossenden Rohre verbindende Muffe geschraubt wird. Von grösster Bedeutung ist die Zugfestigkeit der Rohre und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Drehung und Verbiegung, um gegen alle die schädigenden Einflüsse Sicherheit zu bieten, denen Bohrröhren im Betriebe dauernd und zu-

Abb. 301.



Dichtungsring vor dem Zusammenpressen. a Kupfering, b Dichtungsmaterial.

fällig ausgesetzt sind. Um so hohen Anforderungen genügen zu können, ist die Verwendung eines ausgezeichnet festen und dichten, also eines Stahls von ganz besonderer Güte notwendig. Dazu kommt, dass das MANNESMANNsche Walzverfahren ganz vortrefflich geeignet ist, aus solchem Stahl Bohrröhren herzustellen, die an Güte die besten ausländischen übertreffen.

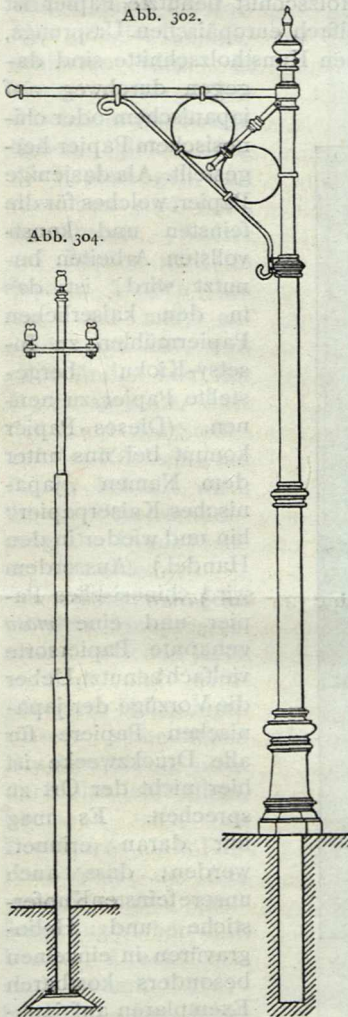


Abb. 302.

Abb. 304.

Mast für Telegraphen- und Telephonleitungen.

Stromzuführungsmast.

Specialitäten des Remscheider Röhrenwalzwerks sind die aus einem Stück hergestellten Stromzuführungsmasten (Abb. 302) zum Tragen der Drähte für die Zuleitung des elektrischen Stromes zum Zwecke der Kraftübertragung, z. B. an Strassenbahnen, ferner die Lichtmasten zum Tragen elektrischer Bogenlichtlampen für Strassenbeleuchtung (Abb. 303), endlich die Stangen für Telegraphen- und Telephonleitungen (Abb. 304). Diese Masten und Stangen verjüngen sich nach oben stufenförmig, aber die oberen Schüsse von kleinerem Durchmesser sind nicht in die unteren, weiteren eingeschoben und verschraubt, sondern in besonderen Maschinen

aus dem in dem Pilgerwerk ausgewalzten Rohr, von dem nur der den untern Theil der Masten und Stangen bildende Abschnitt unverändert bleibt, hergestellt. Von diesen Masten und Stangen wird eine grosse Biegefestigkeit gefordert, um gegen Seitzug der Drähte Widerstand zu leisten. Aus einem Flussstahl von mindestens 50 kg Festigkeit auf den Quadratmillimeter Querschnitt ausgewalzt, gewinnt der Stahl durch die eigenthümliche Bearbeitung

noch mehr an Festigkeit. Es ist zweifellos, dass solche Masten mehr leisten als die geschweissten und aus Stücken in einander geschobenen, weil sie von allen den mit dieser Herstellungsweise verbundenen Arbeitsfehlern frei sind. Alle Masten, die bis zu 12 m Länge gefertigt werden, sowie alle Stangen werden auf Zerreißfestigkeit des Materials und Biegefestigkeit geprüft und dann mit Verzierungstheilen und den Einrichtungen versehen, die für ihren Gebrauchszweck erforderlich sind.

So hat die vor wenigen Jahren mit so grossen Versprechungen in die Oeffentlichkeit eingeführte Erfindung des Schrägwalzens zwar nicht erfüllt, was sie versprach — jedoch nicht aus technischem Unvermögen, sondern weil sie in gewisser Beziehung mehr leistete, als der Arbeitsmarkt verlangt und wirtschaftlich verbrauchen, also bezahlen kann —, aber sie ist doch der mittelbare Urheber einer Industrie geworden, die durch Intelligenz und Thatkraft seit kurzer Zeit sich zu einer Höhe entwickelte, dass ihre Leistungen zum Ruhm der deutschen Eisen-technik redlich beigetragen und sich die Anerkennung in allen Ländern der Erde errungen haben. [3950]

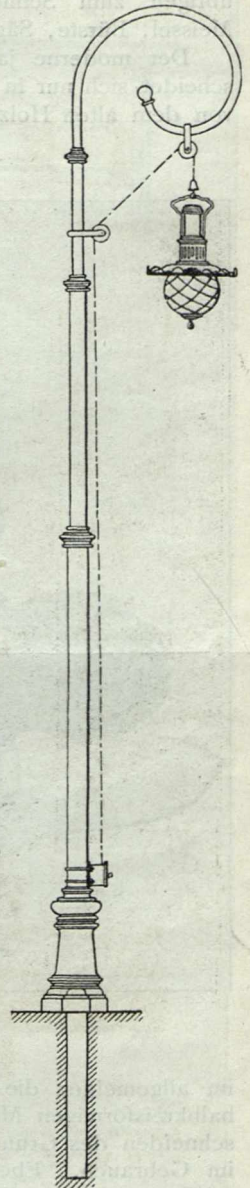
Der japanische Farbenholzschnitt.

Von Dr. A. MIETHE.

(Fortsetzung von Seite 501.)

Unsere Abbildung 305 zeigt einen japanischen Holzschneider bei seiner Arbeit. Man erkennt dabei die eigenthümliche Haltung des Messers; der Schaft desselben wird mit der rechten Hand umfasst und das Messer in fast senkrechter Lage des Griffes gegen den Holzblock geführt. Hierbei drückt der Künstler mit den mittleren Fingern der linken Hand gegen den Rücken des Messers dicht an seiner Spitze derartig, dass er die Richtung des Schnittes vollständig beherrscht und ein Abrutschen des Messers un-

Abb. 303.

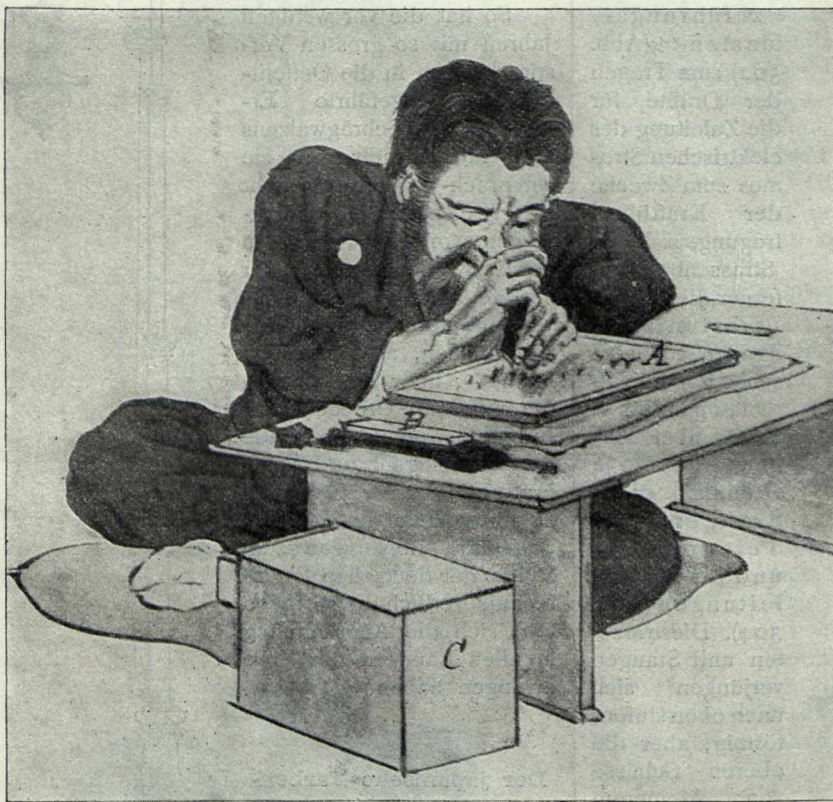


Mast für Bogenlichtlampen.

