



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1173. Jahrg. XXIII. 29. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. April 1912

Inhalt: Über die Wirkung von Radiumbestrahlung auf blaue Saphire und blaues Steinsalz. Von Dr. A. MIETHE, Geh. Reg.-Rat. — Von der „elektrischen Bleiche“. Mit vier Abbildungen. — Der orientalisbaltische Verkehr im Mittelalter. Von Dr. RICHARD HENNIG. (Fortsetzung.) — Das Schnittmodell des Unterseebootes U 7 im Deutschen Museum. Mit einer Abbildung. — Rundschau. — Notizen: Eine elektrisch betriebene Klappbrücke. Mit einer Abbildung. — Astlose Fichten. Mit einer Abbildung. — Stahlbeton.

Über die Wirkung von Radiumbestrahlung auf blaue Saphire und blaues Steinsalz.

Von Dr. A. MIETHE, Geh. Reg.-Rat.

Bekannt sind die eigentümlichen Farbenänderungen, die eine Reihe von festen durchsichtigen Körpern, besonders Mineralien, unter der Wirkung der Radiumbestrahlung zeigen. Ich habe schon an anderer Stelle über eine Anzahl derartiger Beobachtungen berichtet (*Annalen der Physik*, 1906, Bd. 19, S. 633). Heute möchte ich auf eine eigenartige Beobachtungsreihe eingehen, die einen merkwürdigen Zusammenhang zwischen der ihrer Natur nach nur teilweise erklärten Färbung der blauen Saphire und der bis jetzt immer noch strittigen Färbungsursache des sogenannten blauen Steinsalzes zu zeigen scheint.

Saphire gehören zu denjenigen Edelsteinen, die unter der Wirkung der Radiumbestrahlung am leichtesten ihre Farbe ändern. Nachdem ich im Laufe der letzten fünf Jahre viele Hunderte Saphire verschiedenster Herkunft bestrahlt habe und in neuerer Zeit auch die von der Deutschen Edelstein-Gesellschaft in Idar hergestellten künstlichen blauen kristallisierten Sa-

phire untersuchen konnte, möchte ich das Resultat dieser Arbeit kurz zusammenfassen.

Die Saphire verschiedener Fundorte verhalten sich schon unter der dichroskopischen Lupe sehr verschieden. Da aber häufig der Fundort geschliffener Steine nicht zu ermitteln ist, so möchte ich die Steine weniger nach ihren Fundorten als vielmehr nach ihrem sonstigen Verhalten charakterisieren. Eine Gruppe für sich bilden die farblosen, hellgelben oder hellblauen Saphire, als deren Fundort gewöhnlich Ceylon angegeben wird, und von denen ich eine grössere Partie Rohsteine und geschliffene Ware, unzweifelhaft Ceyloner Herkunft, untersuchen konnte. Ihrer verhältnismässig hellen Farbe entsprechend zeigen sie unter der dichroskopischen Lupe kaum nennenswerten Dichroismus. Sehr dunkelgelbe natürliche Steine zeigen Spuren desselben in Gestalt eines etwas helleren gelbgrünlichen und eines dunkleren mehr orangegefärbten Bildes. Die hellblauen Ceylonsaphire zeigen entweder keinen oder sehr schwachen Dichroismus, wobei die beiden Bilder sich nur durch Helligkeit, nicht durch Farbe unterscheiden. Dunkle Saphire, sicher Ceyloner Herkunft, zeigen meist unter der dichroskopischen Lupe ein tiefblaues und ein vio-

lettes Bild, in selteneren Fällen ein tiefblaues und ein heller graublaues Bild. Ganz anders verhalten sich die unzweifelhaft aus Australien stammenden Saphire. Diese stets sehr dunkel cyanblau, graublau oder grünblau gefärbten Steine, die häufig gelbliche oder grüngelbliche Partien aufweisen, zeigen unter der dichroskopischen Lupe ein tief kornblumenblaues und ein hell gelblich-grünes Bild. Letzteres nuanciert oft ins Graue oder ins Grünlichgraublaue.

Noch anders verhalten sich blaue Saphire, angeblich aus Kaschmir und aus Birma, die teilweise ähnlich dem dunklen Ceylonsaphir blaue und violette Bilder oder tief schwarzblaue und hell graublaue Bilder liefern.

Diesen letzteren Steinen reihen sich die künstlichen Saphire der Deutschen Edelstein-Gesellschaft an. Die helleren Steine dieser Art zeigen meist zwei fast farbengleiche, nur durch die Helligkeit verschiedene blaue Töne, die dunkleren dagegen ein tief schwarzblaues Bild neben einem heller graublauen. Unter den künstlichen Steinen finden sich aber zahlreiche Saphire, welche dem Verhalten der Ceylonsaphire, und einige wenige, welche dem Verhalten der australischen Saphire nahekommen. Da sämtliche künstliche Steine, soweit mein Wissen reicht, wesentlich auf gleiche Weise hergestellt werden, so kann man wohl vermuten, dass die Verschiedenheit der dichroskopischen Bilder auf kleine Verunreinigungen in der benutzten Tonerde zurückzuführen ist, die wohl auch bei den Natursteinen für die Verschiedenheit des Verhaltens verantwortlich gemacht werden müssen. Bekanntlich ist ja über das färbende Prinzip der Natursteine nichts Sicheres ermittelt worden. Einige Analysen geben wie bei den künstlichen Steinen Titan- und Eisengehalt an, andere Autoren glauben gewisse Mengen organischer Substanz als Färbungsträger ansprechen zu müssen.

Was nun das Verhalten der natürlichen Saphire unter Radiumbestrahlung anlangt, so kann man drei Typen derselben unterscheiden. Der erste Typus besteht aus meist hell gefärbten oder farblosen oder schliesslich leicht gelblichen Steinen, die sich bei Radiumbestrahlung wesentlich gleichartig verhalten. Hierhin gehören alle hellen Ceylonsteine. Die Einwirkung des Radiums, die in diesem Fall bei Verwendung kräftiger Präparate ganz ausserordentlich schnell vonstatten geht, bewirkt bei diesen Steinen eine Änderung des Farbentones nach gelb zu. Hellgelbe Steine färben sich dunkelgelb, gelegentlich mit einem Stich ins Crocusfarbene. Farblose Steine färben sich strohgelb bis leuchtend goldgelb und hellblaue Steine schwach gelb bzw. gelblichgrün. Die durch die Radiumbestrahlung bewirkte Färbungsänderung ist nicht von dauerndem Bestande. Am schönsten kann man dies an hellblauen Saphiren beobachten. Die schon nach wenigen

Stunden einsetzende Aufhellung des blauen Tones, der nach 12 bis 24 Stunden schon in gelb übergeschlagen ist, geht allmählich, im Dunkeln langsam, im Tageslicht schnell, zurück. Die Steine werden nach 4 bis 8 Wochen wieder blau und erreichen genau den Farbenton, den sie vor der Bestrahlung besaßen. Ebenso geht die gelbe Färbung der ursprünglich farblosen oder von Natur hellgelben Steine, allerdings meist wesentlich langsamer, im Dunkeln sowohl wie im Lichte zurück. Nebenbei sei bemerkt, dass letztere Steine auch durch Kathodenstrahlen und durch ultraviolettes Licht mehr oder minder schnell gelb gefärbt werden bzw. nachdunkeln, eine Färbung, die ebenfalls zurückgeht.

Ganz anders verhalten sich die dunklen Saphire, und zwar sowohl die sicher als Ceylonsteine festgestellten als auch die sicher als Australier angesprochenen und die dunklen Steine aus Siam und Zentralasien. Bei ihnen kann man zwei verschiedene Typen unterscheiden. Diejenigen nämlich, welche unter der dichroskopischen Lupe ein rein blaues und ein violettes Bild erkennen lassen, und diejenigen, welche einen stärkeren Dichroismus besitzen und blaue und gelbgrüne Bilder unter der dichroskopischen Lupe zeigen. Erstere Steine, die sich niemals unter den australischen finden, zeigen sich der Radiumwirkung gegenüber absolut refraktär. Bei einigen beobachtet man gelegentlich eine Spur einer Violett-färbung, andere aber sind selbst nach wochenlanger Bestrahlung in ihrem Farbenton vollständig unverändert. Die australischen Steine dagegen und die zu ihrem Typus gehörigen machen eine wenn auch langsame, so doch sehr augenfällige Veränderung durch. Nach einigen Stunden scheinen sie vielfach zuerst ins Violett zu nuancieren, dann aber beginnt nach 2 bis 3 Tagen merkbar und nach 8 bis 10 Tagen vollendet eine Grünfärbung, die schliesslich in ein schmutziges dunkles Graugrün übergeht. Im Gegensatz zu der leicht zurückgehenden Färbung der helleren Ceylonsteine ist diese Radiumfärbung bei gewöhnlicher Temperatur selbst im hellen Sonnenlicht scheinbar unveränderlich. Erhitzt man dagegen die Steine auf etwa 200° C, so geht die Radiumfärbung verloren, und der Stein erscheint in seiner ursprünglichen Farbe wieder.

Das Verhalten der künstlichen Steine der Deutschen Edelstein-Gesellschaft ist ein noch etwas anderes. Die farblosen Saphire färben sich graugelb; sie nehmen niemals die leuchtende Farbe der farblosen oder von Natur hellgelben Ceylonsteine an, sondern die allmählich dunkler werdende Gelbfärbung hat immer einen düsteren Stich, der niemals ins Rote nuanciert, eher als bräunlichgrau bezeichnet werden kann. Die Färbung selbst geht schnell im Licht zurück und hält sich auch im Dunkeln nur einige Wochen. Die hellblauen künstlichen Steine färben sich

niemals gelb, sondern immer nur grünlich oder bräunlichgrün, ein Farbenschlag, der nicht durch Bestrahlen mit weissem Licht, sondern nur durch Erhitzung schnell und vollständig zum Verschwinden gebracht werden kann; nach dieser Behandlung nehmen die Steine ihre ursprüngliche blaue Farbe wieder an. Die dunkelblauen Kunststeine dagegen färben sich teils absolut gar nicht, teils nuancieren sie spurenweise ins Grüne; nur bei einigen ganz wenigen Exemplaren konnte eine deutlichere bis kräftige Grünfärbung festgestellt werden, die ebenfalls durch Tageslicht sich nicht verändert, dagegen einer Erhitzung nicht standhält.

Fasst man die vorstehenden Beobachtungen an den Saphiren zusammen, so glaube ich, dass man bei künstlichen und natürlichen Steinen wesentlich zwei verschiedene Typen herauschälen kann: die dunkel gefärbten Saphire, auf die die Radiumbestrahlung entweder keinen oder einen nur ganz unbedeutenden Einfluss hat, und die hell gefärbten Steine mit sehr leichter und augenfälliger Umfärbbarkeit durch Radium.

Überaus merkwürdig ist es, dass die eben geschilderten Verhältnisse beim sogenannten blauen Steinsalz wiederkehren. Bekanntlich finden sich an zahlreichen Stellen der Erde, wo Steinsalz abgebaut wird, neben farblosen Abscheidungen reinen wasserklaren Steinsalzes Partien und Krystalle, die entweder vollständig oder stellenweise blau gefärbt erscheinen. Bei näherer Betrachtung findet man auch hier zwei ganz verschiedene Typen, einmal Steinsalzkrystalle und Spaltstücke mit einer rein azur- bzw. kornblumenblauen Färbung und zweitens Vorkommnisse, bei denen das Steinsalz partienweise entweder mit tief indigoblauen Flecken gesprenkelt oder selbst in ganzen Krystallen schwarzblau gefärbt erscheint. Diese schwarzblaue Färbung kann so tief sein, dass das Licht erst durch millimeterdicke Spaltstücke tief indigoblau hindurchscheint. Bei der Bestrahlung dieser zwei deutlich unterscheidbaren Abarten des blauen Steinsalzes zeigen sich nun typische Verschiedenheiten. Das himmelblaue Salz wird in wenigen Stunden durch Bestrahlung mit einem kräftigen Radiumpräparat zunächst heller gefärbt, und ein etwa kubikzentimetergrosses Stück desselben färbt sich schon nach 24 Stunden hellgelb und schliesslich rein braungelb. Dieses Steinsalz verhält sich daher genau so wie der helle Ceylonsaphir. Ganz anders dagegen ist das Verhalten des indigoblauen Steinsalzes. Legt man ein dünnes Spaltungsstück nicht zu dunklen indigoblauen Steinsalzes auf ein starkes Radiumpräparat, so zeigt sich in den ersten Tagen keinerlei Farbenveränderung. Nach ungefähr zwei Wochen nuanciert das Steinsalz ins Violettliche und wird schliesslich tief weinrot; die etwas dunkleren Stücke dagegen zeigen überhaupt keine Farbenänderung, selbst nach sechsmonatiger Be-

strahlung war ein schwarzblaues Spaltstückchen im Ton noch unverändert, während ein zugleich bestrahltes ein wenig helleres Stückchen an einzelnen Stellen die vorhin besprochene tief weinrote Farbe zeigte und andere Partien unverändert die indigoblaue Farbe behielten. Dieses Steinsalz verhält sich daher wesentlich wie die wenig durch Radiumstrahlen veränderlichen Saphirvarietäten, mit denen es auch insofern Ähnlichkeit hat, als die Färbung auch in ganz dünnen Spaltstücken nicht so lebhaft blau, sondern mehr graublau erscheint. Es wäre gewagt, aus dieser eigentümlichen Analogie zwischen den Varietäten des Saphirs und des blauen Steinsalzes den Schluss ziehen zu wollen, dass die Ursache des gleichen Verhaltens in einem gleichen färbenden Prinzip zu suchen sei, immerhin aber ist das Verhalten doch überaus merkwürdig.

Vielleicht können diese Beobachtungen zur Aufklärung der Färbung des Steinsalzes seinerzeit beitragen.

[12 627]

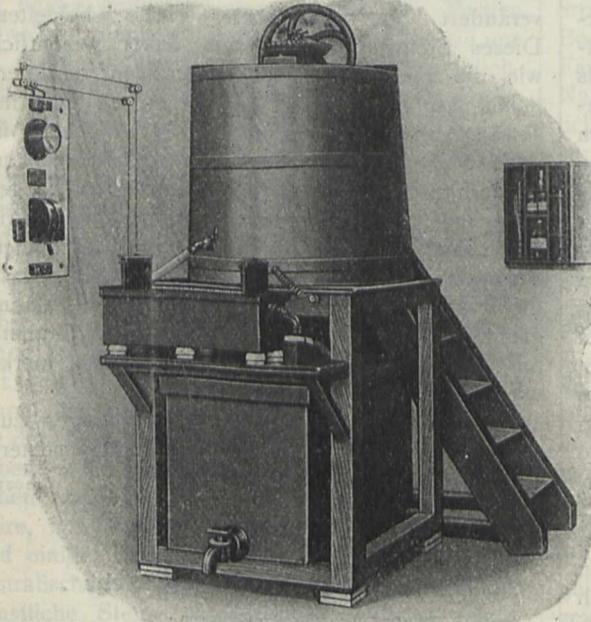
Von der „elektrischen Bleiche“.

