



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

Durch alle Buchhandlungen  
und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 92.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 40. 1891.

### Ueber das Ozon.

Mit vier Abbildungen.

In der Sitzung des Berliner „Elektrotechnischen Vereins“ vom 27. Mai 1891 hielt Herr Dr. O. Frölich einen höchst interessanten Vortrag über die neueren Methoden zur Darstellung des Ozons, über die Eigenschaften dieses Körpers und über den Nutzen, den derselbe stiften kann, nun da er ein in grösserer Menge technisch darstellbares Gas geworden ist. In dem Vortrage wurde eine grosse Anzahl von interessanten Versuchen geschildert, welche von dem Redner in dem Laboratorium der Firma Siemens & Halske angestellt worden sind und deren Resultate in der That die höchste Beachtung verdienen. Das Ozon ist bekanntlich eine sogenannte allotrope Modification des Sauerstoffs, welche nicht selten auftritt und von Schönbein in Basel im Jahre 1840 zuerst beobachtet wurde. Es dauerte ziemlich lange, bis man die wahre Natur des Ozons erkannte; heute weiss man dank der gelungenen Bestimmung der Dampfdichte des Ozons, dass dasselbe sich von dem gewöhnlichen Sauerstoff lediglich dadurch unterscheidet, dass, während der letztere im Molecul je 2 Atome Sauerstoff zusammengekettet enthält, im Ozon dagegen 3 derselben mit einander ver-

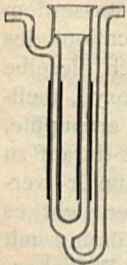
bunden sind. Das Ozon ist eines der glänzendsten Beispiele für das verschiedene Verhalten allotropischer Zustände des gleichen Elementes. Während der gewöhnliche Sauerstoff, wie wir alle wissen, geruch- und geschmacklos und in seinen Reactionen verhältnissmässig träge ist, ist es mit dem Ozon ganz anders, es hat einen sehr charakteristischen, erstickenden Geruch — daher sein Name — und ist eines der heftigsten Oxydationsmittel, die wir kennen. Dabei giebt es auf jedes Molecul ein Atom Sauerstoff ab, während die beiden anderen in der Form des gewöhnlichen Sauerstoffs entweichen. Der Entdecker des Ozons, Schönbein, glaubte ausserdem noch eine andere allotrope Modification des Sauerstoffs gefunden zu haben; da sich dieselbe später theilweise als Wasserstoffsperoxyd, theilweise auch als moleculares Fluor entpuppte, so brauchen wir hier nicht Rücksicht darauf zu nehmen. Das Ozon bildet sich unter verschiedenen Verhältnissen, so z. B. entsteht es regelmässig, wenn Phosphor in Berührung mit feuchter Luft ist. Der sogenannte Phosphorgeruch ist wenigstens zum Theil auf den Geruch des Ozons zurückzuführen. Ein stark ozonisirter Sauerstoff wird ferner abgeschieden, wenn man Kaliumpermanganat mit concentrirter Schwefelsäure übergiesst, ein Versuch, der nebenbei gesagt nicht ungefährlich ist. — Ozon tritt



ferner ganz regelmässig auf, wenn elektrische Entladungen in der Luft stattfinden; man bemerkt den Geruch des Ozons mitunter bei starken Gewittern, namentlich da, wo der Blitz eingeschlagen ist. Infolge der fortwährend stattfindenden elektrischen Entladungen ist unsere Atmosphäre fast immer ozonhaltig, was schon Schönbein nachgewiesen und Schöne eingehender quantitativ begründet hat. Es fehlt nicht an Theorien, welche diesem in der Atmosphäre enthaltenen Ozon einen ganz besonderen Einfluss auf das Leben der Pflanzen und Thiere zuschreiben, diese Theorien dürften aber sehr mit Vorsicht zu geniessen sein. Die erfrischenden Eigenschaften der Luft in Laub- und namentlich in Nadelwäldern hat man auf das Ozon zurückführen wollen, es ist aber längst nachgewiesen, dass sich in der Waldluft gar kein Ozon, wohl aber gewisse Mengen von Wasserstoffsperoxyd vorfinden.

Die Thatsache, dass sich gewisse Mengen von Ozon bei elektrischen Entladungen regelmässig bilden, hat schon frühzeitig dazu geführt, Ozon so darzustellen, dass man einen Strom von Sauerstoff oder Luft fortgesetzten elektrischen Entladungen darbietet. W. Siemens hat 1857 auch gefunden, dass es nicht die glänzenden elektrischen Funkenerscheinungen sind, bei denen das Ozon sich am reichlichsten bildet, sondern vielmehr jene Art der Entladung, deren Lichtwirkung viel schwächer, aber gleichmässig ist und welche man Glimmentladung nennt. Solche Glimmentladungen treten regelmässig dann auf, wenn die Pole von Leitungen sehr hochgespannter Ströme durch dielektrische Medien von einander getrennt sind, durch welche hindurch der Ausgleich stattfinden muss. So kam man zu der Construction von sogenannten Ozonisatoren, Apparaten von verschiedenem Bau, welchen allen das gemeinsam ist, dass ein Gasstrom zwischen den zwei durch dielektrische Medien getrennten Polen einer Leitung hindurchgeführt

Abb. 345.

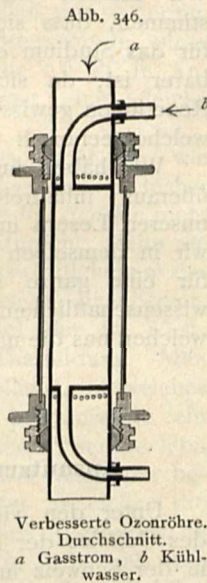
Einfache  
Siemens'sche  
Ozonröhre.

wird. Der erste Apparat dieser Art, welcher für Laboratoriumszwecke bestimmt war und der Ausgangspunkt der neuen Frölich'schen Apparate wurde, ist die wohlbekannte Siemens'sche Ozonröhre, welche aus zwei in einander geschmolzenen Glasröhren besteht, von denen die innere innen, und die äussere aussen mit Metall belegt ist. (S. Abb. 345.) Durch den Zwischenraum zwischen beiden Röhren wird das Gas geleitet, während gleichzeitig die metallischen Belege mit den Poldrähnen eines Ruhmkorff'schen Funkeninductors oder, wie man diese Apparate jetzt nennt, eines „Transformators“ verbunden sind. Auf diese Weise gelingt es leicht, einen erheblichen

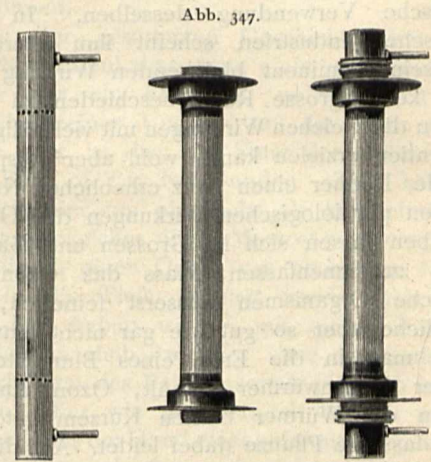
Theil des durchgeleiteten Sauerstoffs in Ozon zu verwandeln und alle Eigenschaften desselben zu zeigen. Ein Uebelstand der alten Siemens'schen Röhre ist es, dass man wegen der undurchsichtigen Metallbelege nicht imstande ist, die Lichterscheinung im Inneren zu beobachten. Nun hat aber Frölich sich bei seinen vielen Versuchen überzeugt, dass die Natur dieser Lichterscheinungen in engstem Zusammenhange steht mit der Menge des gebildeten Ozons. Er unterscheidet in Bezug auf chemische Wirkungen drei Arten der Entladung, welche bei den mannigfaltigen Versuchen in der Ozonröhre vorkommen können: die Glimmentladung, d. h. ein gleichmässiges, schwaches Leuchten, bläulich weisse, glänzende Funken ohne Aureole, und weisse Funken, umgeben von gelber Aureole; die erste Art der Entladung ist für die chemische Wirkung die günstigste, die letzte schädlich. Die dritte Form der Entladung aber, bestehend aus strahlend weissen, von einer Aureole umgebenen Lichtblitzen, ist mit der Ozonbildung unvereinbar. Alle diese Erscheinungen kann man beobachten, wenn man die Siemens'sche Röhre in der Weise modificirt, dass man die Metallbelege weglässt, die innere Röhre mit Wasser füllt und die äussere in ein Gefäss mit angesäuertem Wasser hineinsetzt, eine Anordnung, die unseres Wissens zuerst von Berthelot benutzt worden ist. Die Poldrähne tauchen in diese Wassermengen ein und die letzteren bilden die leitenden Belege, ohne die Durchsichtigkeit zu verhindern. In dieser Form ist die Röhre schon sehr handlich und es ist auch möglich, grössere Mengen von Ozon mittelst derselben darzustellen, wenn man 4, 6 oder 8 solcher Röhren zu einer Batterie zusammenkuppelt und gleichzeitig arbeiten lässt. Schwierigkeiten bereitet aber noch die Lötstelle der beiden Röhren, sie verhindert ein Auseinandernehmen des Apparates nach dem Gebrauch und ist ausserdem der mechanisch schwächste Theil. Um die einzelnen Theile des Apparates zugänglich und bei etwaigem Durchschlagen auswechselbar zu machen, wurde die innere Röhre mittelst paraffinirter Korkstopfen eingefügt oder auch mittelst eines dichten Glasschliffs in dieselbe eingesetzt. Noch bequemer aber wird die Sache, wenn man die innere Röhre überhaupt nicht mehr aus Glas macht, sondern aus Metall, und solche im Inneren aus Aluminium, Zinn u. s. w., aussen aus Glas bestehende Röhren zeigte der Redner vor. Für einen grösseren Betrieb sind auch diese Röhren noch unpraktisch; hier wird das Glas gänzlich verlassen, die innere Röhre wird aus Metall, die äussere aus Celluloid, Wachspapier oder irgend einem anderen Dielectricum angefertigt, welches als leitende Fläche aussen einen Staniolbelag erhält. Röhren, welche auf diese Weise



hergestellt sind, haben den weiteren Vortheil, dass man einen Strom von Kühlwasser durch sie hindurchleiten und auf diese Weise der bei andauerndem Betriebe auftretenden starken Erhitzung entgegenwirken kann. Den inneren Bau einer solchen Ozonröhre zeigt unsere Abbildung 346, während Abbildung 347 die Röhre und ihre beiden Bestandtheile in der Ansicht darstellt. Eine sehr grosse Anzahl von Factoren sind bei der Ozondarstellung zu berücksichtigen, wenn man das Maximum der Ausbeute erhalten will. Eine der so eben beschriebenen Röhren liefert unter günstigen Verhältnissen 0,12 Milligramm Ozon per Secunde, wenn man mit trockner atmosphärischer Luft und nicht etwa mit Sauerstoff arbeitet, eine Feuchtigkeit der Luft schadet der Ozonbildung ganz erheblich. Der Redner zeigte eine für technische Zwecke zusammengestellte Batterie von zehn Ozonröhren. Dieselbe ist in unserer Abbildung 348 dargestellt. Sie braucht zum Betriebe eine volle

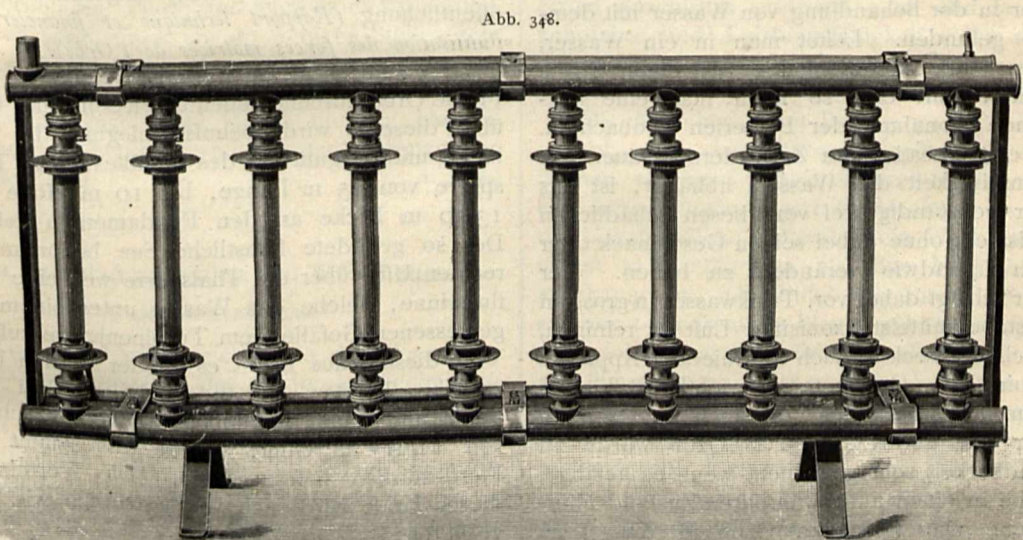


und nimmt mit der Spannung zu, bis dieselbe so gross wird, dass ihr überhaupt kein dielektrisches Medium widersteht. Maassgebend ist für eine gute Ozonbildung nicht nur die Spannung des benutzten Stromes, sondern namentlich auch die



Einzelne Bestandtheile der verbesserten Ozonröhre.