möglich gemacht wird. Das Schneiden des Holzblockes, der in unserer Abbildung mit *A* bezeichnet ist, findet auf einem niedrigen Tische statt, vor dem der Holzschneider auf einem Kissen mit untergeschlagenen Beinen Platz nimmt. Neben sich hat er die verschiedenen Schleifsteine *B* und das Kästchen *C*, welches die übrigen zum Schneiden nöthigen Utensilien, Meissel, Bürste, Säge, Oel etc., enthält.

Der moderne japanische Holzschnitt unterscheidet sich nur in unwesentlichen Einzelheiten von dem alten Holzschnitt. Früher schnitt man

Abb. 305.



Japanischer Holzschneider bei der Arbeit.

im allgemeinen die Holzstöcke tiefer, und die halbkreisförmigen Meissel, die jetzt das Wegschneiden des Grundes erleichtern, waren nicht im Gebrauch. Ebenso bediente man sich an Stelle des durchsichtigen Papiers, auf welchem die Originalzeichnung auf den Holzstock übertragen wird, eines dicken Papiers, welches später durch Behandeln mit Sesamöl durchscheinend gemacht wurde. Einen Begriff von einer japanischen Holzschnittplatte giebt unsere Abbildung 286. Dieselbe ist eine schwarze Conturplatte und entstammt einem alten japanischen Werke über religiöse Feste und die bei denselben auszuführenden Blumenarrangements

im Hause. Wir erkennen auf unserer Abbildung deutlich die erhabenen Druckflächen, während der Grund mit einem meisselartigen Instrument fortgeschnitten ist, und zwar schneidet man, wie auch bei uns üblich, die grossen blinden Flächen tiefer als die kleinen, um ein Einsinken des Papiers während des Druckes und ein Beschmutzen desselben in den Tiefen der Zeichnung zu vermeiden.

Das für den Holzschnitt benutzte Papier ist in neuerer Zeit vielfach europäischen Ursprungs, die alten japanischen Kunstholzschnitte sind dagegen durchweg auf japanischem oder chinesischem Papier hergestellt. Als dasjenige Papier, welches für die feinsten und kunstvollsten Arbeiten benutzt wird, ist das in den kaiserlichen Papiermühlen zu Insety-Kioku hergestellte Papier zu nennen. (Dieses Papier kommt bei uns unter dem Namen „japanisches Kaiserpapier“ hin und wieder in den Handel.) Ausserdem wird chinesisches Papier und eine *masa* genannte Papiersorte vielfach benutzt. Ueber die Vorzüge der japanischen Papiere für alle Druckzwecke ist hier nicht der Ort zu sprechen. Es mag nur daran erinnert werden, dass auch unsere feinsten Kupferstiche und Heliogravüren in einzelnen besonders kostbaren Exemplaren auf japanischem und chinesischem Papier hergestellt zu werden pflegen.

Um das Papier, welches stets eine animalische Leimung haben muss, für den Druck vorzubereiten, wird dasselbe, ebenso wie bei uns üblich, ge- feuchtet, und zwar bedürfen die verschiedenen Papiersorten eines verschiedenen Grades von Feuchtigkeit, um die besten Resultate zu geben, und die japanischen Holzschneider legen auf die gute Ausführung der Feuchtoperation ganz besonderen Werth. Das Feuchten wird von den japanischen Druckern in folgender Weise vorgenommen. Auf einen Holzblock wird zunächst ein einzelner Bogen gelegt und eine be-

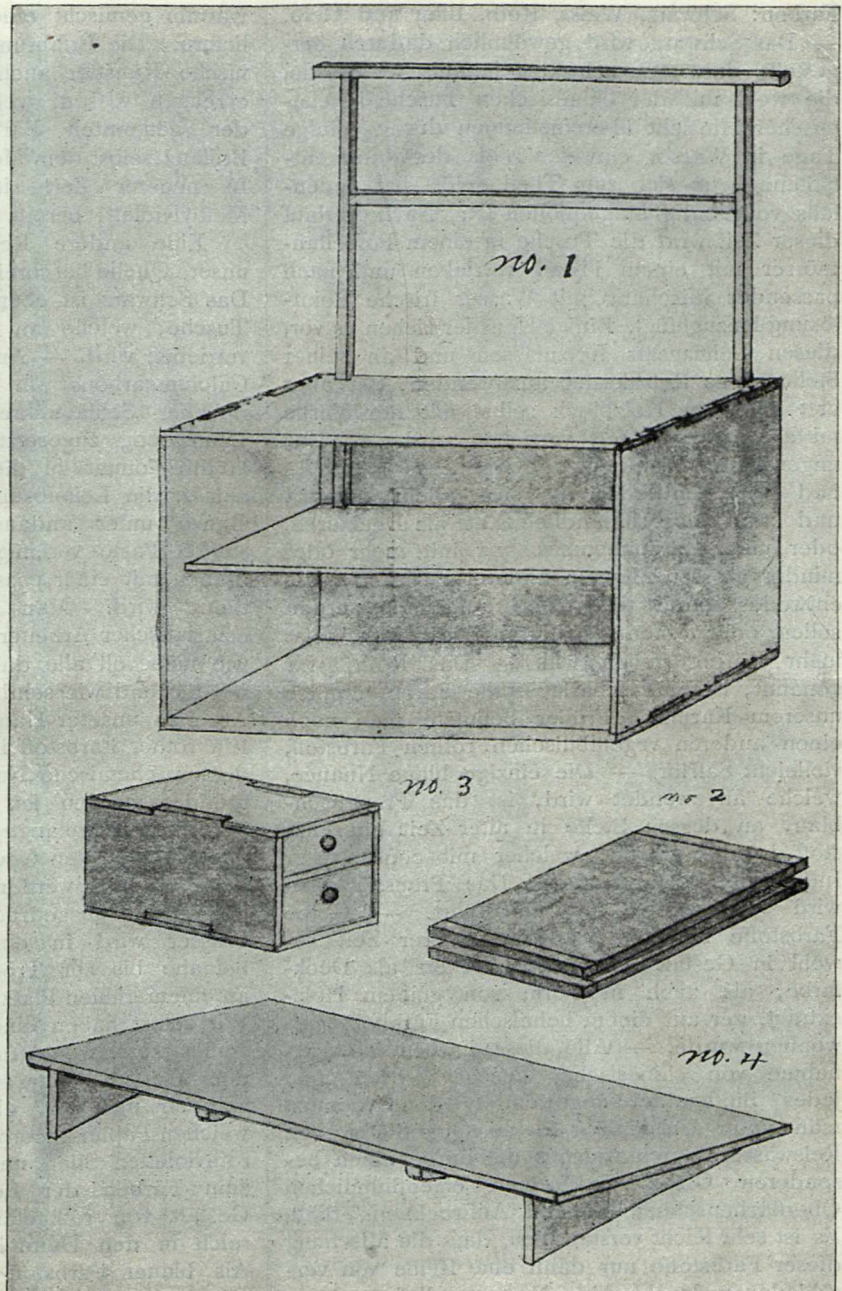
stimmte Menge Wasser mit Hilfe eines Pinsels aufgetragen. Auf diesen Bogen kommen dann je nach der Qualität des Papiers und dem Grade der Feuchtigkeit, dessen es beim Drucke bedarf, drei bis sechs Bogen trockenen Papiers, dann folgt wieder ein nasser, und so fort, bis der ganze Ballen durch ein darüber gelegtes Brett geschlossen wird. In einer gewissen Zeit durchzieht die Feuchtigkeit gleichmässig die Papierbogen, und dieselben sind dann druckbereit. Ausser auf Papier wird in Japan, ähnlich wie auch bei uns, auf Seide gedruckt, und zwar findet hier der Druck so statt, dass der Rand des Stoffes auf der Rückseite mit Papier beklebt wird, um eine Formveränderung der Druckfläche zu vermeiden.