Mit vier Abbildungen.

Die älteste Art des Bleichens, des Umwandeln und Zerstörens der animalischen und vegetabilischen Fasern anhaftenden Farbstoffe, zwecks Erzielung eines hellfarbigen, möglichst weissen Materials, ist die Rasenbleiche, die auch als Natur- oder Sonnenbleiche bezeichnet wird. Sie zerstört die Farbstoffe durch die Einwirkung der Luft, des Sonnenlichtes und des Wassers, welches letzteres bei trockenem Wetter durch Besprengen immer wieder ergänzt werden muss. Seit alters her ist die Rasenbleiche für Garne und Gewebe verschiedener Herkunft mit gutem Erfolg angewendet worden, Leinen und die daraus hergestellte Wäsche werden heute noch vielfach auf dem Rasen gebleicht, und zum Bleichen von Wachs hat man für die Rasenbleiche bis heute noch keinen vollwertigen Ersatz gefunden. Das Bleichen auf dem Rasen ist aber ein sehr zeitraubendes, mühevolleres Verfahren, das grosse sonnige Rasenflächen verlangt, gute Witterung voraussetzt und nur bei reiner, von Staub und Russ freier Luft guten Erfolg verspricht. Man begann deshalb schon zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts die Rasenbleiche durch die Kunstbleiche oder chemische Bleiche zu ersetzen, und unter den dabei verwendeten Bleichmitteln ist es besonders das im Jahre 1774 von Scheele entdeckte Chlor, welches für die gesamte Bleicherei eine grosse Bedeutung erlangt hat. Es kommt als wässrige Lösung von unterchlorigsaurem Kalium (*Eau de Javelle*), als wässrige Lösung von unterchlorigsaurem Natrium (*Eau de Labarraque*), besonders aber als wässrige Lösung von

Chlorkalk zur Anwendung. Der Chlorkalk, der zuerst im Jahre 1798 von Charles Tennant

Abb. 437.



Bleichelektrolyseur für kleinere Betriebe, Dampfwäschereien, chemische Reinigungsanstalten usw., bestehend aus Salzauflöser, Elektrolyseur und Vorratsbehälter.

in Glasgow hergestellt und in die Bleicherei eingeführt wurde, wird besonders zum Bleichen von Baumwolle, Leinen, Wäsche und Papierzeug verwendet, während Wolle, Seide, Stroh und Haare die Behandlung mit Chlorkalk nicht vertragen und deshalb mit schwefliger Säure gebleicht werden, entweder indem man sie in wässrige Lösungen eintaucht, oder indem man das Gas direkt auf die feuchten Stoffe einwirken lässt. Auch Wasserstoff-superoxyd ist unter den viel verwendeten Bleichmitteln zu nennen.

Neben den auf der Einwirkung von Chlor und anderen chemischen Agenzien beruhenden Kunstbleichverfahren ist nun in neuerer Zeit ein Bleichverfahren in Aufnahme gekommen, das gegenüber den älteren Methoden, besonders gegenüber der Behandlung mit Chlorkalk, eine Reihe von Vorteilen aufweist, und das als „elektrische Bleiche“ bezeichnet wird. Diese Bezeichnung ist indessen durchaus irreführend, denn das Bleichen geschieht bei diesem Verfahren nicht etwa auf elektrischem Wege, nicht durch Einwirkung des elektrischen Stromes in irgendeiner Form auf die zu bleichenden Stoffe, sondern lediglich die Bleichflüssigkeit wird mit Hilfe des elektrischen Stromes hergestellt.

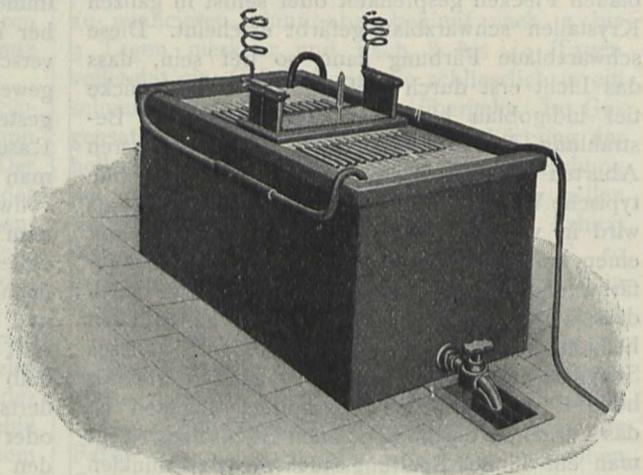
Wenn man auf eine wässrige Kochsalzlösung den elektrischen Strom einwirken lässt, so wird das Kochsalz in Chlor und Natrium zerlegt, und das Wasser bildet mit dem Natrium, unter Entwicklung von Wasserstoff, Natronlauge, die sich wieder mit dem freien Chlor zu unterchlorigsaurem Natrium verbindet.*)

Dieses Natriumhypochlorit ist ein sehr wirksames Bleichmittel, das auch in sehr stark verdünnter Lösung noch sehr kräftig bleicht und während des Bleichens wieder in wasserlösliches, aus den gebleichten Stoffen also sehr leicht auswaschbares Kochsalz zurückverwandelt wird.

Die Einrichtungen zur elektrolytischen Gewinnung von Bleichlauge aus Kochsalzlösung sind verhältnismässig einfach. In Abbildung 437 ist die vollständige Apparatur, in Abbildung 438 deren Hauptteil, der Elektrolyseur, in der Ausführung der Elektrizitätsgesellschaft Haas & Stahl in Aue in Sachsen dargestellt. In dem aus Steinzeug hergestellten Elektrolyseur wird die Salzlösung zwischen Elektroden aus einem sehr widerstandsfähigen, kohlenähnlichen Material dem elektrischen Strome ausgesetzt. Die plattenförmigen Elektroden stehen senk-

*) Eine Reihe ausser diesem Hauptprozess noch nebenherlaufender komplizierter elektrochemischer Prozesse möge hier unberücksichtigt bleiben; es genügt, zu erwähnen, dass dadurch eine Rückbildung von Chlornatrium und die Bildung von Chlorat bewirkt wird. Diese Nebenprozesse sind also für die Herstellung der Bleichflüssigkeit nicht nur wertlos, sie

Abb. 438.



Elektrolyseur nach Patent Haas und Dr. Oettel.

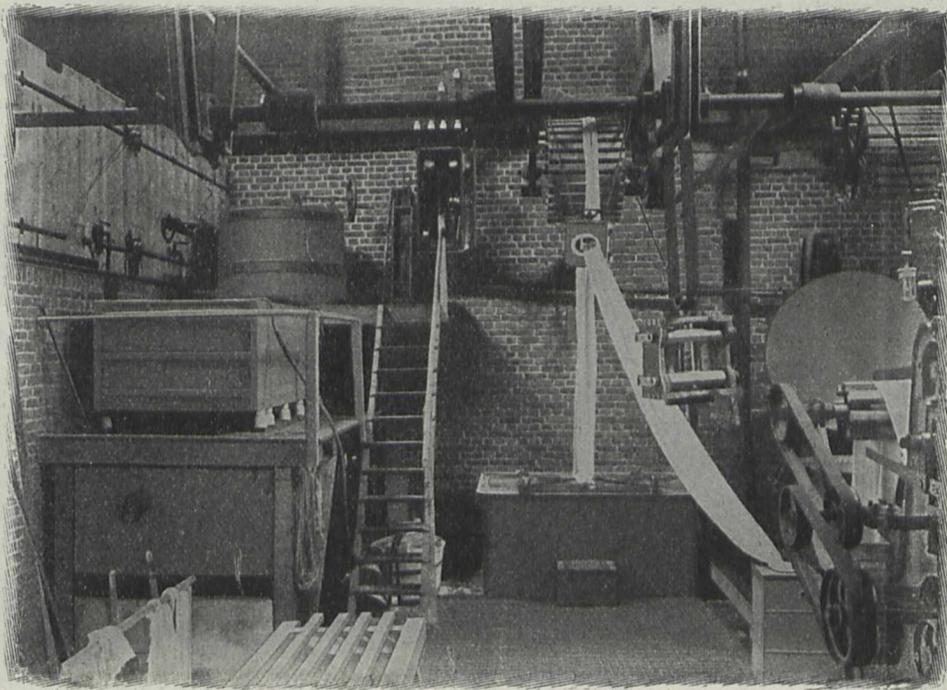
verteuern auch das ganze Verfahren, da sie Strom verbrauchen, und deshalb muss durch geeignete Führung des ganzen Vorganges dafür gesorgt werden, dass die Nebenprozesse möglichst eingeschränkt werden.

recht in einem wannenartigen Kasten, der durch in eine Anzahl von Einzelzellen geteilt wird, die untereinander keine Verbindung haben, am Boden aber je eine Zulauföffnung und oben je ein Überlaufröhrchen besitzen. Der ganze Kasten steht in einem zweiten Behälter, und zwar so, dass zwischen den Böden beider Gefässe ein Zwischenraum verbleibt. Die Kochsalzlösung wird nun in das äussere Gefäss eingefüllt, sie steigt natürlich durch die erwähnten Zulauföffnungen auch in das innere Gefäss bzw. in die durch die Elektroden gebildeten einzelnen Zellen, so dass der ganze Apparat mit der Salzlösung gefüllt wird. Wird nun der Strom (Gleich-

in das äussere Gefäss und in diesem wieder abwärts, um unten wieder zwischen die Elektroden zu treten. Auf dem Wege nach unten muss die Lösung die an beiden Seiten des Elektrolyseurs in das äussere Gefäss eingebauten Kühlschlangen passieren, deren Kühlwasserzufluss so reguliert wird, dass die Temperatur der Lösung zwischen den Elektroden nicht über 35°C steigt.

Je nach der Konzentration der Kochsalzlösung und der während des Prozesses innegehaltenen Temperatur dieser Lösung ist nach 5 bis 10 Stunden die Flüssigkeit reich genug an aktivem Chlor, um als Bleichflüssigkeit Ver-

Abb. 439.



Elektrolytische Stück-Bleicherei.

strom von 65 bis 200 Volt Spannung und je nach Grösse des Apparates 4 bis 35 Ampere) eingeschaltet — in Abbildung 438 sind die zur Stromzuführung dienenden Drähte erkennbar —, so beginnt die Zersetzung der Lösung, wobei, wie schon oben erwähnt, sich Wasserstoff entwickelt. Die Salzlösung zwischen den Elektroden schäumt also auf und läuft durch die Überlaufröhrchen in das äussere Gefäss zurück, während durch die Zulauföffnungen immer wieder frische Lösung aus dem äusseren Gefäss zwischen die Elektroden tritt. Infolge der Gasbildung ist die Flüssigkeit zwischen den Elektroden leichter als die im äusseren Gefäss, und es ergibt sich daraus eine sehr lebhaft Zirkulation der gesamten Flüssigkeitsmenge auf dem Wege zwischen den Elektroden aufwärts, durch die Überlaufröhrchen

wendung finden zu können. Sie soll dann etwa 1 Prozent aktives, d. h. als unterchlorigsaures Natrium vorhandenes Chlor enthalten und wird aus dem Elektrolyseur in den in Abbildung 437 unten erkennbaren Vorratsbehälter abgelassen, aus welchem sie nach Bedarf entnommen und in starker Verdünnung zum Eintauchen der zu bleichenden Stoffe benutzt wird. Der in Abbildung 437 sichtbare Holzbottich mit Rührwerk dient zur Herstellung der Salzlösung von etwa 10 bis 11 Grad Baumé. Es wird zweckmässig Steinsalz verwendet, und vor dem Ablassen der Lösung in den Elektrolyseur ist ihr reichlich Zeit zum Absetzen von Verunreinigungen zu lassen. Damit aber mit Sicherheit vermieden wird, dass Schmutz in den Elektrolyseur gelangt, wird die Kochsalzlösung vor Eintritt in diesen auch noch filtriert.

Die Vorteile, welche die Anwendung der elektrolytisch gewonnenen Bleichflüssigkeit besonders gegenüber der Chlorkalkbleiche mit sich bringt, sind recht bedeutend und wohl geeignet, die „elektrische Bleiche“ unter den Kunstbleichverfahren an den ersten Platz zu stellen. Die Bleichflüssigkeit ist rein und durchaus klar, während die Herstellung wirklich gleichmässiger, klarer Chlorkalklösungen zeitraubend, umständlich und schwierig ist. Ausserdem aber schädigen Chlorkalkstaub und Chlorgase die Gesundheit der Arbeiter, und die Beseitigung der Rück-

und sogar Zerstörung der Fasern herbeiführen. Das kann bei verhältnismässig sorgfältiger Durchführung der Chlorkalkbleiche vorkommen. Bei Mangel an der nötigen Aufmerksamkeit und Umsicht können aber grosse Mengen der zu bleichenden Stoffe gänzlich unbrauchbar gemacht werden, wie man häufig an der mit Chlorkalk behandelten Wäsche beobachten kann.

Die „elektrische Bleiche“ schont aber nicht nur die zu bleichenden Stoffe viel mehr als die Chlorkalkbleiche, sie erlaubt auch ein schnelleres und erheblich billigeres Arbeiten als diese

Abb. 440.



