



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.
Dessauerstrasse 13.

N^o 143.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 39. 1892.

Reiseskizzen aus Grönland.

Von Dr. Erich von Drygalski.

I. Grönlands klimatische Lage und Colonisation.

Mit zwei Abbildungen.

Es kommt gar zu leicht, dass wir die Vorstellungen von dem Charakter eines Landes auf seine geographische Lage übertragen, und dass wir gewisse Züge, die bestimmten Breiten der Erde angehören, als ausschliessliches Merkmal von Ländern dieser Breiten betrachten. Wie irrig das sein kann, lehrt die Ueberlegung, dass das Klima eines Landes nicht allein von der Wärmemenge abhängig ist, welche die Gegend von der Sonne empfängt und die mit der geographischen Breite wechselt, sondern dass weit bestimmender noch rein terrestrische Verhältnisse hervortreten können, insbesondere die jeweilige Vertheilung von Wasser und Land. Mit dem Wechsel der geologischen Geschieke sind dann auch die klimatischen Verhältnisse Veränderungen unterworfen, das Meer wirkt wie ein gewaltiger Wärmeaccumulator, es temperirt die schroffen Contraste des Landes und, was wichtiger ist, es vermag durch seine Strömungen belebende Wärmemengen auch solchen Ländern zu spenden, denen die geographische Breite eine culturfördernde Wärmemenge versagt hat. Und

wird dann durch irgend einen dynamischen Vorgang in der Erdrinde die Vertheilung der Landmassen geändert, wird durch irgend eine aus dem Ocean aufsteigende Landbarriere einem warmen Meeresstrom der Weg versperrt, dann kann das vorher von ihm bespülte Land in Kälte und Eismassen erstarren.

Vielleicht nirgends können wir einen solchen Wechsel des Klimas besser verfolgen als in Grönland. Die seit lange bekannten Funde an Fossilien, Pflanzen und Thieren, die um den 70.^o n. Br. an der Westküste Grönlands gewonnen sind, zeigen, dass noch in verhältnissmässig junger geologischer Vergangenheit dort ein ganz anderes Klima geherrscht hat. Der Umanakfjord (70^o—71^o) besitzt heute eine mittlere Jahrestemperatur von — 7^o C., aus den dort gefundenen Pflanzenresten glaubte O. Heer für die Kreidezeit auf eine mittlere Jahreswärme von + 22^o C. schliessen zu müssen, und sogar die jüngst vergangene Tertiärzeit hat nach demselben Autor noch mindestens + 12^o C. gehabt. Heute haben wir in Grönland keinen einzigen Baum, sondern nur 17 ganz niedrige, dicht am Boden kriechende Buscharten. In der Tertiärzeit hat die Halbinsel Nugsuak (70^o) noch die üppigsten Wälder getragen, 200 Baum- und Buscharten sind nachgewiesen, neben den reichsten Laub- und Nadelhölzern wuchsen dort Lorbeer, Eben-

holz, Magnolien und Palmen. Es liegt uns ferne, die Ursachen dieses Klimawechsels näher discutiren zu wollen; dass in einer Gegend, wo die winterliche Polarnacht schon $2\frac{1}{2}$ Monate währt, so südliche Pflanzen existirt haben, wollen wir hier nur als sichere Thatsache fassen.

Nach den früheren klimatischen Verhältnissen würden wir Grönland etwa in die Breite des Mittelländischen Meeres verlegen, heute ist unsere Vorstellung dieses Land ganz nach dem Pol zu setzen bemüht: das eine ist so falsch wie das andere. Vielleicht hat in der Vorzeit eine Verschiebung des Erdpols stattgefunden, aber nach allen Gründen, die wir dafür annehmen können, kann sie keine grossen Beträge erreicht haben. Die hauptsächlichste Veränderung muss durch einen Wechsel in der Land- und Wasser-Vertheilung und in dem Zuge der Meeresströme bedingt worden sein.

Dieses gilt für die Vorzeit vielleicht, für die Jetztzeit sicher. Der Charakter des westlichen Grönland ist grundverschieden von dem der Westküste Norwegens, aber die Breite ist dieselbe. Die Südspitze Grönlands, Cap Farewell, hat die Breite von Christiania, die Colonie Umanak, wo das Meer häufig bis zum Juli gefroren ist, hat die Breite von Hammerfest, der nördlichsten Stadt der Erde, wo trotz der $2\frac{1}{2}$ -monatlichen Polarnacht noch ein erwerbsthätiges Leben gedeiht. Und welch ein gewaltiger Unterschied in der Entwicklung des Landes und des Volkes! Bei dem gleichen Küstencharakter und der gleichen Küstenentwicklung besitzt Norwegen eine der grössten Handelsflotten der Welt, während die Grönländer auf Booten aus Seehundsfell nur in unmittelbarer Küstennähe einen mühsamen Fang zu treiben vermögen; bei der gleichen Bodenbeschaffenheit kann man in Norwegen bis hoch hinauf Getreidebau treiben, während man in Grönland auf mühsam zusammengesuchter Erde ganz winzige Flächen mit kleinem Gemüse, ganz im Süden mit einzelnen Kartoffeln bebaut. Das ist eine Wirkung des Meeres, das in dem warmen Golfstrom die Wärme der Tropen an der Küste Norwegens bis in hohe Breiten hinaufführt, während die Küsten Grönlands unter den Eismassen des kalten Polarstroms erstarren.

So ungastlich und kahl aber die Westküste Grönlands dem ersten Anblick erscheint, so gewinnt sie doch bei näherer Betrachtung Interesse und Leben. Die stete Verbindung zwischen Felsen, Wasser und Eis bedingt Naturschönheiten von unvergleichlicher Grossartigkeit und Pracht, und der vortreffliche Charakter ihrer Bewohner versteht es auch den Fremden in der starren Natur bald heimisch zu machen. Wir wollen im Folgenden versuchen, in einzelnen Skizzen den Charakter von Land und Leuten zu schildern an der Hand der Photographien, welche

wir im Sommer 1891 während eines sechs-wöchentlichen Aufenthaltes im Lande gesammelt haben, und wir beginnen mit den natürlichen Ausgangspunkten jeder Reise, mit den europäischen Colonien, welche an der Westküste vertheilt sind.

Das bekannte Grönland ist dänischer Besitz und wird von der dänischen Regierung selber verwaltet, welche den Handel mit Landesproducten als Monopol hat. Von der Ostküste ist wenig bekannt, sie ist durch den dänischen Capitän Holm bis zum 66.^o n. Br. kartiert, aber dauernde Ansiedelungen haben nicht stattgefunden, und auch die Eingeborenen leben dort ohne feste Wohnsitze in steter Wanderung. An diesen ungünstigen Verhältnissen ist der kalte Polarstrom schuld, welcher von Spitzbergen herab die dichten Eismassen des Polarmeeres an der Ostküste Grönlands entlang treibt und den Zugang zur Küste verhindert. Es ist bekannt, wie schwierig dort die Landung ist. Bei der zweiten deutschen Polarexpedition wurde das eine Schiff, die *Hansa*, etwa unter dem 74.^o n. Br. vom Eise zerschellt, während die mit einer Maschine ausgerüstete *Germania* zur Küste hindurch kam, die Mannschaft rettete sich auf eine Scholle und trieb langsam nach Süden hinab. Fridtjof Nansen wollte auf kleinem Boot die Eisdrift der Ostküste etwa unter dem 66.^o n. Br. durchqueren, doch auch er wurde von der Strömung erfasst und weit gen Süden verschlagen. Seiner eisernen Energie gelang es nachher, an der Innenseite der Eisdrift, dort wo auch Holm emporgedrungen war, wieder nordwärts zu kommen, so dass er dann seine berühmte Durchquerung Grönlands etwa unter $64\frac{1}{2}$ ^o ausführen konnte.

Weit günstiger liegen die Verhältnisse an der Westküste, welche in den Sommermonaten regelmässig zugänglich ist. Unter der dänischen Verwaltung sind hier vom 60. bis zum 74.^o n. Br. 13 Colonien entstanden, um welche sich die Ansiedelungen der Eingeborenen gruppirt haben. Jede Colonie wird von einem Beamten verwaltet, welcher den Handelsverkehr vermittelt. Er, sein Assistent, in einigen Colonien der Pfarrer oder der Arzt, hier und dort ein Handwerker, das sind die Europäer, welche dort ständig wohnen. Da der Handel Regierungsmonopol ist, so sind die dort ansässigen Europäer Beamte der Regierung; ärztliche Behandlung, Kirche und Schule werden den Eingeborenen natürlich unentgeltlich von Regierungswegen zu Theil. Die Grönländer der Westküste sind ausnahmslos Christen, die der Ostküste nicht, nur ganz im Norden der Westküste, über die nördlichste Colonie Upernivik hinaus, sind bei Cap York noch einige Grönländer wohnhaft, zu denen die Mission noch nicht gedrungen ist.

Beistehendes Bild zeigt die Colonie Umanak, etwa unter $70\frac{1}{2}$ ^o n. Br. in dem gleichnamigen

Fjorde auf einer Insel gelegen, die zweitnördlichste Colonie. Sie ist der Verkehrsmittelpunkt des grossen Fjords, der nach den Angaben von 1889 in Summa von 982 Menschen bewohnt war. Ihr District wird an Zahl der Bewohner nur noch von zwei Colonien übertroffen, von dem südlichsten und grössten District Julianehaab (2432 Bewohner) und dem mittelsten District Egedesminde (1061 Bewohner).

Die Colonien der Westküste werden in jedem Jahre von Dänemark her besegelt und

Schiffen besegelt, die europäischen Producte werden ausgefrachtet und von dem Coloniebestyrer in Empfang genommen, die Landesproducte werden eingeladen, dann kehren die Schiffe zurück, und etwa von Ende August, wo die letzten Schiffe heimsegeln, bis Anfang Mai, wo das erste Schiff in Grönland erscheint, ist jede Verbindung unterbrochen.

Da es in Grönland kein Holz giebt ausser dem, was vom Meere herantreibt, so muss das Material für die Häuser der Europäer aus

Abb. 438.



Hafen der Colonie Umanak in Nordgrönland. Nach der Photographie des Verfassers.

mit europäischen Producten versorgt. Die Schiffe, neun an der Zahl, darunter nur ein Dampfschiff, gehen von April bis Juni von Kopenhagen und kehren im Herbst desselben Jahres nach Dänemark zurück. Die Zeitdauer der Reise hängt bei den Segelschiffen naturgemäss von den Windverhältnissen ab; wir haben zur Hinreise etwa sechs Wochen gebraucht von Kopenhagen bis zu der etwa unter 69° liegenden Colonie Jakobshavn; die Rückreise von Umanak nahm wegen der vielen Windstillen und Nebel in der Davisstrasse fast acht Wochen in Anspruch. Das Dampfschiff legt den Weg von Kopenhagen bis Umanak in etwa drei Wochen zurück. Jede Colonie wird von zwei oder auch mehreren

Dänemark herübergeschafft werden. Auf diese Weise ist die Kirche entstanden, welche man auf dem Bilde der Colonie Umanak ganz vorn erblickt, desgleichen das Haus des Bestyrers ganz rechts, nur noch zur Hälfte sichtbar. Das Haus des Pfarrers, gleich rechts von der Kirche, sowie der Thranschuppen dicht nebenan sind nur zum Theil aus Holz erbaut, nämlich das Dach und die innere Verkleidung; aussen sieht man die Bauart der Grönländer, eine Schichtung aus Steinen und Torf. Das Bild der kleinen Handelsstelle Ikerasak im Hintergrunde des Umanakfjordes zeigt diese Bauart deutlicher, es sind kastenartige Gebäude aus Steinen und Torf, der Wohnraum innen noch mit Seehundshäuten verkleidet.