Wir kommen jetzt zu dem Hauptunterschied zwischen japanischem und europäischem Holzschritt. Unsere sämtlichen Druckverfahren, nicht der Holzschritt allein, bedienen sich als Druckfarbe eines Farbkörpers, der fein vertheilt mit Leinölfirniss angerieben wird. Unsere Druckfarben sind somit Oelfarben. Der japanische Holzschneider dagegen benutzt für seine Arbeit Wasserfarben, die mit oder ohne Zusatz irgend eines Bindemittels, wie Leimwasser oder Stärkekleister, zur Verwendung kommen.

Was zunächst die Auswahl der Farben anlangt, so scheinen die japanischen Künstler in früheren Zeiten eine äusserst geringe Anzahl natürlicher Farbstoffe angewendet zu haben. Allerdings hat auch hierin die Berührung mit

der europäischen Cultur einen Wandel geschaffen, aber dem eigentlichen altjapanischen Holzschritt ist nur eine kleine Anzahl von Farbstoffen eigen, bei deren Aufzählung man billig sich verwundern

Abb. 306.



Schränke, Druckunterlagen etc. japanischer Drucker.

muss, wie es möglich ist, mit einer so kleinen Farbenscala derartig blendende Wirkungen zu erzeugen, wie es factisch geschieht. Allerdings halten selbst die japanischen Farben-Holzschneider die Methode, glänzende Farbennuancen durch

Mischen der einzelnen Töne zu erzeugen, für eins der schwierigsten Gebiete ihrer Kunst. Dem Smithsonian-Institut sind zwei verschiedene Farbenreihen zugegangen, die wir in Nachstehendem beschreiben wollen.

Die eine Farbenreihe umfasst nur die fünf Farben: Schwarz, Weiss, Roth, Blau und Gelb. — Das Schwarz wird gewöhnlich dadurch hergestellt, dass man schwarze japanische Tusche, die wohl mit der chinesischen Tusche in chemischer Hinsicht übereinstimmen dürfte, einige Tage in Wasser einweicht, bis der darin enthaltene Leim sich zum Theil gelöst hat, jedenfalls vollständig aufgequollen ist. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Tusche in einem Porzellanmörser mit einem Pinsel verrieben und nach passender Mischung mit Wasser frische Leimlösung hinzugefügt. Einige Künstler ziehen es vor, diesen Leimzusatz fortzulassen und an seiner Stelle etwas Reiskleister anzuwenden, der aber erst auf dem Holzblock selbst mit der Farbe mittelst eines Pinsels verrieben wird. — Das angewandte Weiss ist gewöhnliches Bleiweiss und wird entweder für sich allein benutzt, und zwar selbstverständlich stets als Deckfarbe, oder unter Zusammenmischung mit mehr oder minder grossen Mengen anderer Farbstoffe, die entweder durch das Weiss aufgehellt werden sollen, oder denen man durch Zusatz von Weiss mehr Körper geben will. — Das Roth, *yoko* genannt, ist eine scharlachrothe Farbe, ähnlich unserem Karmin. Früher benutzte man noch einen anderen vegetabilischen rothen Farbstoff, vielleicht Safflor. — Die einzige blaue Nuance, welche angewendet wird, ist das Preussischblau, an dessen Stelle in alter Zeit ein Filzstoff benutzt wurde, welcher mit concentrirter Indigofarbe gefärbt war. Das Preussischblau wird von Europa aus eingeführt. — Gelbe Farbstoffe benutzte man in früherer Zeit sowohl in Gestalt des gelben Ockers als Deckfarbe, als auch in Form von gelbem Holzextract, der aus einem heimischen Farbholze gewonnen wurde. — Alle diese Farben mit Ausnahme von chinesischer Tusche werden ohne jedes Bindemittel angewendet, doch benutzt man unter Umständen kleine Quantitäten von Reiswasser, durch welches die Farbe einen besonderen Glanz und einen eigenthümlichen Oberflächenschimmer beim Auftrocknen erhält. Es ist sehr leicht verständlich, dass die Mischung dieser Farbstoffe nur dann eine Reihe von verschiedenen leuchtenden Nuancen liefert, wenn dieselbe mit grossem Verständniss hergestellt wird. Vorschriften für die Mischungen sind nicht bekannt und dieselben hängen allein von dem feinen Gefühl des Druckers ab. Die Mischung der Farben findet meist in einer Farbenschüssel statt, aber auch vielfach erst auf dem Holzblock selbst, und gerade die ge-

schicktesten Drucker verstehen auf diese Weise die glänzendsten Farben zu erzeugen. Wenn man die vorstehende Farbenscala betrachtet, so erscheint die Herstellung eines guten Violett damit vollkommen ausgeschlossen, da Preussischblau und Karmin sowohl, als auch Indigo mit Karmin gemischt einen mehr bräunlichen Ton liefern. Die Erfahrung lehrt jedoch, dass japanische Künstler auch ein intensives Violett zu erzeugen wissen, welches nur durch Mischung der genannten Farbstoffe entsteht und an Brillanz selbst dem Methylviolett kaum nachsteht. In neuerer Zeit sind Anilinfarben, speciell Methylviolett, bereits in Gebrauch gekommen.

Eine andere Reihe von Farben, welche unsere Quelle beschreibt, ist die nachstehende. — Das Schwarz ist ebenfalls eine Art chinesischer Tusche, welche an einem rauhen Steingefäss verrieben wird. — An Stelle des Bleiweisses tritt Calciumcarbonat in Gestalt äusserst fein geriebener Schlämme, der einige Tropfen Leimlösung zugesetzt werden. Die Schlämme kommt zu diesem Ende in ein Mischgefäss, die Leimlösung wird zugesetzt und das Ganze unter andauerndem Reiben zu einer steifen Paste vereinigt, welche dann zum Gebrauch mit einer passenden Menge Wasser verdünnt wird. Man muss die sorgfältige Art ostasiatischer Arbeiter kennen, um zu begreifen, wie mühevoll alle diese Operationen ausgeführt werden und wie sehr sie sich von den flüchtigen Arbeiten unserer Handwerker unterscheiden. — Ein rother Farbstoff ist eine Art von Cochenille, dessen chemische Natur aber nicht weiter ergründet worden ist. Er wird aus China importirt und gelangt ebenfalls in Gestalt von intensiv gefärbten Gewebelappen in den Handel. Diese Lappen werden in Wasser ausgewaschen und kräftig ausgedrückt. Das gewonnene rothe Wasser wird in einen Farbennapf gegossen, beinahe bis zur Trockenheit eingedampft und an einem kühlen Platz zum Gebrauch aufbewahrt. Wir selbst haben eine andere Art rothen Farbstoffes kennen gelernt. Derselbe schien nach dem Geruch einem rothen Pflanzenstoff anzugehören und war ebenfalls in einem starken, weichen Papier incorporirt. Die Farbe hat einen rothvioletten Stich und erinnert lebhaft an das zum Färben der Edamer Käse ebenfalls in Gestalt von rothgefärbten Lappen aus Frankreich in den Handel kommende Turnesol. — Als blauer Farbstoff dient in dieser Farbenreihe eine harte Masse ähnlich unserm käuflichen Indigo, welche zum Gebrauch im Farbennapf unter Zusatz einer kleinen Menge Leimlösung verrieben wird. Wenn eine genügend tiefblaue Farbe erzielt ist, wird die Farbenbrühe unter fortgesetztem Umrühren ähnlich wie der rothe Farbstoff fast vollkommen eingedampft und diese Operation mehrmals wiederholt. —

Fernere gelbe und braune Farbstoffe sind eine Art Gummigutt, welche als Lasurfarbe dient, ein rother gebrannter Ocker und ausserdem chinesischer Zinnober. Schliesslich wird noch ein anderer vegetabilischer, safflorartiger Farbstoff benutzt, der äusserst lichtempfindlich ist und deshalb in schwarzen Flaschen aufbewahrt wird. Nach dem Drucken und Trocknen scheint die Farbe ihre Lichtempfindlichkeit einzubüssen.