Anzahl der Stromstösse in der gegebenen Zeiteinheit. Der alte, bisher übliche Funkeninductor, dessen Stromstösse durch den Neef'schen Hammer regulirt werden, arbeitet zu langsam und zu ungleichmässig, es ist daher von dem Redner eine Abänderung in der Weise vorgenommen



Ozonröhren-Batterie für technische Zwecke.

Pferdestärke und liefert 1,2 Milligramm Ozon per Secunde oder, was das Gleiche ist, 4,3 Gramm per Stunde. Die Stärke des Stromes ist von grosser Wichtigkeit für die richtige Ozonbildung, nur Ströme von hoher Spannung sind überhaupt für diesen Zweck geeignet; die Bildung des Ozons beginnt bei einer Spannung von circa 5000 Volt

worden, dass der Neef'sche Hammer durch einen rotirenden Commutator ersetzt wurde, mit welchem man natürlich die Anzahl der Stromstösse per Secunde vollständig in seiner Hand hat. — Der Redner hat auch die Frage studirt, ob unterbrochener Gleichstrom oder Wechselstrom für die Ozonbildung die günstigsten



Resultate gäbe, und er hat gefunden, dass für kleineren Betrieb der erstere, für grösseren aber der letztere vorzuziehen ist.

Was nun den von der Fabrikation des Ozons erhofften Nutzen anbelangt, so eröffnen sich zahlreiche Ausblicke auf eine vermuthliche technische Verwendung desselben. In den chemischen Industrien scheint ihm allerdings trotz seiner eminent bleichenden Wirkung vorläufig keine grosse Rolle beschieden zu sein, da man die gleichen Wirkungen mit viel billigeren Reagentien erzielen kann, wohl aber verspricht sich der Redner einen ganz erheblichen Nutzen aus den physiologischen Wirkungen des Ozons. Dieselben lassen sich im Grossen und Ganzen dahin zusammenfassen, dass das Ozon auf thierische Organismen äusserst feindlich, auf pflanzliche aber so gut wie gar nicht einwirkt. Leitet man in die Erde eines Blumentopfes, welcher Regenwürmer enthält, Ozon ein, so werden die Würmer binnen Kurzem getödtet, ohne dass die Pflanze dabei leidet. Auf diesem Versuch baut der Redner einen Vorschlag zur Bekämpfung der *Phylloxera* auf. Er ist der Ansicht, dass man einen durch dieses abscheuliche Insekt inficirten Weinberg von demselben säubern kann, ohne dabei, wie dies jetzt nöthig ist, die Reben vernichten zu müssen, wenn man in das Erdreich einen andauernden Strom ozonisirter Luft einleitet. Eine andere werthvolle Anwendung für das Ozon hat der Redner in der Behandlung von Wasser mit demselben gefunden. Leitet man in ein Wasser, welches stark bacterienhaltig ist, einen Strom ozonisirter Luft ein, so kann man eine fortwährende Abnahme der Bacterien beobachten. Nach einer bestimmten Zeit, deren Dauer von der Unreinigkeit des Wassers abhängt, ist das Wasser vollständig frei von diesen schädlichen Organismen, ohne dabei seinen Geschmack oder Geruch irgendwie verändert zu haben. Der Redner schlägt daher vor, Trinkwasser in grossem Maassstabe mittelst ozonisirter Luft zu reinigen, zu welchem Zweck er auch verschiedene Apparate construirt hat. Oekonomisch wichtig ist hierbei der Umstand, dass der Verbrauch an Ozon im Wasser nur gering ist. Das Ozon würde an Anwendbarkeit sehr gewinnen, wenn es gelänge, dasselbe in einen aufbewahrbaren Zustand überzuführen. Die Versuche, Ozon in Wasser zu lösen, haben nicht zum erwünschten Erfolge geführt, wohl aber hat man recht brauchbare Resultate durch die Compression von Ozon erhalten. Eine ozonisirte, auf 9 Atmosphären zusammengedrückte Luft schien an Ozongehalt nicht eingebüsst zu haben; für den Markt müsste allerdings eine noch viel stärkere Zusammenpressung erfolgen. Zum Schluss wollen wir nicht unerwähnt lassen, dass der Redner eindringlich hingewiesen hat auf die Brauchbar-

keit der neuen leistungsfähigen Ozonröhren, nicht nur für die Ozonisirung von Luft, sondern auch für das Studium der Wirkung elektrischer Entladungen auf andere Gase und Gasmische. Wir müssen dem Redner vollkommen bestimmen, dass sich hier noch ein weites Feld für das Studium eröffnet, welches um so dankbarer ist, da sich unter den zu erwartenden Reactionen gewiss auch solche befinden werden, welche technisch verwerthbar sein dürften.

Wir haben uns beeilt, den fesselnden und überaus inhaltreichen Vortrag des Redners unseren Lesern im Auszug wiederzugeben, weil wir in demselben den Ausgangspunkt erblicken für eine ganze Anzahl von Fortschritten auf wissenschaftlichem und technischem Gebiete, mit welchen uns die nächste Zukunft beschenken wird.

S. [1253]

### Ausnutzung der Wasserkräfte.

Unter den vielen Anlagen zur Ausnutzung des Gefälles der Flussläufe, welche vornehmlich in der Schweiz im Bau begriffen sind, verdient diejenige des uralten waadtländischen Städtchens Orbe wegen der Vielseitigkeit der Verwendung des aus der Wasserkraft gewonnenen elektrischen Stromes eine besondere Erwähnung. Wir entnehmen die bezüglichen Angaben einer uns von den Unternehmern der Anlage zugesandten Veröffentlichung (*Rapport technique et financier sur l'utilisation des forces motrices de l'Orbe*).

Die Stadt liegt am Ausgange einer von dem Flusse Orbe durchflossenen tiefen Schlucht. Quer über dieselbe wird, behufs Anlegung der Turbinen und Regulirung des Gefälles, eine Thalsperre von 25 m Länge, bei 10 m Höhe und 13,50 m Dicke an den Fundamenten gebaut. Der so gebildete künstliche See bekommt am rechten Ufer über die Thalsperre weg eine Ausflussrinne, welche das Wasser unter einem angemessenen Gefälle dem Turbinenhaus zuführt. Von diesem aus fliesst es wieder in den Fluss zurück. In dem Gebäude arbeiten drei Turbinen und damit verkuppelte Dynamomaschinen von Thury in Genf, welche insgesamt 260 Pferdestärken liefern sollen. Die Vertheilung dieser Kraft wird sich voraussichtlich wie folgt gestalten:

60 Pferdestärken zum Betriebe einer die Stadt Orbe mit der nächsten, 4 km entfernten Bahnstation verbindenden elektrischen Bahn;  
100 Pferdestärken für die Beleuchtung der Strassen und Häuser;

100 Pferdestärken endlich zum Betriebe von Maschinen, sowie als Reserve.

So wird demnächst die bisher so gut wie unbenutzte Wasserkraft der Orbe die Stadt gleichen Namens mit Licht und Betriebskraft



versorgen, und nebenbei Bahnwagen schleppen, welche an die Stelle der jetzigen elenden Stellwagen treten sollen. Die Bahn soll jedoch auch für die Güterbeförderung ausgenutzt werden. Anlage- und Betriebskosten stellen sich so gering, dass die Gesellschaft die Brennstunde einer 16 kerzigen Glühlampe mit nur 1,6 Pf. in Ansatz bringt. In Berlin kommt eine gleiche Leistung auf 4 Pf. zu stehen.

Die oben erwähnte Orbeschlucht ist, wie wir aus diesem Anlass bemerken wollen, bisher so gut wie unbekannt, weil sie im *Büdeker* nicht verzeichnet steht. Sehr mit Unrecht, denn sie gehört zu den grössten Sehenswürdigkeiten der Schweiz. Es ist, unseres Wissens, das hervorragendste europäische Beispiel der in Westamerika Cañon geheissenen Thalbildung. Man denke sich ein welliges Hügelland, in welches der Fluss im Verlaufe der Jahrtausende ein tiefes Thal mit bisweilen nahezu senkrechten Wänden eingeschnitten hat. Der Wanderer befindet sich plötzlich, ohne dass Anzeichen die Nähe verriethen, am Rande eines Abgrundes, in dessen Tiefe der Fluss mächtig rauschend sich an Felsen bricht und hie und da prächtige Wasserfälle bildet. Was den Reiz der Landschaft erhöht, ist die nur durch das Getöse des Wassers unterbrochene Stille und nicht minder die Abwesenheit jeder Cultur. Weder Führer, noch Drehkreuze, noch singende Mädchen, noch Alphornbläser. Pfade sind auch kaum vorhanden, und es vermöchten nur an wenigen Stellen sehr gewandte Kletterer das Ufer des Flusses zu erreichen. Vom Ausgangspunkte der Schlucht aber hineinzugelangen dürfte nur bei kleinem Wasserstande und dann mit grossen Anstrengungen möglich sein.

A. [1282]

### Das Eisenbahnglück bei Mönchenstein.

Mit drei Abbildungen.

Eine Zeitschrift, welche, wie der *Prometheus*, die Errungenschaften der modernen Technik zu besprechen und ihre Vorzüge hervorzuheben pflegt, hat die Pflicht, nicht zu schweigen, wenn die Technik eine grosse Niederlage erleidet. Als solche aber müssen wir es bezeichnen, wenn im Betriebe eines der vollkommensten und bestbearbeiteten Zweige dieser Technik Unglücksfälle von solcher Bedeutung und solch furchtbaren Folgen vorkommen können, wie dies durch den Zusammensturz der Mönchensteiner Brücke über die Birs der Fall war. Noch hallt ganz Europa von den Wehklagen derer, die durch den Unfall schwer beschädigt oder lieber Angehöriger beraubt worden sind; und mit Entsetzen fragt sich die Welt, ob denn so grässliches Unglück durch Sachkenntniss und Vorsicht nicht hätte vermieden werden können.