Elektrolytische Bleicheinrichtung für eine Papier- und Cellulosefabrik. Zwei Elektrolyseure hintereinander geschaltet für 240 Volt Betriebsspannung.

stände und Chlorkalkabwässer macht Schwierigkeiten, während bei der „elektrischen Bleiche“ keine Rückstände und schädlichen Abwässer entfallen. Dazu kommt, dass die elektrolytisch hergestellte Bleichflüssigkeit eine höhere Bleichkraft besitzt als die Chlorkalklösung und vor allen Dingen die Fasern nicht angreift, was bekanntlich bei der Chlorkalkbleiche immer der Fall ist. Der Chlorkalk ist im Wasser nicht leicht löslich, und so kommt es, dass selbst bei sorgfältigstem Verrühren und Filtrieren der Lösungen sich doch immer kleine Kalkteilchen auf den zu bleichenden Fasern festsetzen, diese verkrusten und steif machen und schliesslich, wenn nach dem Bleichen nicht sehr sorgfältig gesäuert und ausgewaschen wird, bald gelbe Flecke

und andere Kunstbleichverfahren. Einmal stellt sich die Herstellung einer bestimmten Menge Chlorkalklösung an sich teurer als die einer gleich wirksamen Menge elektrolytisch gewonnener Bleichflüssigkeit, weil der Stromverbrauch der beschriebenen Elektrolyseure nur sehr gering ist und auch das zur Verwendung kommende Rohmaterial, das Steinsalz, sehr billig ist. Bei der Chlorkalkbleiche muss ferner zur Vermeidung der oben skizzierten Übelstände nach dem Bleichen stark gesäuert und gut ausgewaschen werden; da aber die „elektrische Bleiche“ nur sehr schwache Bleichlaugen verwendet, so kommt man auch mit schwachen Säurelösungen aus, und bei vielen Stoffen kann man auf eine Säuerung nach dem Bleichen und bei anderen auf das sonst übliche

Kochen ganz verzichten, ohne eine Schädigung der gebleichten Stoffe befürchten zu müssen. Daraus ergeben sich naturgemäss Ersparnisse an Wasser, Säure, Kochdampf, Zeit und Arbeitslöhnen, so dass sich die „elektrische Bleiche“ insgesamt um etwa 15 bis 20 Prozent billiger stellt als die Chlorkalkbleiche.

Anwendbar ist die „elektrische Bleiche“ für alle vegetabilischen Fasern der Textilindustrie, für Rohfasern, Garne und fertige Gewebe, auch für Ramie und Kunstseide. Ferner findet sie ein ausgedehntes Anwendungsgebiet in der Papierindustrie zum Bleichen von Sulfit- und Natron-Cellulose, Strohstoff und anderem Fasermaterial.

Für ihre Verwendung in Waschanstalten ist der Umstand von besonderem Werte, dass die „elektrische Bleiche“ nicht nur bleicht, sondern auch sehr kräftig desodorisiert und desinfiziert, Krankheitserreger verschiedener Art, darunter auch die als sehr widerstandsfähig bekannten Milzbrandsporen, werden, wie eingehende Untersuchungen gezeigt haben, durch die elektrolytisch gewonnene Bleichflüssigkeit mit Sicherheit abgetötet, so dass auch vom hygienischen Standpunkte aus die „elektrische Bleiche“ der Wäsche, besonders der aus Krankenanstalten stammenden, sehr zu begrüssen ist.

O. B. [12 581]

Der orientalisbaltische Verkehr im Mittelalter.

Von Dr. RICHARD HENNIG.

(Fortsetzung von Seite 438.)

Wie das Mittelalter im Verkehr mit dem fernsten Osten im grossen und ganzen Wege benutzte, die dem Altertum, insbesondere den Phöniziern, Assyren und Babyloniern, schon durchaus geläufig waren, so haben auch die Araber sich in ihrem Verkehr mit den Pelz- und Bernsteinegenden im allgemeinen nur solcher Wege bedient, die sie bereits vorgezeichnet fanden. Die Dnjepr-Düna-Strasse war ja möglichenfalls schon den Phöniziern bekannt, aber auch der Wolga-Weg, der den Kulturländern im südwestlichen Asien zumeist die so hochgeschätzten und, bei dem vielfach sehr kalten Klima, auch höchst notwendigen Pelze lieferte, muss seit alter Zeit benutzt worden sein — seit wann, wird sich freilich schwerlich jemals ergründen lassen. Dass es einen nordischen Pelzhandel schon vor der Araberzeit gab, im 6. Jahrhundert, ist mehrfach bestätigt, so von Jornandes dem Guten^{*)}, und Jacob zitiert^{**}) nach v. Spiegel:

„Wie mir scheint, dürfte der Pelzhandel nicht bloss in Transoxanien, sondern auch in

Persien und Armenien überhaupt in ziemlich frühe Zeit zurückgehen.“

Schon Storch^{*)} hat vor mehr als hundert Jahren die Behauptung ausgesprochen, dass Russland seit dem 8. Jahrhundert „ausser Zweifel“ der Handelsweg war, auf dem allerhand Waren des fernen Ostens, übers Kaspische oder Schwarze Meer hinweg, nach dem nordwestlichen Europa gelangten. Storch ist für diese Anschauung von dem tüchtigen, aber etwas allzu groben Schlözer als arger Phantast abgekanzelt worden^{**}); dennoch dürfen wir Storchs Ansicht heute als voll auf erwiesen betrachten, und wenn Schlözer es für ausgeschlossen hält, dass in so früher Zeit schon so ungeheure Entfernungen von friedlichen Händlern zurückgelegt wurden, so lässt er eine Tatsache aus den Augen, auf die in geistvoller Weise Georg Jacob aufmerksam gemacht hat^{***}), dass das religiöse Gebot, mindestens einmal im Leben nach Mekka zu reisen, den Arabern die Gewohnheit sehr grosser Reisen allmählich eingeimpft haben muss. Wenn nun arabische Baumwollhändler, wie wir aus chinesischen Quellen wissen[†]), schon frühzeitig bis China gelangten, wenn jüdische Kaufleute aus Spanien und Frankreich schon im 10. Jahrhundert, wie uns Masudi erzählt, nicht allzu selten nach China und Indien und wieder zurück reisten, so hindert meines Erachtens nichts, anzunehmen, dass Araber mindestens hier und da auch in Skandinavien aufgetaucht sein werden.

Kann man es doch sogar, wie mir Herr Geh. Rat Delitzsch gütigst mitteilt, heute als erwiesen ansehen, dass schon zur Assyrerzeit ein gelegentlicher Verkehr zwischen Mesopotamien und der Ostsee bestanden haben muss. Bereits Oppert sprach vor mehr als 30 Jahren eine derartige Vermutung in einem vor der Pariser Société Asiatique am 9. Mai 1881 gehaltenen Vortrag aus und teilte in einer Untersuchung über die Kenntnis des Bernsteins bei den Assyren eine altassyrische Inschrift mit^{††}), die allerdings kaum anders gedeutet werden kann, als darauf, dass schon rund 1000 Jahre vor Christi Geburt den Bewohnern von Ninive die Ostsee als Hauptursprungsland des begehrten Bernsteins bekannt war. Die Inschrift, die aus der Zeit Sardanapals III. (930—905 v. Chr. Geb.) stammt, äussert sich nämlich folgendermassen:

„In den Meeren der wechselnden Winde fischten ihre Kaufleute Perlen, in den Meeren,

^{*)} Storch: *Historisch-statistisches Gemälde des russischen Reiches*, 1800, S. 48.

^{**}) Ausgabe von Nestors *Russischen Annalen*. Göttingen 1802—1809.

^{***}) a. a. O. S. 23.

†) Jacob, a. a. O. S. 137.

††) a. a. O. S. 6.

^{*)} Vgl. Saweljew, a. a. O. S. 94 und auch Mommsens Ausgabe der *Getica*, S. 59.

^{**}) a. a. O. S. 49.

wo der Nordstern im Zenit steht, den gelben Bernstein.“

Daraus geht hervor, dass die Assyrer den Bernstein aus einem weit nördlich gelegenen Meere holten. Als solches kann aber, da die bernsteinreiche jütische Westküste noch ungleich entfernter war, wohl nur die Ostsee in Betracht kommen.

Somit haben denn die Araber aller Wahrscheinlichkeit nach nirgends ganz neue Verkehrswege entdeckt, sondern nur vorhandene in einer allerdings sehr grosszügigen und weit-schauenden Weise ausgebaut.

Die arabischen Schriftsteller erzählen nun freilich gelegentlich, Bulgar und Kiew seien die letzten Orte, zu denen man vordringen könne; darüber hinaus zu gelangen, sei unmöglich, weil dort Riesen wohnten, die jeden Fremden töteten. Abulfeda sagt z. B. den Einwohnern einer Stadt Arba (Perm?) solche Schlechtigkeiten nach*). Aber es sieht fast so aus, als habe man mit derartigen Schreckensnachrichten nur eine unwillkommene Konkurrenz abhalten wollen, die lohnendsten Handelsstätten aufzusuchen, als hätten die Araber lediglich das alte Rezept der Phönizier aufs neue benutzt, über die unbekanntesten Teile der Erde, aus denen sie ihre wertvollsten Produkte holten, jene schauerlichen Fabeln zu verbreiten, wie sie uns aus der Homerischen *Odyssee* so beredt wieder-klingen, um sich durch einen solchen Appell an Furcht und Aberglauben ein für allemal das Handelsmonopol in jenen Gegenden zu sichern. Es mag zwar sein, dass die Araber nordwärts über Bulgar nicht oder nur selten hinausgelangt sind, denn in der Nähe war schwerlich viel zu holen, und das Land Wisü, das „Land der Finsternis“, das Pelz-Eldorado, lag noch volle 40 Tagereisen nördlich von Bulgar.

Ibn Batuta, den man nicht mit Unrecht den grössten Landreisenden früherer Zeit genannt hat**), weiss im 14. Jahrhundert zu erzählen, dass zwischen den Kaufleuten von Bulgar und diesem Lande ein sehr origineller „stummer“ Tauschhandel bestand, betont jedoch ausdrücklich die Möglichkeit einer Reise dorthin und weiss nichts von nennenswerten Gefahren. Er, der Vielgereiste, gegen dessen mannigfaltige Weltreisen Marco Polos Glanz verschwinden muss, berichtet nämlich, nachdem er von seinem Plan gesprochen hat, von Bulgar aus auch dem „Lande der Finsternis“ noch einen Besuch abzustatten***):

*) a. a. O. S. 305.

**) Ibn Batuta (1321—1378) stammte aus Tanger und bereiste der Reihe nach Nordafrika, Ägypten, Palästina, Syrien, Arabien, Ostafrika, Mesopotamien, Kleinasien, die Krim, das Wolgagebiet, Konstantinopel, die Tartarei, Transoxanien, Persien, Afghanistan, Indien, Bengalen und China.

*) a. a. O. II 399—401.

„Ich verzichtete auf mein Vorhaben wegen der grossen Schwierigkeit, die die Reise bot, und wegen des geringen Gewinns, den sie versprach. Man reist nach dieser Gegend nur in kleinen Wagen, die von grossen Hunden gezogen werden . . . In diese Wüste reisen nur reiche Kaufleute, von denen jeder etwa hundert Wagen hat, die mit Mundvorrat, Getränken und Holz beladen sind . . . Die Leute, die sich nach diesem Ort begeben, wissen nicht, ob die, denen sie ihre Waren verkaufen, und von denen sie einhandeln, Genien sind oder Menschen. Sie sehen niemals jemand*).“

Noch unwahrscheinlicher ist es, dass die Araber nicht nördlich und westlich über Kiew und auch westlich über Bulgar hinaus gelangt seien, obwohl noch neuerdings Lohmeyer behauptete: „Die Araber kamen schwerlich über Kiew hinaus“**). Das Vorkommen der zahllosen arabischen Fundmünzen würde in dieser Hinsicht zwar nichts beweisen können, denn die Geldstücke können in jedem Fall, als beliebtestes Zahlungsmittel, durch viele Hände gegangen sein, bevor sie an die Ostsee gelangten, aber andre Gründe und logische Erwägungen sprechen doch sehr dafür, dass die Araber sich nicht mit der Erreichung von Kiew und Bulgar begnügten, dass sie nicht an der Pforte der Bernsteinlande Halt machten, sondern dass sie zum Ursprungsland selbst vordrangen. Die Tatsache, dass die arabischen Schriftsteller nicht ein Wort von weitergelangten Expeditionen zu berichten wissen, vermag nicht dagegen zu sprechen, denn mit Recht sagt H. Frank***):

„Kein arabischer Geograph meldet von den Nilquellen, keiner vom Sklavenerlös im Süden oder am Sambesi, und doch waren die Araber dort. Dass die Furcht vor Konkurrenz solche alten Handelslinien sorgfältig verborgen hält, sehen wir in Afrika; dass die Gefahren absichtlich übertrieben werden, ist seit den Tagen der Phönizier . . . eine bekannte Sache.“

Im übrigen dürfte die Angabe Masudis†), dass die Ostsee und das Schwarze Meer durch einen Fluss oder Kanal miteinander verbunden seien, eher für als gegen die Benutzung des Dnjepr-Weges zur Ostsee durch Araber sprechen. Wird doch bei ihnen gelegentlich††) auch von einem fortlaufenden Wasserweg zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meer gesprochen, indem der Don als eine Mündung der Wolga hingestellt wird!

*) Näheres über diesen stummen Handel bei Abulfeda, a. a. O. S. 284; vgl. auch Herodot IV, 196.

**) a. a. O. S. 11.

***) a. a. O. S. 417/8.

†) Bd. I, S. 417.

††) El Edrisi: *Geographie*, Ausg. von Amédée Jaubert, Bd. II, S. 332. Paris 1840.

Dass die Araber keineswegs in Bulgar und Kiew Halt gemacht haben werden, geht u. a. aus folgenden Erwägungen ziemlich unzweideutig hervor. Einmal ist es wenig wahrscheinlich, dass arabische Münzen in so gewaltiger Menge, wie sie bei verschiedenen Funden, insbesondere bei dem obenerwähnten grossen Goldzechinenfund von Nowgorod, zutage gefördert wurden, ohne Anwesenheit von arabischen Kaufleuten oder ganzen Karawanen über das Land verbreitet wurden; zweitens sind, auf Grund von Funden, unzweideutig schon frühzeitig zwei scharf ausgeprägte, alte Verkehrsstrassen nachzuweisen, die von der Wolga bzw. ihren Nebenflüssen Oka und Moskwa über die Moskauer Gegend ziemlich genau westwärts zur Düna und zur Küste der heutigen baltischen Provinzen, andererseits vom Dnjepr, aus der Gegend von Kiew, ebenfalls genau westlich zur Weichsel, etwa nach Krakau hin, verlaufen*). Ebenso ist die jahrhundertlange, hohe Blüte von Nowgorod verkehrsgeographisch nur unter dem Gesichtspunkt zu verstehen, dass es nicht nur die östlichste Hansestadt (Naugart) war, sondern vor allem ein wichtiger Durchgangspunkt des Handels, der Hauptumschlagsplatz des Ostseeverkehrs, der nordischen Pelzzufuhr und des Wolgahandels.