Wir wenden uns jetzt zu den beim Druck selbst üblichen Manipulationen und Gerätschaften und verweisen zunächst auf unsere Abbildung 306, auf welcher die verschiedenen Gerätschaften abgebildet sind. Nr. 1 zeigt einen schrankartigen Behälter, dessen Hinterwand ein zum Aufhängen von Pinseln, Bürsten und Stählen dienendes Holzgestell trägt. In die untere Abtheilung des kastenartigen Gelasses kommen die beim Druck

benutzten fertigen Farblösungen, in die obere Hälfte das druckfertige, durchfeuchtete Papier. Nr. 2 zeigt ein Paar Holztafeln, welche zwischen sich das durchfeuchtete Papier aufnehmen und durch ihr Gewicht flach halten. Nr. 3 ist ein kleiner Schrank mit zwei Fächern, welcher zur Aufnahme von Farben in concentrirter Form dient. Schliesslich

Nr. 4, der Tisch des Druckers selbst, ist ein unseren Reissbrettern ähnliches niedriges Gestell, vor dem der Drucker bei der Arbeit kniet. Die weiteren Gerätschaften zeigt Abbildung 307. Es sind in erster Linie die verschiedenen Pinsel, welche zum Auftragen der Farbe auf die Druckplatte dienen, und die

verschiedene Breite, verschiedene Länge und verschiedene Straffheit der Borsten aufweisen. Die Pinsel 5, 6 und 7 dienen für gröbere Arbeit und werden, wenn sie nicht im Gebrauch befindlich sind, an dem vorher beschriebenen

Abb. 307.



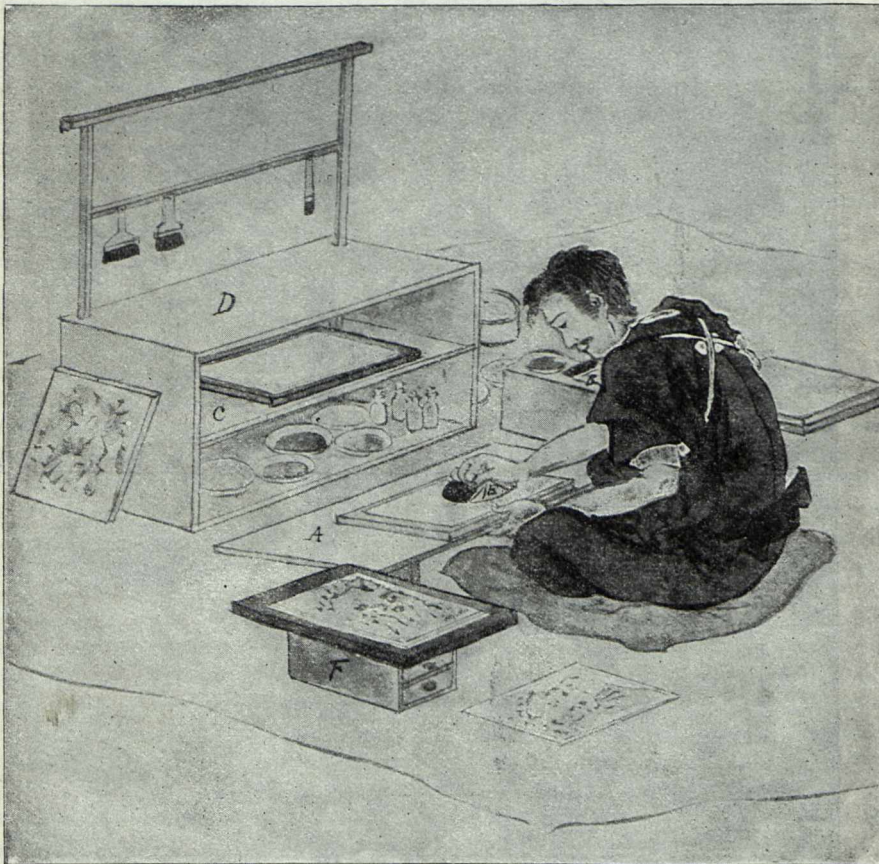
Gerätschaften japanischer Drucker.

Gestell aufgehängt. Der Pinsel 8 hat kurze steife Borsten und dient nicht zum Druck, sondern vielmehr zum Durchfeuchten des Papiers. Nr. 9 ist ein Glasfläschchen mit einem Docht, welches das Sesamöl enthält, das beim Druck wiederum gebraucht wird. Nr. 10 ist das noch später zu besprechende wichtige

Instrument, das unsere Druckpresse ersetzt. Nr. 11, 12 und 13 sind Meissel und Messer, die zur Correctur der später zu besprechenden Anlegemarken dienen. Nr. 14 ist ein Mischpinsel für die Farbe, und Nr. 15 sind Bäsche aus Baumwollstoff, auf welche die Druckplatte gelegt wird, damit sie sich während des Abdrucks nicht verschiebt. Nr. 16 und 17 sind Flaschen mit Farblösungen und das zum Mischen und Ansetzen der Farben dienende Becken.

Unsere Abbildung 308 zeigt den japanischen

Abb. 308.



Japanischer Drucker bei der Arbeit.

Drucker bei der Arbeit und giebt eine Vorstellung von der Einfachheit der ganzen Druckeinrichtung. Auf dem niedrigen früher besprochenen Gestell *A* ruht auf einer Unterlage die Druckplatte mit der gravirten Seite nach oben, daneben zur linken Hand des Druckers befindet sich das kleine Farbenschränkchen *F* und darüber das Holzbrett, auf welches die bedruckten Bogen aufgeschichtet werden. Bei *C* ist der Vorrath an Druckpapier aufgespeichert, der sich, vor Staub geschützt, zusammen mit Farben und anderen Vorräthen in dem Schrank *D* befindet. Bei *B* erblickt man den zum Einfärben der

Platten benutzten Pinsel, während der Drucker selbst das eigenthümliche Geräth *E*, auf welches wir später noch einzugehen haben werden, in der Hand führt. An Stelle des bei uns üblichen Einwalzens des Blockes mit fetter Farbe tritt bei dem japanischen Wasserfarbendruck das Einpinseln des Blockes. Der Drucker überfährt die hohen Stellen des Reliefs mit dem Pinsel, der mit mehr oder weniger Farblösung getränkt ist, sprengt hierauf etwa eine kleine Menge Reiskleister auf den Stock und vertheilt denselben mittelst eines

zweiten Pinsels. Ebenso wie bei uns beim Kupferdruck der Drucker den Auftrag der Farbe je nach der beabsichtigten Wirkung durch Einreiben modificirt und hier die Farbe dicker, da dünner aufträgt, so weiss auch der japanische Drucker bereits an der einzelnen Farbenplatte gewisse Eigenarten und Verschiedenheiten des Druckes zu erzeugen, die der Farbführung des Originals möglichst genau entsprechen. Nicht ganz selten werden sogar zu gleicher Zeit von demselben Block verschiedene Farbennuancen gedruckt, indem auf der Platte selbst ähnlich unserem lithographischen Regenbogendruck zwei verschiedene

Nuancen mit einander unregelmässig, resp. in einander verlaufend gemischt werden.