Die Technik aber, die doch sonst so sicher in der Beurtheilung und Bewältigung des von ihr verwendeten Materials ist, steht rathlos da, ohne auch nur begründete Vermuthungen über die Ursachen des entsetzlichen Geschehnisses äussern zu können.

In der gesammten Geschichte des europäischen Eisenbahnwesens giebt es erfreulicherweise nur ein Ereigniss, welches sich dem Mönchensteiner Unglück an die Seite stellen liesse. Es ist dies der Sturz der Brücke über den Firth of Tay bei Dundee. Zwar handelte es sich hier um ein mehr als kilometerlanges Bauwerk, welches einen Meeresarm überspannte und durch einen Orkan von unerhörter Heftigkeit in die Tiefe gestürzt wurde. Aber hier wie dort haben wir es mit einem Brückenunglück zu thun, welches ohne nachweisbares Verschulden des Bahnpersonals plötzlich hereinbrach. Hier wie dort handelt es sich um ein Bauwerk aus der Hand eines berühmten Ingenieurs, um ein Bauwerk, dessen überleichte Construction von einzelnen Sachkennern mit Kopfschütteln hervorgehoben worden war. Hier wie dort endlich haben wir es mit Brücken zu thun, welchen ungewöhnliche Ortsverhältnisse zu Grunde lagen. Die Ueberbrückung eines Meeresarmes ist keine alltägliche Aufgabe der Ingenieurkunst, aber auch die Ueberschreitung eines Gebirgsbaches, der oft in wenigen Stunden zum reissenden Strom anschwillt, erfordert ganz andere Sachkenntniss und Leistungsfähigkeit, als sie im Allgemeinen für Brückenbauten vorausgesetzt werden.

Die Mönchensteiner Brücke war von Eiffel gebaut, von dem kühnen Ingenieur, dessen Namen seit zwei Jahren Weltruf besitzt. Aber ehe Eiffel seinen Thurm baute, hatte er schon die Garabitbrücke vollendet, ein Werk, welches längst in Fachkreisen als eine Musterleistung anerkannt ist. Ob Eiffel die Birsbrücke nach eigenen oder fremden Plänen gebaut hat, scheint uns gleichgültig zu sein, jedenfalls kann man von ihm erwarten, dass er grobe Verstösse gegen die Regeln der Brückenbaukunst nicht begangen hat. Ebenso wenig scheint es glaublich, dass solche grobe Verstösse in der Schweiz, dem Lande, dessen Constructeure allerorten berechtigtes Ansehen geniessen, dessen Ingenieurschule zu den berühmtesten der Welt gehört, unbeachtet geblieben wären. Dass es nicht an Leuten gefehlt hat, welche schon vor zwanzig Jahren die Mönchensteiner Brücke für zu leicht erklärten, scheint uns ganz natürlich, denn früher baute man überhaupt massiver als heute. Keinem Techniker würde es heutzutage mehr einfallen, für eine Rheinbrücke die ungeheuren Eisenmassen zu verwenden, welche z. B. beim Bau der Köln-Deutzer oder Mannheim-Ludwigshafener Brücke für nothwendig erachtet worden sind.



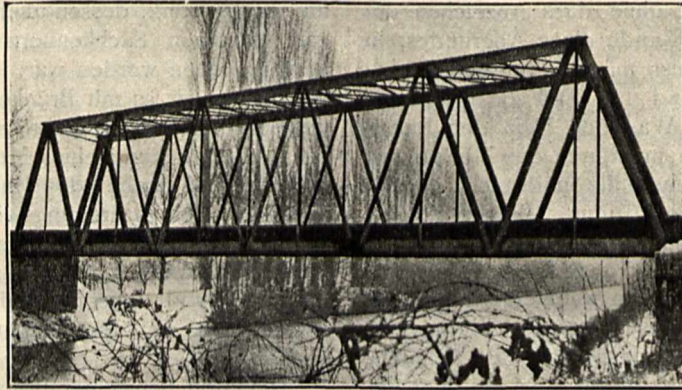
Die Mönchensteiner Brücke war sehr leicht gebaut, wie sich aus unserer, kurz vor dem Unglück aufgenommenen Abbildung 349 ergibt. Sie war nach dem sogenannten amerikanischen System construiert und besass jedenfalls den Fehler, durch ihre Hässlichkeit die ganze Gegend zu verunzieren. Wenn sie aber wirklich ungenügende Tragfähigkeit besessen hätte, dann hätte sie kurz nach ihrer Erbauung einstürzen müssen. Sie hat aber nahe an zwanzig Jahre bestanden und mancher Zug mit zwei Locomotiven, mancher überfüllte Personen- und Güterwagen ist über sie hinweggefahren, mancher Schnellzug ist sogar ungefährdet von ihr getragen worden. Alles dies scheint uns einen groben Fehler in der ursprünglichen Construction auszuschliessen. Dagegen sind wir überzeugt, dass grobe Nachlässigkeiten im Betriebe der Jurabahn stattgefunden haben. Brücken über reissende Gebirgsbäche wie die Birs müssen viel sorgfältiger überwacht werden, als gewöhnliche, obschon auch bei diesen eine fortwährende, höchst genaue Controlle sehr am Platze ist. Mehr als einmal hat die Birs die Fundamente der Brücke unter-spült und zum Wanken ge-

bracht. Es ist nicht bekannt, ob die dadurch notwendigen Reparaturen mit genügender Sachkenntniss und Sorgfalt ausgeführt worden sind. Bei diesen Reparaturen ist die Brücke gehoben und gesenkt worden, sie hat einmal nur mit einer Kante auf einem der Widerlager aufgelegt. Dabei können Lockerungen, Durchbiegungen und Ueberanstrengungen einzelner Versteifungen der Brücke stattgefunden haben. Hat nach jeder solchen Reparatur eine erneute und höchst genaue Prüfung der Tragfähigkeit der Brücke stattgefunden? Darüber ist nichts bekannt. Die Thatsache, dass Fachleute in den Trümmern der eingestürzten Brücke alte Brüche entdeckt zu haben behaupten, lässt darauf schliessen, dass die Brücke geheime Schäden besass, welche bei sorgsamer Controlle hätten entdeckt werden müssen. Dass die Brücke nicht correct im Stande gehalten worden ist, dass man den Rost, diesen Feind aller Eisenconstructions, hat überhand nehmen lassen, scheint mit Sicherheit festzustehen. Das Abrostern weniger Nietenköpfe genügt aber unter Umständen, um eine

Construction, welche sich, wie es hier der Fall war, auf das Allernöthigste beschränkt, bedenklich zu schwächen.

Wer häufig die Schweiz bereist, kann sich des Eindruckes nicht erwehren, dass der Bahnbetrieb dieses Landes unter dem Zeichen einer gewissen Gemüthlichkeit steht, welche stark von der Präcision englischer und norddeutscher Bahnen absticht; es ist uns nicht bekannt, ob diese Gemüthlichkeit auch in der inneren Verwaltung einzelner schweizerischer Bahnen Platz gegriffen hat; für die Jurabahn aber scheint man berechtigt zu sein, dies anzunehmen, um so mehr, da auch die Aufräumungsarbeiten nach dem Unglück nicht mit jener Präcision erfolgt sind, welche man von einer gut organisirten Bahnverwaltung erwarten dürfte, wenn es auch zugegeben werden muss, dass auf eine Katastrophe von solcher Furchtbarkeit Niemand gefasst sein kann.

Abb. 349.



Die Mönchensteiner Brücke vor der Katastrophe. Nach einer Photographie.

darbot, geben unsere Abbildungen (Abbildung 350 und 351) ein anschauliches Bild.

Nicht nur für die Schweiz, sondern für das gesammte Europa muss das Ereigniss von Mönchenstein ein „Mene Tekel“ werden, welches sich mit Flammenschrift allen Eisenbahnverwaltungen einprägen sollte. Wohl hat das Eisen-netz, welches Europa überspannt, unermesslichen Segen gebracht. Aber um so furchtbarer ist auch das Elend, welches entstehen kann, wenn auch nur auf kurze Zeit die Sorgfalt ausser Acht gelassen wird, welche bei der Benutzung gewaltiger Naturkräfte stets und überall erste Regel sein soll.

S. [1310]

### Der Bernstein.

Von Dr. Gustav Schultz.

#### I Herkunft und Eigenschaften.

Mit elf Abbildungen.

Die Seebäder von Ost- und Westpreussen sind im übrigen Deutschland wenig bekannt. Und doch sind die herrlichen alten Wälder,



welche sie meistens umkränzen, nicht ihr einziger Ruhm, denn man findet an ihrem Strande noch heute das sagenumwobene Kleinod, den Bern-

reissen und ihn in gewinnbringender Weise zu verwerthen. Der Badegast findet am Strande freilich nur kleine Stückchen, meistens kaum

Abb. 350.

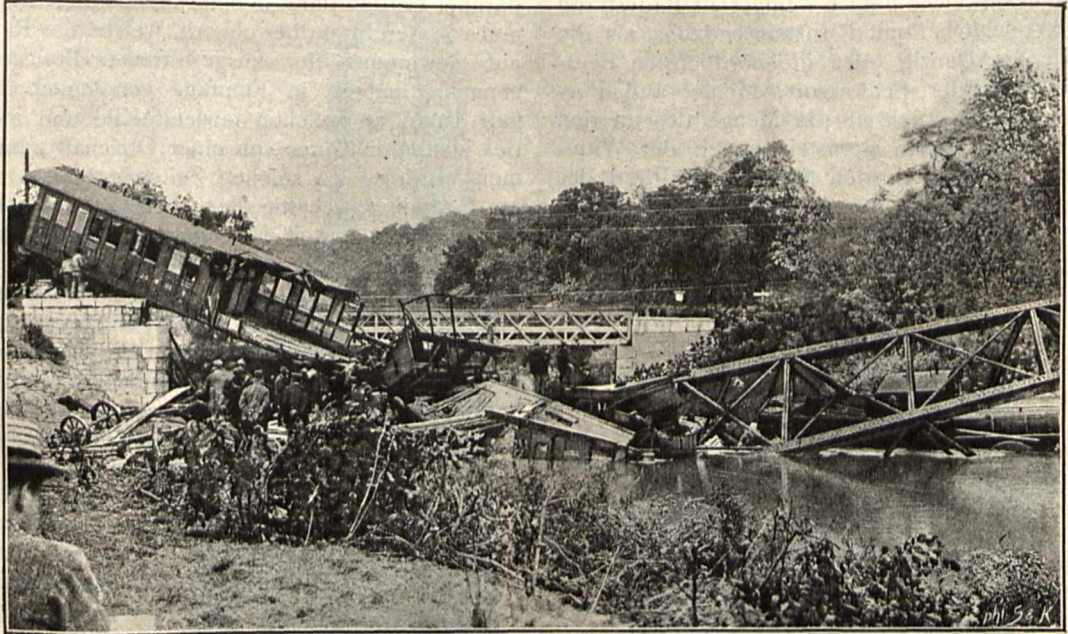
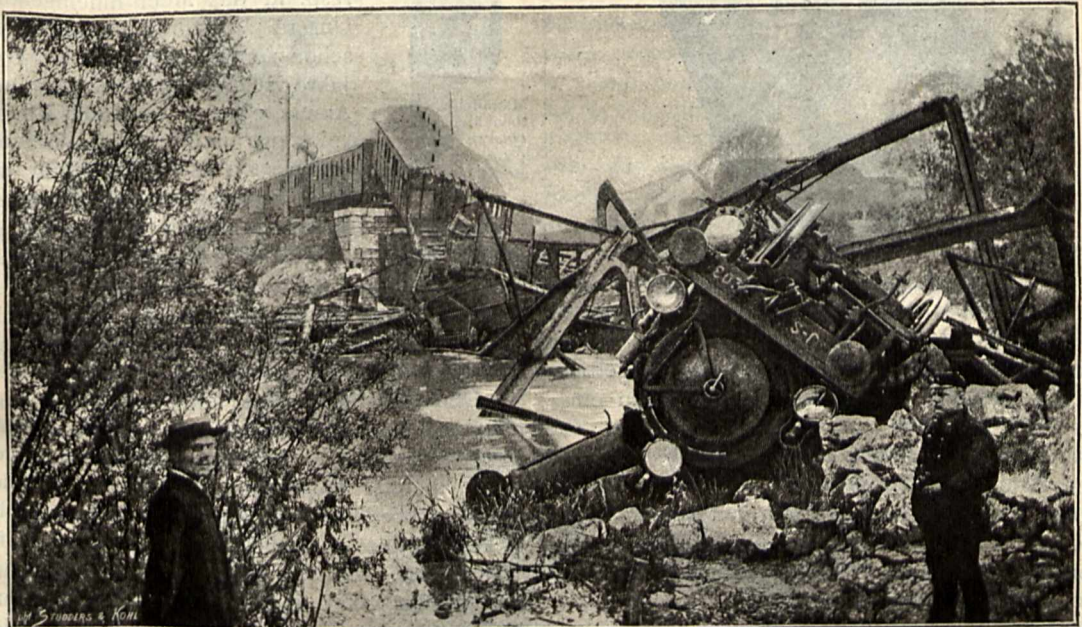


Abb. 351.