Vor der Thüre des eigentlichen Wohnraumes der Grönländer ist in der Regel noch ein langer niedriger Gang, welcher die Winterkälte fernhält und doch gleichzeitig zur Ventilation des Wohnraumes dient. Fenster sind auch vorhanden, und in der Sommerzeit, wo ich einige Grönländerhäuser besucht habe, waren sie auch eifrig zum Einlass frischer Luft benutzt worden.

Das Innere der Grönländerhäuser sah sauber und reinlich aus. An der einen Wand, etwas über dem Fussboden erhöht, die Lagerstätte der Familie, aus Holz. Bänke, Stühle und Tische fehlten nicht, wo dafür Raum war, was nicht immer der Fall war. An der Wand eine Console mit Küchengeräth, die Wände mit Bilderbogen aus Neu-Ruppin oder aus illustrierten Zeitungen so viel wie möglich geschmückt. Nicht immer bewohnt eine Familie ein Häuschen für sich, die Häuser sind häufig lang und sind dann durch Querwände bis auf einen gemeinsamen Gang vorne getheilt, die Querwände theilen die Lagerstätten der einzelnen Familien ab.

Ausser dem Holz für die Errichtung von Häusern und den Bau von Booten werden die Colonien durch die dänischen Schiffe mit vegetabilischen Lebensmitteln, mit Schiessbedarf, mit Gebrauchsgegenständen aller Art versorgt. Die Colonien vertheilen die empfangenen Producte an die kleineren Handelsstellen, welche über das Land zerstreut sind und von Unterbeamten verwaltet werden; jede Waare wird dann an die Grönländer nach einer bestimmten Taxe durch die betreffenden Beamten verkauft. Man wird über die Fülle der Dinge erstaunen, welche man auf diese Weise in Grönland für geringen Preis erwerben kann. Handwerkszeug, Kramwaaren, Fanggeräthschaften, Porzellangeräth, Schreibmaterialien, Bücher, auch Instrumente, wie Compasse, Fernröhre, Brillen, stehen dort zum Verkauf und werden benutzt. Besonders wichtig ist heutzutage noch die Versorgung mit Schiessbedarf, weil der früher weit allgemeiner übliche Fang der Seehunde mit der Harpune immer mehr dem Gebrauche der Büchse gewichen ist. Es ist das insofern bedauernswerth, als die Grönländer durch den Harpunenfang selbständig waren, während sie bei dem Schiessbedarf auf die Versorgung von Europa angewiesen sind. Gesetzt den Fall, die Schiffe blieben aus, dann wäre es bei dem dann eintretenden Mangel an Pulver und Schrot mit dem Erwerb und der Ernährung der Grönländer im Winter wohl übel bestellt.

Auch die Einfuhr von europäischen Lebensmitteln und ihr Verkauf an den Colonien und kleineren Handelsstellen ist insofern von ungünstigem Einfluss gewesen, als sich die Grönländerwohnsitze immer mehr um die Colonien gruppirt haben. Das ist für die Fangverhältnisse natürlich nicht günstig, und das blosse

Vorhandensein von Lebensmitteln lässt wohl auch die Grönländer ihren eigenen natürlichen Erwerb lässiger betreiben, indem sie sich für den Nothfall auf die Hülfe der Colonien verlassen. Auch hierdurch ist eine gewisse Unselbständigkeit der Eingeborenen bedingt gewesen.

Es wäre jedoch gänzlich verfehlt, die Colonisation des Landes aus diesem Grunde als ein Unglück für das Volk zu betrachten. Denn wenn man bedenkt, dass eine Isolirung von der Aussenwelt und von dem Welthandel bei dem Werthe der grönländischen Landesproducte und überhaupt ja unmöglich ist, so wird man der Art und Weise, wie die europäischen Producte an die Grönländer abgegeben werden, nur die höchste Achtung zollen können. Bei der Monopolisirung des Handels hat die dänische Regierung den ganzen Verkehr in der Hand, und abgesehen von den sonstigen Bestrebungen, das Volk zu heben, liefert sie den Eingebornen nicht allein Lebensmittel, welche ihnen keinen Schaden bringen, sondern sie liefert dieselben auch zu Preisen, welche theilweise unter dem europäischen Einkaufspreis stehen.

Die Einfuhr von Branntwein ist verboten, und das ist ein grosses Glück für das Volk, auf welches er bei der Widerstandslosigkeit der Grönländer gegen dieses Genussmittel und auch bei dem Klima des Landes absolut vernichtend wirken müsste. So wird von den Eingebornen an Nahrungs- und Genussmitteln hauptsächlich Brod (Schiffszwieback), Grütze, Erbsen, Kaffee, Zucker und Tabak gekauft, also im Wesentlichen die vegetabilische Nahrung, welche dem Lande gänzlich fehlt und welcher das Volk zur Ergänzung seiner sonst aus Seehunden und Fischen bestehenden Nahrung bedarf. Besonders der Kaffee ist bei den Grönländern ausserordentlich geschätzt, sie können ihn zu jeder Zeit trinken und er verfehlt nicht seine gute Wirkung, sie werden nach dem Genuss von Kaffee lustig und sind zu allem bereit. Auch der Tabak ist ihnen ein unentbehrliches Genussmittel, sie haben die Pfeife stets bei der Hand und können mit ihr ganz erstaunlich lange in derselben Thätigkeit verharren. Beim Reisen ist das von grossem Werth; mir war mein Vorrath von Tabak erschöpft und ich konnte auch von der Colonie Umanak nichts mehr beziehen, weil auch dort alles verbraucht war, als ich vor dem ersten Schiffe mit dem Boot anlangte. Die Grönländer, welche mich begleiteten, fügten sich in das Unabänderliche mit ihrer gewohnten Gutmüthigkeit, aber es wurde ihnen doch schwerer Geduld zu üben, wo es nothwendig war, als vorher, wo ich noch Tabak besass. Und als mich dann an einem der grossen Gletscher durch Kajakpost die Nachricht ereilte, dass das Schiff in Umanak angekommen war und ich zurückkehren musste, war ihr Jubel

gross, nicht weil das Reisen nun zu Ende war, denn sie wären gern noch bei mir geblieben, sondern weil das Schiff ihnen Tabak brachte. In Ermangelung dieses Genussmittels hatten sie aus ihren eingerauchten Pfeifen alle möglichen Pflanzen geraucht, die sie fanden.

Zur Erleichterung des Handelsverkehrs hat die dänische Regierung Scheine eingeführt, die in Verbindung mit den kleinen dänischen Kupfermünzen die Stelle des Geldes einnehmen und

bei Fellen nach seiner Güte taxirt, wobei gewisse Stufen gelten, und danach dem Grönländer bezahlt.

Bei dem heutigen Standpunkt der Grönländer ist der Monopolhandel ein Glück für das Volk. Sie sind zu leichtsinnig und zu leichtlebig, um ihre Producte bei freiem Verkehr nicht nach augenblicklicher Lust oder Bedarf zu verschleudern. Durch die festen Normen sind sie vor jeder Ausbeutung geschützt und vor allem

Abb. 439.



Grönländerhäuser in Ikerasak und die Umanailsiak-Klippe. Nach der Photographie des Verfassers.

die nach dänischen Werthen normirt sind. Ebenso wie alle europäischen Waaren nach ganz bestimmten Taxen verkauft werden, so werden auch die Landesproducte nach bestimmten Taxen gekauft, und zwar ist das Kaufen gewisser Producte nach den Bestimmungen des Monopolhandels das alleinige Recht der Regierung. Insbesondere unterliegen sechs Producte diesen Bestimmungen, das sind Seehundsfelle und Seehundsspeck, aus welchem der Thran auf den Colonien gebrannt wird, dann Eisbärfelle, Polarfuchsfelle, Eiderdaunen und Federn. Jedes dieser Producte wird von den Beamten gewogen, resp.

auch vor Branntwein bewahrt, und das ist eine Grundbedingung nicht allein ihres Emporkommens, sondern überhaupt ihres Bestandes. Die Regierung ist unausgesetzt bestrebt, ihre Selbstständigkeit zu heben, damit sie, falls einmal der Monopolhandel aufhören sollte, durch sich selbst der Aussenwelt Widerstand zu leisten vermögen. Ehe wir jedoch hierauf eingehen, ist es nothwendig, den Charakter und die Lebensgewohnheiten des Volkes selbst zu skizziren.

[1802]

Die Streichholzfabrikation.

Wir entnehmen dem *Scientific American* die nachfolgende Schilderung. Bei der Anfertigung der Streichhölzer weiss man nicht, was man mehr bewundern soll, die Zierlichkeit der Maschinen oder die Geschicklichkeit der Arbeiter und Arbeiterinnen. Beides muss man gesehen haben, um sich ein richtiges Urtheil darüber bilden zu können. Wer glaubt, dass die Streichholzmacher ein kümmerliches Leben voll anstrengender und wenig Gewinn bringender Arbeit führen, befindet sich im Irrthum, denn die äusserst sinnreichen und zierlichen Maschinen, welche heute allgemein im Gebrauch sind, arbeiten mit solcher Präcision und Schnelligkeit, dass für die Bedienung derselben nur ein wenig Uebung erforderlich ist, um so ansehnliche Mengen fertiger Streichhölzer abzuliefern, dass der Tagesverdienst für den Arbeiter ein wirklich lohnender wird. Er vermag, wenn er fleissig ist, täglich die ungeheuerlich erscheinende Menge von 36 Gross Streichholzschachteln abzuliefern, wofür er in England 2 s. 9 d. = 2.75 M. verdient. Obgleich die Einführung der Maschinen die Arbeit erleichtert und den Absatz bedeutend vermehrt hat, hat sich dabei doch für eine viel grössere Anzahl Hände Beschäftigung gefunden, als es früher der Fall war. So ist diese Industrie zu einer der zierlichsten und interessantesten geworden.

Die folgende Uebersicht soll ein Bild vom Betriebe der Londoner Streichholzfabrik von Bryant & May, einer der grössten in der Welt, zu geben versuchen.