Unter Umständen benutzt man dann ein weiteres Hülfsmittel für die Wirkung, das unseren Druckern vollständig unbekannt ist, ausser wenn es sich um die Herstellung von Reliefdrucken handelt, den sogenannten Blinddruck. Denken wir uns beispielsweise, dass eine Figur mit einer rothen, weissgeblühten Gewandung zu drucken wäre, so bedient man sich nach einander zweier Holzstöcke, deren einer die ganze Gewandfläche erhaben stehen hat, während auf dem andern nur die später weiss wirkende Musterung heraus-

geschnitten ist. Zunächst wird jetzt das Gewand auf dem ersten Holzstock gleichmässig farbig gedruckt, und dann der noch nasse Druck auf den zweiten Holzstock gebracht, auf dem man mit Hülfe kräftigen Druckes die Farbe an den Stellen des Musters fortdrückt, so dass diese Stellen heller erscheinen als ihre Umgebung. Ausserdem wird der Blinddruck zur Erzeugung eines flachen Reliefs für verschiedene Zwecke benutzt. So geschieht es, dass man besonders brillanten Farben dadurch noch einen erhöhten Glanz giebt, dass man eine Blinddruckplatte anwendet, die die betreffenden Stellen mit einer regelmässigen Pressung versieht.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer als Jurist, oder Geschichtsforscher, oder Sprachkundiger oder sonstiger Vertreter dessen, was man mit Unrecht als „Geisteswissenschaften“ bezeichnet hat, sein Leben am Schreibtisch verbringt, wer Morgens ins Bureau mit Acten oder Abends auf den Helikon wandelt, dem wird, wenn er einmal den Bücherstaub aus dem Rocke bürstet und hinaus zieht in die freie Gotteswelt, diese als ein buntes, zufälliges Gemisch der glänzendsten Farben und seltsamsten Formen erscheinen, ein Gemisch, zauberisch schön in seiner Wirkung, erfrischend in seiner Regellosigkeit gerade im Gegensatz zu dem steifen, nach wohlbekanntem Regeln aufgebauten System der „Geisteswissenschaften“. Welch ein Irrthum! Gerade in der Natur ist Nichts regellos, Nichts dem Zufall überlassen. Nur die Mannigfaltigkeit der sich durchdringenden Ursachen und Wirkungen ist es, die unserem kleinen Geist in ihrer Gesamtheit unfassbar erscheint. Wir stehen der Natur gegenüber, wie wir dem Mechanismus einer uns neuen, unbekanntem complicirten Maschine gegenüberstehen. Wir sehen ein Haufwerk von schnurrenden Rädern und Hebeln und Federn, ohne ihre Anordnung und Wirkungsweise begreifen zu können, und doch wissen wir, dass jeder dieser Theile so sein muss, wie er ist, damit das Ganze als Mechanismus seine Schuldigkeit thun könne. Wenn aber der Erfinder uns das Ganze erklärt, dann begreifen wir mit einem Male den Gedanken, der ihn bei dem Bau der Maschine leitete, und nun grüsst uns jedes Rädchen wie ein treuer, pflichtbewusster Arbeiter, der an seinem Platze ist und Sorge trägt für das Gedeihen des Ganzen.

So auch in der Natur. Wir wissen, wenn wir uns in ihre Geheimnisse mit Liebe versenkt haben, dass Alles so sein muss wie es ist und dass Nichts anders sein könnte als es ist, ohne dass mit ihm auch vieles Andere sich durchaus verändern müsste. Wir wissen, dass die Bäume nicht grün sind, weil es uns Plaisir macht, im Grünen zu lustwandeln, sondern weil sie gar nicht anders als grün sein können, wenn sie leben wollen. Auch die Blumen duften nicht und prangen nicht im Schmucke herrlicher Farben uns zu Liebe, sondern weil sie ganz bestimmte Zwecke damit verfolgen, welche sie ohne diese Hilfsmittel nicht erreichen könnten. So hat Alles seinen Zweck und seine Regel, und gerade diese Ordnung in der scheinbaren Regellosigkeit ist es, welche unser Entzücken bildet. Das ist das grosse ethische Moment in dem Sieg moderner naturwissenschaftlicher Ideen über

die ältere teleologische Weltanschauung. Solange wir glaubten, dass die Welt bloss für uns erschaffen sei, hatten wir allen Grund zu bedauern, dass sie so unvollkommen gerathen war. Erst seit wir wissen, dass jedes Geschöpf in der Welt nur seine eigenen Zwecke verfolgt, dass alles Geschaffene nicht einander dienstbar, sondern im Kampfe begriffen ist, dass aber doch die Gesamtheit des Geschaffenen ein harmonisches Ganzes bildet, erst seitdem können wir mit Ueberzeugung sagen, dass wir doch in der besten der Welten leben.

Wenn wir so die Zweckmässigkeit erkennen, mit der sich alle lebenden Geschöpfe, vom höchst organisirten Thier bis zur niedrigsten einzelligen Alge, ihren Lebensbedingungen anpassen, dann fühlen wir uns versucht zu fragen, ob alle diese Wesen nicht Vernunft und Seelenleben haben wie wir, ob sie nicht fühlen und denken und in langem Sinnen und Erwägen zu den Schlüssen kommen, nach welchen sie dann handeln. Der Gedanke hat in sich etwas Verlockendes und ist so alt, wie die Naturbetrachtung selbst. Dem Inder verbietet seine Religion, eine der ältesten der Erde, Thiere und sogar Pflanzen muthwillig zu tödten oder zu beschädigen, weil er in ihnen fühlende Mitgeschöpfe erkennt. Die Griechen bevölkerten die Bäume ihrer heimatlichen Haine mit Dryaden, welche um Schonung flehend hervortraten, wenn der erste Axthieb fiel.

Solche Gedanken sind sehr poetisch, aber die Naturforschung ist eben keine Poesie. Ernsten Sinnes erwägt sie nur Ursache und Wirkung, und die Hypothese erscheint ihr nur zulässig als ein Hilfsmittel zur Erkenntniss der Wahrheit. Von der Erkenntniss der Zweckmässigkeit in der lebenden Natur bis zu Speculationen über die Existenz und Verbreitung einer selbstbewussten Seele bei den Geschöpfen ist für sie noch ein weiter Schritt, und sie zieht es vor, vorerst noch nachzuforschen, ob das Streben nach Zweckmässigkeit nicht noch weiter verbreitet sei, als in dem Reiche der Lebewesen.

Und siehe da, auch in der unbelebten Welt enthüllt sich unserm erstaunten Blick dasselbe Streben! Wenn wir ins Mark der Erde dringen, so zeigt sich uns natürliche Auswahl, zweckmässige Anordnung, wohin wir blicken. Wenn wir die Elemente untersuchen, aus denen sich die Gesteine aufbauen, so erkennen wir schon im Wachsen der Krystalle dasselbe Streben. Jede Krystallisation ist und bleibt für den forschenden menschlichen Geist ein Wunder. Wir sehen das Walten einer zielbewussten Kraft sichtbarlich vor uns, welche den Molekülen ihre Wege zeigt, um sich gegenseitig zu finden und zu geschlossener Ordnung zu gruppieren. Und wenn wir weiter eindringen in das Leben der Krystalle — und von einem solchen kann man wahrhaftig sprechen —, so sehen wir in den Erscheinungen des Isomorphismus, der Allotropie u. s. w. Beziehungen vor uns sich entrollen, welche Freundschaften und Feindschaften, Symbiose und Kampf ums Dasein gleichen, wie ein Ei dem andern.