Die Unglücksstätte bei Mönchenstein. Nach Photographien.

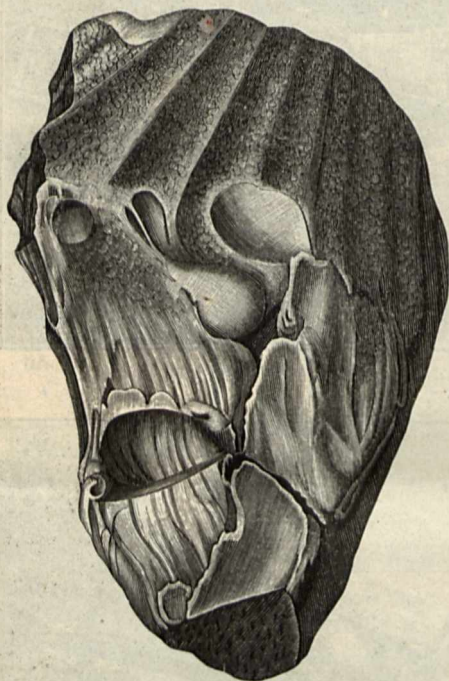
stein. Das Gold des Nordens nennt man es mit Recht; nicht nur goldig ist seine Farbe, wenn er im weissen Sande funkelt, sondern zu Gold verwandelt er sich auch in den Händen derjenigen, welche es verstehen, ihn durch ihre Intelligenz dem Sande und den Wellen zu ent-

erbsengross, selten solche von der Grösse einer Haselnuss und darüber, und wird viel Mühe und Geduld nöthig haben, um eine beträchtlichere Menge davon einzusammeln. Gewöhnlich aber unterzieht er sich trotzdem dieser Beschäftigung mit Eifer und Vergnügen und bringt



das Resultat seiner Funde stolz nach Hause. Uebrigens ist ein Strand lohnender, als der andere. Das von Alters her als Bernsteinküste gerühmte Samland, dem Badepublicum als Königsberger Strand bekannt, ist zumal an seiner Westküste, welche freilich weniger als Badestrand dient, reichlicher mit Bernstein bedacht, als die Bäder bei Danzig oder die nördlichsten deutschen Seebäder Schwarzort, Memel und Försterei. Auch wechselt die Menge des an den Strand geworfenen Bernsteins nach der Witterung. Wird durch den Sturm der Grund des Meeres aufgewühlt, der daselbst wachsende Bla-

Abb. 352.



Abdruck eines Palmblattes im Bernstein; natürliche Grösse.

sentang losgerissen und an den Strand getrieben, so gelangt mit demselben der darin eingebettete Bernstein an's Ufer. Da hängt es dann von der Richtung des Windes ab, an welchen Strand die Tangmassen antreiben. Daher sagt Caspar Hennenberger auf seiner 1576 erschienenen Landtafel Preussens zwar nicht sehr poetisch, aber doch ganz richtig von der samländischen Westküste:

Wenn aus dem Westen der Wind weht/  
Allhie man viel des Börnsteins fäht.

In ähnlicher Weise drückt sich derselbe über die Nordküste des Samlandes aus.

Bei günstigem Winde kommen mit dem Tang bisweilen stattliche Mengen Bernstein angeschwommen, welcher infolge seines dem Seewasser ziemlich gleichen specifischen Gewichtes leicht schwebend erhalten wird. Und dann sind

es nicht nur die kleinen werthlosen Bruchstückchen, welche der Bernsteinpächter kaum des Mitnehmens für werth hält, aber der Badegast stolz nach Hause trägt, sondern Stücke von der Grösse einer Wallnuss bis zu der einer Faust und darüber werden dann in einer Menge angetrieben und von den Strandbewohnern, welche das Recht auf Gewinnung des ausgeworfenen Bernsteins gepachtet haben, in Empfang genommen. Es gab Tage, an welchen tausend Kilo und mehr des kostbaren Gutes von einer Ortschaft gesammelt wurden. Zu solchen Zeiten geht es dann am Strande geschäftig her. Die Insassen der Stranddörfer, soweit sie überhaupt dazu fähig sind, befinden sich am Meeresufer und halten Ernte. Während die Männer die Tangmassen mit langen Haken aus den Wellen herausheben, oder ganz in Leder gekleidet in die See gehen, um mit Netzen den anschwimmenden Tang herauszufischen, sind Weiber und Kinder eifrig dabei, den Bernstein aus der Tangumhüllung zu lösen und die einzelnen Stücke bereits oberflächlich nach Grösse und Farbe zu sortiren.

Abb. 353.

Männliches Blüthenkätzchen von *Quercus piligera* Casp. im Bernstein; natürliche Grösse.

Man hat sich nun seit den ältesten Zeiten den Kopf darüber zerbrochen, was der Bernstein ist, und wie derselbe in den Tang, resp. in das Meer hineingelangt. Unsere Vorfahren, welche sich schon zur Steinzeit, also ca. 1000 Jahre v. Chr. Schmuckgegenstände, Amulette oder vielleicht Kinderspielzeug aus Bernstein anfertigten, sollen sich über die Natur und das Herkommen des Bernsteins allerdings keine Gedanken gemacht haben. Tacitus behauptet wenigstens, dass die Aestyer (Esthen), von denen der Bernstein, welchen sie *glesum* nennen, komme, bei „ihrer geringen Bildung“ nicht nach der Natur und dem Ursprung desselben fragten.

Den Phönikiern, den Griechen und Römern hingegen war die Harznatur des Bernsteins hinlänglich bekannt. Erstere, welche zuerst die weite Seereise nach dem Norden unternahmen, um den kostbaren Schmuckstein zu holen, berichteten, dass an dem Ausfluss des geheimnissvollen und, wie die schlaunen Kaufleute hinzufügten, nur unter vielen und grossen Gefahren zu erreichenden Flusses Eridanus Bäume wüchsen, welche in der Sonnenhitze Elektron oder Sonnenstein ausschwitzten.

Poetisch wurden diese Erzählungen bekanntlich von griechischen Dichtern und später von Ovid in dessen Metamorphosen verwerthet. Nach der von Letzterem erzählten Mythe hatte Phaëton, der Sohn des Sonnengottes und der Klymene, von seinem Vater die Erlaubniss erhalten, auf



einen Tag den Sonnenwagen lenken zu dürfen. Phaëton konnte jedoch die wilden Rosse nicht zügeln und kam der Erde zu nahe, Alles in Brand setzend. Die Erde flehte zu Zeus, worauf letzterer den Schuldigen mit einem wohlgezielten Blitzstrahl in den Eridanus schleuderte. Najaden des Flusses bestatteten den Leichnam. Als Klymene und Phaëtons Schwestern das Grab gefunden, vergossen sie unaufhörliche Thränen. Plötzlich wurzeln sie am Boden fest und werden in Schwarzpappeln verwandelt, aus deren Zweigen noch fortwährend Thränen rinnen. Letztere erhärten in der Sonne und werden zu Bernstein, welchen der Fluss auffängt und weiter führt.

Für die Wissenschaft des Alterthums stand die Harznatur des Bernsteins fest; so sagt Aristoteles: „Denn auch der Bernstein (ήλεκτρον) und alle von Pflanzen ausgeschwitzten Stoffe gestehen durch Kälte, so z. B. Myrrhe, Weihrauch, Gummi; auch der Bernstein ist dertartig und verhärtet sich; wenigstens kommen in ihm eingeschlossene Thierchen vor.“ Plinius präcisirte bereits die Gattung der Bernsteinbäume näher: „Der Bernstein entsteht aus dem von fichtenartigen Bäumen herabfliessenden Mark, wie das Harz an den Kirschbäumen und Fichten. Durch das Ueberquellen der Feuchtigkeit herausgedrängt, erstarrt er durch die Kälte und mit

der Zeit oder durch das Meerwasser, wenn die aufgeregte Flut ihn von den Inseln weggerissen hat. Jedenfalls wird er an den Strand getrieben und bewegt sich so leicht, dass er im Wasser zu schweben scheint. Dass er ein Baumharz sei, haben sogar schon unsere Väter erkannt und ihn deshalb Saftstein (*succinum*) genannt. Dass dieser Baum aber zum Fichtengeschlecht gehöre, zeigt der Fichtengeruch beim Reiben; auch brennt er wie ein Kienspan mit Qualm. Dass er zuerst flüssig herabträufle, beweisen einige darin durchschimmernde Thierchen, z. B. Ameisen, Mücken und Eidechsen; diese sind ohne Zweifel in der Flüssigkeit eingeschlossen geblieben, als sie sich verhärtete.“

Freilich hatte man im Alterthum und später, sogar bis in das 18. Jahrhundert hinein auch andere Ansichten über das Wesen des Bernsteins, denn Demostratus hielt ihn für eine thierische Ausscheidung, Niceas für verdichteten Sonnenäther, Asarubas (80 n. Chr.) und später Agricola und Theophrastus Paracelsus für eine Art Naphta. Der Elbinger Sendel (1725) nahm an, dass der Bernstein dadurch entstanden sei, dass durch die Sonne bewegte feine Dünste sich mit dem in der Erde dazu vorhandenen Samen verdichtet hätten! Nach Girtanner (1789) sollte er ein von der grossen Waldameise bereitetes

Wachs sein, nach Buffon aus dem Honig wilder Bienen hervorgegangen sein, welcher, in hohle Baumstämme getragen, daselbst durch Vitriol (!) erhärtet sei.

Nach diesen abenteuerlichen Vorstellungen wurde die Natur des Bernsteins als eines Pflanzenproductes erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wieder klar erkannt und dann im Anfang dieses Jahrhunderts als die eines Harzes

Abb. 354.



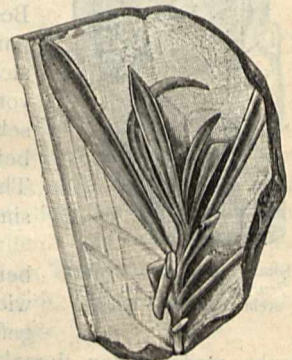
Blatt von *Cinnamomum polymorphum* Heer im Bernstein; natürliche Grösse.

Abb. 356.