Zuerst die eigentlichen Streichhölzer. Es giebt deren zwei Arten, die „Schwefelhölzer“ und die Sicherheitshölzer. Wir beschränken uns auf die ersteren, da der Process der Herstellung bei beiden fast derselbe ist. Das Holz, canadische Fichte, wird der Fabrik in dünnen Stäbchen von derselben Stärke wie die der fertigen Streichhölzer, aber von doppelter Länge geliefert. Der erste Process, den sie durchzumachen haben, ist das Zusammenbinden der Hölzer, um eine grosse Anzahl gleichzeitig in die Zündmasse eintauchen zu können. Es geschieht in einem grossen Raume mit langen Reihen von Ständen oder Tischen. Auf jedem befindet sich eine kleine Maschine — 250 im Ganzen —, deren zwei von je einer Arbeiterin bedient werden. Letztere hat nun abwechselnd die beiden Maschinen mit Hölzern zu beschicken, ähnlich wie Kaffee in die Kaffeemühle gefüllt wird. Oben werden sie hineingesteckt und kommen am unteren Ende in ein regelmässiges breites Bündel gebunden, welches die Gestalt eines grossen Käses besitzt, wieder hervor. Es dauert nur ein paar Minuten, um 5000—6000 auf diese Weise zusammenzubinden. Die Bündel werden

nun in einen andern Raum, der oben offen ist, gebracht. Hier liegt auf einer Platte die Phosphormischung ausgebreitet. Die Bündel werden einfach einen Augenblick auf die Platte gestellt, wodurch jedes einzelne Hölzchen seinen Antheil von der Phosphormasse erhält, durch Umwenden wird das andere Ende ebenso behandelt. Diese Arbeit wird von Männern ausgeführt. So ist nun jedes Holz an beiden Enden mit Zündmischung versehen, und statt Bündeln von 5000 haben wir in Wirklichkeit solche von 10000 Stück erhalten. Die Bündel werden darauf in einem geheizten Zimmer getrocknet und aufgerollt. Letzteres geschieht sehr einfach, indem der Bindfaden durch zwei Walzen gezogen wird, das Bündel geht auf, und die Hölzer fallen wie ein Regenschauer auf einen Haufen zusammen. — Jetzt bleibt noch eine Operation und zwar die interessanteste übrig. Die Hölzer sind doppelt, sie müssen noch halbirt und dann in Schachteln gepackt werden. Dies wird von den Streichholzmädchen mit erstaunlicher Schnelligkeit ausgeführt. Jede steht an einem Tische, vor ihr liegt zur Linken eine Anzahl leerer, halb geöffneter Schachteln, rechts ein Haufen doppelter Streichhölzer, und dazwischen ein Kniemesser, ähnlich wie die zum Tabakschneiden verwandten. Sie nimmt eine Hand voll Hölzer in die Rechte, wobei sie es im Griff haben muss, fast genau so viel zu fassen, als in eine Schachtel hineingehen, legt sie unter das Messer, schneidet das Bündel in der Mitte auseinander und füllt zwei Schachteln damit. Dies alles geschieht in 5—6 Secunden und mit unbeschreiblicher Sicherheit und Genauigkeit. Dasselbe verrichten nun eine grosse Anzahl Frauen, welche alle im selben Raume in langen Reihen stehen, und alle arbeiten mit derselben Geschicklichkeit. Eine ähnlich erstaunliche Fertigkeit beobachtet man beim Verpacken der einzelnen Schachteln zu grösseren Packeten, welche in eine Art Pergamentpapier gewickelt sind. Diese Papierhülle ist bekanntlich in mehreren Richtungen zusammengefaltet. Dieses Falten nun wird von den Frauen mit solch erstaunlicher Schnelligkeit und Gewandtheit ausgeführt, dass man mit den Augen der Bewegung ihrer Hände nicht zu folgen vermag.

Was die Gesundheitsschädlichkeit der Streichholzfabrikation betrifft, so ist es hier wie in vielen anderen Industriezweigen. Wenn die richtigen Vorsichtsmaassregeln eingehalten werden, so ist keine Gefahr vorhanden. Noch vor wenigen Jahren war die Phosphornekrose unter den Arbeitern nicht selten, jetzt aber ist diese Krankheit ziemlich verschwunden und ist, wenn ein solcher Fall eintritt, nur auf Mangel an Reinlichkeit zurückzuführen, ebenso wie Bleivergiftungen bei Bleiarbeitern und Malern.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass die Anfertigung der Wachshölzer sich einfacher und leichter gestaltet, daher meist von Kindern ausgeführt wird.

Ht. [1990]

Ueber das Holz und seine wichtigsten Eigenschaften.

Von Nikolaus Freiherrn von Thümen in Jena.

I.

Wie entsteht das Holz, wie ist es gebaut und zusammengesetzt?

(Schluss von Seite 597.)

Von den Dimensionen, dem Grade der Verdickung ihrer Wände, der Vertheilung der einzelnen Zellenformen hängen viele technische Eigenschaften des Holzes ab, wie Dichte, Härte, geringere oder grössere Porosität etc. Es ist daher die Kenntniss der bezüglichen Verhältnisse für die Verwendung des Holzes von grosser Wichtigkeit, um so mehr, als man mit Hülfe des Mikroskopes oder der Lupe sicher die Holzart bestimmen kann, da die verschiedenen Holzgattungen bezüglich ihrer Structur charakteristische Unterschiede aufweisen. Die am stärksten verholzten, dicksten Wände zeigen die den Nadelhölzern fehlenden Librifasern, weshalb das Lumen derselben auf dem Querschnitt auch mehr oder weniger stark, oft bis auf ein Viertel des ganzen Querdurchmessers der Zelle, eingengt erscheint; ihr Querschnitt zeigt eine rundlich-vieleckige Gestalt. Ihre Länge schwankt zwischen Bruchtheilen eines Millimeters und Centimeterlänge, gewöhnlich beträgt sie 2—3 mm; die Breite beträgt 15—20 μ *). Selbst mit guten Lupen ist es nicht möglich, die Holzfasern einzeln zu unterscheiden. Wohl ist dies aber möglich bei den Tracheen der Laubhölzer, welche zum Theile selbst so gross sind, dass man sie mit unbewaffnetem Auge deutlich wahrnehmen kann; es sind das die sogenannten Poren des Holzes. Welche bedeutende Dimensionen dieselben im Verhältniss zu den übrigen Elementen des Holzkörpers erlangen, das erkennt man auch auf dem beigegebenen stark vergrösserten Querschnitt des Eichenholzes (Abb. 440), wo sie namentlich im Frühjahrsholze einen ausserordentlich grossen Durchmesser, welcher jenen der übrigen Zellen um das 15- und 20fache übersteigt, aufweisen, um allmählich im Herbstholze immer enger zu werden. Der Durchmesser der Gefässe kann den dritten Theil eines Millimeters erreichen. Die Länge beträgt meist das Drei- bis Fünffache der Breite, manche Tracheen erlangen jedoch eine weit bedeutendere Länge. Die Dicke ihrer Wände ist

aber eine sehr geringe und beträgt in der Regel nur einige μ . Die Querschnittform ist meist eine rundliche, nur wenn die Gefässe zwischen sehr stark verholzte, recht derbe Librifasern eingebettet sind, nehmen sie in Folge des mehrseitigen Druckes die Gestalt eines vielseitigen Prismas an, der Querschnitt zeigt also ein Vieleck.

Die Parenchymzellen sind auch einzeln nur in der Vergrösserung zu erkennen. Oft treten sie in Gruppen (Abb. 427 D) auf, deren Länge dann meist 0,1 mm, deren Breite 15—20 μ beträgt; die Querschnittform ist in der Regel rechteckig, oft auch mehreckig. Die Dicke ihrer Wandungen ist eine sehr geringe.

Die Elemente des Holzkörpers der Nadelbäume, die Tracheiden, sind meist mehrere Millimeter lang, während ihr Querdurchmesser in der Regel nur 20—30 μ beträgt. Auch sie zeigen im Frühjahrsholze eine beträchtlich grössere Weite als im Herbstholze. Die Tracheidenwände sind durchweg nicht sehr stark verdickt, weshalb auch das Holz der Nadelhölzer weicher ist als jenes der Laubhölzer mit stark verholzten Librifasern.

Wie schon flüchtig erwähnt und auch aus Abbildung 440 ersichtlich, besitzt bei unseren Holzgewächsen der Holzkörper im Frühjahr eine andere Beschaffenheit als im Herbst, welche Verschiedenheit auch äusserlich mit blossen Auge deutlich erkennbar in Gestalt der Jahresringe in die Erscheinung tritt. Dieselbe ist durch die anderen Wachstumsbedingungen in den einzelnen Jahreszeiten bedingt. Da sich dieselben im Laufe der Vegetationsperiode allmählich ändern, während des Winters aber kein Holz entsteht, so ist einerseits leicht erklärlich, dass innerhalb des in einem Jahre gebildeten Ringes eine allmähliche Aenderung im Baue des Holzes sich geltend macht, und dass andererseits auch die Grenze zwischen dem vorjährigen, zuletzt gebildeten Herbstholze und dem im folgenden Jahre zuerst gebildeten Frühjahrsholze, also die Grenze zwischen zwei Jahresringen, ziemlich scharf ausgeprägt ist. Die anatomische Ursache der deutlichen Erkennbarkeit der Jahresringgrenzen liegt darin, dass bei sämtlichen Hölzern, welche in gemässigten Klimaten heimisch sind und daher im Winter eine völlige Vegetationsruhe durchmachen, die letzten Elemente des Herbstholzes, die sogen. Grenzzone, stets stark abgeplattet sind, wie dies aus Abb. 440 und 441 deutlich hervorgeht. Auch sind stets die Wandungen der Zellen im Herbstholze viel dicker und derber als im lockeren, weicheren Frühjahrsholze. Bei jenen Laubhölzern, deren Gefässe im Herbst- und Frühjahrsholze von sehr verschiedenem Durchmesser sind, tritt auch noch dadurch, dass das Frühjahrsholze auffallend grosse Gefässe zeigt, die Grenze zwischen diesem und dem Herbstholze deutlich zu Tage. Man

*) 1 μ (Mikromillimeter) = $\frac{1}{1000}$ mm.

nennt solche Hölzer ringporige, z. B. Eiche, Ulme, Esche. Ist der Uebergang von den grossen zu den engeren Gefässen ein allmählicher und der Unterschied in den Dimensionen ein geringer, so nimmt das blosse Auge keinen auffallenden Unterschied zwischen Frühjahrs- und Herbstholz wahr, wie dies bei den zerstreutporigen Hölzern (Buche, Linde, Birke, Ahorn u. a.) der Fall ist. In der Regel ist das Frühjahrholz auch von hellerer Färbung als das Herbstholz, wie dies besonders bei den Nadelhölzern sehr schön zu beobachten ist.

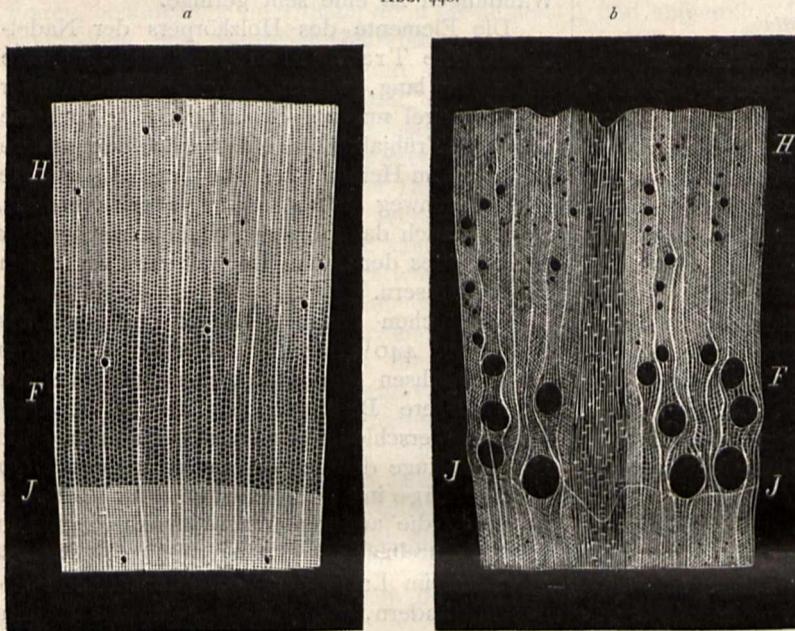
Vegetationsperiode, mangelnde Nahrung im Boden lassen die Jahresringe bedeutend schmaler werden, während dieselben in einem feuchten, warmen Sommer und bei Bäumen, die in sehr fruchtbarem Boden wachsen, besonders breit angelegt werden. Je jünger der Baum ist, desto üppiger sein Wachstum und desto mächtiger die Jahresringe, und umgekehrt, bis man die letzteren bei sehr alten Bäumen oft kaum noch mit freiem Auge wahrnehmen kann. Führt ferner Insektenfrass oder grosse Sommerdürre zu bedeutenden Blätterverlusten, so bleibt das Holzwachstum auch zurück; treiben die Blätter in demselben Jahre noch einmal aus, so kommt ein zweiter Jahresring zu Stande.