Einen weiteren Beweis für das Fortbestehen des Durchgangsverkehrs durch Russland im Mittelalter liefert uns der christliche Mönch Nestor, der wichtigste Chronist der ältesten russischen Geschichte, der ums Jahr 1100 in einem Höhlenkloster bei Kiew lebte und folgendes mitteilt**):

„Auf diese Weise kann man aus Russland (d. h. also aus Itil und Kiew) auf der Wolga zu den Bulgaren und Chwalisen reisen und gegen Osten in das Land der Semiten gelangen, auf der Düna aber zu den Warägern, von den Warägern nach Rüm und von Rüm zum Geschlechte Chams.“

Dabei diente merkwürdigerweise, aus Gründen, die nicht ganz klar erkennbar sind, die Düna nicht bis zu ihrer Mündung dem Verkehr. Dieser umging vielmehr den Rigaischen Meerbusen und wandte sich von der Düna, aus der Gegend des heutigen Witebsk, sogleich der in den Ilmensee strömenden Lowat und somit dem Handelszentrum Nowgorod zu, um von dort aus durch den Wolchow, den Ladogasee und die Newa in die Ostsee zu gelangen. Nestor, der kompetenteste Zeuge, bestätigt dies ausdrücklich, wenn er sagt***):

„Da die Polen auf diesen Anhöhen (bei

Kiew) besonders lebten, ging ein Reiseweg von den Warägern zu den Griechen und von den Griechen an den Dnjepr. Den Dnjepr hinauf geht ein Wolok (d. h. Schleppweg) bis zur Lowat; auf dieser kommt man in den grossen Ilmensee, aus dem der Wolchow strömt, der sich in einen grossen See, Newo genannt, ergiesst; und dieser See fliesst in das Warägermeer (d. h. in die Ostsee) aus.“

Nowgorod, die von Donau-Slawen gegründete Stadt*), war also nicht nur für die normannische Ostseeschifffahrt erreichbar, sondern stellte gleichzeitig sowohl für den Wolgaweg des arabischen und griechischen (byzantinischen) Handels den Hauptumschlagsplatz dar. Kein Wunder, wenn die Stadt sich unter so ausnehmend günstigen Umständen zu jener erstaunlichen Bedeutung entwickelte, die in dem blasphemisch-überstolzen Wort ihren Ausdruck fand: „Wer kann wider Gott und Gross-Nowgorod?“; bis schliesslich die rauhe Gewalt der Moskowitzeraren der prunkenden Herrlichkeit ein Ende mit Schrecken bereitete (1478 und 1570).

Die Dünamündung hingegen erlangte erst seit dem Ende des 12. Jahrhunderts grössere Bedeutung, als im Anschluss an den 1119 ausgebrochenen Streit zwischen Nowgorodern und deutschen Hanseaten die von Nowgorod ausgeschlossenen Deutschen sich ein „zweites Nowgorod“ zu gründen beschlossen, das sie sich zuerst in Üxküll an der Düna bereiten wollten, und das sie sich schliesslich in der im Livengebiet neugegründeten, deutschen Stadt Riga wirklich schufen**).

Sogar im Abendlande wusste man hier und da etwas von dem regen Verkehr zwischen der Ostsee und Kiew. Erzählt uns doch Adam von Bremen ums Jahr 1075 an der berühmtesten Stelle seiner Chronik, die uns von der gewaltigen wendischen Handelsstadt Jumne Kunde gibt:

„Von dieser Stadt weitergehend, gelangt man am 14. Tag nach Ostrogard im Russenlande, dessen Hauptstadt Chive (Kiew) ist.“

Im Gegensatz zu anderen Vermutungen möchte ich, auf Grund der obigen Darlegungen, der Überzeugung Ausdruck geben, dass dies Ostrogard nichts anderes sein kann als das Holmgard der *Edda*, das Naugart der Hansazeit, die gewaltige Königin Nowgorod am Ilmensee.

Wenn schon 100 Jahre früher Ibrahim Ibn Jakob ausdrücklich meldet***):

*) Ebenda Kap. V, b.

**) C. Mettig: *Geschichte der Stadt Riga*, S. 4. Riga 1895.

***) Ausg. Fr. Westberg in den *Abhandlungen der Petersburger Akademie der Wissenschaften*, 8. Serie, S. 32. Petersburg 1898.

*) Vgl. die Wandkarten der Funde im Historischen Museum zu Moskau.

**) a. a. O. II, 92.

***) Kap. VI, a, Ausg. Schlözer, S. 88.

„Und es gelangen ihre (der Slawen) Waren zu Wasser und zu Lande bis zu den Rüs (d. h. russischen Normannen) und nach Konstantinopel“;

wenn fernerhin Masudi, der Zeitgenosse Ibrahims, gar vermerkt*):

„Sie (die Rüs-Normannen) gehen auf ihren Handelsschiffen sowohl nach Spanien wie nach Rom, Konstantinopel und zu den Chazaren“;

wenn Adam weiter meldet, dass in Jumne viele „Griechen“, d. h. Byzantiner, ansässig seien, wenn schliesslich Geijer zu berichten weiss**), dass Normannen und Schweden, die nach Byzanz wollten, durch Russland gereist seien, so liegt auch hierin ein deutlicher Beleg für den starken Verkehr, der sich zwischen dem Schwarzen Meer und der Ostsee abspielte, zumeist wohl auf dem Dnjepr-Lowat-Wege, grossenteils aber auch über Dnjestr und Weichsel. Der letztere scheint kaum weniger wichtig als der erste gewesen zu sein***). Zum Überfluss meldet Nestor auch noch ausdrücklich, dass der Verkehr zwischen Skandinavien und Byzanz schon alt sei†).

Einen ebenso interessanten wie wertvollen Beleg für die Quellen und die Art des osteuropäischen Handels im 10. Jahrhundert liefert uns ein Bericht Nestors, wonach der russische Herrscher und grosse Eroberer Swjätoslaw (945—972), nachdem er die damals blühende Handelsstadt Perejaslawez an der unteren Donau 968 genommen hatte, in Kiew zu seiner Mutter Olga sprach††):

„Mir behagt es nicht, in Kiew zu sein, sondern ich will in Perejaslawez an der Donau leben, denn dies ist der Mittelpunkt meines Landes. Da fliesst alles Gute zusammen, von den Griechen Gold, feine Zeuge, Wein und Früchte von allerlei Art, von den Böhmen und Ungarn Silber und Pferde, aus Russland Pelzwerk, Wachs und Sklaven.“

Wir müssen annehmen, dass auch der arabisch-baltische Handel sehr gross war, um so mehr als die Araber sicher nicht alle Stoffe, die sie Russland und den Ostseeländern entführten, mit barem Gelde bezahlten. Sie dürften Wein, Früchte, Wohlgerüche aus Indien, leinene, seidene und baumwollene Stoffe ihrerseits dorthin ausgeführt haben. Möglichenfalls haben sie auch Gold nach der Ostsee gebracht. Es lässt sich dies schwer feststellen, aber es ist kaum zu erkennen,

*) Ausg. Aloys Sprenger: *Meadows of gold and mines of gems*, Bd. I S. 417. London 1841.

**) E. G. Geijer: *Geschichte Schwedens*, S. 39/40. Hamburg 1832.

***) Vgl. L. Giesebrecht: *Wendische Geschichten*, Bd. I, S. 23. Berlin 1843.

†) Nestors *Chronik*, Ausgabe von Schlözer, Bd. II, S. 88.

††) Ebenda S. 140.

auf welchem Wege sonst etwa die skandinavischen Länder, wo die Goldschmiedekunst schon frühzeitig in hoher Blüte stand, das gelbe Metall in so grossen Mengen bezogen haben sollen, da die Seeräuberei auf den westeuropäischen Meeren in jener Zeit wohl schwerlich viel Gold eingebracht haben wird. Die wundervollen frühen Goldarbeiten aus Skandinavien, wie sie etwa der im Stralsunder Provinzialmuseum aufbewahrte, berühmte Goldschmuck von Hiddensee (10. Jahrhundert) oder die ebendort befindlichen, noch ca. 2 Jahrhunderte älteren beiden Goldschalen des Fundes von Langendorf darstellen, geben uns in dieser Hinsicht grosse Rätsel auf, und es ist kaum zu erkennen, wie diese gelöst werden können, wenn man nicht eine Goldzufuhr aus den arabischen Handelsbeziehungen zu Hilfe nimmt. Diese aber können kaum jemals anders als auf dem Landwege durch Russland hindurch sich abgespielt haben.

Dass höchst wertvolle Stoffe unter Vermittlung der Araber aus Asien zur Ostsee und selbst zu den Normannen gelangten, geht aus mehreren Tatsachen klar hervor. Unter den von Karabacek beschriebenen Messgewändern der Danziger Marienkirche*) befinden sich interessanterweise auch zwei arabische Gewänder. Auch im *Gudrunlied* sind an zwei Stellen**) arabische Stoffe erwähnt. Ja, selbst die *Edda* vermerkt***) den Gebrauch seidener Windeln bei den Edlen, und die jüngere *Edda* spricht gelegentlich von seidenen Bändern. Auch diese Kenntnis dürfte, da der Seeweg anscheinend nie regelmässig benutzt worden ist, zu Lande nach dem Norden gelangt sein. Wenn die *Edda*-Sage von Olaf Tryggvason zu künden weiss, dass Gris Sämingsson ums Jahr 1000 bis Konstantinopel Handel getrieben habe, so vermutet man zunächst, dass dieser Handelsverkehr sich auf dem Wasserwege abgespielt habe. Das kann jedoch nicht zutreffen, denn gerade dieselbe Sage liefert uns einen der klarsten Beweise, dass die friedlichen Interessen der Normannen sich bis tief ins Herz des Russenreiches erstreckten, dass Normannen sogar am Hofe der russischen Fürsten in Dienst traten†). Näheres hierüber erzählt uns die Eymundar-Sage: Die Normannen Eymund und Raynar zogen mit 600 Begleitern nach Holmgard (Nowgorod) und machten dort einen Dienstvertrag mit dem russischen Herrscher. Sie verlangten für jeden Mann ein Pfund Silber, für die Steuerleute $1\frac{1}{2}$ Pfund, nahmen jedoch auch Marder-

*) Joseph Karabacek: *Die liturgischen Messgewänder mit arabischen Inschriften aus der Marienkirche zu Danzig*. Wien 1870.

**) Strophe 1326 und 1616.

***) Rigsmal 31.

†) *Heimskringla-Saga*, übersetzt von Mohnike, Bd. I, S. 179—196. Stralsund 1837.

und Biberfelle, Gold und gute Kleider in Zahlung.

Die russischen Grossen des 9. und 10. Jahrhunderts waren ja, wie uns die überlieferten Namen aufs klarste beweisen, durchweg Normannen, denn es ist heute nicht mehr zweifelhaft, dass der „Waräger“ Rurik, der Gründer des russischen Reiches, ein skandinavischer Normanne war.*) Nestor schildert die Unterwerfung der russischen Ureinwohner unter die Normannenherrscher zwar als einen freiwilligen Akt**):

„Es war im Jahre 859, als Waräger von jenseit des Meeres herkamen und Slawen, Tschuden, Meren und Kriwitschen mit Tribut belegten. . . . Sie gingen über das Meer zu den russischen Warägern, denn diese Waräger hiessen Russen, wie andere Schweden, Normannen, Engländer und Goten. . . . Und von diesen neu ankommenden Warägern und von der Zeit an hat Russland den Namen Russland bekommen“; in Wirklichkeit dürfte aber Nestors Bericht eine euphemistische Bemäntelung für eine tatsächliche Unterwerfung des Landes durch die skandinavischen Rûs oder Normannen gewesen sein, wie schon Strahl nachgewiesen hat. Keinesfalls war das Hinüberfluten von Normannen nach Russland eine einzelne und vorübergehende Erscheinung, denn Nestor bestätigt uns***):

„Immer noch wanderten Schweden zu ihren Landsleuten in Russland aus, Sold zu verdienen; dies dauerte noch über hundert Jahre fort.“

Den lebhaften friedlichen Beziehungen zwischen Normannen und Russen schlossen sich späterhin auch gelegentlich kriegerische Berührungen an; so fand ums Jahr 1000 zwischen ihnen eine grosse Schlacht am Ladoga-See statt†).

(Schluss folgt.) [12565b]

Das Schnittmodell des Unterseebootes *U1* im Deutschen Museum.

Mit einer Abbildung.

Herr Dr. Krupp von Bohlen und Halbach hat dem Deutschen Museum in München das Schnittmodell des deutschen Unterseebootes *U1* gestiftet. Das kostbare Modell, das ein schönes Gegenstück zu dem vom Deutschen Kaiser gestifteten Modell des Linienschiffes *Rheinland*††) bildet, ist, wie dieses, in muster-gültiger Weise im Massstabe von 1:25 von der Germaniaerwerft in Kiel hergestellt und zeigt bis auf die kleinsten Einzelheiten sowohl die Kon-

*) Vgl. hierzu: Ph. Strahl: *Geschichte des russischen Staates*, Bd. I, S. 56 und 60. Hamburg 1832.

**) Ausg. Schlözer, Bd. II, S. 154 ff.

***) a. a. O. Kap. III, 5.

†) *Heimskringla-Saga*, a. a. O. Bd. I, S. 255.

††) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 360.

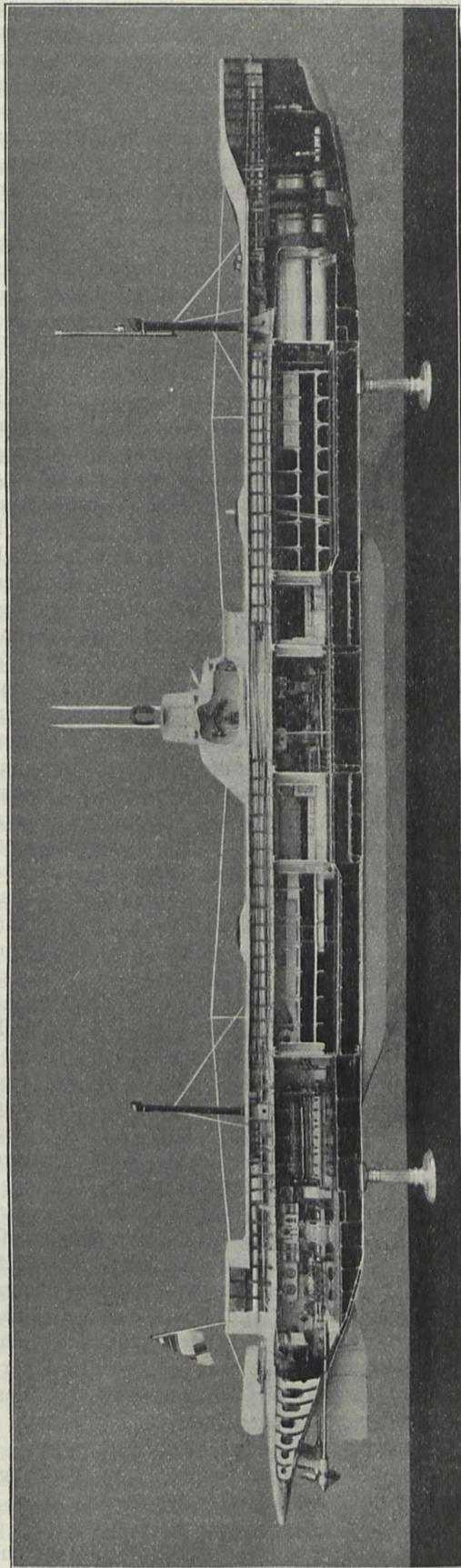


Abb. 414.