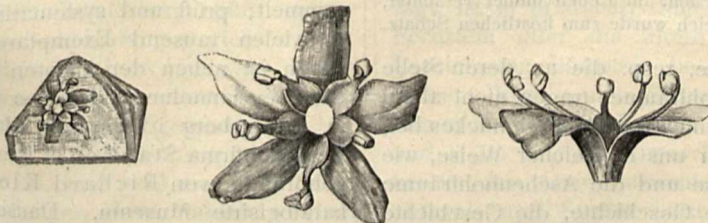
Blüthe von *Billardierites longistylus* Casp. emend. als Einschluss im Bernstein; natürliche Grösse.

Abb. 357.



Blattzweig von *Eudaphniphyllum rosmarinoides* Conw. im Bernstein; natürliche Grösse.

Abb. 355.



Blüthe von *Pentaphylax Oliveri* Conw. (als Einschluss) im Bernstein in natürlicher Grösse; daneben dieselbe Blüthe von oben und von der Seite gesehen, fünfmal vergrössert.



urweltlicher, jetzt nicht mehr existirender Nadelbäume festgestellt. Göppert nannte die Stamm-pflanze *Pinites succinifer*, von Conwentz wird sie in seiner Monographie der baltischen Bernsteinbäume als *Pinus succinifera* bezeichnet. Nach den zuerst von G. Zaddach und G. Berendt entwickelten Ansichten bedeckten Wälder dieses Baumes zur Tertiärzeit die nördlich von der jetzigen Ostseeküste und besonders vom heutigen Samland gelegenen, jetzt von der See überflutheten Länderstriche. Viele Generationen hindurch producirten jene Bäume Harz, welches bis heute der Verwesung widerstanden hat,

Abb. 358.



Blatt von *Apocynophyllum Fejtschii Conw.* im Bernstein; natürliche Grösse.

während die weniger widerstandsfähigen Bäume selbst bis auf geringe Reste zu Grunde gegangen sind. Das Bernsteinharz muss theilweise in sehr dünnflüssigem Zustande aus den Bäumen gequollen sein, denn in einer gewissen Bernsteinsorte, den sogenannten Schrauben, finden sich bisweilen Einschlüsse von Thieren, meistens Insekten, und Pflanzenresten, bei welchen die zartesten Theile wunderbar erhalten sind.

Diese Einschlüsse waren bereits den Alten bekannt, wie aus den oben angeführten Citaten hervorgeht, und wurden damals schon hoch geschätzt. Martial hat folgende Epigramme darauf gemacht:

Auf eine Biene im Bernstein:

Klar erblickt man ein Biennen im phaëtonischen Tropfen  
Eingebettet, als hüll' eigener Honig es ein.  
Würdiger Tod fürwahr nach rastlos thätigem Leben!  
Glauben möcht' ich, dass so selbst sie sterben gewollt.

Auf eine Ameise im Bernstein:

Während ein Ameislein in Phaëtons Schatten umher-  
schweift,  
Legte der Bernsteinsaft sich um das winzige Wild.  
Seht! Das arme Thierchen, im Leben immer verachtet,  
Nach dem Tode sogleich wurde zum köstlichen Schatz.

Diese Einschlüsse, resp. die an deren Stelle sich befindenden Hohlräume, tragen nicht allein zur Verschönerung eines Bernsteinschmuckes bei, sondern sie erzählen uns in gleicher Weise, wie die Ascheneinschlüsse und die Aschenhohlräume Pompejis eine uralte Geschichte, die Geschichte von den „Waldweben“ des untergegangenen Bernsteinwaldes. Der Bernsteinforscher Conwentz hat in seinem oben citirten Werke nach den zahlreichen Funden versucht, diesen Wald anschaulich zu reconstruieren. Nach seinen Angaben, welche sich in der Hauptsache auf Zaddachs grundlegendes Werk: *Das Tertiärgebirge*

*Samlands* stützen und welche als das Resultat aller bisherigen Forschungen über die Herkunft des Bernsteins aufzufassen sind, erstreckte sich zu Beginn der Tertiärzeit, im sog. Eocän das heutige skandinavische Festland bis in die Nähe des Samlands, das nördliche Westpreussen und Mecklenburg, und war mit einer Vegetation bedeckt, deren Hauptformen wir besonders im südlichen Theil der gemässigten Zone und im subtropischen Gebiet wiederfinden. Dort gediehen Eichen, Buchen, Palmen und lorbeerartige Gewächse, Magnoliaceen und Cypressen, insbesondere aber, die Hauptpflanze des Waldes

Abb. 359.



Männliche Blüthe von *Pinus Reichiana Conw.* als Einschluss im Bernstein (natürliche Grösse); links daneben dieselbe in fünfacher Vergrößerung.



ausmachend, die dem Kieferngeschlecht angehörenden Bernsteinbäume.

Letztere führten in allen ihren Theilen reichlich Harz, wurden aber zu einer gesteigerten und ganz abnormen Bildung von Harz, welches bisweilen in Strahlen auslief und bereits auf seinem Wege durch die Luft zu grossen Tropfen erstarrte, noch

durch Pilzvegetation, Insektenbeschädigung und Windschlag veranlasst. Der Wald wurde von einer Thierwelt belebt, welche sich in ihren Formen nur wenig von denen der Jetztzeit unterscheidet. Eichhörnchen, von denen man Haare, Spechte, von denen man Federn im Bernstein gefunden, Insekten und Spinnen, Schnecken und Krebse hielten sich im Bernsteinwalde auf. Die gefundenen Einschlüsse, welche man übrigens erst seit der Mitte dieses Jahrhunderts sorgfältig sammelt, prüft und systematisch ordnet, zählen zu vielen tausend Exemplaren. Am reichsten daran ist neben der ältesten und grossartigsten Bernsteinsammlung, der des Provinzialmuseums in Königsberg i/Pr., wohl das der bekannten Bernsteinfirma Stantien & Becker ebendasselbst gehörende, von Richard Klebs angelegte und katalogisirte Museum. Dasselbe umfasst jetzt über 14 000 Nummern, von denen die Hauptmenge aus thierischen und pflanzlichen Einschlüssen besteht. Auch das Museum der mit der Bergakademie vereinten Königl. Geologischen Landesanstalt in Berlin (Invalidenstrasse 44) besitzt bereits eine ziemlich reiche Bernstein-sammlung.

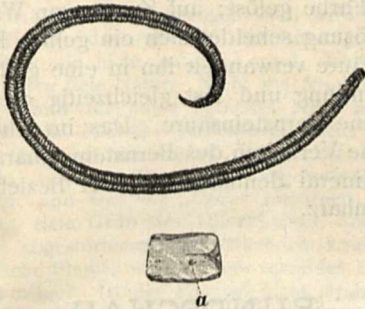


Zur Veranschaulichung des soeben Gesagten mögen die diesem Aufsätze beigefügten Abbildungen dienen, welche theils aus den beiden prachtvoll ausgestatteten Werken von H. Conwentz (*Die Flora des Bernsteins*, Band 2, und *Monographie der Bernsteinbäume*) stammen, theils den Schriften der königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i/Pr. entnommen sind.

Die dünnflüssige Beschaffenheit des ausfließenden Harzes hat auch die zartesten Blatt- und Blüthentheilchen und die feinsten thierischen Organe so sorgfältig erhalten, wie es auch der geschickteste Präparator von mikroskopischen Objecten nicht vermag. Die Erläuterungen zu den Pflanzeneinschlüssen (Abb. 352 bis 359) befinden sich unter den Zeichnungen selbst.

Zu den thierischen Objecten (Abb. 360 bis 362) sei bemerkt, dass Einschlüsse von Insekten

Abb. 360.



*Anguillula succini* im Bernstein in natürlicher Grösse (a) und stark vergrößert.

(Ameisen, Fliegen, Mücken etc.) so häufig vorkommen, dass sie als allgemein bekannt anzunehmen sind, und daher von einer Reproduction derselben hier Abstand genommen wurde. Auch bietet gerade diese Thierklasse nichts Eigenthümliches dar, insofern sie von den heutigen Formen wenig Abweichungen zeigt. Ausserdem finden sich Zeichnungen von Insektenfunden in zahlreichen Werken. Speciell über die Ameisen des baltischen Bernsteins hat G. L. Mayr eine Monographie verfasst (Königsberg 1868), welche auf fünf Tafeln 106 Abbildungen giebt.

Selbstverständlich sind es meistens kleine Thiere, welche sich aus dem zähen Saft nicht mehr retten konnten und daher gefunden wurden. Grössere Thierchen, z. B. Eidechsen, welche im Bernstein vorkommen, sind wohl erst nach ihrem Tode von dem flüssigen Harz umhüllt worden.

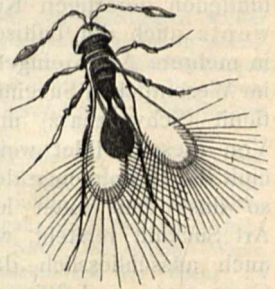
Die hier abgebildeten thierischen Einschlüsse sind, wie sich aus den beigefügten Zeichnungen der Originalstücke ergibt, in sehr starker Vergrößerung wiedergegeben.

Der Entdecker der beiden ersten Stücke, der Pfarrer H. v. Duisberg, hat das kleine Aelchen (Abb. 360), welches die meiste Aehnlichkeit mit

der unter Mooswurzeln lebenden *Anguillula fluviatilis* zeigt, als *Anguillula succini* bezeichnet. In der Beschreibung\*) seines Fundes, welche von einer sorgfältigen und liebevollen Beobachtung der Natur Zeugniß ablegt, sagt er:

„Es liegt in einer Stellung, welche die lebenden Aelchen anzunehmen pflegen, wenn sie auf einer Glasplatte zur Beobachtung liegen und die umgebende Flüssigkeit zu verdunsten beginnt. Das Thier versucht alsdann sich zu strecken und fortzuschellen; dabei krümmt es das Ende des Schwanzes ein wenig nach innen, um durch plötzliche Streckung desselben den Leib fortzuschellen; — verdunstet die Flüssigkeit, so rollt sich das Thier kreisförmig zusammen, bis jede Bewegung aufhört. Offenbar ist das hier beschriebene Thier von der Bernsteinflüssigkeit in dem Augenblick festgehalten worden, als es durch leichte Krümmung des Schwanzes eben die Anstrengung macht, aus der noch flüssigen Masse sich fortzuschellen. Ein weiterer Erguss des Harzes gestattete dem Thier aber nicht mehr, die Freiheit zu erlangen, noch auch das kreisförmige Zusammenrollen des ganzen Körpers zu bewirken, und so haben wir den Vortheil, das noch halb ausgestreckte Thier desto günstiger beobachten zu können.“

Abb. 361.



Mikroskopische Myramide\*\*) im Bernstein (stark vergrößert). — a natürliche Grösse.

Es geht aber auch aus seinem chemischen und physikalischen Verhalten hervor, dass der Bernstein ein Baumharz ist. Wie sein Name sagt, ist er brennbar, denn Bernstein oder die ältere Bezeichnung Börnstein bedeutet Brennstein. Seine Eigenschaft, beim Reiben elektrisch zu werden und dann leichte Körperchen anzuziehen, war bereits den Alten bekannt, denn Plato, Theophrastus und Strabo berichten von dieser geheimnissvollen, der Kraft des Magnetsteins ver-

Abb. 362.



Schnecke im Bernstein\*\*\*) (Gattung *Helix*) in natürlicher Grösse und stark vergrößert.