Sehr wichtig für die Verwendbarkeit der Hölzer sind auch Unregelmässigkeiten in der Structur des Holzes, wie sie durch Aeste, Verwundungen, nachträgliches Austreiben schlafender Augen, welche die Bildung der Jahresringe in verschiedenster Weise beeinflussen, hervorgerufen werden. Man spricht dann von Maserung, Fladerbildung, Astknoten im Holze etc. Das gemaserte und gefladerte Holz ist vornehmlich in der Kunsttischlerei sehr bevorzugt.

Bei vielen stärkeren Bäumen lässt das Holz auch eine auffallende Verschiedenheit zwischen den älteren, inneren Theilen des Holzkörpers, dem sogenannten Kernholze, und den jüngeren, äusseren Partien, dem Splinte, erkennen. Die meist scharf ausgeprägte Differenzirung beruht auf Veränderungen, welche das ältere, seit einer längeren Reihe von Jahren angelegte Holz im Laufe der Zeit erfährt. Es wird wasserärmer, schwerer, nimmt eine dunklere Farbe an und führt in den Parenchymzellen keine Stärke mehr. Oft sind statt zweier drei Zonen deutlich zu unterscheiden, indem sich zwischen dem Kerne und dem Splinte noch das Reifholz befindet, welches heller als der Kern, aber dunkler als der Splint ist.

Alle Elemente des Holzkörpers, welche wir bisher in den Kreis unserer Betrachtungen gezogen haben, sind der Länge nach gestreckt und verlaufen in der Richtung der Stamm-

Abb. 440.



Querschnitt von *a* Nadelholz (Kiefer) und *b* Laubholz (Eiche) (schematisirt). *F* Schicht des Frühjahrholzes, *H* Schicht des Herbstholzes, *J* Jahresgrenze gegen den vorjährigen Jahresring. Die obere Linie der Figuren bezeichnet die Jahresgrenze gegen den folgenden Jahresring. Mitten durch das Eichenholz geht ein breiter Markstrahl.

Bei den aus tropischen Ländern stammenden Bäumen, bei denen es der klimatischen Verhältnisse wegen niemals zu einem völligen Vegetationsstillstand kommt, wird zwar das Holz selbstverständlich auch in concentrischer Schichtung gebildet, aber der Unterschied zwischen den einzelnen Zonen ist ein sehr unbedeutender, sie sind deshalb nicht scharf von einander abgegrenzt; ringsum vollständig geschlossene Kreise sind nicht deutlich wahrzunehmen. Bei manchen tropischen Hölzern, z. B. dem Ebenholze, ist überhaupt mit freiem Auge nichts oder doch nahezu nichts von dem Ringbau des Holzes zu erkennen.

Die Structur und Breite der Jahresringe wird in beträchtlichem Maasse auch durch besondere klimatische Verhältnisse, den Standort, das Alter der Bäume und manche anderen auf die Ernährungs- und Wachstumsbedingungen Einfluss nehmenden Umstände bedingt. Anhaltende Kälte und Trockenheit während der

achse. Ausser diesen enthält aber das Holz noch Gruppen von radial, d. h. von der Stammachse nach der Peripherie zu verlaufenden Elementen, die Markstrahlen, auch Spiegelfasern oder Parenchymstrahlen genannt. Diese allen Laub- und Nadelhölzern zukommenden Elemente erscheinen auf dem Querschnitte als radiale Streifen, auf dem Radialschnitt als radiale Bänder von beschränkter Höhe, auf dem Tangentialschnitte als elliptische, von den längsgestreckten Elementen umzogene Nester. Siehe Abb. 442. Sie bestehen zu meist aus radial sehr gestreckten Parenchymzellen und werden ebenso wie die anderen Theile des Holzkörpers vom Cambium erzeugt, und zwar nach beiden Seiten hin, so dass jeder Markstrahl vom Holzkörper durch das Cambium in den Bastkörper verläuft. Die ursprünglich schon entstandenen, vom Marke bis an die Rinde reichenden Markstrahlen heissen primäre, während die später gebildeten, nicht bis zum Mark, sondern blind im Holzkörper verlaufenden, secundäre heissen. Diese letzteren vermehren sich fortwährend in demselben Maasse, als das Stammwachsthum in die Dicke fortschreitet.

Oft sind die Markstrahlen schon deutlich mit freiem Auge erkennbar; es ist hierfür sowohl die Anzahl der neben einander liegenden Zellenreihen, als auch die Grösse der einzelnen Zellen, deren Glanz und Färbung der Membranen maassgebend. In der Regel sind schon dreireihige Markstrahlen deutlich wahrzunehmen, weshalb man dieselben auch bei den meisten unserer Laubhölzer, deren Markstrahlen aus 3, 6 bis 15 und noch mehr Zellreihen bestehen, mit freiem Auge leicht unterscheidet. Sehr breite Markstrahlen finden wir u. a. bei der Eiche, der Rothbuche etc., welche auch die secundären Strahlen in gleicher Breite ausbilden. Die gewöhnlich nur aus 1—2, höchst selten 3 Zellreihen bestehenden Markstrahlen der Coniferen, der Erle, Weide, des Ebenholzes, des Buchses u. a. sind mit freiem Auge nicht sichtbar. Manche scheinbar sehr breite Markstrahlen, wie jene der Weissbuche, der Erle, lösen sich unter einer guten Lupe in verschiedene schmale, dicht neben einander liegende Strahlen auf. Nicht zu verwechseln

mit den Markstrahlen sind die sogenannten Markflecken der Erlen, Birken etc. Es sind dies mitten durch das Holz ziehende, vielfach verästelte und gewundene Wucherungen der Markstrahlen, welche durch Insektenfrass gebildete Gänge ausfüllen.

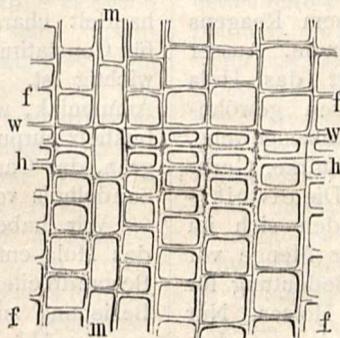
Die letzten Elemente des Holzkörpers sind endlich Secretbehälter, unter welchen besonders die Harzgänge der Coniferen zu nennen sind. Die in Abbildung 440 auf dem Querschnitte des Kiefernholzes im Holze zerstreut liegenden grösseren Löcher sind nicht wie beim Eichenholze Gefässe, sondern solche Harzgänge. Dergleichen dünne, besonders für Untersuchung mit der Lupe, daher für Forstleute und Techniker sehr brauchbare Querschnitte von Hölzern hat Prof. Dr. Nördlinger in Hohenheim in vorzüglichster Ausführung geliefert. Unter den von ihm herausgegebenen Sammlungen empfiehlt Willkomm namentlich die im Cottaschen Verlag er-

schienene, nur 7,50 Mark kostende Collection „Fünfzig Querschnitte der in Deutschland wachsenden Bau-, Werk- und Brennholzer“ zur Benutzung durch Forstbeamte.

Es erübrigt nun noch, einige Worte über die Zusammensetzung des Holzes in chemischer Beziehung zu sagen, da eine Reihe technisch wichtiger Eigenschaften durch dieselbe bedingt wird. Zum weitaus überwiegenden Theile besteht das Holz aus verbrennlicher Substanz, nur eine ganz geringe Menge anorganischer Stoffe bleibt beim Einäschern als Asche zurück (meist 0,2—2%). Ein sehr aschenreiches Holz ist das Ebenholz mit nahezu 4%. Die Aschenbestandtheile sind jene aller anderen pflanzlichen Stoffe; sie verleihen dem Holze keine irgendwie bemerkenswerthe Eigenschaft, nur sehr kieselsäurereiche Hölzer eignen sich ihrer schweren Verbren-

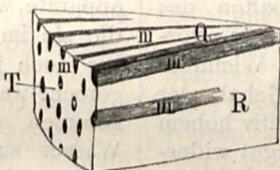
barkeit wegen besonders zu Pfeifenköpfen. Im Durchschnitt entfallen im völlig trockenen Holze 99% auf die organischen Stoffe, von welchen etwa 95—96 Theile die eigentliche Holzsubstanz ausmachen. Solange die Zellenwand ganz jung ist, besteht sie aus Cellulose, die nach der Formel $C_6H_{10}O_5$ zusammengesetzt ist, und 44,4% Kohlenstoff, 6,7% Wasserstoff und 49,4% Sauerstoff enthält. Bald jedoch beginnt

Abb. 441.



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

Abb. 442.



Schematische Darstellung des Verlaufs der Spiegelfasern: aus dem Holz geschnittener Keil.

Q Querschnittfläche, *R* Radialfläche, *T* tangentiale Aussenfläche des Holzkörpers, *m* Spiegelfasern oder Markstrahlen.

die Verholzung der Cellulose, indem sie reicher an Kohlenstoff (48—50%) und dem entsprechend ärmer an Sauerstoff wird; Theilchen der Cellulosewand verwandeln sich in Holzstoff, Lignin, dessen procentische Menge für die Härte des Holzes von Einfluss ist. In harten Hölzern überwiegt das Lignin (54%), in weichen die Cellulose (ebenfalls 54%). Mit schwefelsaurem Anilin lässt sich die kleinste Spur von Lignin nachweisen, indem dasselbe mit diesem Reagens behandelt eine gelbe Färbung annimmt. Ausser Cellulose und Holzsubstanz führt das Holz noch kleine Mengen der anderen gewöhnlichen organischen Stoffe der Pflanzengewebe, nämlich Eiweiss, Zucker, Dextrin, Stärke, Gerbstoffe, Harz, ätherische Oele u. s. w. Die eiweissartigen oder Proteinstoffe finden sich im Holze nur in relativ sehr geringer Menge vor und haben im Allgemeinen keine Bedeutung für die technischen Eigenschaften des Holzes. Nur wenn der Proteingehalt des Holzes ein besonders grosser, ist dies insofern von Wichtigkeit, als die Stickstoffverbindungen den verschiedenen Fäulnisorganismen und schädlichen Holzinsekten einen passenden Nährboden bieten und die Dauer des Holzes verringert wird. Deshalb ist auch das an Proteinstoffen reichere Sommerholz weniger dauerhaft, als das im Winter geschlagene Holz, welches wieder besonders reich an Stärke ist. Diese ist für die technische Verwendbarkeit des Holzes ohne Bedeutung, giebt aber ein gutes Mittel, die Fällungszeit eines vorliegenden Holzstückes genau zu bestimmen, da nur Winterholz reichliche Stärkemengen enthält. Bekanntlich nimmt Stärke, mit Jodtinctur behandelt, eine dunkelblaue bis blauschwarze Färbung an. Der Zuckergehalt ist ganz ohne Belang für die Eigenschaften des Holzes, desgleichen die in letzterem vorkommenden gummiartigen Stoffe. Wichtiger ist schon für gewisse Zwecke der Gehalt der Hölzer an Harzen, da solche mit relativ hohem Harzgehalte den Witterungseinflüssen gut widerstehen und auch im Wasser lange dauern. Aetherische Oele sind für die Verwendung mancher Hölzer deshalb wichtig, weil sie zum Theil geradezu dieselbe bedingen, wie dies bei den Riechhölzern der Fall ist. Das wichtigste ätherische Oel ist das Terpentinöl der Nadelhölzer. Die Gerbsäuren wirken bei der Entstehung mancher Farbstoffe mit und sind auch für deren Verwendbarkeit wichtig. In frischen Hölzern bewirken die Gerbstoffe bei der Bearbeitung mit eisernen Instrumenten ein Schwarzwerden der Schnittflächen. Bemerkenswerth ist die chemische Beschaffenheit der Farbhölzer, welche entweder Chromogene oder wirkliche Farbstoffe in grösserer Menge führen. Die meisten dieser Substanzen sind krystallisirt. Besonders technisch werthvolle Farbstoffe von