Schnittmodell des Unterseebootes *U1* im Deutschen Museum zu München.

struktion des Schiffskörpers als auch alle inneren Einrichtungen zum Antrieb des Bootes, zum Unter- und Austausch, zur Beobachtung, zum Steuern, wie die zum Gebrauch der Torpedos dienenden Vorrichtungen.

Im XVIII. Jahrgang (S. 25) des *Prometheus* wurde über den Entwicklungsgang der Unterseeboote mit besonderer Berücksichtigung des am 3. August 1906 auf der Fried. Krupp-Germaniawerft in Kiel vom Stapel gelaufenen Unterseebootes *U1*, des ersten und Typschiffes aller Unterseeboote der deutschen Marine, berichtet. Die bis zu jener Zeit nur spärlich bekannt gewordenen Angaben über die innere Einrichtung des *U1* sind inzwischen soweit durch Veröffentlichungen ergänzt worden, dass sie hinreichen werden, ein allgemeines Verständnis der durch die Photographie des Modelles (Abb. 441) zur Anschauung gebrachten inneren und äusseren Einrichtung des Unterseebootes zu ermöglichen. Vorweg sei erläuternd bemerkt, dass die Art der ursprünglich gebauten Unterseeboote, die nur unter Wasser sich fortbewegten, aufgegeben ist. Es werden jetzt in allen Marinen nur noch Unterseeboote gebaut, die wie jedes andere Schiff auf dem Wasser schwimmend grössere Strecken zurücklegen können und erst in der Nähe des anzugreifenden Feindes untertauchen. Nach diesem Verhalten haben sie die Bezeichnung „Tauchboote“ erhalten. Auch *U1* ist ein solches Tauchboot. Da auf die ausgetauchte Fahrt besonderer Wert gelegt wird, so hat man den Tauchbooten im Äusseren die Form gewöhnlicher Schiffe und damit deren Seefähigkeit gegeben, vermöge deren sie instande sind, selbständig Seereisen auszuführen. *U1* hat z. B. im Herbst 1907 die Fahrt von Helgoland über Skagen nach Kiel, 587 Seemeilen = 930 km, ohne Unterbrechung mit eigener Kraft zurückgelegt. Das war damals eine vielbesprochene Rekordleistung, die jedoch inzwischen durch andere Unterseeboote der Germaniawerft weit überholt worden ist. Da aber die seegängige Schiffsform zur Widerstandsleistung gegen den Wasserdruck beim Untertauchen nicht günstig ist, so hat man in die äussere Hülle den eigentlichen, den inneren Schiffskörper von durchweg zylindrischem Querschnitt derart hineingebaut, dass er unten auf der Hülle aufliegt und beiderseits ein nach oben hin sich verbreiternder Zwischenraum bleibt. Dieser Raum zwischen dem inneren und dem äusseren Schiffskörper ist zur Vorratsbehältern für Petroleum, den Betriebsstoff für die Maschine bei der Überwasserfahrt, sowie für Wasserballast bei den Tauchbewegungen eingerichtet.

U1 ist 42,3 m — das Modell daher 1,7 m — lang, hat 3,6 m Breite und 2,8 m Tiefgang. Dabei verdrängt es 240, untergetaucht 300 t Wasser.

Der Innenkörper aus Stahlblech besteht aus

9 in der Längsnaht geschweissten Rohrschüssen, von denen die mittleren drei zylindrisch, die nach vorn und hinten sich ansetzenden je drei Schüsse kegelförmig sind. Die Rohrschüsse sind unter sich durch Innenlaschen verbunden. Wanddicke und Versteifung würden 50 m Tauchtiefe gestatten, aber die Einrichtungen des Bootes sind nur für 37 m Tauchung geschaffen. Der hinterste Raum im Innenkörper (links im Bilde) nimmt die Akkumulatorenzellen zum Betrieb der Elektromotoren auf; er ist allseitig luftdicht abgeschlossen. Davor liegt der Maschinenraum, in dem die beiden Körtingschen Zweitakt-Petroleummotoren von zusammen 600 PS für die Überwasserfahrt stehen; sie geben dem Boot eine Geschwindigkeit von 12,1 Seemeilen. Daneben stehen auch die beiden Elektromotoren von etwa 320 PS Gesamtleistung, die dem untergetauchten Boot 9,2 Sm. Geschwindigkeit geben. Die Maschinen wirken auf zwei Wellen, die jede eine dreiflügelige Schraube tragen. Ausserdem befinden sich hier noch Hilfsmaschinen — teils für elektrischen Antrieb, teils sind sie an die Wellen angehängt —, die zum Betriebe der Pumpen, Kompressoren, Ventilatoren usw. dienen. Der vor dem Maschinenraum liegende Raum ist für den Innenballast bestimmt, der zum Ausgleich des Auftriebs beim Übergang aus See- in Süsswasser und umgekehrt und beim völligen Untertauchen dient. Der freie Raum zwischen den Ballastbehältern, der unter dem Kommandoturm liegt und mit diesem durch ein Sprachrohr verbunden ist, enthält die Einrichtung zur Bedienung der Tiefensteuerung, die aus je einem Paar vorderer und hinterer Horizontalruder unter der Normal schwimmlinie des Bootes besteht.

In den an den Mittelraum sich anschliessenden vorderen Räumen befindet sich teils unter dem Fussboden, teils hinter seitlichen Verkleidungen der Hauptteil der Akkumulatorenbatterie, sodann liegen dort die Unterkunftsräume für die aus 2 Offizieren, 3 Unteroffizieren und 12 Mann bestehende Besatzung. Es sind 2 Offizierskojen und 8 Mannschaftskojen eingerichtet; ein Teil der Mannschaft befindet sich stets auf Wache. Ein kleiner Raum ist ferner als Küche mit elektrischen Kochapparaten ausgestattet. Ganz vorn schliesst sich der Torpedoraum an, in dem sich die zur Bedienung der beiden Torpedoröhre nötigen Apparate und Einrichtungen befinden.

Zum Aussenkörper übergehend, sind die zu beiden Seiten der Mitte des Bootes liegenden schmalen Wasserkammern zu nennen; davor und dahinter liegen die Petroleumbehälter, die sich auch unter der Plattform ausdehnen, welche sich über den grössten Teil des Bootes erstreckt und bei ausgetauchtem Zustand 0,8 m über Wasser liegt. Sie dient bei nicht stark bewegter See

der Mannschaft zum Aufenthalt. In Friedenszeiten pflegt auf der hinteren Plattform ein kleines Ruderboot zu liegen.

Etwa in der Längenmitte des Bootes erhebt sich auf dem Innenkörper der Kommandoturm mit einer so geformten Verkleidung, dass sie bei der Unterwasserfahrt möglichst wenig Widerstand bietet; sie ist hinter dem Turm als Plattform für den Kommandanten bei günstigem Wetter ausgebildet. Durch den Kommandoturm führt der einzige Zugang zum Innern des Bootes. Der Turm ist mit zwei 7 m langen Periskopen (Sehrohren), eins für den Kommandanten, das andere für den Steuermann, sowie mit allen zur Führung des Bootes erforderlichen Apparaten ausgestattet.

Auf der Plattform ist eine Boje gelagert, die, vom Innern des untergetauchten Bootes ausgelöst, an die Oberfläche des Wassers steigt; sie enthält einen Fernsprechapparat mit Kabelanschluss und ermöglicht der Besatzung des Bootes, sich mit Schiffen über Wasser zu verständigen, z. B. bei Unfällen des Bootes. Für solchen Fall während der Dunkelheit ist die Boje auch als Leuchtboje eingerichtet, um die Unfallstelle aus der Ferne kenntlich zu machen. Zwei am Innenkörper des Bootes angebrachte Hebesen ermöglichen das schnelle Heben des gesunkenen Bootes.

Als Hilfsrettungsmittel bei Unfällen trägt das Boot unter dem Kiel ein 5 t schweres Sicherheitsgewicht, das vom Kommandoturm aus durch einen Handgriff ausgelöst werden kann. Durch seinen Absturz gewinnt das Boot Auftrieb, der noch durch Ausblasen des Wasserballastes mittels Pressluft vermehrt werden kann.

Zur Auffrischung der Luft im untergetauchten Boot dient ein Luftreinigungsapparat; bei ausgetauchtem Boote bewirken Ventilatoren mit elektrischem Antrieb die Versorgung des Innenraumes mit frischer Luft.

[12628]

RUNDSCHAU.

Dass unsre Zeit voller Widersprüche steckt, das ist eine Binsenwahrheit und kann uns auch nicht wundernehmen, denn im Grunde genommen gleicht jede Periode der menschlichen Kulturgeschichte einem aufgestörten Ameishaufen, in dem die einzelnen Individuen wie verrückt durcheinander rennen, jedes nur um das eigne Wohl und Wehe besorgt, und jedes an andre anprallend und sie in ihrem Fortkommen behindernd. Und je dichter im Laufe der Jahrhunderte die Bevölkerung der Erde wird, desto häufiger und heftiger werden die Kollisionen.

Dass die Menschen unter sich verschieden sind in ihrer Veranlagung und Erziehung, in ihrer Beschäftigung und ihren Lebenszielen, das

ist selbstverständlich, und ebenso sicher ist es, dass sie infolgedessen zu einer Verschiedenheit in ihren Ansichten und Auffassungen kommen müssen, welche sich nicht selten zu diametralen Gegensätzen steigern wird. Solche persönliche Widersprüche hier zu erörtern, hätte natürlich keinen Zweck. Aber es gibt Gedanken, welche gewissermassen ein Eigentum ganzer historischer Epochen sind, allgemein gültige und von der Mehrheit der Lebenden als richtig anerkannte Axiome, die von den Anschauungen früherer Zeiten abweichen und, solange sie gelten, den Anspruch erheben, ewige Wahrheiten zu sein. Von ihnen sollte man verlangen dürfen, dass sie, solange sie gleichzeitig gepredigt und geglaubt werden, sich gegenseitig nicht widersprechen sollen. Trotzdem hat es mitunter den Anschein, als wenn es so wäre. Es soll die Aufgabe meiner heutigen *Rundschau* sein, dies an einem Paar in unsrer Zeit besonders lebhaft diskutierter Gedanken etwas eingehender zu erörtern.

Auf der einen Seite haben wir das Betonen der eignen Persönlichkeit, den Schrei nach dem Sichauleben, den Kultus der Rücksichtslosigkeit. Auf der andren die Sucht nach Organisation, Syndizierung, Kartellierung und Registrierung — lauter Schlagworte unsrer Zeit, deren gemeinsamer Sinn die Unterdrückung der Individualität und ihre Einordnung in ein festgeschlossenes System ist. Aber das Sonderbarste an der Sache ist, dass gerade diejenigen, welche am lautesten nach Raum zum Sichauleben, nach Anerkennung ihrer Persönlichkeit rufen, zumeist auch dieselben sind, welche am eifrigsten organisieren, syndizieren, kartellieren und registrieren. Wie reimt sich das zusammen?

Es reimt sich ganz gut, und es ist gar kein Widerspruch darin, wenn man es nur recht versteht und die *reservatio mentalis* mitberücksichtigt, welche zu machen diese kleinen Schächer sich für berechtigt halten. Sie rufen: Jeder Mensch hat ein angebornes Recht an sich selbst und kann tun und lassen, was ihm gut dünkt. Und sie rufen auch: Jeder Mensch muss sich in die Organisationen einfügen, die zu seinem Besten geschaffen werden. Aber sie denken sich dabei: Es gibt nämlich zwei Sorten von Menschen, Herrenmenschen und Herdenmenschen! Der Herrenmensch bin ich, ich will organisieren, syndizieren, kartellieren, denn ich weiss, dass dies meiner Persönlichkeit, an der ich ein angebornes Recht habe, sehr gut bekommt. Die Herdenmenschen aber seid Ihr, darum müsst Ihr Euch organisieren usw. lassen, das wird mir und auch Euch am besten frommen!

Das Raisonement ist ja gar nicht übel, aber es hat auch seine Schattenseiten. Der normale Durchschnittsmensch ist nämlich weder ausgesprochener Herren- noch auch ausschliesslicher Herdenmensch, sondern etwas von beiden. So

kommt es, dass die kühnen Organisatoren, die mit geschwellten Segeln als Herrenmenschen in die Welt zogen, früher oder später den stolzen Nacken in irgendeine andre Organisation beugen müssen und dann nolens volens auch zu Herdenmenschen werden. Andererseits aber fällt es einem oder dem andren von den Herdenmenschen von Zeit zu Zeit ein, dass Organisieren lustiger ist, als organisiert zu werden. Dann fangen auch sie an, das grosse Evangelium mit der kleinen reservatio mentalis zu predigen, bis auch ihnen der Brotkorb höher gehängt und Wasser in ihren Wein gegossen wird. Das Ende vom Liede aber ist, dass in der Welt alles beim alten bleibt und mit dem Prinzip der Rücksichtslosigkeit und des Sichauslebens auch nicht viel andres erreicht wird als mit dem der Rücksichtnahme und Nächstenliebe — Ameisahaufengewimmel und allgemeines Kuddelmuddel.

Dass diese harmlos-pessimistische Weltanschauung für viele Vorgänge im öffentlichen und namentlich im politischen Leben ihre Berechtigung hat, wird wohl von niemandem bestritten werden. Dass sie auch auf dem speziellen Felde unsrer Zeitschrift, in Wissenschaft und Technik, nicht überflüssig ist, das lässt sich an einigen Beispielen belegen.