\*) Schriften der königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i/Pr. (1862) III, 32.  
 \*\*) Schriften der königl. physik.-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i/Pr. (1868) X, 23.  
 \*\*\*) G. K ü n o w, Schriften der königl. physik.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg i/Pr. (1872) XIII, 150.



gleichbaren Eigenschaft des Elektrons, welche bekanntlich zur Bildung des Wortes Elektrizität Veranlassung gegeben hat.

Was die übrigen Eigenschaften anbetrifft, so muss zunächst bemerkt werden, dass Bernstein kein wissenschaftlicher Name für eine bestimmte Harzart, sondern ein Collectivname für eine grössere Anzahl von fossilen Harzen ist. Abgesehen von den in anderen Gegenden gefundenen derartigen Körpern, wird nach Conwentz auch der baltische oder Ostseebernstein in mehrere Arten eingetheilt. Man unterscheidet im Wesentlichen Succinit, Gedanit, Glessit, Stantinit (Schwarzharz) und Beckerit (Braunharz). Von diesen bildet weit überwiegend der Succinit die Hauptmenge des gefundenen Bernsteins, so dass man unter letzterem gewöhnlich die Art Succinit versteht, welche in diesem Aufsatz auch ausschliesslich darunter verstanden wird. Conwentz und Pfannenschmidt charakterisiren denselben im Wesentlichen in folgender Weise. Der Bernstein ist durchsichtig, durchscheinend oder nur an den Kanten durchscheinend. In der Farbe herrscht der gelbe Ton vor, jedoch finden sich alle Abstufungen einerseits bis zum hellsten Gelb, andererseits bis zum Orange und Hyacinthroth; ferner kommen braune, violette, grüne, wasserhelle, milchige, auch kreideweisse Stücke, der sogenannte Knochenstein, vor. Die Verwitterungsschicht ist von dunkler Farbe und fest anhaftend. Gegen polarisirtes Licht verhält sich der Bernstein sehr verschieden; nur wenige Stücke zeigen deutliche Polarisationsfarben, hingegen treten diese recht lebhaft bei dem durch Erwärmen und Schmelzen kleiner Stücke zu Platten vereinigten Kunstbernstein, jetzt Pressbernstein genannt, hervor. Ebenso kommt die Fluorescenz nur einem kleinen Bruchtheil der Stücke zu; übrigens pflegen diese gleichzeitig eine lebhaftere Farbenerscheinung zwischen gekreuzten Nickols zu zeigen.

Der Bernstein hat einen muscheligen Bruch, ist spröde und fettglänzend, die Härte beträgt 2 bis nahe zu 3, das specifische Gewicht 1,050 bis 1,096, er ist also nicht schwerer, als das Wasser der Ostsee und wird daher leicht von den Wellen an das Land getrieben. Beim Verbrennen riecht Bernstein angenehm aromatisch, reizt aber im hohen Grade die Schleimhäute des Mundes und der Nase. Auf 280 bis 290° erhitzt, schmilzt der Bernstein unter Zersetzung; bei trockener Destillation liefert er Wasser, Schwefelwasserstoff, Bernsteinsäure (3 bis 8 Proc.), das eigenthümlich stark riechende, der Hauptsache nach aus Terpenen bestehende Bernsteinöl und das im Rückstande bleibende Bernstein-colophonium, welches an das gewöhnliche, bei der Destillation von Fichtenharz zurückbleibende Colophonium erinnert. Der hohe Gehalt an Bernsteinsäure ist für den Succinit charakteristisch,

denn den anderen fossilen Harzen Preussens fehlt der genannte Bestandtheil, so dass man wohl richtiger den Namen Bernstein auch nicht auf sie ausdehnte. Beim vollständigen Verbrennen liefert der Bernstein 0,08 bis 0,12 Proc. Asche, welche aus Kalk, Kieselerde, Eisenoxyd und Schwefelsäure besteht. Eine von Helm ausgeführte Elementaranalyse des Bernsteins ergab einen Gehalt von 78,63 Proc. Kohlenstoff, 10,48 Proc. Wasserstoff, 10,47 Proc. Sauerstoff und 0,42 Proc. Schwefel.

Gegen Lösungsmittel verhält der Bernstein sich ziemlich indifferent. Im Wasser ist er ganz unlöslich; Aether, Alkohol, flüchtige und fette Oele lösen nur geringe Mengen. Beim Erhitzen mit fetten Oelen erweicht er, ohne sich aufzulösen. Dagegen ist das durch Schmelzen erhaltene Bernstein-colophonium in Terpentinöl und Leinöl löslich; die Lösung, der Bernsteinlack, ist als ein vorzüglicher Anstrich bekannt. Von concentrirter Schwefelsäure wird Bernstein mit brauner Farbe gelöst; auf Zusatz von Wasser zu dieser Lösung scheidet sich ein gelbes Harz ab. Salpetersäure verwandelt ihn in eine gelbe Stickstoffverbindung und löst gleichzeitig die in ihm vorhandene Bernsteinsäure. Das im Obigen beschriebene Verhalten des Bernsteins charakterisirt dieses Mineral demnach in jeder Beziehung als ein Baumharz. [134]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In unserer Rundschau in Nr. 87 des *Prometheus* haben wir ausgeführt, dass die im Princip ausserordentlich lobenswerthen Bestrebungen zur Neubelebung des Kunstgewerbes zu gewissen, auf Ueberschätzung des Alten und Unterschätzung des Neuen beruhenden Fehlern geführt haben, für welche wir Beispiele anführten. Wir haben auf diesen Gegenstand um so mehr eingehen zu müssen geglaubt, weil wir der Meinung sind, dass die abergläubische Verehrung des Alterthümlichen unser modernes Gewerbsleben beeinflusst und ihm gerade da Fesseln anlegt, wo seine freie Fortentwicklung am allermeisten zu wünschen und zu erstreben wäre; wir haben bereits angedeutet, dass das Gebiet, auf dem dieser Zwang des kunstgewerblichen Aberglaubens am meisten zu beklagen ist, dasjenige der Textilindustrie und decorativen Kunst ist.

Es gab in unserm Jahrhundert eine Zeit, wo das geistige und künstlerische Leben der deutschen Nation siech und öde darniederlag. Kein fröhliches Lied erschalle aus dem Chore der Dichter, die Wissenschaft erging sich in unfruchtbarer philosophischer Diftelei, die Malerei und Sculptur in süsslicher Geziertheit. In jener Zeit hielt es die gute Gesellschaft für correct, Grau und Braun und fadenscheiniges Schwarz zu ihren Lieblingsfarben zu erklären; wenn nicht im Sommer der Wald gegrünt und die Rosen geblüht und die Nachtigall unbekümmert um die melancholische Menschheit ihr Lied gesungen hätte, so wären Farbe, Duft und Gesang aus der Welt verbannt gewesen. In dieser Zeit hat das deutsche Volk seinen Sinn für die Schönheit der Farbe verloren.

Dann kam die Zeit der Genesung. Ein neuer frischer Wind wehte durch's Land und vertrieb den Staub und



die Spinnwebe, die noch in allen Ecken sass. Ein Scheffel, Baumbach und hundert Andere sangen Lieder, keck und frisch, wie die der Finken im Walde. Die Kunst wachte auf, rieb sich die Augen und that eine That nach der andern. Die Wissenschaft besann sich auf ihre Rechte und Pflichten und tauchte mit frischem Muth in's Leben selbst hinein, um durch Beobachtung zu finden, was sie durch Grübeln nicht hatte ersinnen können; ihr folgte die Technik mit manchem Werk, das noch unsere Enkel anstaunen werden.

In einer solchen Zeit — wir freuen uns, in ihr zu leben — da sollte man meinen, hätte das Volk sich auch wieder darauf besonnen, dass es Farben in der Welt giebt, aber nein — das ist uns gar nicht eingefallen. Nach wie vor sind fadenscheiniges Schwarz und Braun und Grau unsere Leibfarben, zu denen wir so ganz allmählich noch etwa drei einer früheren Epoche unbekannte Scheusslichkeiten hinzuerfunden haben. Diese drei heissen: „*Olive*“ (ein schmutziges Grün), „*Vieil-Or*“ (ein noch schmutzigeres Gelb) und „*Fraise ecrasée*“ (das allerschmutzigste Roth). Diese sechs Töne, in allen Variationen neben einander gestellt oder auch mit einander gemischt (wobei Nuancen herauskommen, welche sich überhaupt der Bezeichnung entziehen und daher Modifarben heissen), bilden die Farbenscala des heutigen guten Geschmackes.

Dass diese Farben nicht dem Sinne und Bedürfniss des deutschen Volkes entsprungen sind, wird schon dadurch bewiesen, dass uns die Bezeichnungen für sie fehlen. Dass sie nicht natürlich sind, lehrt uns ein Blick in Gottes freie Natur. Nicht die frische Erdbeere hat das Vorbild für unser beliebtes Roth abgegeben, sondern die in Fäulniss zerflossene; nicht das edle blinkende Gold hat die Farbe, die wir als „*Vieil-Or*“ bezeichnen, sondern das trübe, angelaufene, falsche Katzensgold, und was wir „*Olive*“ benennen, ist nicht das ernste, tiefe Grün des Olivenhaines, sondern die Farbe des abgestorbenen, verwelkenden Laubes. Wo ist die frische Blume, welche diese schnöden Färbungen zur Schau trüge? Ist der Himmel nicht strahlend blau und der junge Wald saftig grün gefärbt? Der gaukelnde Schmetterling ist in bunte Farben gekleidet, der stolze Pfau wiegt sein funkelndes Gefieder, und im saftgrünen Schilf am tiefblauen See sitzt der Eisvogel im regenbogenfarbenen Gewande. Sind sie nicht alle schön, obgleich sie bunt sind?

Wer ist schuld an dieser Unnatur unseres Farbensinnes? Es sind die Sachverständigen des Kunstgewerbes. Sie haben das Alte für das Schönheitsideal erklärt und das Alte ist verblichen und verblasst. Wenn wir diesem Ideal nachstreben, so dürfen wir nur mit verblichenen körperlosen Farben arbeiten. Das ist die Losung der heutigen decorativen Technik.

Nun wird man uns freilich sagen: Wenn diese Losung falsch war, weshalb hat die Welt sie ohne Murren acceptirt, weshalb haben wir uns so leicht und gern in die öde Farbenscala der Variation des Grauen hineingefunden? Die Antwort liegt auf der Hand. Es ist sehr leicht, trübe Farben gefällig zu gruppieren, aber sehr schwer, mit glänzenden Nuancen schöne Effecte zu erzielen. Oder, noch richtiger gesagt: Die Fähigkeit für die Anwendung leuchtender Farben ist uns in jener Zeit abhanden gekommen, in der fadenscheiniges Schwarz und Grau und Braun auch für unsern geistigen Zustand den besten Ausdruck bildeten.

Das Merkwürdigste aber ist, dass unsere heutigen Künstler mit Vorliebe in den sogen. unbestimmten Farben schwelgen, während man doch gerade annehmen sollte, dass ihr feinerer Farbensinn, ihr in der Beobachtung der Natur geübteres Auge sie dazu führen sollte, auch die Farbentöne, mit denen die Natur malt, zu bevorzugen. Das Verständniss dieser seltsamen Thatsache ist uns erst vor Kurzem aufgegangen, als wir die Bemerkungen lasen, welche Hugh Stannus, ein nicht unbedeutender englischer Maler, bei Gelegenheit einer

Discussion in der Londoner „*Society of Arts*“ gemacht hat. Derselbe erklärte, dass er für seinen Theil für decorative Zwecke die unbestimmten Farben vorzöge, weil er die glänzenden nicht so gut zu verwenden verstünde; aber ein grösserer Künstler (hier wurden Namen genannt, die nichts mit der Sache zu thun haben) würde dieselben zu benutzen verstehen; die Methoden ihrer geschickten Verwendung seien erst zu finden. Denn glänzende Farben seien wie Racepferde, die nur von sehr geschickten Jockeys geritten werden könnten, während der gewöhnliche Gaul sich in jeder Hand gefügig erweise.