Hölzern sind: das Brasilin des Fernambuk-, des Sappanholzes und anderer Rothhölzer mit gelbrothem Kernholz, das Hämatoxylin des Blau- oder Campecheholzes, das Santalin des Sandelholzes, das Morin des westindischen Färbmaulbeerbaumes, das Fisetin des Perückenbaumes, das Berberin des Berberitzenstrauches und anderer Gewächse u. s. w. Die meisten Farbhölzer geben mit gewissen Reagentien behandelt charakteristische Farbereactionen, was für Constatirung einer Fälschung der Farbhölzer wichtig ist. Ein viel gebrauchtes Reagens ist Ammoniak, welches das Sappan- und Fernambukholz purpurroth, das Amaranthholz schmutzgrün, das Campecheholz dunkelviolett, das rothe Sandelholz vorübergehend schwarzroth färbt.

Wir haben im Vorstehenden gezeigt, wie das Holz entsteht, wie es gebaut, aus welchen Bestandtheilen es in anatomischer und chemischer Beziehung zusammengesetzt ist. In einer folgenden Abhandlung wollen wir uns nun speciell mit den technisch wichtigen Eigenschaften dieses eine so eminente Rolle im Leben der Menschen spielenden Rohstoffes beschäftigen. [1804]

Ein neues Filter.

Seitdem man im Trinkwasser einen der wichtigsten und hauptsächlichsten Träger und Verbreiter der krankheitserregenden Bacterien erkannt hatte, war man auch lebhaft bestrebt, Mittel und Wege zu finden, um uns das unentbehrliche Nass ohne die gefährlichen, oft todbringenden Beimengungen zu liefern. Diesem Wunsche entsprang die Anwendung der Filtrirapparate, welche aber trotz der Vervollkommnung, die sie im Laufe der Zeit erfahren haben, bisher doch keineswegs strengeren Anforderungen gerecht wurden. Ein gutes, seinem Zweck vollkommen entsprechendes Filter soll alle im Wasser suspendirten festen Bestandtheile, also auch, und dies ist ja ganz besonders wichtig, die Bacterien trotz ihrer Kleinheit zurückhalten, und sich nachher auch leicht und gründlich wieder reinigen lassen. Ausserdem soll es auch noch möglichst schnell und gleichmässig functioniren. Bisher existirte nun kein einziger Apparat, welcher diesen Ansprüchen vollkommen genüge. Neuerdings scheint es aber dem Oberlehrer Dr. Nordtmeyer in Breslau gelungen zu sein, in der auf besondere Art behandelten Kieselguhr einen Stoff zu finden, welcher alle Eigenschaften eines tadellosen Filters in überraschender Weise in sich vereinigt. Die Kieselguhr, auch Diatomeen- oder Infusorienerde genannt, besteht bekanntlich ausschliesslich aus unendlich kleinen, glasartigen Kieselpanzern kleiner Algen, meist Diatomeen. Diese die mannig-

fachste Gestaltung und zierlichste Conturirung aufweisenden Kieselgerüste bilden in ihrer dichten unregelmässigen Lage, der vielfachen gegenseitigen Durchkreuzung ihrer zierlichen gegliederten und durchbrochenen Formen und mit ihren zahlreichen feinsten Formen ein so kleinmaschiges millionenfach verzweigtes Gitterwerk, dass dasselbe wohl geeignet erscheint, schon in ganz dünner Schicht selbst die kleinsten festen Körper festzuhalten, durch seine unzähligen feinsten Kanälchen aber die freibeweglichen Moleculc des Wassers passiren zu lassen. Die vorzügliche Eignung der Diatomeenerde zu Filtrirzwecken hatte man schon früher erkannt, die in dieser Richtung angestellten Versuche waren aber bisher an der Schwierigkeit gescheitert, die Kieselguhr zu einer zusammenhängenden, festen Masse zu formen. Dr. Nordmeyer ist es nun endlich gelungen, dieses Hinderniss zu beseitigen und Filter aus gebrannter Infusorienerde herzustellen, welche eine längere und sehr rigorose Prüfung im hygienischen Institute der Universität Breslau mit ausgezeichnetem Resultate bestanden haben. So lieferten sie das Wasser der Oder, welches bei Hochwasser stets eine schwach milchige Trübung infolge suspendirter feiner Thontheile zeigt und bisher noch durch keines der im Gebrauch stehenden Filter von denselben ganz und gar befreit werden konnte, in vollständig klarem und reinem Zustande. Doch nicht nur solche erdige Beimengungen, auch die kleinsten aller bekannten Lebewesen hält der neue, nach seinem Anfertiger, dem Fabrikanten Berkefeld in Celle, „Berkefeldfilter“ genannte Apparat in vollkommenster Weise zurück und befreit das Wasser von seinen gesundheitsschädlichen Eigenschaften, soweit dieselben nicht etwa in gelösten schädlichen Bestandtheilen, Mineralsalzen, sonstigen Giften etc. ihren Grund haben, welche auf mechanischem Wege überhaupt nicht beseitigt werden können. Dr. Nordmeyer sowohl als auch der Assistent am hygienischen Institute zu Breslau, Dr. Bitter, haben zahlreiche genaue Versuche mit bacterienhaltigen Flüssigkeiten, so beispielsweise auch mit Wasser, welches mit Typhusbacterien verunreinigt war, angestellt, und stets und in allen Fällen hat das Berkefeldsche Filter ein absolut keimfreies Filtrat ergeben. Auch andere flüssige Substanzen als Wasser, z. B. Blut, Milch und dgl., welche bisher nur durch das sehr umständliche Verfahren einer mehrmaligen Erhitzung auf 60° sicher keimfrei erhalten wurden, können mit Hülfe des neuen Filters von allen Bacterien und deren Dauerformen gereinigt und nachher als sterile Nährsubstrate zur Reincultur von Bacterien verwendet werden.

Ein besonderer Vortheil der ausser für wissenschaftliche und technische Zwecke na-

mentlich auch für die Verwendung in der Familie zur Lieferung eines gesunden bacterienfreien Trinkwassers bestimmten Kieselguhrfilter besteht in ihrer grossen Leistungsfähigkeit und langen Dauer. Sie liefern unter dem Drucke der Breslauer Wasserleitung bis zu 3 $\frac{1}{2}$ Liter Wasser in der Minute, eine Leistung, welche die anderer Filter bei Weitem übertrifft. Die bedeutend längere Dauerhaftigkeit ist dadurch bedingt, dass die weiche Kieselguhrfiltermasse, wenn sie unter Wasser mit einer Bürste oder einem Lufahschwamm abgerieben wird, neben den äusserlich abgelagerten Filtrationsrückständen auch noch die mit aus dem Wasser aufgefangenen Unreinigkeiten durchsetzte oberste Schicht entfernen lässt, weshalb die Apparate auch nach wiederholter Reinigung mit der gleichen Geschwindigkeit wie anfangs weiter arbeiten. Dies ist bekanntlich auch bei den besten sonstigen Filtern, den Chamberlandschen Porzellanfiltern, nicht der Fall, da sich deren feste Masse nach und nach trotz alles Abreibens und Reinigens so sehr mit schlammigen Filtrationsrückständen imprägnirt, dass die Leistungsfähigkeit sehr herabgedrückt, unter Umständen auch fast ganz aufgehoben wird.

Die Berkefeldschen Filter bestehen der Hauptsache nach aus einseitig geschlossenen Hohlzylindern, welche aus der Diatomeenerde geformt und dann gebrannt werden. Die offene Seite wird durch ein fest aufgesetztes Metallstück geschlossen, dessen röhrenförmiges Mundstück die Verbindung des Cylinderinneren mit der Aussenwelt vermittelt. Taucht man nun einen solchen Cylinder so ins Wasser, dass die Mündung über der Oberfläche verbleibt, so dringt das Wasser von allen Seiten durch die unzähligen feinen Poren der Wandung wie in einen Brunnenschacht ein, und alle in ihm suspendirten fremden Bestandtheile, mögen dieselben auch noch so geringe Grösse haben, bleiben an der Aussenwand haften oder in der alleräussersten, durch Reiben leicht zu entfernenden Schicht hängen. Der Filterkörper ist von einem Mantel aus emaillirtem Blech umgeben, und aus dem dadurch entstehenden Zwischenraum tritt das Wasser durch die Filtrirmasse in den Cylinder ein. Neben Apparaten, die für den Hausgebrauch in Städten und zum directen Anschluss an die Wasserleitung berechnet sind, werden auch etwas grössere Apparate für die Verwendung im ländlichen Haushalt hergestellt. Sie werden in der Küche angebracht und können durch ein Saugrohr direct mit dem Brunnen oder der Cisterne verbunden werden. Ihre Leistung beläuft sich auf etwa 3 Liter in der Minute. Die beschriebenen Filter wurden auch von der Medicinalabtheilung des Kriegsministeriums in Berlin länger als ein Jahr eingehend beobachtet und neben anderen Filtern geprüft, und haben

sich in jeder Hinsicht in hervorragendem Maasse bewährt, so dass sie in zahlreichen Kasernen und Spitälern eingeführt wurden.

Die auch von zahlreichen ärztlichen Autoritäten äusserst günstig beurtheilten Apparate werden hoffentlich für manche Gegenden und zahlreiche Haushaltungen, in welchen man mit der Calamität eines ungesunden Trinkwassers zu kämpfen hat, von grossem Nutzen und Segen werden. Ja auch der Reisende, welcher in den Tropenländern mit dem schlechten Wasser zahlreiche Krankheitskeime in sich aufnimmt, kann sich mittels des leichten Apparats überall den Genuss eines durststillenden Trunkes gönnen.