Die verschiedenen Kohlen-, Kali- und Stahl-syndikate, die Standard Oil Company, zahllose Kartelle auf andren Gebieten der Technik lehren uns, welche Macht solche Organisationen erreichen können, wenn sie von geschickter Hand geschaffen und geleitet werden. Aber sie lehren uns auch, dass sie fast immer selbst sich die Konkurrenz grossziehen, welche ohne sie vielleicht überhaupt nicht, oder doch jedenfalls viel später auf dem Plan erschienen wäre, als sie es nun tut. Anfangs gelingt es in vielen Fällen, diese Konkurrenz aufzukaufen, aber auf die Dauer lässt sich dies meist nur unter besondern, von der Natur gegebenen Verhältnissen tun; fehlen dieselben, so fallen schliesslich die Organisationen auseinander, und dann sind ihre Mitglieder schlimmer dran als zuvor. Längst schon sind wir zu der Erkenntnis gekommen, dass auch auf diesem Gebiete die Bäume nicht in den Himmel wachsen können, dass solche Organisationen nur dann wohltätig wirken und auf längere Zeit bestehen bleiben können, wenn sie sich der grössten Mässigung befleissigen und im Interesse der Allgemeinheit arbeiten, anstatt, wie es namentlich im Anfang oft versucht wurde, Machtmittel in der Hand einzelner „Herrenmenschen“ zu bilden.

Der Handel will Geld verdienen und ist nicht mehr und nicht weniger als ein Kampf um den Besitz. Man wird ihm daher das Recht zugestehen müssen, in seinem Kampf alle legalen Mittel und somit auch das der Koalition und Trustbildung zur Anwendung zu bringen, wenn

er glaubt, damit besser vorwärts zu kommen. Kann man dieselbe Entschuldigung für ähnliche Bestrebungen geltend machen, wie sie seit einiger Zeit mehr und mehr auch auf dem Gebiete der Wissenschaft zum Ausdruck kommen?

Die Sache begann mit der Bildung der Akademien, wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine, die nun schon lange bestehen, und über deren segensreiche Wirksamkeit kein Zweifel obwalten kann. Es konnte gewiss nur nützlich sein und die Entwicklung jeder einzelnen Wissenschaft fördern, wenn ihre Vertreter sich zusammenschlossen, sich gegenseitig kennen lernten und bei ihrer individuellen Arbeit aufeinander Rücksicht nahmen. Indem solche Vereine schon mit Rücksicht auf die Sprache ihren Umfang und ihre Wirksamkeit je auf ein Land beschränkten, wurden sie in ihrer Gesamtheit zum Ausdruck der Leistungen der einzelnen Nationen in den verschiedenen Wissenschaften.

Nun ist aber die Wissenschaft international. Dieser unbestrittene Grundsatz ist ursprünglich nur in dem Sinne aufgestellt worden, dass die Ergebnisse der Wissenschaft allen Völkern der Erde in gleichem Masse zugute kommen sollen. Heute wird er aber vielfach dahin erweitert, dass die Forscher aller Länder der Erde sich zu gemeinsamer Arbeit zusammenschliessen sollen. Ob diese Erweiterung zweckmässig ist, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls bietet sie eine Handhabe für alle möglichen „Welt“-Errungenschaften, deren Nutzen mehr als problematisch ist, und die ausserdem den Nachteil haben, dass sie rein persönlichen Bestrebungen einen willkommenen Tummelplatz eröffnen. Da ist irgendeiner in der Schule mit seinem Französisch oder Englisch nicht recht vorwärts gekommen. Flugs geht er hin und erfindet eine „Welt“-Sprache und verlangt allen Ernstes, dass ihm zuliebe die so und so viel hundert Millionen Menschen, welche die Erde bewohnen, diese neue Sprache lernen sollen. Natürlich sind alsbald verschiedene andre Leute zur Stelle, welche es auch bequemer finden, zu organisieren, als organisiert zu werden, bequemer, zu lehren, als zu lernen, und die daher ihrerseits auch mit „Welt“-Sprachen ankommen. Sehr bald sind wir beglückt mit Volapük, Esperanto, Langue bleue, Ido und einem Dutzend andrer Idiome, welche alle ihre Anhänger haben und, wenn man sie überhaupt ernst nehmen wollte, die schon vorhandene Sprachenverwirrung auf das Doppelte steigern würden. Dann kommt ein anderer, der sich darüber geärgert hat, dass auf seinem Bücherbord die Klassikerausgaben und der Handatlas nicht recht nebeneinander stehen können. Sofort erfindet er ein „Welt“-Format und verlangt, dass in Zukunft alle Bücher nur in demselben gedruckt werden sollen. Wie viele „Welt“-Formate haben wir, von Elzevir an bis auf heute, schon gehabt, und wie viele werden

wir noch kriegen? Ich weiss es nicht, aber das weiss ich, dass auch in alle Zukunft jeder seine Bücher so wird drucken lassen, wie es ihm gefällt, und dass das sein gutes Recht ist.

Ein andres solches unglückliches Produkt unserer Zeit ist die „Welt“-Registrierung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung. Es ist gewiss zu billigen, dass in jedem Lande und für jede Wissenschaft Zeitschriften existieren, welche in kurzen Referaten alles das verzeichnen, was auf ihrem Gebiete auch in andern Ländern geleistet wird. Derartige Veröffentlichungen sind die naturgemässe Aufgabe der nationalen wissenschaftlichen Gesellschaften, welche durch sie die Arbeit ihrer Mitglieder fördern wollen. Aber dabei sind wir längst nicht stehen geblieben. Wir haben nicht nur für jedes Wissensgebiet, anstatt einer, Dutzende von referierenden Zeitschriften, welche in ihrer Gesamtheit eine sündhafte Menge Papier verbrauchen und alle Bibliotheken ganz unnötiger Weise überlasten, sondern wir haben ausserdem Un-

ternehmungen verschiedener Art, welche nur referieren wollen, und zwar nicht nur über ein, sondern über alle Wissensgebiete! Ist es denn wirklich so schwer, einzusehen, dass so etwas nichts andres ist, als aus einer Bibliothek eine andre zusammenzuschreiben, und dass es daher viel zweckmässiger wäre, von vornherein in den vorhandenen Bibliotheken das zu suchen, was man gerade braucht?

Ich will die Beispiele nicht vermehren, so leicht es auch wäre. Es liegt auf der Hand, dass in unsern Tagen unter der Flage der Or-

ganisation und Vereinfachung vieles segelt, was die Verwirrung der Überproduktion, unter der wir seufzen, nur steigern kann. Es liegt auch auf der Hand, dass vieles davon nicht entstehen würde, wenn es nicht so viele Leute gäbe, die das dringende Bedürfnis haben, der Welt den Stempel ihres Geistes aufzuprägen, indem sie neue Organisationen schaffen. Da nun wir anderen die Last davon haben, so darf man uns nicht verdenken, wenn wir ihnen zurufen: Organisiert habt Ihr genug, drum lasst uns lieber eigne Taten sehen!

OTTO N. WITT. [12 648]

NOTIZEN.

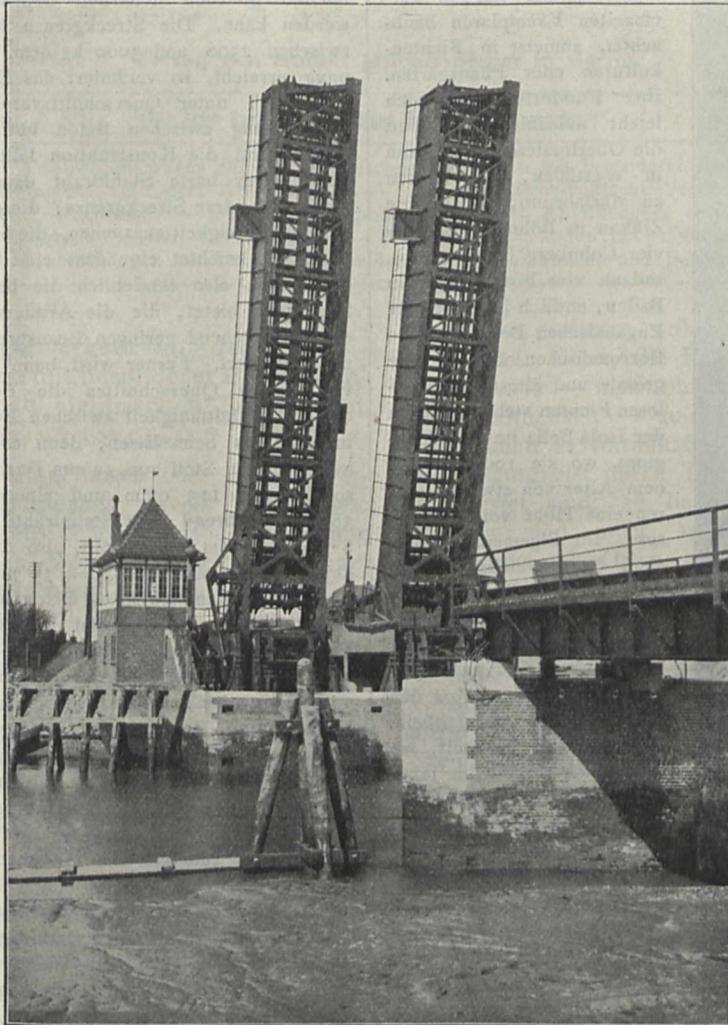
Eine elektrisch betriebene Klappbrücke. (Mit einer Abbildung.) Vor etwa einem Jahre wurde die bisher über den Hafen von Husum führende Drehbrücke in Anbetracht des Ausbaues der Bahnstrecke Elmshorn-Tondern durch zwei voneinander unabhängig arbeitende Klappbrücken ersetzt, ohne dass Eisenbahn- und Schiffsverkehr auch nur einen Augenblick unterbrochen wurden. Zu-

nächst baute man nämlich die für das zweite Gleis bestimmte Brücke ein und leitete den Verkehr über diese; dann konnte man die alte Drehbrücke bequem entfernen und an ihrer Stelle die für das alte Gleis bestimmte Klappbrücke installieren.

Die Brücke ist für elektrischen und Handbetrieb eingerichtet; die Bewegungsvorrichtungen wurden von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg geliefert. Bei einem

Maximalwinddruck von 100 kg pro Quadratmeter dauert das Öffnen der Klappen je etwa 2 Minuten, wenn der Motor mit geringer Geschwindigkeit arbeitet; bei einem um die Hälfte kleineren Winddruck genügt hingegen eine Minute für denselben Her gang, wobei der Motor mit grösster

Abb. 442.



Klappbrücke über den Hafen von Husum.

Geschwindigkeit läuft. Durch eine mechanische Bremse kann die Klappe in jeder beliebigen Lage erhalten werden. Bei der grossen Fahrtgeschwindigkeit der die Brücke passierenden Eisenbahnzüge mussten die Verbindungen zwischen den Schienen auf der Brücke und denen auf dem Lande ganz besonders sorgfältig behandelt werden. Nach einer der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. patentierten Anordnung werden die Schienenstösse von Hand von der Steuerkabine aus durch einen Kurbelantrieb verriegelt, der gleichzeitig auf die Schienen an beiden Enden der Klappe einwirkt.

Das interessante Bauwerk befindet sich seit einem Jahr in ununterbrochenem Betrieb. Dr. A. G. [12593]

* * *

Astlose Fichten. Eine höchst selten vorkommende Spielart der Fichte (*Picea excelsa*) ist die astlose Form,

der man die Beinamen *monstrosa*, *monocaulis* und *aclada* gegeben hat. Sie besitzt einen zylindrischen Stamm, der in eine dicke, dicht mit ringsum stehenden, langen Nadeln besetzte, völlig unverzweigte Rute übergeht. Die völlig astlose Form hat man bisher immer nur in vereinzelten Exemplaren beobachtet, zumeist in Fichtenkulturen oder Pflanzgärten. Ihre Fundorte lassen sich leicht aufzählen; es sind die Oberförsterei Altenbeken in Westfalen, der Garten zu Mariabrunn, die Domäne Zinkau in Böhmen, das Revier Colmberg bei Ansbach, sodann vier Forstbezirke in Baden, endlich in Italien die Euganeischen Berge und die Borromeischen Inseln. Die grösste und älteste aller astlosen Fichten steht im Garten der Isola Bella im Lago Maggiore, wo sie 1907 bei einem Alter von etwa 55 Jahren eine Höhe von 9 m mass. Im allgemeinen erreichen die Bäumchen jedoch kein so hohes Alter.

Als weiteren Fundort macht jetzt Forstamtsassessor Vogtherr im *Forstwissenschaftlichen Zentralblatt* den Gemeindewald von Ipsheim (Mittelfranken) namhaft, wo eine astlose Fichte im Jahre

1897 vom Forstmeister Beck entdeckt wurde. Das Exemplar, welches bei einer Höhe von 1 m am Boden nur einen Stammdurchmesser von 1 cm zeigte, wurde in den Garten des Forstamts Ipsheim verpflanzt. Hier war es bis zum Jahre 1904 zu einer Höhe von 1,80 m herangewachsen, während die

Dicke nunmehr $1\frac{1}{2}$ cm betrug. Die 6 letzten benadelten Jahrestriebe mit einer Gesamtlänge von 90 cm hoben sich an dem Stämmchen durch ihre kahlen, nicht verdickten Ansatzstellen deutlich ab. Die Nadeln und die Rinde schienen normal entwickelt zu sein. Vor einiger Zeit ist das Bäumchen in den Botanischen Garten zu Erlangen verbracht worden.