Je weiter wir eindringen in die Erkenntniss der Natur, desto klarer sehen wir zielbewusstes Walten einer gewissen ordnenden Kraft in allen Dingen. Die Chemie selbst, die am tiefsten eindringt ins Wesen der Dinge, beschäftigt sich heute mit den Gesetzmässigkeiten, welche obwalten zwischen der Atomgruppierung in den Körpern und den Eigenschaften, welche sie in Folge dessen besitzen. Wir wissen heute schon, warum gewisse Substanzen roth und andere grün oder blau sind; wir wissen, weshalb einzelne riechen und andere

nicht — ganz wie wir es für die Bäume und Blumen erkannt haben.

Noch bleibt unendlich viel mehr zu entdecken, als schon entdeckt ist. Aber wohin wird der Weg führen, auf dem wir unaufhaltsam vorwärts eilen?

Schleier um Schleier fällt von dem verhüllten Bilde. Wird wohl dereinst eine Zeit kommen, wo wir in erhabenem Schauer die Natur selbst von Angesicht zu Angesicht schauen werden?

Die Forschung hat auf solche Frage keine Antwort. Sie wandert ruhig von Erkenntniss zu Erkenntniss. Aber die ungeduligen Geister der Menschen bauen sich wohl einmal eine Leiter in die Wolken. Wohl Dem, der auf ihr so hoch emporsteigen kann, dass vor ihm der klare Himmel blaut. Unter ihm verhüllen wandernde Wolken das dunstige Antlitz der Erde und über ihm erklingt die rauschende Harmonie der Sphären!

WITT. [3946]

* * *

Eine sehr interessante erbliche Missbildung der Hände und Füße einer Familie wurde unlängst von Dr. W. RAMSAY-SMITH und J. STEWART NORWELL im *British Medical Journal* beschrieben. Mittel- und Ringfinger sind mit einander verbunden und jeder Fuss zeigt sechs Zehen, von denen nur die vierte Zehe frei ist, während die zweite und dritte, die erste und sechste Zehe mit einander verwachsen sind. Aber weniger diese Missbildung an sich, als ihre Vererbung auf 21 von 28 Familiengliedern und der Umstand, dass die Missbildung der Hände stets mit derjenigen der Füße verbunden auftritt, machen das Interesse des Falles aus. Vorwiegend waren die weiblichen Familienglieder von der Vererbung betroffen, aber auch die männlichen vererbten sie weiter, theilweise ohne sie selbst gezeitigt zu haben.

[3867]

* * *

Der bekannteste veränderliche Stern ist der Algol, d. h. der Teufel, im Sternbilde des Perseus, und zwar im Medusenhaupt desselben, denn er erfreut sich der sonderbaren Eigenthümlichkeit, in Zeit von vier Stunden von der zweiten Grösse zur vierten herabzusinken und dann 60 Stunden denselben Glanz zu bewahren. Man hat die Ansicht aufgestellt, dass ein dunkler Satellit ihn bei seinem Vorübergang verdunkle, und hat sogar die Bahn dieses Satelliten berechnet. Indessen hat CHANDLER gezeigt, dass diese Hypothese nicht hinreicht, gewisse Unregelmässigkeiten des Lichtwechsels zu erklären, aber nunmehr beweist TISSERAND, dass man nur anzunehmen braucht, der Hauptstern sei an den Polen abgeplattet, etwa in dem Maasse wie die Erde, und dass der verdunkelnde Trabant eine elliptische Bahn habe, um die Erscheinungen mit der Theorie in Einklang zu bringen. (*Comptes rendus*, 21. Januar 1895.)

[3902]

* * *

Das Elektrizitätswerk der Stadt Ealing bei London bietet dadurch ein besonderes Interesse, dass hier zum ersten Male in grösserem Maassstabe für die Dampfkessel Feuerungsanlagen zur nutzbringenden Verbrennung des Strassenkehrichs und Hausmülls eingerichtet sind. Es ist bekannt, dass die Beseitigung des Strassen- und Hauskehrichs für die Städte seit längerer Zeit eine lästige, vielfach kostspielige und schwierige Aufgabe ist, dass verschiedene Lösungen vorgeschlagen und versucht worden

sind, wie Düngerfabrikation, für Seestädte Hinausfahren der Massen mittelst besonderer Schiffe ins offene Meer, sowie besonders Verbrennung. Letztere Methode ist in genannter Stadt nutzbringend durchgeführt.

Anfangs waren die Verbrennungsofen nur zum Betriebe der Kanalisationsdampfpumpen angelegt, da jedoch mehr Material vorhanden war, als hierbei Verwendung finden konnte, entschloss man sich, auf demselben Grundstück ein Elektrizitätswerk im Anschluss an die erweiterte Ofenanlage zu errichten.

Es sind sieben Kehrichtverbrennungsofen für die Dampfkessel vorhanden. Der Kehricht wird zunächst mit dem Kloakenschlamm vermischt, welcher dort durch die Kanalisationspumpen zu Tage gefördert wird; täglich werden 24 000 kg Material verbrannt.

Die Verbrennungsgase passiren, ehe sie durch die Kesselzüge streichen, einen hoch erhitzten Rauchverbrenner; Verbrennungsluft wird unter den Roststäben und beim Eintritt der Gase in den Rauchverbrenner im günstigsten Mengenverhältniss zugeführt.

Die Verbrennung ist eine vollständige, so dass die Feuergase fast rauch- und geruchlos durch die Kesselzüge der Dampfkessel in den 43 m hohen Schornstein entweichen. Die Leistung dieser Feuerung genügt für die Erzeugung von 50 Dampf-Pferdestärken, mit welchen der Tageskraftbedarf der Dynamomaschinen gedeckt wird. Abends, wenn der Kraftbedarf grösser wird, werden die Dampfkessel in gewöhnlicher Weise mit Kohlen geheizt. (*Elektrotechn. Zeitschr.*)

[3945]

* * *

Ueber Farbenempfindung machte Professor H. W. VOGEL in einer neuerlichen Sitzung der Berliner Physikalischen Gesellschaft lehrreiche Mittheilungen. Es ist oft bemerkt worden, dass eine leuchtend scharlachrothe Uniform in einer guten photographischen Dunkelkammer mit Rubinglasfenstern vollkommen weiss erscheint. Bei Versuchen mit Oellampen, die mit rein rothen, grünen oder blauen Schirmen versehen waren, fand VOGEL, dass, sobald das weisse Licht gänzlich ausgeschlossen wurde, den Beobachtern auch der Farbensinn abhanden kam, so dass an den Gegenständen des so beleuchteten Raumes nur Schattirungen von Schwarz und Weiss wahrgenommen wurden. Eine mit rothem Lichte beleuchtete Farbenscala zeigte die rothen Pigmente weiss oder grau, und sie gingen sogleich in Gelb (nicht in Roth) über, wenn blaues Licht dazu gelassen wurde. Es wurde somit eine Farbe empfunden, welche in keiner der Quellen vorhanden war. Rothe und gelbe Flecken erschienen von derselben Färbung, so dass sie kaum unterschieden werden konnten. Aber sobald statt des blauen grünes Licht hinzugelassen wurde, trat die Verschiedenheit sofort hervor. Wie sehr die auftretende Empfindungsweise von der Beleuchtungsintensität abhängt, kann leicht in der Spectrumregion um die Fraunhofersche G-Linie ersehen werden. Diese Gegend erscheint violett, wenn ihre Helligkeit schwach ist, blau, wenn dieselbe stärker wird, und kann sogar bei starkem Sonnenlicht bläulich-weiss erscheinen, so dass die oft wiederholte Behauptung, eine bestimmte Farbenempfindung normaler Augen entspreche einer bestimmten Wellenlänge, nicht aufrecht erhalten werden kann. Professor VOGEL gelangt zu dem Schlusse, dass unsere Ansicht über die Farbe eines Pigments von unserer Auffassung über die Abwesenheit gewisser Bestandtheile geleitet wird. So wird eine rothe Substanz allein als

solche erkannt, wenn Licht von andern Farben Zulass hat und wie ihre Unfähigkeit erkennen, diese zurückzuwerfen.