Wer denkt hier nicht an den geschickten Reiter Makart, dem keine Farbe glänzend und feurig genug war, der selbst dem tiefsten Braun noch einen goldigen Schimmer zu geben wusste, der uns vergessen liess, dass hier nur gebrannte Erde und keine lebende Wirklichkeit auf der Leinwand läge?

Nicht die Farben sind es, die uns entzücken oder beleidigen, sondern die Art ihrer Zusammenstellung. Die Kunst aber, die Farben richtig zusammenzustellen, so dass die eine die andere ganz nach Bedürfniss hebt oder dämpft, müssen wir der Natur ablauschen. Wenn wir hinausziehen zu den Naturkindern des Ostens, zu den Türken, Persern, Indern und Japanern, so müssen wir beschämt gestehen, dass dieselben in dieser Kunst unendlich viel weiter sind, als wir. Der türkische Weber, der nicht lesen und schreiben kann, sitzt auf offener Strasse und arbeitet frei erfindend an seinem Teppich. Oft sieht man ihn einen neuen bunten Strang Wolle aufnehmen und prüfend an das schon Vollendete halten, und mit unfehlbarer Sicherheit wird er stets das Richtige wählen, wenn auch manchmal seine Wahl überraschend genug für uns ausfällt. Die Natur war seine Lehrmeisterin, die beste, die man haben kann.

Man sage uns nicht, dass grelle Farben nicht für unser Klima passen, dass die grosse Kunst des Mittelalters auch mit trüben Farben gearbeitet habe. Dieser Satz, der den ganzen Farbenaberglauben des Kunstgewerbes in sich fasst, ist nicht wahr. Die schönsten farbigen Werke vergangener Jahrhunderte sind jetzt noch schön, aber sie waren noch viel schöner, als sie neu und glänzend farbenprächtig waren. Kein Kunstkennner wird uns beweisen, dass Raphael sich seine wunderbaren Gobelins so gedacht hat, wie sie jetzt im Museum zu Berlin hängen. Es wäre ein grosses und unserer Zeit würdiges Werk, diese Gobelins einmal neu anzufertigen in dem ganzen Glanze, in dem sie dereinst erstrahlten. Zu den schönsten Gobelins, die wir haben, gehören die vier, welche einst die Stadt Troye dem Ritter Bayard schenkte und welche den Trojanischen Krieg zum Gegenstande haben. Sie sind blass und düster in der Farbe, die Wonne des Freundes verblasster Antiquitäten. Einst waren sie anders, das wissen wir sicher, denn einer unserer Freunde hat Gelegenheit gehabt, eines dieser kostbaren Gewebe ein wenig aufzutrennen und die noch immer glänzend farbige Innenseite blosszulegen.

Frühere Jahrhunderte haben nicht über Farbstoffe und Pigmente von demselben Glanze verfügt, wie wir sie heute besitzen. Aber dafür haben unsere Vorfahren desto besser die Kunst verstanden, minderwerthen Farben durch richtige Zusammenstellung höchsten Glanz zu verleihen. Der grosse Tizian hat ein Bild gemalt (welches sich in Venedig befindet), auf dem ein scharlachrothes Gewand so glänzend hervortritt, dass abergläubische Künstler noch heute zu behaupten pflegen, ein solches Roth würde jetzt nicht mehr erzeugt; das Geheimniss seiner Bereitung sei, wie das berühmte Geheimniss der unvergänglichen Farben, verloren gegangen. Aber ein böser Skeptiker erfachte sich eines schönen Tages, eine ganz gewöhnliche Stange Siegellack neben die rothe Farbe Tizian's zu halten und siehe da — das Siegellack war viel, viel glänzender, als jenes vielbewunderte Roth! Aber Tizian war eben ein Mann, der seine Farben zu



behandeln wusste, wie sie es erforderten. Er war arm an Farbstoffen, aber unermesslich reich an Farbentönen. Wir aber verfügen über fast alle Farben des Regenbogens in strahlender Frische und Schönheit. Wir verschmähnen sie alle und decoriren in Grau, Braun, Olive, Viel-Or und Fraise ecrasée.

Es geht uns wie dem reichen Manne, der so viele köstliche Speisen auf seinem Tische stehen hatte, dass er sich nur zu einem Stückchen Grobbrød entschliessen konnte. Aber wir wollen nicht verzagen. Es wird eine Zeit kommen, wo wir keck hineingreifen werden in den Reichthum, den wir haben auch auf dem Gebiete der Farben; und wenn wir auch nicht wieder, wie einst die Landsknechte, das bunte Schlitzwams an die Stelle des tadellos schwarzen Fracks setzen werden, so werden doch vielleicht dereinst unsere Wohnungen und unser Hausrath, unsere Teppiche, Decken und Gardinen, unser Geschirr und Werkzeug wieder im Schmucke wohlgeordneter leuchtender Farben prangen, gleich als hätten sie sich festlich angethan zum Empfang eines neuen Frühlings auf dem Gebiete des Geschmackes. [1258]

\* \* \*

**Vergleichende Untersuchung der Kältemaschinen von Linde und Pictet.** Wir haben seinerzeit auf ein wichtiges Unternehmen des „Polytechnischen Vereins in München“ hingewiesen\*), welcher im Herbst 1889 eine Versuchsstation für Kältemaschinen errichtete, wo zunächst, unter Leitung von Prof. Schröter, die vergleichende Untersuchung der Eismaschinen von Linde und Pictet in Angriff genommen wurde.

Diese nunmehr abgeschlossene Untersuchung entschied in allen Fällen zu Gunsten der nach dem System Linde gebauten, bekanntlich mit Ammoniak betriebenen Kältemaschinen, deren Mehrleistung in Bezug auf die pro 1 kg Dampf und Stunde entwickelte Kälte — bis 48 Procent, in Bezug auf die pro 1 Pferdestärke und Stunde entwickelte Kälte — bis 41 Procent betrug. Diese Mehrleistung, welche bei den niedersten Temperaturgrenzen (zwischen  $-18^{\circ}$  und  $-21^{\circ}$ ) ein Maximum erreicht und im ungünstigsten Fall immerhin noch 26 bzw. 16 Procent betrug, ist offenbar den Constructionsvorzügen des genannten Systems zuzuschreiben und nicht etwa durch die spezifische Wirkung der zum Betrieb angewandten Flüssigkeit zu erklären. Denn, vom theoretischen Standpunkte betrachtet, bleibt es sich absolut gleich, ob man eine Kältemaschine durch Kohlensäure, Ammoniak, schwefelige Säure etc. betreibt; zur Verflüssigung eines jeden dieser Gase ist, bei gegebener Temperatur, immer ein ganz bestimmter Druck, d. h. eine ganz bestimmte Arbeitsleistung erforderlich, welche beim darauffolgenden Verdampfen der verflüssigten Gase eine äquivalente Temperaturerniedrigung zu Stande kommen lässt.

Nun verwendet R. Pictet zum Betrieb seiner Kältemaschinen ein Gemisch von Kohlensäure und schwefeliger Säure in verflüssigtem Zustande (sog. „Pictet'sche Flüssigkeit“) und stellt die — allerdings theoretisch unbegründete — Behauptung auf, dass ein solches Gemisch ganz besonders wirksam erscheint, weil, bei gleichbleibendem Kälteeffect, die zur Verflüssigung des Gasgemisches erforderliche Arbeitsleistung geringer sei, als die zur Verflüssigung der beiden Componenten für sich benötigte.

Eine praktische Entscheidung der Richtigkeit dieser — auf einige Beobachtungen von Diffusionsvorgängen und auf andere Momente, die wir hier nicht näher schildern können, sich stützenden — Behauptung ist nun durch die Resultate der mit den genannten Eismaschinen angestellten Untersuchungen allerdings nicht gegeben, da beide Apparate, bei gleicher wirksamer (Verdampfer-)Oberfläche sich durch mancherlei constructive Details wesentlich unterscheiden. Immerhin

\*) Vgl. Prometheus Bd. I, S. 271.

dürften die angestellten Versuche dafür sprechen, dass die vermutheten Eigenschaften der „Pictet'schen Flüssigkeit“ sich bei Weitem nicht in dem Maasse günstig äussern, wie das vom Erfinder und Anderen seinerzeit behauptet wurde.

Zur Zeit werden in der Versuchsstation vergleichende Untersuchungen an den Kältemaschinen der Firma L. Seyboth in München und der „Maschinenbau-Gesellschaft“, vormals Klett & Co., in Nürnberg angestellt. Kw. [1297]

\* \* \*

**Der Bedarf der Welt an Kautschuk** ist ein ganz enormer. Einen Begriff kann man sich davon machen, wenn man hört, dass wöchentlich ein Dampfer Pará verlässt, welcher für zwei Millionen Mark Rohgummi allein aus Brasilien an Bord führt. Der sogen. Paragummi stammt aus den Thälern des Amazonenstromes, wo der Milchsaft des Gummibaumes (*Siphonia elastica*) von Eingeborenen gesammelt wird. Dieser Saft setzt in der Ruhe ca. 30 Proc. Kautschuk als eine Art von Rahm ab, welcher durch Räuchern über Feuer getrocknet und so als Rohgummi (Gummispeck) in den Handel gebracht wird. Die brasilianische Regierung erhebt bei der Ausfuhr 21 Proc. Steuer vom augenblicklichen Marktwert der Waare, so dass nach diesem Ansatz die Kautschukausfuhr dem Staatssäckel allein 20 Millionen Mark jährlich einbringt. (*Chemist and Druggist.*) M. [1266]

\* \* \*

**Schwimmende Felder in China.** Wie die Uebervölkerung in Canton und anderen Orten des himmlischen Reiches zum Wohnen auf dem Wasser Veranlassung gegeben hat, so wird auch der Spiegel sumpfiger Seen und stagnirender Flüsse zur Anlage schwimmender Gärten von den bezopften Söhnen des Reichs der Mitte benutzt. Zu diesem Zwecke werden im April 3—4 m lange Bambusstangen zu einer Art Floss verbunden, indem man die Enden beiderseits durch Bast verbindet, wobei zwischen je zwei Stangen ein Zwischenraum von 3 cm verbleibt. Die so gebildeten, ca. 2 m breiten Flösse bedeckt man dann mit einer 3 cm dicken Lage Reisstroh und dieses wieder mit einer handhohen Lage Schlamm aus dem Grunde des Wassers. Das Ganze wird an einem ruhigen Platz verankert und bedeckt sich alsbald mit einer dichten Vegetation einer geniessbaren Schlingpflanze (*Ipomaea reptans*), deren Triebe und Wurzeln in die Alles verarbeitende chinesische Küche wandern. In ähnlicher Weise werden schwimmende Reisfelder angelegt, auf denen die Pflanzen in 60—100 Tagen zur Reife kommen; besonders in Jahren der Dürre und der Ueberschwemmung bewähren sich diese schwimmenden Felder, da sie weder durch Ueberfluthung, noch durch Wassermangel leiden können. (*Worlds Progress.*) M. [1267]

\* \* \*

**Ueber den Carebourne'schen Vorschlag zur Herstellung von Dampfkesseln für sehr hohe Dampfspannungen.** Mit einem des „Zeitalters des Dampfes“ würdigen Eifer arbeitet man in der letzten Zeit unauflöschlich an der Verbesserung unserer Dampfkraftquellen, welche, wie allgemein bekannt sein dürfte, trotz ihrer raffinierten Construction nichts weniger als ökonomische Umsetzer von Wärme in mechanische Arbeit sind. Als vor einigen Jahren die Compound-Dampfmaschinen in Anwendung kamen, glaubte man schon das Höchste im Bezug auf Brennmaterialersparniss erreicht zu haben, und erst in neuester Zeit wurde man sich dessen bewusst, dass der Nutzeffect solcher Maschinen durch eine verhältnissmässig geringe Erhöhung des Betriebsdruckes noch sehr bedeutend gesteigert werden kann.