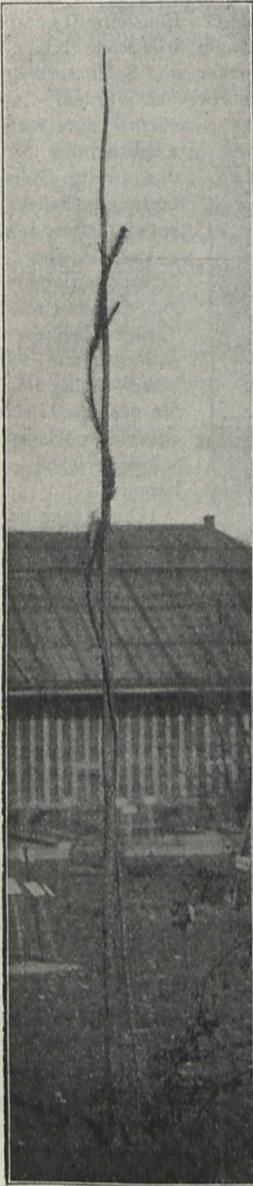
Noch seltener als astlose Fichten dürften völlig astlose Weisstannen sein. Für diese werden in der Literatur überhaupt nur zwei Fundorte genannt, nämlich die Oberförsterei Sadlowo und die Wälder von Chaumont im schweizerischen Kanton Neuenburg. [12563]

* * *

Stahlbeton. Unter dieser Bezeichnung bringt der Ingenieur Schroiff zu Bielefeld eine Neuerung auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues in Vorschlag und zur Einführung, die für verschiedene Anwendungen dieser Bauweise nicht nur Vorteile bietet, sondern als eine erhebliche Verbesserung derselben bezeichnet werden darf. Während bisher die Armierung des Eisenbetons in der Regel durch verhältnismässig starke Rundstäbe aus Walzeisen gebildet wird, schlägt Schroiff vor, an Stelle dieses, das bei 4000 kg/qcm Bruchfestigkeit mit 1000 kg/qcm beansprucht werden darf, hochwertigen Stahldraht von kleinem Querschnitt zu verwenden, der bei der gleichen Sicherheit doppelt so hoch belastet werden kann. Die Streckgrenze des Flusseisens liegt zwischen 2500 und 3000 kg/qcm. Wird diese Spannung erreicht, so verändert das Eisen seine Form; es reckt sich unter Querschnittsverminderung, der Zusammenhang zwischen Beton und Eisen wird aufgehoben, und die Konstruktion fällt der Zerstörung anheim. Der harte Stahldraht dagegen hat überhaupt keine besondere Streckgrenze; diese fällt vielmehr mit der Bruchfestigkeit zusammen, die bei etwa 8000 kg/qcm liegt. Es leuchtet ein, dass eine Stahldrahtbewehrung des Betons also tatsächlich die beabsichtigte vierfache Sicherheit bietet, die die Armierung mit Eisen trotz der entsprechend geringen Beanspruchung dieses Stoffes nicht gewährt. Ferner wird beim Stahldraht trotz des verringerten Querschnittes die Berührungsfläche und damit die Haftfähigkeit zwischen Beton und Metall eine innigere als beim Eisen, denn es hat z. B. ein Stab aus letzterem Stoff von 12 mm Durchmesser einen Querschnitt von 113 qmm und einen Umfang von rund 38 mm, während acht Stahldrähte von 3 mm Stärke $8 \cdot 7 = 56$ qmm Querschnitt, also die gleiche Tragfähigkeit, dagegen aber $8 \cdot 9,4 = 75$ mm Umfang besitzen. Die Haftspannung zwischen Beton und Metall wird also auf die Hälfte herabgesetzt und die Verbundwirkung dadurch entsprechend verbessert.

Als weitere Vorteile der Drahtbewehrung werden noch angegeben, dass dieselbe das Eigengewicht der Konstruktion, trotz der notwendigen dichten Querverbindungen durch eingeflochtene Drähte, bedeutend vermindert, und dass ferner der Zusammenhang des Betons weniger gestört ist. Die Ausführung des Stahlbetons, dessen Eignung besonders für auf Biegung und Zug beanspruchte Bauteile aus vorstehendem ersichtlich ist, unterscheidet sich von derjenigen des Eisenbetons insofern, als das künstliche Steinmaterial nicht eingestampft werden kann, sondern in Gestalt von Gussbeton zur Verwendung gelangen muss, um die sämtlichen engen Zwischenräume zwischen den einzelnen Drähten auch sicher auszufüllen. B. [12632]

Abb. 443.



Astlose Fichte, jetzt im Botanischen Garten zu Erlangen.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1173. Jahrg. XXIII. 29. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. April 1912.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Drahtlose Telegraphie.

Der radiotelegraphische Tonsender. Das Prinzip der sogenannten tönenden Funken besteht bekanntlich darin, mit Hilfe einer Wechselstrommaschine von etwa 500 bis 3000 Wechseln pro Sekunde die gleiche Anzahl von Funkenserien zur Strahlung zu erzeugen.

Der Telephonhörer des Empfangsapparates ergibt bei derartig hoher Impulsfolge einen musikalisch reinen Ton, der mit Leichtigkeit einen Empfang der Signale auch bei anderen Nebengeräuschen ermöglicht.

Neuerdings sind von der Firma C. Lorenz, Aktiengesellschaft in Berlin, speziell von H. Rein, neue Methoden ausgearbeitet worden, die es ermöglichen, ohne die Tourenzahl des Generators irgendwie zu ändern, Funkenimpulse mit den verschiedensten Wechselzahlen auszugeben. Auf einer Klaviatur des Senders kann man durch einfaches Drücken einer Taste jeden

gewünschten „Ton“ herstellen, und man kann so ohne Schwierigkeiten beliebige Tonfolgen, Signale, Melodien nach der Empfangsstation übertragen.

Die Lösung dieses für die Radiotelegraphie sehr wichtigen Problems ist dadurch möglich geworden, dass man die Funken- oder Flammenbogenentladung eines gewöhnlichen Kondensatorkreises, der seine Schwingungen auf die Antenne überträgt, durch eine Anordnung nach dem Prinzip des Duddellschen selbsttönenden Lichtbogens steuert.

Der Kondensatorkreis I wird durch eine gewöhnliche Gleichstrommaschine oder niederfrequente Wechselstrommaschine aufgeladen. Die in ihm auftretenden Schwingungen werden von der eng mit ihm gekoppelten Antenne II ausgestrahlt. Parallel zu der Funkenstrecke liegt der eigentliche Tonkreis III. Kapazität und Selbstinduktion dieses Kreises sind so gross, dass die in ihm auftretenden elektrischen Schwingungszahlen von derselben Grössenordnung sind wie die der Akustik. Sie liegen also zwischen einigen Hundert bis einigen Tausend pro Sekunde. Das Einsetzen jeder Schwingungsserie von Kreis I wird durch die relativ langsamen Schwingungen von Kreis III jedesmal eingeleitet. Durch Einschalten bestimmter Kapazitäten oder Selbstinduktionen auf einer Klaviatur in Kreis III lässt sich der Rhythmus der Entladungsserien so steuern, dass jeder gewünschte Ton im Empfänger entsteht. Bei Verwendung eines Gleichstromgenerators entsteht ein musikalisch

reiner Klang, bei Verwendung eines Wechselstromgenerators dagegen ein entsprechender trillernder Ton.

Meteorologie.

Der Wasserhaushalt der Flüsse der Schweiz im Sommer 1911. Der trockene Sommer des letzten Jahres hat innerhalb des schweizerischen Gewässersystems die auffallendsten Gegensätze gezeitigt. Mit welcher Schärfe diesmal der Unterschied zwischen den von den Gletschern des Hochgebirgs gespeisten Flüssen und den fast völlig versiegenden Wasserläufen des Mittellandes hervortrat, lassen die folgenden, von Professor J. Maurer in der *Meteorologischen Zeitschrift* mitgeteilten Zahlen erkennen. So führte Mitte August die Rhone dem Genfer See pro Sekunde eine Schmelzwasserflut von mehr als 500 cbm zu, während der Rhein bei Basel trotz seines 7mal grösseren Einzugsgebietes nur die etwa gleich hohe Durchflussmenge von 515 cbm aufzuweisen hatte. Es entfallen jedoch im Einzugsgebiet der Rhone über 20% der Oberfläche auf Gletscher und Firnfelder, während diese im Rheingebiet oberhalb Waldshut nur 1,67% des gesamten Einzugsgebietes bilden. Wie bedeutend die Wasserabgabe der Gletscher in den heissen Augusttagen 1911 war, kann man daraus entnehmen, dass ein mittelgrosser, etwa 25 qkm bedeckender Gletscher von der Ausdehnung des Morteratschgletschers eine sekundliche Schmelzwasser- menge von 25 bis 30 cbm lieferte oder etwa ebensoviel, wie der Neckar bei Niederwasser aus seinem nahezu 14 000 qkm grossen Flussgebiet dem Rhein zuführt. Der Abfluss eines Gletschers von der Grösse des Aletsch mit 130 qkm übertraf sogar die Niederwassermengen des Mains und der Mosel, deren Einzugsgebiete mehr als 27 000 bzw. 28 000 qkm umfassen.

* * *

Eine aussergewöhnlich grosse Windgeschwindigkeit ist am 21. Februar dieses Jahres bei einem Sturme in Amerika beobachtet worden, bei dem die Luft mit einer Geschwindigkeit von 50,5 m in der Sekunde dahinjagte. Nach der für Windgeschwindigkeiten allgemein gebräuchlichen Beaufortskala wird schon ein Wind mit einer halb so grossen Geschwindigkeit als Sturm bezeichnet, und es ist deshalb nicht weiter zu verwundern, dass der erwähnte Sturm in Amerika, der einer der stärksten bisher beobachteten war, in der Schifffahrt, im Eisenbahnverkehr, an Gebäuden usw. grosse Verheerungen angerichtet hat. Von früher beobachteten grossen Windgeschwindigkeiten sind zu erwähnen eine solche von 43 m in der Sekunde auf den Orkney-Inseln und eine von 42 m in Hamburg gelegent-

lich eines Sturmes im Februar 1894; bei einem Sturme im Jahre 1904 sind in England 45 m in der Sekunde gemessen worden, während sich bei einzelnen Windstößen gelegentlich dieses Unwetters die Windstärke bis zu 54 m steigerte.

* * *

Die Grösse der Regentropfen. Seit etwa zwei Jahren beschäftigt sich der englische Meteorolog Spencer C. Russell mit Untersuchungen über die Grösse der Regentropfen. Über die bisherigen Ergebnisse seiner Arbeiten berichtete Russell in einer der letzten Sitzungen der Royal Meteorological Society. Als bestes Mittel zum Auffangen der Tropfen erwies sich gebrannter Gips; weniger zweckmässig waren die anfangs verwendeten Schieferplatten mit Ölüberzug, da auf ihnen bei starkem Regen die Tropfen leicht zerplatzen. Was die Grösse der einzelnen Tropfen betrifft, so scheinen am häufigsten Tropfen mit einem Durchmesser von 2 oder 3 mm vorzukommen. Unter einer Gesamtzahl von 885 Tropfen war erstere Grösßenklasse 257 mal, letztere 222 mal vertreten. Tropfen von 1 mm Durchmesser wurden 175 mal, solche von weniger als 1 mm 107 mal beobachtet. Grössere Tropfen sind verhältnismässig selten. Einen Durchmesser von 4 mm wiesen zwar immer noch 73 Tropfen auf, auf die beiden grössten Stufen von 5 und 6 mm entfielen jedoch nur noch 44 bzw. 7 Tropfen. (Nature.)

Gletscherkunde.

Die Grösse der Ablation am Rhonegletscher. Die Abschmelzung der Gletscher erfolgt nicht allein oder hauptsächlich erst an ihrem unteren Ende, sondern in beträchtlichem Masse auch schon an der Oberfläche der höheren Teile der Eisströme. Diese von oben her besonders unter dem Einfluss der Sonnenstrahlung sich vollziehende Auflösung bezeichnet man als Ablation. Ihre Grösse wird gegenwärtig an mehreren Gletschern der Alpen gemessen, am Rhonegletscher bereits seit den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts. Wie F. A. Forel im *Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs* mitteilt, ergibt sich aus diesen Beobachtungen, dass mit wachsender Höhe die Ablation eine ziemlich gleichmässige Abnahme erfährt, und zwar beträgt sie am Rhonegletscher für je 100 m Höhenunterschied durchschnittlich 1,09 m. Während im sog. grünen Profil in einer Seehöhe von 1810 m die jährliche Ablation im Mittel 11,26 m betrug, erreichte sie im roten Profil in 2560 m Höhe nur noch 3,12 m. Durch Extrapolation findet man, dass die Höhe, in welcher die Ablation 0 m herrscht, bei 2850 bis 2890 m zu suchen ist. Hier müsste also die Abschmelzung dem Schneefall gerade das Gleichgewicht halten, d. h. in dieser Höhe liegt die Schneegrenze. Im übrigen zeigt die Ablation nicht unbedeutende Jahresschwankungen. So stellte sich im grünen Profil im Laufe einer 14-jährigen Beobachtungszeit das Maximum der Ablation auf 14,08 m, das Minimum auf 7,32 m, während sie im roten Profil innerhalb 20 Jahren zwischen 1,68 und 4,40 m schwankte. (*Zeitschrift für Gletscherkunde.*)

Entomologie.

Nonnengefahr und Klima. So schwierig sich der Kampf gegen die Nonne und ähnliche Forstschädlinge, die von Zeit zu Zeit in ungeheurer Zahl erscheinen und unsere Nadelwälder heimsuchen, gestaltet, so haben sich doch gewisse Zusammenhänge zwischen der Massenvermehrung dieser Insekten und dem Klima feststellen lassen,

deren Beobachtung für die Praxis vielleicht einige nützliche Fingerzeige geben könnte.

Die Nonne ist über fast ganz Europa verbreitet; in grossen Mengen hat man sie jedoch bisher nur in Deutschland, Österreich, Russland, Schweden und in der Schweiz beobachtet. Auch in den genannten Ländern beschränkt sich aber das massenhafte Auftreten des Falters auf bestimmte Gebiete. Es ist zunächst, wie Dr. E. Zederbauer in den *Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs* (Heft 36) anführt, sowohl in vertikaler wie in horizontaler Richtung durch die Juliisotherme von $+16^{\circ}$ begrenzt. Ebenso wichtig sind aber die Niederschlagsverhältnisse. Am häufigsten finden wir Massenvermehrungen in trockenen Strichen mit Regenhöhen von 50 bis 70 cm im Jahr, selten dagegen in Gebieten mit Niederschlagsmengen von mehr als 70 cm. In Niederösterreich z. B. haben die waldreichen Alpen und Voralpen unter der Nonnenplage kaum zu leiden; auch in Deutschland gibt es eine Anzahl wenig gefährdeter Gebiete, wie die rechtsrheinischen Berge, den Schwarzwald und die Alpen. Gegenden mit 90 bis 100 cm Regen sind vor der Nonnengefahr nahezu sicher; man kennt unter diesen nur drei, nämlich München, Weingarten und Reichenberg-Friedland, die von der Nonne heimgesucht wurden. — Was andererseits das zeitliche Auftreten der Nonne betrifft, so erfolgen die Einfälle wiederum am häufigsten in Trockenperioden, nur in sehr regenarmen Gebieten bisweilen auch in feuchten Jahren.

Pflanzenbiologie.