E. K. [3918]

* * *

Eine Versuchsanstalt zur Bekämpfung schädlicher Thiere durch Pilzkeime ist unlängst unter der Leitung des Professors METSCHNIKOFF im Pasteurschen Institute zu Paris eröffnet worden. Unter Assistenz des Herrn J. DANYSZ wird zunächst die Vertilgung des Runkelrübenkäfers (*Cleonus punctiventris*) und einer Art sehr schädlichen kleinen Maikäfers (*Anisoplia austriaca*) durch Aussäung der Sporen von *Isaria destructor*, worüber in Nr. 169 des *Prometheus* berichtet wurde, in Angriff genommen werden. Diese Versuchsanstalt stellt sich die Aufgaben:

- 1) alle den Insekten und anderen Thieren schädlichen Mikroben und Pilze fortdauernd zu cultiviren und immer vorrätzig zu halten,
- 2) die Entwicklungsbedingungen dieser Mikroben auf Thieren und künstlichem Nährboden zu studiren,
- 3) Versuche auf den Feldern anzustellen,
- 4) die praktischen Verwendungen zu leiten und zu überwachen.

Ein aus namhaften französischen Gelehrten, wie A. GIARD, KUNCKEL D'HERCULAI, LABOULBÈNE und vielen anderen gebildetes Studien-Comité wird der Anstalt mit Rathschlägen und Winken zur Seite stehen und ein besonderes Journal über Methoden, Fortschritte und Erfolge berichten. In Verbindung mit dem Laboratorium für Parasitologie der Handelsbörse und der Pariser Entomologischen Station hofft man der Landwirtschaft ähnliche Dienste zu leisten, wie die entsprechenden entomologischen Institute der Vereinigten Staaten Amerikas, wobei natürlich die Errichtung von Tochter-Anstalten in den Provinzen von vornherein ins Auge gefasst wird.

E. K. [3869]

* * *

Einfluss der Arsenverbindungen auf das Wachstum der Algen. Arsenige Säure und ihre Salze sind bekanntlich sehr giftig, und werden zum Töden der Fliegen und anderer Insekten, sowie zum Schutze ausgestopfter oder präparirter Thier- und Pflanzenkörper verwendet, weil sie nicht nur gegen fressende Insekten, sondern auch gegen Schimmelvegetation und ähnlichen Verderb (Fäulnispilze) unbedingt schützen. Das Arsenik scheint allem Leben feindlich zu sein, und auch alle höheren Gewächse werden von demselben getödtet. Trotz alledem hatten die Apotheker bemerkt, dass in der als Arzneimittel dienenden Fowlerschen Lösung, die aus arsenigsäurem Kalium besteht, niedere Pflanzen gedeihen, und der Pariser Akademie wurde am 26. November v. J. eine Arbeit von RAOUL BOULHAC vorgelegt, derzufolge mehrere Algenarten in Nährflüssigkeiten, denen etwas neutrales arsensaures Kalium zugesetzt war, besonders gut gedeihen. Diese Algenarten konnten sogar in Nährlösungen gezogen werden, deren Phosphate gänzlich durch Arseniate ersetzt waren, so dass der Phosphor im Körper gewisser Pflanzen durch das ihm chemisch ähnliche Arsen vollständig ersetzt werden kann. Diese Beobachtungen bestätigen die längst bekannte Thatsache, dass die giftigen Eigenschaften des Arsens in seiner niederen Oxydationsstufe, der arsenigen Säure, sehr stark zum Ausdruck kommen, während die Arsensäure verhältnissmässig harmlos ist und nur da sich giftig erweist, wo man eine intermediäre Reduction zu arseniger Säure annehmen kann. Die Beobachtung, dass Algen in Fowlerscher Flüssigkeit wuchsen, dürfte

ebenfalls darauf zurückzuführen sein, dass diese bereits grösstentheils oxydirt und daher unschädlich geworden war. Auch bei dem dem Arsen nahe verwandten Phosphor zeigen sich ähnliche Verhältnisse — während die Phosphorsäure harmlos, ja für uns sogar unentbehrlich ist, ist die phosphorige Säure ein heftiges Gift.

E. K. [3854]

* * *

Der Winterschlaf der Thiere als Selbst-Narkose.

Eine Menge Theorien der Neuzeit beschäftigt sich bekanntlich mit der Ursache des Schlafes, die viele Physiologen aus der Entstehung eines einschläfernden Stoffes im Blute herleiten wollten, welcher durch die Muskelthätigkeit erzeugt wird. W. PREYER, einer der ersten Physiologen, welcher diesen Weg betrat, schrieb der Ueberladung des Blutes mit Milchsäure diese Wirkung zu, andere Physiologen, wie ERRERA, dachten dann an die Entstehung wirklicher Narkotica, sogenannter Toxine und Toxalbumine im Blute. Von der Idee ausgehend, dass der Winterschlaf der Säugethiere sich von dem Nachtschlaf nur durch die Dauer und Tiefe unterscheiden dürfte, hat Professor RAPHAEL DUBOIS in Lyon sich seit Jahren mit Untersuchung des Blutes und der Ausscheidungen des im Winterschlaf befindlichen Murmelthieres beschäftigt und dabei von Toxinen und Toxalbuminen keine Spuren finden können. Dagegen fand er eine bedeutende Anhäufung von Kohlensäure im Blute, die sich leicht durch die Langsamkeit der Athmung und des Kreislaufs, durch die Temperaturerniedrigung und durch die Concentration des Blutes erklärt. Dieses dicke, schwere, kohlenäurereiche Blut würde schon allein die tiefe Schlafsucht (Hypnose) erklären, aber dazu gesellt sich noch Acetonbildung bei der Selbstverzehrung der Eiweissstoffe des Körpers, und es scheint, dass diese beiden Körper (Kohlensäure und Aceton) die Selbstnarkose herbeiführen. Thatsächlich rief Aceton, wenn es in das Zellgewebe eines grossen wohlgenährten nicht schlafenden Murmelthieres eingespritzt wurde, eine lang anhaltende Betäubung hervor, die dem Zustande des Winterschlafes, aber ohne ausgesprochene Herabsetzung der Körperwärme, entsprach. (*Comptes rendus*, 25, 2. 1895.)

[3912]

* * *

Tod durch Bienenstich. In den ersten Märztagen 1895 starb zu Bienne (Jura) ein Vergolder FRITZ MOSER an den Folgen eines 10 bis 15 Minuten vorher in der Nähe des Auges empfangenen Bienenstiches. Die Aerzte stellten Herzlähmung fest und es wurde ermittelt, dass derselbe Mann, welcher selbst Bienenstöcke hielt, bereits im Jahre zuvor in Folge eines Bienenstiches in eine gefährliche Ohnmacht gefallen war. Es handelte sich somit um eine Art Idiosynkrasie, die öfter beobachtet wurde, obwohl sie selten ist. Herr E. BERTRAND in Nyon, der Herausgeber der *Revue internationale d'apiculture*, sagt, dass nur 5 bis 6 durch einen einfachen Bienen- oder Wespenstich verursachte Todesfälle zu seiner Kenntniss gekommen seien, obwohl er seit 18 Jahren Alles lese, was in Europa und Amerika über Bienen veröffentlicht wird. Er hält es aber doch nützlich, jedesmal, wenn er in Gegenwart anderer Personen einen Bienenstock öffnet, diese zu fragen, ob sie bereits gestochen seien, und diejenigen zur Vorsicht zu ermahnen, die noch nicht gestochen sind. Denn der erste Stich lehrt darüber, ob Jemand dieser Idiosynkrasie unterworfen ist oder nicht. (*Revue scientifique*.)