Für industrielle Zwecke kann eine beliebige Anzahl solcher Cylinder zu einem Apparate vereinigt werden, auch können andere Flüssigkeiten, wie Wein, Oel, Essig etc. von Verunreinigungen befreit werden, so dass der neue Apparat wohl binnen Kurzem vielseitige Verwendung finden dürfte.

h. [1667]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Mit aufrichtiger Freude hat gewiss Jeder, der sich für die Technik, die Künste und die Gewerbe Deutschlands interessirt, es begrüsst, dass nunmehr endlich die Idee einer Weltausstellung in Berlin greifbare Gestalt anzunehmen beginnt. Es war wahrlich hohe Zeit, dass dies geschehen. Schon oft haben wir in diesen Spalten darauf hingewiesen, dass es der deutschen Industrie nicht frommen kann, ihre Kraft in kleineren Landes- oder Provinzialausstellungen zu zersplittern; wenn sie wirklich zeigen will, wie gross und stark sie in den letzten Jahrzehnten geworden ist, dann kann sie es nur in einem Wettkampf mit den Industrien des Auslandes thun, und vor diesem Wettkampf nicht länger zurückzuschrecken, ist eine Ehrenpflicht, die sie sich selber schuldig ist. Es handelt sich nicht darum, wer von den deutschen Fabrikanten irgend eines Artikels der tüchtigste ist — diese Frage zu entscheiden, ist von geringer Bedeutung, denn wir wissen, dass Jeder nach Maassgabe seiner Verhältnisse das Beste in seinem Fache zu leisten bestrebt ist —, aber darum handelt es sich, endlich zu beweisen, dass dieses gemeinsame ernste Streben nunmehr auch das gesteckte Ziel erreicht hat, dass wir uns wirklich nicht täuschen, wenn wir glauben, dass unser Können demjenigen anderer Nationen ebenbürtig, in einzelnen Dingen vielleicht sogar überlegen ist. Hierfür genügt es nicht, dass wir die Erfolge, welche die deutsche Industrie häufig genug erringt, freudig in jedem einzelnen Falle registriren, denn die Misserfolge, welche auch bei uns gewiss nicht fehlen, werden nicht an die grosse Glocke gehängt, sondern sorgsam verschwiegen. So entsteht zuletzt ein falsches Bild und hin und wieder vielleicht eine Ueberschätzung der eigenen Kraft. Aber auch im anderen Sinne machen wir uns gewiss nicht selten falsche Vorstellungen. Wir wissen, dass es Hunderte von Gewerbetreibenden giebt, welche gar nicht wissen, wie tüchtig sie sind, weil ihnen Mittel und Gelegenheit nicht geboten werden, ihre Leistungen mit denen des Auslandes zu vergleichen.

Hier haben wir einen Mangel an Selbstvertrauen, der auf die Entwicklung unserer Gewerbe gewiss noch schädlicher einwirkt als gelegentliche Ueberschätzung. Alles das kann nur gehoben werden, wenn wir einmüthig vor die Welt treten und sie auffordern, zu kommen und zu schauen, was wir können, und zu zeigen, was sie kann. *Hic Rhodus, hic salta!* — Nirgends anders aber kann dieses Rhodus für Deutschland sein als in der Reichshauptstadt, die in ihrer heutigen Entfaltung und in ihren durch eine zwanzigjährige weise Verwaltung geschaffenen Beziehungen zu jedem einzelnen Theile des gesammten Landes wohl berechtigt ist, als würdige Repräsentantin des Ganzen aufzutreten. Wohl mag mancher unserer in bescheidenen Verhältnissen gross gewordenen Gewerbetreibenden erschrocken sein, als er die ungeheuren Summen nennen hört, welche erforderlich wären, um heutzutage noch eine Weltausstellung würdig in Scene zu setzen, aber was sind diese Summen im Vergleiche zu dem ungeheuren Impulse, den eine Weltausstellung unbestritten der Industrie eines Landes verleiht, in dem sie veranstaltet wird. Wenn Deutschland stark genug ist, um den friedlichen Wettkampf mit allen anderen Nationen der Welt herauszufordern, dann ist es auch reich genug, um die für diesen Kampf erforderlichen Summen herbeizuschaffen; sie werden um so leichter beschafft werden, wenn wir bedenken, dass es sich hier nicht um einen Kampf handelt, bei dem zerstört und vernichtet, sondern um einen solchen, bei dem aufgebaut wird. Das für die Ausstellung aufgebrachte Capital wird nicht verloren, sondern für Arbeiten ausgegeben werden, welche Tausende und Abertausende von Menschen, die gesammte Industrie, beschäftigen und in Nahrung setzen werden. Die Aussteller, welche von auswärts mit ihren Waaren zu uns kommen, werden ebenfalls die Hülfe unserer Gewerbetreibenden für die Aufstellung derselben in Anspruch nehmen und gut bezahlen, und schliesslich wird das Capital selbst ganz oder doch zum grössten Theil durch die Einnahmen der Ausstellung zurückvergütet werden. Es handelt sich also keineswegs um ein Opfer, das wir bringen sollen, sondern um ein grossartiges geschäftliches Unternehmen, dessen Dimensionen dem erstrebten Ziele ebenbürtig sind. — Die Einzigen, welche vielleicht durch eine Weltausstellung in Berlin leiden werden, sind die Berliner selbst, denn es unterliegt keinem Zweifel, dass eine wesentliche Vertheuerung aller Lebensbedingungen die unausbleibliche Folge einer Weltausstellung sein wird. Aber dies kann den grossen Gesichtspunkten des geplanten Werkes gegenüber nicht ins Gewicht fallen; noch ehe das Jahrhundert zur Rüste geht, muss das Deutsche Reich sich die freudige Gewissheit verschaffen, dass es stark und gross aufgeblüht ist nicht nur in politischer Beziehung, sondern auch in den Künsten des Friedens.

[2053]

* * *

Nervenschütterung durch Explosionen. Anlässlich der jüngsten Dynamitattentate in Paris theilt die *Revue scientifique* Beobachtungen über Nervenstörungen mit, wie sie bei derartigen furchtbaren Ereignissen sowohl an Menschen als auch an Thieren gemacht wurden. Dieselben äussern sich in ähnlicher Weise wie der *Railway-Spine*, der bei Eisenbahnkatastrophen nicht selten beobachtet wird.

Interessant sind die Versuche Regnards über die Einwirkung von Dynamitexplosionen auf Fische, da sich die Erschütterungen im Wasser leichter fortpflanzen als

in der Luft. Regnard brachte zu dem Zwecke in einem mit Fischen gefüllten kleinen Teiche Dynamitpatronen von je 30 g zur Explosion. Die ganze Wassermasse schoss senkrecht in die Höhe, um sogleich wieder zurückzufallen. Bald sah man alle darin befindlichen Fische wie leblos, den Bauch nach oben gekehrt, auf der Wasseroberfläche schwimmen. Jedoch bei der geringsten Berührung mit der Hand oder einem Netze erwachten sie plötzlich aus ihrer Betäubung, um fortzuschwimmen. Keiner der eingefangenen Fische liess nur die geringste Verletzung erkennen. Sie schienen durch die Erschütterung der Explosion in eine Art Hypnotismus gefallen zu sein, aus welchem sie bei der geringsten Berührung wieder erwachten. Ein Fischer, welcher ähnliche Versuche angestellt hatte, bestätigt diese Beobachtungen. Er fügt hinzu, dass nur diejenigen Fische, welche sich in unmittelbarer Nähe der Dynamitpatrone befanden, getötet wurden. Das Dynamit wirkte also auf zweierlei Weise. Erstens durch die Menge der entwickelten Gase, welche die in unmittelbarer Nähe befindlichen Thiere erstickte, ferner durch die Erschütterung, die auf das Nervensystem einwirkte und nur eine zeitweilige Lähmung zur Folge hatte.

Ganz ähnliche Beobachtungen machte man bei den Explosionen schlagender Wetter. Man findet in den meisten Fällen einige Arbeiter wie todt am Boden liegend, ohne die geringste Verletzung an ihrem Körper wahrzunehmen. Zuweilen liegen sie an Stellen, wo durch die Explosion überhaupt keine Zerstörung angerichtet worden ist. Man muss also auch hier annehmen, dass eine Störung der Nerventhätigkeit hervorgerufen wurde. Dieselbe kann sehr schnell vorübergehen, so dass die Leute sich bald völlig erholen, es sind aber auch Fälle bekannt, wo die Lähmung mehrere Monate zu beobachten war. In einigen Fällen wird man allerdings die Bewusstlosigkeit durch den blossen Schreck erklären können. Ht. [1980]

Die grössten Windtrommeln. Wie *Scientific American* berichtet, haben die vier grossen Seiltriebräder des Maschinenhauses der Taubahn der 3. Avenue zu New York einen Durchmesser von 9,60 m und eine Breite von 1,90 m. Sie tragen an ihrem Umfange 22 Rillen für je ein Hanftau. Ihr Gewicht beträgt 75 t.

Die Räder und die umfangreiche Maschinerie, welche sie in Drehung versetzt, beweisen so recht, wie verkehrt es bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik sei, für die Beförderung von Lasten zu Seilen zu greifen, ein schweres Kabel fortzubewegen, an welches sich die Wagen anklammern—während die Elektrizität mit viel handlicheren und kleineren Maschinen Gleiches leistet, ohne dass eine andere todte Last fortzuschleppen wäre als die Elektromotoren der einzelnen Wagen, deren Gewicht demjenigen eines mehrere Kilometer langen Kabels gegenüber fast verschwindet. Die Wagenlast und die Last der Personen sind natürlich in beiden Fällen die gleichen. Das Seil eignet sich nur für die Ueberwindung von steilen Höhen und dürfte mit der Zeit als Zugmittel für Bahnen in der Ebene völlig verschwinden. V. [1949]

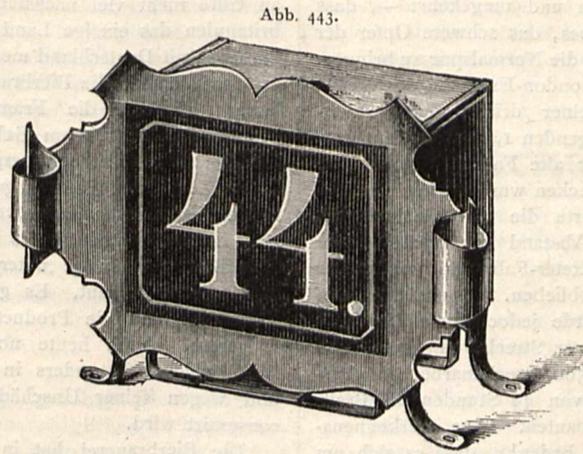


Abb. 443.

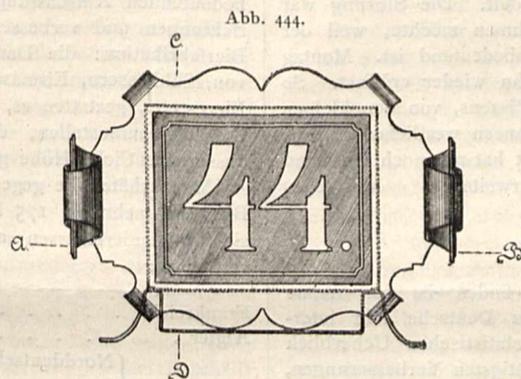


Abb. 444.

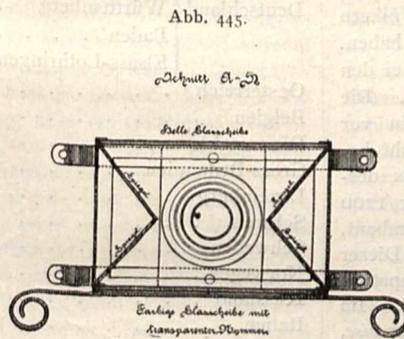


Abb. 445.