Über die Wachstumsverhältnisse einiger holzstörender Pilze sind von Dr. Karl Hoffmann eingehende Untersuchungen angestellt worden. Es ergab sich u. a., dass das Licht das Wachstum dieser Pilze durchaus ungünstig beeinflusst. So zeigten bei vollkommener Verdunkelung die Mycelien von *Merulius laeprymans* und *Polyporus vaporarius* ein um 17,8 bzw. 15,5% stärkeres Längenwachstum als im Lichte, während bei *Merulius silvester* der Unterschied nur 4,1% betrug. (*Zeitschrift für Naturwissenschaften.*)

Mineralogie.

Ein neues Kalisalzmineral. Bei geologischen Studien auf dem Kaliwerk Desdemona im mittleren Leinetal beobachtete kürzlich O. Renner auf der 458 m-Sohle im jüngeren Steinsalz ein bisher noch nicht bekanntes, in einer Anzahl dünner konkordanter Bänke auftretendes und durch starke Zerfliesslichkeit ausgezeichnetes Salz. Die nähere Untersuchung dieses im frischen Zustande farblosen und durchsichtigen Salzes ergab, dass es drei ausgezeichnete, anscheinend rechtwinklig aufeinanderstehende Spaltbarkeiten besitzt. Seine Härte ist 2,5 bis 3,0. Es ist optisch zweiachsig und negativ, die Lichtbrechung beträgt im Mittel etwa 1,52, die Doppelbrechung ist gering. Beim Zerbrechen und Reiben zeigt es Phosphoreszenz. Die chemische Zusammensetzung entspricht der Formel $KCl \cdot CaCl_2$. Häufig ist es mit Steinsalz und Tachydril verwachsen. Als Bezeichnung des neuen Minerals bringt Renner den Namen Baeumlerit in Vorschlag, zu Ehren des Generaldirektors Baeumler der Heldburg A.-G., zu deren Konzern auch die Grube Desdemona gehört. Übrigens hatte auch schon dessen Sohn, Bergassessor Baeumler, auf das Salz aufmerksam gemacht, das man anfangs für weissen Tachydril gehalten hatte.

(*Centralblatt f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie.*)

Verschiedenes.

Die Photographie im Dienste der Kunstgeschichte. In Holland ist ein heftiger Streit zwischen mehreren angesehenen Kunsthistorikern entbrannt, ob das bekannte Gemälde der Elisabeth Bas im Reichsmuseum dem Altmeister Rembrandt, wie seit Jahrhunderten angenommen wurde, oder seinem Schüler, dem vorzüglichen Ferdinand Bol, zuzuschreiben ist, ein Streit, welcher weit über Hollands Grenzen hinaus den Kunsthistoriker und das kunstverständige Publikum interessieren wird. Wenn auch die Autorschaft gleichgültig für die anerkannte Vorzüglichkeit des Bildes bleibt, so ist doch im heutigen Kunstleben der Name des Schaffenden gewichtig und oft fast massgebend für die Beurteilung und vor allem für die Bewertung von Bildern geworden; befremdlich erscheint es nur, dass in der berühmtesten Heimstätte Rembrandts noch ein Streit entstehen kann über die Autorschaft eines so viel bewunderten Objektes. Dr. A. Bredius warf die Frage auf, ob nicht Bol der Meister der Witwe Bas gewesen sei. Dr. J. Veth und Dr. C. Hofstede de Groot widersprachen ihm heftig. Der photographischen Technik gelang es, Beweise für die wahrscheinliche Autorschaft Bols zu bringen. W. H. Idzerda berichtet darüber in der *Photogr. Korrespondenz* (1912, S. 28). Es werden stark vergrößerte Detailaufnahmen ähnlicher Objekte aus Bildern verglichen, welche einwandfrei einerseits Rembrandt, andererseits Bol zuzuschreiben sind. Dabei wird die Entdeckung gemacht, dass ein bekanntes, Rembrandt zugeschriebenes Bild der Galerie Rothschild in Paris von Bols Hand stammt, dessen Signum mit dem Namen Rembrandt übermalt ist (schätzungsweise ein Verlust von vielen Tausenden, beim Bild der Witwe Bas von etwa einer Million holländischen Gulden). Die Detailaufnahmen von Händen, Manschetten und Taschentüchern an den fraglichen und an einwandfreien Gemälden weisen bei ersteren ohne Ausnahme auf die Urhebererschaft des Ferdinand Bol hin. Ein photographischer Sachverständiger müsste zweifellos in diesem Sinne entscheiden. Doch scheint die Photographie und ihr Aufklärungsdienst in den kunstsachverständigen Kreisen noch nicht genügend gewürdigt zu werden. Idzerda

wünscht deshalb, dass mit bedeutenden öffentlichen Gemäldesammlungen photographische Versuchsanstalten, „Prüfungsateliers“ verbunden würden, um eine systematische photographische Prüfung der Bilder und einen einwandfreien Beitrag zur Entscheidung von Streitfragen, wie der genannten, zu ermöglichen.

* * *

Einfluss der Kaliphosphatdüngung von Waldwiesen auf den Wildstand und die Geweihbildung. Es ist eine durch die Praxis erwiesene, leicht erklärliche Tatsache, dass durch die künstliche Düngung von Wiesen deren Ertrag nicht nur quantitativ gesteigert wird, dass vielmehr auch die Qualität des von solchen Wiesen stammenden Heus durch die Düngung erheblich verbessert werden kann. Es ist nur natürlich, dass, soweit Waldwiesen in Betracht kommen, solches Qualitätshaus nicht ohne Einfluss auf den Gesundheitszustand des Wildes bleiben kann, das sich auf solchen Wiesen sein Futter sucht, und nach neueren Beobachtungen, über welche Forstmeister Krahrmer im Verein für Moorkultur im Deutschen Reiche berichtete, macht sich besonders bei der Geweihbildung ein sehr günstiger Einfluss der künstlichen Düngung geltend. In verschiedenen Gegenden Deutschlands hat man feststellen können, dass die Geweihe des Wildes, das sich von mit künstlichem Dünger gedüngten Wiesen nährte, erheblich stärker und schöner im Aufbau sich entwickelten als die Kronen der Tiere, in deren Bereich gedüngte Wiesen nicht anzutreffen sind. Besonders auffällig tritt die Geweihverbesserung in solchen Gegenden in die Erscheinung, in denen grössere Moorflächen kultiviert worden sind, da dabei Strecken, auf denen früher nur magere, saure Gräser und Moose zu finden waren, durch die Behandlung mit künstlichem Dünger in üppige Wiesen mit guten Gräsern und Kräutern umgewandelt werden. Wo also, wie in manchen Jagdrevieren, ein Zurückgehen und Verkümmern der Geweihe beobachtet wird, kann man dem durch künstliche Düngung der in Betracht kommenden Wiesen entgegenarbeiten, wobei auch eine Besserung des allgemeinen Zustandes des Wildes erzielt wird.

Neues vom Büchermarkt.

Prasch, Adolf, Ingenieur. *Ratgeber für die ökonomische Erzeugung und Verwertung elektrischer Energie zu industriellen, gewerblichen und häuslichen Zwecken.* I. Teil. Mit 134 Illustrationen. (XXIV, 276 S.) kl. 8^o. (Technische Praxis Bd. 6.) Wien 1911, Druckerei- und Verlags-Aktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co. Preis geb. 3,80 M.

Die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, ist an sich sehr lobenswert. Wie oft steht nicht gegenwärtig die Frage zur Diskussion, ob dieser oder jener Betrieb elektrisiert werden soll, ob und inwieweit sich die Wirtschaftlichkeit der Anlage dadurch steigern lässt. Die Basis derartiger Erwägungen kann nur in gründlichen technischen Kenntnissen bestehen, und so gibt der Verfasser in diesem I. Teil eine kurze Darstellung der elektrotechnischen Grundlagen. Er behandelt die Elektrizitätserzeuger und deren Antriebsmaschinen, Lampen, Motoren, Leitungen, Schalttafeln usw. an Hand sehr zahlreicher Illustrationen. So klar diese Ausführungen auch sind, der Referent fürchtet doch, dass ein

ungeschulter Leserkreis ihnen nicht recht wird folgen können. Vielleicht hätten Konstruktionseinzelheiten noch mehr vernachlässigt und die prinzipiellen Gesichtspunkte etwas schärfer und lebendiger betont werden können. Es ist aber auch möglich, dass dieser I. Teil mehr eine Art Nachschlagewerk zu dem II. eigentlichen Hauptteil sein soll, und dass erst in diesem die Vorteile des Werkes recht zur Geltung kommen werden. D.

* * *

Schück, A. *Gedanken über die Zeit der ersten Benutzung des Kompasses im nördlichen Europa.* (S. 127 bis 139.) 8^o. (Sonderabdruck aus dem Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik Bd. 3. 1910.) Leipzig 1910, F. C. W. Vogel.

Schück, A., Hamburg. *Alte Schiffskompassse und Kompasssteile im Besitze Hamburger Staatsanstalten.* Mit 11 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. (47, IV S.) gr. 8^o. Hamburg (Angerstr. 22) 1910, Selbstverlag des Verfassers. Preis 5 M.

Weickert, Friedrich, Ingenieur. *Berechnung elektrischer Leitungsquerschnitte.* (IV, 48 S. m. 17 Figuren u. einer Tabelle.) kl. 8^o. (Bibliothek der gesamten Technik 161. Band.) Hannover, Dr. Max Jänecke. Preis geb. 1,20 M.

Weigert, Dr. Fritz, Privatdozent an der Universität Berlin. *Die chemischen Wirkungen des Lichts.* Mit 2 Abbildungen. (114 S.) gr. 8^o. (Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer

Vorträge Bd. XVII.) Stuttgart 1911, Ferdinand Enke. Preis 3,60 M.

Wichelhaus, Dr. H., Geh. Reg.-Rat, Professor und Direktor des technologischen Instituts der Universität Berlin. *Vorlesungen über chemische Technologie.* Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 200 Abbildungen. (XII, 884 S.) gr. 8^o. Dresden 1912, Theodor Steinkopff. Preis geh. 19 M., geb. 22 M.

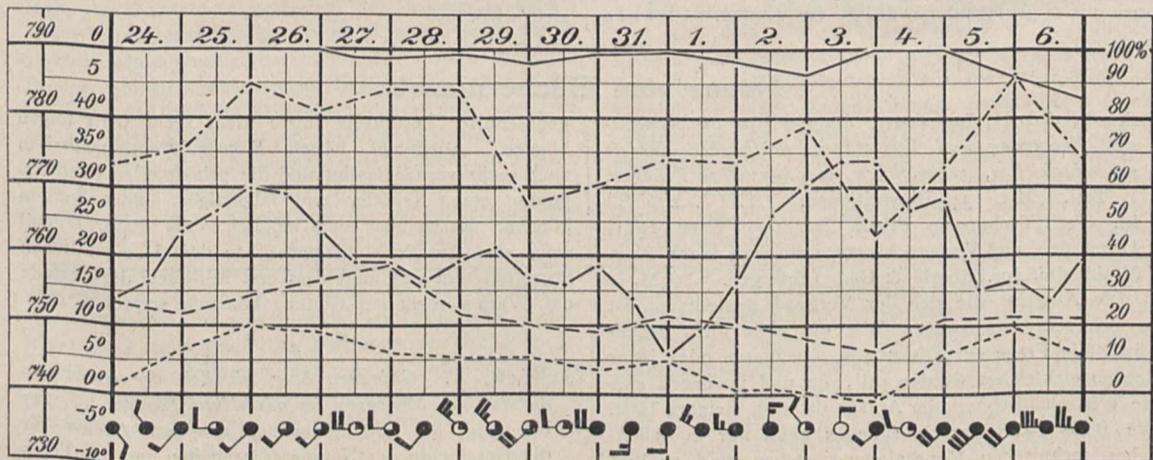
Meteorologische Übersicht.

Wetterlage vom 24. März bis 6. April 1912. 24. bis 30. März. Hochdruckgebiet Südwesteuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Süd- und Nordostdeutschland, Nordschweden, Norwegen, Schottland, Finnland, Ungarn, Schweiz. 31. März bis 1. April. Depressionen fast ganz Europa; starke Niederschläge in Süddeutschland, Dänemark, Südengland, Frankreich, Schweiz, Österreich-Ungarn, Italien. 2. bis 6. April. Hochdruckgebiet Westeuropa, Tiefdruckgebiete übriges Europa; starke Niederschläge in Deutschland, Schweden, Norwegen, Schottland, Schweiz, Galizien, Ungarn.

Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 24. März bis 6. April 1912.

Datum:	Temperatur in C° um 8 Uhr morgens												Niederschlag in mm															
	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Haparanda	1	1	1	0	-1	-4	-6	-14	-18	-19	-7	-1	0	-8	40	0	0	2	1	0	0	0	0	0	12	0	0	
Petersburg	2	3	-1	-1	3	0	-2	-1	-10	-1	-6	-6	-1	-1	1	0	0	4	5	2	2	0	0	2	0	0	4	3
Stockholm	4	2	2	6	1	1	1	-2	1	-5	-2	2	4	2	0	1	2	3	0	0	0	3	3	0	0	0	1	
Hamburg	3	5	10	11	7	6	7	4	6	1	1	4	9	9	0	0	0	2	4	2	5	0	1	0	0	9	5	2
Breslau	6	8	10	12	8	8	6	5	9	4	-1	-1	8	9	0	0	0	1	0	0	0	1	7	1	0	0	6	11
München	3	7	10	9	10	9	4	5	9	0	-1	-1	5	10	12	8	0	0	1	6	0	0	24	2	0	0	3	0
Budapest	8	6	11	11	13	11	7	8	7	9	1	1	5	13	0	4	0	0	0	0	0	0	3	44	2	0	7	0
Belgrad	7	5	6	8	—	10	6	5	9	13	1	0	1	9	1	0	0	—	0	4	0	0	10	9	0	2	0	
Rom	6	9	10	7	9	12	3	10	15	11	8	7	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15	7	2	0	0	0
Biarritz	13	10	11	11	10	10	11	10	10	7	5	11	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0
Genf	8	7	9	6	10	8	2	1	8	3	2	2	2	9	10	0	0	0	0	0	0	16	8	7	0	0	0	0
Paris	11	12	6	6	6	8	3	4	5	4	8	2	8	12	0	0	0	0	1	0	0	4	8	1	0	0	0	0
Portland Bill	10	—	9	10	9	8	8	9	3	6	9	9	9	11	—	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Aberdeen	2	4	7	6	8	4	4	4	3	2	6	9	13	13	0	1	0	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1

Witterungsverlauf in Berlin vom 24. März bis 6. April 1912.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ☁ halb bedeckt, ☁ wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.
 — Niederschlag — Feuchtigkeit — Luftdruck — Temp. Max. — — — Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.