[3921]

BÜCHERSCHAU.

MAX LAUE. *Christian Gottfried Ehrenberg*. Ein Vertreter deutscher Naturforschung im neunzehnten Jahrhundert. Berlin 1895, Julius Springer. Preis 5 Mark.

Schon häufig haben wir hervorgehoben, dass eingehende Biographien bedeutender Vertreter der Naturwissenschaften und der Technik Anspruch auf das lebhafteste Interesse haben. Wir begrüßen daher auch das Lebensbild EHRENBURG mit Freude, und dies um so mehr, weil wir glauben, dass dieser bedeutende Forscher, dem wir selbst noch kurz vor seinem Tode näher getreten sind, nicht immer und von allen Seiten die Würdigung erfahren hat, welche er verdient. Hätte sich ALEXANDER VON HUMBOLDT, der mit dem grössten Scharfblick für die Leistungsfähigkeit der Menschen ausgerüstet war, EHRENBURG nicht mit treuer Freundschaft angenommen, so würde derselbe vielleicht niemals zu seinem Recht gelangt sein.

Von Hause aus Mediciner, wandte EHRENBURG sich sehr bald der mikroskopischen Erforschung kleiner Lebewesen zu, und er ist unstreitig der Begründer der Lehre von den Mikroorganismen. Seit LEEUWENHOEK kannte man die Infusorien, ja es war sogar nachgerade bei allen Denen, die über ein Mikroskop verfügten, zu einer Art von Sport geworden, sich diese drolligen Geschöpfe auf die eine oder andere Weise zu verschaffen und sich an ihren seltsamen Formen und merkwürdigen Bewegungen zu belustigen. EHRENBURG war der Erste, der diesen Gegenstand in wahrhaft naturwissenschaftlichem Sinne aufgriff und mit unendlicher Geduld erforschte. Durch seine Reisen mit HUMBOLDT wurde er dazu geführt, Erdarten mikroskopisch zu untersuchen, wobei er die überraschende Entdeckung machte, dass ihm Ueberreste solcher kleinen Lebewesen allüberall entgegentraten. Nun wandte er sich der geologischen Seite der Frage zu, und sein Verdienst ist es, zur Aufsuchung mikroskopischer Fossilien in allen Ländern der Welt den ersten Anstoss gegeben zu haben. In seinem grossen Werk *Mikrogeologie*, sowie in sehr zahlreichen Arbeiten, die er der Berliner Akademie der Wissenschaften vorlegte, sind EHRENBURG'S Studien für alle Zeiten erhalten geblieben. Leider fiel EHRENBURG'S bahnbrechende Thätigkeit in eine Zeit, in welcher die optischen Hilfsmittel für solche Untersuchungen noch recht ungenügend waren. Diesem Umstand und in späterer Zeit der Schwächung seines durch fortwährende Arbeit am Mikroskop überanstrengten Sehorgans ist es zuzuschreiben, dass EHRENBURG Vieles, was uns heute klar zu Tage liegt, unvollkommen gesehen, unrichtig gezeichnet und auch unrichtig interpretirt hat. Mit eigenthümlicher Hartnäckigkeit hielt EHRENBURG daran fest, dass alle Mikroorganismen thierische Geschöpfe von verhältnissmässig hoher innerer Organisation seien. Dies führte ihn dazu, Oeltröpfchen und Vacuolen als Theile eines complicirten Verdauungsapparates zu betrachten und andere ähnliche Ansichten mit Zähigkeit zu vertreten, wodurch er sich vielfach einer scharfen Kritik und endlosen Fehden ausgesetzt hat.

Mit Vergnügen haben wir gesehen, dass der Verfasser der vorliegenden Biographie in völlig objectiver Weise diese von EHRENBURG unzweifelhaft begangenen Fehler zugiebt und so eine desto grössere Willigkeit bei dem Leser erweckt, dem wirklichen, dauernden Verdienste EHRENBURG'S gerecht zu werden.

Wir können diese kurze Besprechung des vorliegenden Werkes nicht abschliessen, ohne darauf hinzuweisen, dass es von hoher Bedeutung wäre, verschiedene der EHRENBURG'Schen Arbeiten mit Hilfe der jetzigen optischen Hilfsmittel aufs neue zu wiederholen. Das Material dazu ist in der in preussischen Staatsbesitz übergegangenen grossen EHRENBURG'Schen Sammlung vorhanden. Auch an Forschern, welche bereit wären, sich der Mühe einer solchen Neubearbeitung zu unterziehen, fehlt es, wie wir glauben, nicht, wohl aber scheint diese Sammlung bis jetzt unter allzu strengem Verschlusse gehalten worden zu sein. WITT. [3848]

* * *

Dr. C. HÄUSSERMANN. *Industrielle Feuerungsanlagen*. Erste Hälfte. Stuttgart 1894, J. B. Metzlerscher Verlag. Preis 4 Mark.

Das vorliegende Werk behandelt einen Gegenstand von ausserordentlichem Umfange. Die industriellen Feuerungsanlagen sind heutzutage so ausserordentlich mannigfaltig, dass sich Bücher über Bücher über dieselben schreiben liessen. In das grosse Chaos der vielen hier in Betracht kommenden Constructionen versucht nun der Verfasser Ordnung zu bringen, indem er sie nach gewissen Principien gruppirt und ihr Wesen klarlegt. Zahlreiche Skizzen kommen dabei seinen Schilderungen zu Hülfe.

Wir behalten uns vor, etwas näher auf das interessante Werk einzugehen, sobald die zweite Hälfte desselben erschienen sein wird. [3849]

* * *

PAUL GÜSSFELDT. *Der Montblanc*. Studien im Hochgebirge, vornehmlich in der Montblanc-Gruppe. Berlin 1894, Gebrüder Paetel. Preis 12 Mark.

Das vorliegende Werk setzt sich aus einer Reihe von Aufsätzen zusammen, welche der bekannte Reisende und Bergsteiger Dr. PAUL GÜSSFELDT über seine verschiedenen Wanderungen in den Schweizer Alpen veröffentlicht hat. In erster Linie wird dasselbe natürlich Diejenigen interessiren, welche sich ebenso wie der Verfasser, wenn auch in bescheidenerer Weise, dem alpinen Sport hingeben. Durch seine zahlreichen Schilderungen der herrlichen Alpennatur wird es aber auch für Viele von Interesse sein, welche sich bisher noch nicht in die Einöden des Hochgebirges hinaufgewagt haben. Da es gerade die Riesen der Bernina-, Monte Rosa- und Montblanc-Gruppe sind, deren Besteigungen hier geschildert werden, so dürfen diese Darstellungen auf ein erhöhtes Interesse auch bei einem grösseren Publikum rechnen. Wie Mancher, dessen eigene alpinen Leistungen in einer Besteigung des Rigi mit Hilfe der Zahnradbahn gipfeln, hat nicht schon bei einem gelegentlichen Aufenthalt in Pontresina, Zermatt oder Chamonix darüber nachgedacht, wie es wohl bei der Besteigung eines der Gewaltigen zugehen mag, welche in greifbarer Klarheit vor ihm liegen! Die Antwort auf solche Fragen wird man in diesem Buche finden, und da die Schilderungen GÜSSFELDT'S anschaulich und lebhaft verfasst, von übersichtlichen Diagrammen begleitet und durch ganz ausgezeichnete photographische Aufnahmen illustriert sind, so wird ein mit lebhafter Phantasie ausgestatteter Leser sich in der That recht gut in die beschriebenen Situationen hineinversetzen können. Wir können das Werk daher als eine fesselnde und anregende Lektüre bestens empfehlen. [3846]