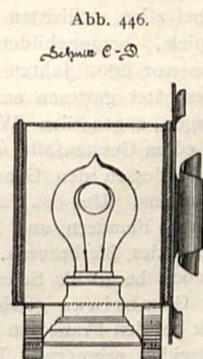


Abb. 446.

Nummerschild mit Einrichtung für elektrische Beleuchtung.

* * *

Elektrisch beleuchtete Nummerschilder. (Mit vier Abbildungen.) Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat Schilder für Hausnummern in den Verkehr gebracht, welche, wie aus den

Abbildungen ersichtlich, aus einem Kasten bestehen mit einer durchsichtigen Vorder- und Hinterwand. Die Vorderwand besteht aus gefärbtem Glase, aus welchem die Nummer hell herausieht, weil im Innern des Kastens eine kleine Glühlampe angeordnet ist. Diese beleuchtet zugleich den Flur, da die Hinterwand durchsichtig ist. Die Lichtwirkung wird noch durch schräg gestellte Spiegel verstärkt.

Leider ist die Vorrichtung nur bei den verhältnissmässig wenigen Häusern anwendbar, welche mit elektrischem Licht versehen sind. A. [2046]

Spurweiten-Aenderung. Die Erbauer der englischen Westbahn, welche London mit Bristol und der Halbinsel Cornwall verbindet, sahen sich seiner Zeit genöthigt, die jetzt allgemein gültige Spurbreite von 1,44 m zu verwerfen und eine breitere einzuführen. Nach wenigen Jahren stellten sich indessen solche Unzuträglichkeiten heraus — die Wagen der anderen Bahnen waren von dem Netze der Westbahn ausgeschlossen und umgekehrt —, dass die Gesellschaft sich entschloss, das schwere Opfer der Umwandlung der Breitspur in die Normalspur zu bringen. Das geschah auf der Strecke London-Exeter in der Weise, dass man das Gleis mit einer dritten Schiene versah, die von der gegenüberliegenden 1,44 m entfernt war. Auf diese Weise konnte der alte Fahrpark noch Verwendung finden. Andere Strecken wurden gleich normal umgebaut, d. h. man näherte die eine Schiene der andern so weit, dass der Abstand nur noch 1,44 m betrug. Nur die Strecke Exeter-Falmouth war bisher in dem alten Zustande verblieben. Sonnabend den 21. Mai um Mitternacht wurde jedoch, wie *Engineer* meldet, der Verkehr auf dieser Strecke eingestellt und die Bahn einem Heere von 3500 Streckenarbeitern überliefert, welche im Zeitraum von 48 Stunden die Breitspur in die Normalspur umbauten. Eine anerkannterwerthe Leistung, wenn man bedenkt, dass es sich um eine Strecke von 182 km handelt. Die Störung war nicht so gross, als man annehmen möchte, weil der Sonntagsverkehr in England unbedeutend ist. Montag den 23. nachts wurde die Bahn wieder eröffnet. So wäre die Normalspur unseres Wissens, von den kleinen Nebenbahnen abgesehen, im ganzen westlichen Europa durchgeführt. In der alten Welt hat nur noch Russland ein Gleis von abweichender Spurweite. Me. [2002]

* * *

Die Bierproduction. Wir finden in der *Revue scientifique* einen besonders uns Deutsche sehr interessierenden geschichtlichen und statistischen Ueberblick der Bierproduction und der wichtigsten Verbesserungen, wie sie sich im Laufe der Zeit bei Bereitung dieses Getränkes, welches heute bei allen civilisirten Völkern eine so grosse Rolle spielt, herangebildet haben. Danach soll das Bier schon vor 2000 Jahren bei den Aegyptern bekannt und geschätzt gewesen sein. Die Griechen und Römer dagegen zogen den Wein vor und schienen sich mit dem edlen Gerstensaft nicht befreunden zu können; sie überliessen den Genuss desselben den Barbaren des Nordens. Um das Jahr 1200 lehrte Johann I., König von Flandern und Brabant, seinen Unterthanen die Kunst des Bierbrauens. Dieser *Jean Primus* wird daher noch heute als Schutzpatron der Bierbrauer, als König Gambrinus gefeiert. Im Mittelalter hiess das Getränk bei den Franzosen *cervoise*, an Ceres, die Göttin des Getreides, erinnernd. Es führte diesen Namen damals mit vollem Rechte, da die reine Gerstenmaische ohne Zusatz von Hopfen getrunken wurde. Der Name Bier datirt erst von der Zeit, als die Deutschen sich mit Eifer der Fabrikation annahmen und durch Zusatz von Hopfen dem Getränke den angenehmen bitteren Beigeschmack gaben, der beim Biere so beliebt ist.

In Deutschland kam daher der Bau des Hopfens, welcher aus Russland stammt, bald zu hoher Blüthe, besonders aber in Böhmen und Bayern. Im 14. Jahrhundert hatte die Bierbrauerei in Deutschland schon einen solchen Aufschwung genommen, dass Bier nach dem

Auslande exportirt werden konnte; so wurde es auch von den norddeutschen Städten Rostock und Lübeck nach England versandt. Unglücklicherweise hatten die deutschen Brauer auch Ballen von Hopfen der Sendung beigefügt; England versuchte selbst den Hopfenbau, der Boden erwies sich günstig und es gelangte in kurzer Zeit dahin, sein eigenes Bier zu brauen, welches dem deutschen an Güte nicht viel nachstand. Noch heute ist Grossbritannien das einzige Land, welches sich in der Bierbrauerei mit Deutschland messen kann. — In Frankreich hat der Weinbau die Bierbrauerei nicht recht aufkommen lassen, obgleich die Franzosen viele wichtige Verbesserungen auf diesem Gebiete hervorgebracht haben.

Man unterscheidet obergähriges und untergähriges Bier. Zur ersten Gattung gehören die nordfranzösischen und englischen Biere, zur zweiten besonders die deutschen und österreichischen. Bis zum 15. Jahrhundert war alles Bier obergährig; untergähriges Bier wurde zuerst in München gebraut. Es gefiel so gut, dass sich der Verbrauch und die Production desselben sehr schnell steigerten. Auch heute noch ist es das untergährige Bier, welches besonders in Deutschland so beliebt ist und wegen seiner Unschädlichkeit in grossen Massen consumirt wird.

Die Bierbrauerei hat in unserm Jahrhundert einen bedeutenden Aufschwung genommen. Die vielen Einrichtungen und verbesserten Methoden im Bereich der Bierfabrikation: die Dampfbrennerei, die Verwendung von Kühlfässern, Eismaschinen, das „Pasteurisiren“ des Bieres etc., gestatten es, ein so vorzügliches und billiges Getränk herzustellen, dass die Fabrikation auf eine ausserordentliche Höhe gestiegen ist.

Man schätzt die gegenwärtige Gesamtproduction an Bier auf mehr als 175 Millionen hl im Jahre, welche sich folgendermaassen auf die verschiedenen Länder vertheilen:

	Hektoliter
Frankreich	10 000 000
Algier	25 000
Deutschland {	
Norddeutschland	28 655 675
Bayern	13 525 791
Württemberg	3 153 511
Baden	1 508 704
Elsass-Lothringen	759 258
Oesterreich	13 728 431
Belgien	10 000 000
Dänemark	2 186 000
Gross-Britannien	46 852 991
Luxemburg	93 256
Schweiz	1 186 423
Schweden	1 024 600
Norwegen	712 405
Russland	2 928 573
Italien	137 715
Spanien	1 025 000
Rumänien	100 000
Serbien	98 000
Griechenland	61 684
Türkei	140 000
Europa	137 903 017
Vereinigte Staaten	36 918 614
Japan	220 712
Australien	1 610 000
in Summa	176 652 343

Wenn man bedenkt, dass diese Biermenge von nahe 18 Millionen cbm Bier einen rechteckigen See von einer Durchschnittstiefe von 1 m und einer Länge von 4 km

bei mehr als gleicher Breite bilden würde, so ersieht man, dass das Getränk sich einer allgemeinen Beliebtheit erfreut!

Ht. [1978]

* * *

Ausnutzung der Wasserkräfte. Die Stadt Genf gehörte zu den ersten, welche die zur Verfügung stehende Wasserkraft zur Erzeugung von Elektrizität ausnutzten. Der Strom wird in Genf zum überwiegenden Theil zur Beleuchtung verwendet, doch sind auch mehrfach Elektromotoren zum Werkstattbetrieb bei Fabrikanten im Gebrauch. Die Sache hat einen derartigen Anklang gefunden, dass der Leiter der Werke, Ingenieur Turretini, sich neuerdings veranlasst sah, den Bau eines zweiten Wasser-Elektrizitätswerks in Vorschlag zu bringen. Dieses wird etwas unterhalb des älteren im Bette der Rhône erbaut. In Aussicht genommen sind vorerst 15 Turbinen von je 800 PS, also zusammen 12 000 PS. Die Anlage baut die Stadt ebenfalls auf eigene Kosten. A. [2018]

* * *

Die höchste Kraftübertragungsanlage. Die Ausbeutung von erhaltigen Schichten in unzugänglichen, hochgelegenen Gegenden scheiterte bisher häufig an der Schwierigkeit des Hinaufschaffens des zum Betriebe der Pumpen, Stampfmühlen etc. benötigten Brennstoffes, es sei denn, dass eine im Winter nicht gefrierende Wasserkraft in der Nähe lag, welche die Stelle der Dampfmaschine vertreten konnte. Die jetzt gegebene Möglichkeit, Kraft auf elektrischem Wege in die Ferne zu übertragen, hat den Uebelstand beseitigt. Der *Electrical World* zufolge hat die *Caroline Mining Co.* die neue Errungenschaft der Technik sich zu Nutze gemacht und damit die Ausbeutung einer bei Ouray (Colorado) 3900 m hoch gelegenen Lagerstätte (Silber?) ermöglicht, wobei zu bemerken ist, dass die Grenze des ewigen Schnees in der Gegend bei 3800 m liegt. Verschiedene Umstände erschwerten die Legung der Leitungen bedeutend. Diese hatten einen sehr dichten Urwald zu überschreiten, wobei Beschädigungen durch umgewehrte Bäume zu befürchten waren; weiter hinauf drohten der Linie die winterliche Schneedecke, deren Mächtigkeit 7 m erreicht, sowie die Lawinen, die Stürme und die sehr heftigen Gewitter. Das durch Wasserkraft getriebene Elektrizitätswerk liegt 6,5 km von der Grube und verfügt über ein Gefälle von 150 m, d. h. über eine Kraft von 1220 PS, welche zwei Turbinen und drei Dynamomaschinen bethätigt. Die Leitung zwischen dem Werke und der Grube wurde mit ganz besonderer Sorgfalt angelegt. Die Drähte sind so stark, dass sie, ohne zu reissen, selbst das Gewicht umgefallener Bäume tragen. Die Elektromotoren an der Grube bethätigen Pumpen, Förderkörbe, Erzstampfmühlen, Ventilatoren und Gesteinbohrmaschinen. Auch befördern sie die mit Erz beladenen Wagen, die sogenannten Hunde. A. [1959]

* * *

Eine Dampfbahn vor hundert Jahren. Der Gedanke der Verwendung von Dampf zur Fortbewegung von Fuhrwerken auf Schienen ist älter als man glaubt. Laut *Scientific American* regte nämlich ein Schwede, Namens Hogström, bereits im Jahre 1791 den Bau einer Bahn mit zwei glatten und einer Zahnradschiene an, auf welcher Dampfwagen mit Maschinen nach dem System von Trevithik verkehren sollten. Hogström war, wie hieraus ersichtlich, gleich den meisten Leuten

zur Zeit der Eröffnung der Liverpool-Manchester-Bahn, in dem Irrthum befangen, die Reibung der Räder auf den Schienen würde kaum ausreichen, um die Locomotive selber, geschweige denn eine angehängte Last fortzubewegen. Leider wurde über die Ausführbarkeit des Planes erst ein Gutachten von Gelehrten und Fachleuten eingeholt, und es erklärten diese einstimmig den Gedanken für absurd, es könne der Dampf je Wagen treiben. So fiel die Sache damals ins Wasser. Sie erlebte erst 40 Jahre später durch Stephenson ihre Auferstehung.

Me. [2017]

BÜCHERSCHAU.

Berichtigung. In unserer Bücherschau von Nr. 141 ist durch ein bedauerliches Versehen des Correctors als Verfasser des auf Seite 592 besprochenen Buches *Die Kampfmittel zur See; Schiffe, Fahrzeuge, Waffen, Hafensperren* Reinh. von Werner genannt worden; es muss heissen Barth. (-olomäus) von Werner.

Wilhelm Stercken. *Erlangung und Sicherung eines deutschen Patentes auf Grund des Patentgesetzes vom 7. April 1891.* Berlin 1892, Polytechn. Buchhandlung von A. Seydel. Preis geh. 3,50 Mark, geb. 4 Mark.

Es giebt sehr viele Menschen, welche ihre Mussestunden damit zubringen, über praktische Neuerungen und Erfindungen nachzusinnen, und nicht selten ist eine brauchbare technische Neuerung das Resultat solch beharrlichen Fleisses. Von dem Moment aber, wo eine solche Erfindung vollendet wird, bis zu demjenigen, wo sie anfängt, für ihren Urheber Früchte zu tragen, ist noch ein sehr weiter Schritt; die stillen Stunden schaffensfreudiger Erfinderarbeit werden abgelöst durch ängstliches Bangen um die Sicherung des gehobenen Schatzes. In bei Weitem den meisten Fällen erscheint es zweckmässig, so rasch als möglich zur Patentierung zu schreiten, aber hier ergeben sich neue Schwierigkeiten dadurch, dass die allermeisten Erfinder keine Ahnung davon haben, wie sie bei der Entnahme eines Patentes zu Werke gehen sollen. Sie wenden sich an einen Patentanwalt und sind gern bereit, die nicht unbedeutlichen Gebühren für die Mühewaltung desselben zu bezahlen. Trotzdem bleibt ein Gefühl der Unsicherheit bestehen, weil der Erfinder durchaus nicht in der Lage ist zu beurtheilen, ob sein Anwalt das Wesen der Erfindung richtig begriffen und dargestellt hat und ob derselbe überhaupt in richtiger Weise für ihn eintritt. Andererseits empfinden selbst die gewissenhaftesten und gewiegtsten Patentanwälte es als einen grossen Uebelstand, dass es ihnen ungemein schwer wird, vielen Erfindern die für Erlangung des Patentschutzes erforderlichen Vorbedingungen klar zu machen. Eine Verallgemeinerung der Kenntnisse über die Mittel und Wege zur Erlangung und Sicherung eines guten Patentes kann daher für alle beteiligten Parteien nur wünschenswerth sein. Aus diesem Grunde begrüssen wir mit besonderer Freude das Erscheinen des vorliegenden Werkes, in welchem ein langjähriges Mitglied des Patentamtes von anerkannter Tüchtigkeit und Umsicht die Handhabung des deutschen Patentgesetzes in übersichtlicher Weise darstellt und Patentsuchern eine Fülle von guten Rathschlägen und wissenswerthen Aufschlüssen darbietet. Wir hegen nicht den geringsten Zweifel, dass das auch äusserlich sehr hübsch ausgestattete Buch sich sehr bald

einen ausgedehnten Kreis von Lesern und Freunden erwerben und dazu beitragen wird, in immer weiteren Schichten ein richtiges Verständniss für das Wesen und die Segnungen des Patentschutzes anzubahnen. [1988]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Poincaré, H., Prof. u. Mitgl. d. Akademie. *Elektricität und Optik*. Vorlesungen. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. W. Jaeger und Dr. E. Gumlich. 2 Bände. gr. 8°. Berlin, Julius Springer.

I. Band. Die Theorien von Maxwell und die elektromagnetische Lichttheorie. (VIII, 248 S. m. 39 Fig.) Preis 8 M.

II. Band. Die Theorien von Ampère und Weber, die Theorie von Helmholtz und die Versuche von Hertz. (VII, 222 S. m. 15 Fig.) Preis 7 M.

Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Herausgegeben von Dr. Victor Röhl, Generaldirectionsrath der österr. Staatsbahnen.

IV. Band: Fahrgeschwindigkeitsmesser — Interstate Commerce Commission. gr. 8°. (S. 1517—2058 m. 366 Orig.-Holzschn., 9 Taf. u. 3 Eisenbahnkarten.) Wien, Carl Gerolds Sohn. Preis 10 M.

Stiegler, Georg, Architect. *Deutsche Weltausstellung zu Berlin*. Ein Beitrag zur Klärung dieser nationalen Angelegenheit. gr. 8°. (48 S.) Berlin, Hugo Steinitz. Preis 1 M.

POST.

Folgendes Schreiben gelangte an die Redaction, welches wir des allgemeinen Interesses wegen hier zum Abdruck bringen:

Halle a/S., den 17. Juni 1892.

Zu dem Artikel „Zur Geschichte der Dampfmaschine“ in Nr. 136 des *Prometheus* erlaube ich mir einige Bemerkungen zu machen und stelle es Ihrem Ermessen anheim, dieselben event. für Ihre Zeitschrift zu benutzen.

In dem gen. Artikel heisst es: „An der Weiterbildung der Dampfmaschine von Watt an haben sich ausser England wesentlich nur noch Frankreich, Belgien, Deutschland, Amerika und Schweden betheiligt.“ Leider ist ganz übersehen, dass die Schweiz einen hervorragenden Antheil an der Ausbildung der Dampfmaschine besitzt, speciell ist es die Maschinenfabrik von Gebrüder Sulzer in Winterthur, welche zuerst im Jahre 1867 auf der Pariser Ausstellung mit einer Ventil-Dampfmaschine hervortrat, welche als Typus der heutigen Ventilmaschinen anzusehen ist. Durch die Wiener Ausstellung von 1873 wurde die Sulzer-Maschine auch in Deutschland bekannt, und seit dieser Zeit datirt der Umschwung in der Construction der Dampfmaschinen mit sog. Präcisionssteuerung. Bis auf den heutigen Tag ist die Fabrik von Gebrüder Sulzer auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues tonangebend geblieben, nicht allein betr. der Ventilmaschinen, sondern betr. Ausbildung der selbstthätigen Expansionssteuerung überhaupt. Die von Sulzer in Wien 1873 zuerst vorgeführten rationell construirten Maschinen mit sog. Rider-Steuerung sind ebenfalls typisch geworden.

Ferner heisst es in dem gen. Artikel:

„Während der Wirkungsgrad anderer Kraftmaschinen bis auf 75 Procent und höher gelangt, ist der der Dampf-

maschinen erst auf 12 Procent oder rund $\frac{1}{8}$ gestiegen, doch scheint eine Erhöhung bis auf das Doppelte des jetzigen höchsten Werthes in Aussicht zu stehen.“

Allerdings beträgt der Wirkungsgrad der besten Dampfmaschinen nur ca. $\frac{1}{8}$ vom Arbeitsvermögen der Brennstoffe, dennoch muss behauptet werden, dass die Dampfmaschine in ihrer heutigen Gestalt den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht hat und dass eine weitere Steigerung des Wirkungsgrades um einen nennenswerthen Betrag ganz unmöglich ist. Die Richtigkeit dieser Behauptung lässt sich aus folgender Betrachtung erkennen. Die Ausnutzung des Heizwerthes der Brennstoffe erreicht bei den vollkommensten Dampfkesselanlagen höchstens die Ziffer 75 Procent. Der Grund der unvollkommenen Ausnutzung besteht zum Theil in unvollkommener Verbrennung, zum grösseren Theil aber in Wärmeverlusten durch Strahlung und Leitung.

Also höchstens 75 Procent vom Heizwerth der Brennstoffe stehen der Dampfmaschine in Form von Wasserdampf zur Verfügung. Die Dampfmaschine hat nun die Aufgabe zu erfüllen, mit einem gegebenen Dampfgewicht die grösstmögliche Arbeit zu leisten.

Die in dieser Beziehung günstigsten Resultate werden erzielt bei Verwendung von Triple-Expansions-Dampfmaschinen mit Condensation und bei 10 Atmosphären Dampfdruck über dem Luftdruck. Hierbei consumiren die grössten und besten Dampfmaschinen 6 kg Dampf pro Stunde und 1 effect. Pferdekraft, d. h. 1 kg Dampf von 10 Atmosphären Ueberdruck leistet eine Arbeit von $\frac{7}{6} = 12,5$ Secundenmeterkilogramm eine Stunde lang, im Ganzen also 45 000 Meterkilogramm.

1 kg Dampf von 10 Atmosphären Ueberdruck hat eine Gesamtwärme von 662 Cal., und da 1 Cal. einer Arbeit von 425 Meterkilogramm äquivalent ist, so entsprechen 1 kg Dampf rund 281 350 Meterkilogramm.

Scheinbar beträgt also der Wirkungsgrad der Dampfmaschine nur ca. $\frac{1}{6}$ von der Arbeitsfähigkeit des Dampfes.

Nun ist aber zu berücksichtigen, dass die latente Wärme des Dampfes nicht in Arbeit verwandelt wird, deswegen darf man bei Beurtheilung des Wirkungsgrades nicht die gesammte Dampfwärme als in Arbeit verwandelbar annehmen.

Bei 10 Atm. (Ueberdruck) besitzt 1 kg des in die Maschine eintretenden Dampfes eine Gesamtwärme von 662 Cal., eine latente Wärme von 475 Cal., arbeitsfähig sind demnach $662 - 475 = 187$ Cal., entsprechend $187 \cdot 425 = 79 475$ Meterkilogramm.

In Wirklichkeit leistet 1 kg Dampf in der Maschine 45 000 Meterkilogramm, der Wirkungsgrad beträgt demnach ca. 56%.

Berücksichtigt man ferner, dass die gesammte Wärme des den Dampfcylinder mit ca. 50° C. verlassenden Dampfes vom Kühlwasser des Condensators aufgenommen wird und, wenn man will, anderweit nutzbar gemacht werden könnte, dann ist folgende Betrachtung anzustellen: Arbeitsfähigkeit des eintretenden Dampfes $662 - 475 = 187$ Cal., Arbeitsfähigkeit des austretenden Dampfes $622 - 572 = 50$ Cal. Unter der Voraussetzung, dass keine Condensation von Dampf im Dampfcylinder stattfindet, stehen der Maschine zur Verfügung $187 - 50 = 137$ Cal. entsprechend $137 \cdot 425 = 58 225$ Meterkilogramm, geleistet werden in Wirklichkeit 45 000 Meterkilogramm, demnach beträgt der Wirkungsgrad ca. 77%.

Ludwig Grabau. [2001]