In einem vor der Vereinigung der *North-East coast institution of engineers and shipbuilders* gehaltenen Vor-



trage\*) hat der englische Ingenieur C. B. Carebourne darauf hingewiesen, dass durch Erhöhung der Betriebsdampfspannung von 5 auf nur 5,5 kg bei gewöhnlichen Compoundmaschinen bezw. von 10 auf 11 kg bei Dreifach-Expansionsmaschinen schon eine Betriebsersparnis von 20—25 Procent erreicht werden kann. Er schliesst consequenterweise, dass durch eine weitere Erhöhung der Dampfspannung von 10—11 kg auf 17—18 kg, bei Anwendung von Vierfach-Expansionsmaschinen, eine weitere nahezu gleichwerthige Ersparnis der Betriebskosten erreicht werden kann und macht einen Vorschlag zur Herstellung von Dampfkesseln, welche befähigt erscheinen, derartige ungewöhnlich hohe Betriebsspannungen auszuhalten. Von den üblichen Kesselconstructions würde sich hierzu keine eignen, denn es ist festgestellt, dass die Maximalstärke der Stahlbleche, welche man zur Kesselconstruction praktisch verwenden darf, 35 mm beträgt; die in Betracht kommenden Kessel müssten jedoch noch stärker gebaut werden, weil sie einen Probedruck von bis 28 kg auszuhalten hätten.

Der durch Originalität und eine gewisse Kühnheit ausgezeichnete Vorschlag von Carebourne geht dahin aus, den eigentlichen Kessel, in welchem der Betriebsdruck von 17—18 kg herrschen muss, durch einen Dampfmantel zu umgeben, in welchem ein constanter, automatisch regulirbarer Dampfdruck von 6—8 kg fortwährend unterhalten wird. Die Dampfspannung im Dampfmantel würde alsdann die Spannung im inneren Kessel derart ausbalanciren, dass das Kesselblech des eigentlichen Kessels nur einen Druck von 9—10 kg, das Kesselblech des Dampfmantels nur einen solchen von etwa 8 kg auszuhalten hätte. Der Erfinder gedenkt diese Vorrichtung sowohl bei cylindrischen als auch bei sog. Röhrenkesseln und Wellrohrkesseln in Anwendung zu bringen, und glaubt, dass ein weiterer Vortheil seines Vorschlages in der Verminderung der Dimensionen und des Gesamtgewichtes solcher Kessel zu finden wäre.

Ueber den praktischen Werth des Carebourne'schen Vorschlages kann vor der Hand, in Ermangelung praktischer Versuche, noch kein endgültiges Urtheil gefällt werden. Es ist jedoch vorzusehen, dass die in Vorschlag gebrachte Kesselconstruction eine Reihe von Schattenseiten aufzuweisen haben wird. So vor Allem eine ungenügende Zugänglichkeit des inneren Kessels an seiner Aussenseite, welche die Entdeckung etwaiger Undichtigkeiten unter Umständen geradezu unmöglich machen wird. Neben der Schwierigkeit einer soliden Herstellung ist bei der gedachten Kesselconstruction ein vollkommen sicherer Betrieb nur schwer zu erreichen; denn es braucht ja nur die zulässige Dampfspannung im Dampfmantel sich um ein Gewisses zu erhöhen bezw. zu erniedrigen, um eine ernsthafte Gefährdung des ganzen Systems zu veranlassen etc. Immerhin aber verdient das neue Princip der Kesselconstruction — welches, wie Ref. bemerken möchte, sich bei der Construction von Druckapparaten bereits in vielen Fällen sehr gut bewährt hat — unsere volle Aufmerksamkeit, und werden wir es nicht verfehlen, seiner Zeit über dessen praktische Erfolge näher zu berichten.

K w. [1296]

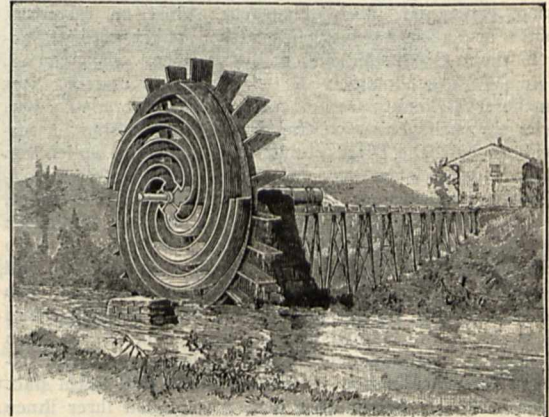
Die Vereinigten Staaten beginnen mehr und mehr durch ihre landwirthschaftlichen Producte Europa Concurrenz zu machen. Amerikanisches Fleisch und amerikanisches Getreide, Rübenzucker und in der jüngsten Zeit auch Wein kommen bereits massenhaft auf den Markt der alten Welt. In Californien ist augenblicklich eine neue landwirthschaftliche Industrie, die Erzeugung von Olivenöl, im Entstehen; eine Fabrik wird am Schluss des Jahres eröffnet werden, welche an Grossartigkeit alle ähnlichen Etablissements der alten Welt übertreffen soll. Das Gebäude und die Maschinen haben bereits eine Million Mark gekostet. 2400 Ar sind mit sechsjährigen,

\*) Vgl. Zts. des intern. Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine 1891 und Revue industrielle 1890.

volltragenden Oliven bepflanzt, ein Heer von Arbeitern bereitet Anpflanzungen auf einer Fläche von 28 000 Ar vor. (Chemist and Druggist.) M. [1265]

Ein uraltes Wasserrad. Mit einer Abbildung. Unser Bild, welches wir dem *Scientific American* verdanken, veranschaulicht ein sogen. Tympanum, eine früher sehr gebräuchliche, sinnreiche Gattung von Wasserhebe-  
maschinen. Das Rad besteht aus einer spiralförmig gewundenen, in der Abbildung offen dargestellten Röhre,

Abb. 363.



Das Tympanum.

welche von der Radkrause bis zu der hohlen Welle reicht. Als Treibmittel dienen Schaufeln. Die Mündung der Röhre schöpft Wasser aus dem Flusse, und es gelangt dieses Wasser infolge der Umdrehung des Rades durch die Spiralwindungen nach der hohlen Achse desselben, aus welcher es dann herausfließt. V. [1283]

Der grösste Aufzug. Die Gesellschaft, welche die auch in Europa sehr bekannten Otis-Aufzüge herstellt, baute neuerdings, laut *Engineering*, Aufzüge, die selbst diejenigen der Süd-London-Bahn hinter sich lassen, indem sie 130 Personen mit einem Male befördern. Die Aufzüge liegen an den sogenannten Hudson Palissades, einem beliebten Ausflugsort der New Yorker. Der Fluss fließt hier an einer schroffen Felsenreihe vorüber, die an gewissen Stellen allenfalls der Seilbahn zugänglich ist. Meist ist jedoch die Steigung zu gross, und es vermag nur ein Aufzug den Verkehr zwischen den Landungsstellen am Ufer und den auf der Hochebene hinter den Felsen angelegten Ortschaften zu vermitteln. Bisher arbeiten drei Aufzüge, deren Hubhöhe 49 Meter beträgt. Betrieben werden die drei Aufzüge durch Wasserdruck und es wirkt das Wasser auf Kolben, welche mit den Laufrollen verkuppelt sind. Die Aufzugskammer selbst hängt an sechs Seilen, welche über die Rolle laufen. Die Geschwindigkeit beträgt 6 m in der Minute. V. [1283]

Verbilligung der elektromotorischen Kraft. Dem Wettbewerbe der Druckluft, des Druckwassers, sowie der Gasmotoren zu begegnen, haben sich, laut *Elektrotechnischem Anzeiger*, die Berliner Elektrizitätswerke entschlossen, den Preis der Elektrizität für Kraftwerke so erheblich herabzusetzen, dass kein anderer Kleinstmotor dagegen aufkommen kann. Die Werke konnten den Entschluss um so eher fassen, als sie bei der Stromabgabe an Gewerbetreibende den Tag über sonst brachliegende Maschinen damit angemessen beschäftigen können. Hoffentlich wird durch diesen Schritt endlich für den so bequemen Elektromotor Bahn gebrochen. A. [1275]



## BÜCHERSCHAU.

R. Winkler, *Ein neues Weltsystem*, aus dem natürlichen Gegensatz von Kälte und Wärme abgeleitet. Mit 6 Tafeln in Farbendruck. Nürnberg 1891. Korn'sche Buchhandlung. Preis 3 M.

Der Verfasser, welcher sich als „praktischen Landwirth“ auf der Titelseite bekennt, hebt an vielen Stellen des Buches hervor, dass ihm chemische und sonstige naturwissenschaftliche Kenntnisse nicht in genügendem Maasse zu Gebote stehen, um vor dem kritischen Auge des Fachmanns bestehen zu können. Wenn Jemand klug genug ist, diese Thatsache selbst zu erkennen, hätte er auch so klug sein müssen, über naturwissenschaftliche Gegenstände nicht zu schreiben. Ein Grund, sein Werk schonender zu behandeln als andere, liegt in diesem Bekenntnisse keineswegs. Denn gerade Bücher, wie das vorliegende, welche dazu bestimmt sind, naturwissenschaftliche Dinge populär zu behandeln, sollen von Leuten geschrieben werden, welche selbst den Stoff vollkommen beherrschen. Durch das Winkler'sche Buch aber, welches von Unrichtigkeiten, groben Missverständnissen der bekanntesten Thatsachen, vagen, ganz unbeweisbaren Hypothesen start, können nur falsche Vorstellungen und Begriffe verbreitet werden. Ausserdem bestätigt sich auch in diesem Falle wieder die oft gemachte Erfahrung, dass solche von Halbwissern geschriebenen, die höchsten Probleme behandelnden Bücher zugleich von einer seltenen Oberflächlichkeit im Satzbau, Stiel und Form sind. Diese Autoren haben über dem Ausspinnen ihrer ihnen unter der Feder keimenden Ideen keine Zeit, auf solche Nebensächlichkeiten zu achten. Darüber sind sie erhaben. Auf den Inhalt der vorliegenden Arbeit, auf eine Widerlegung hier einzugehen, ist nicht möglich.

Einige Sätze mögen genügen, um einen Schluss auf den Verfasser und den gemüthlichen Ton, welcher im „neuen Weltsystem“ herrscht, zu machen:

„Der Schnee, ein weiterer Erstarrungszustand des Wassers, muss wasserstoffreicher sein, als das Wasser... Feuchte Wäsche trocknet... durch Sauerstoffabgabe, so dass der zurückbleibende Wasserstoff sich ausdehnt, die Wäsche steif, trocken macht.“ (S. 21.) „Wo einmal drei (Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlensäure) zusammensitzen, da fehlt sozusagen der vierte Mann zum Scat“... (S. 45)... „... unsere Erdkörper bestehen... gleichsam aus Wasserstoffdeckblatt und Sauerstoffeinlage“ (S. 130).

Diese Beispiele mögen genügen, um die Feuchtfrohlichkeit des Verfassers in ein helles Licht zu setzen!

Dr. Mieth. [1303]

\* \* \*

Dr. Lassar-Cohn, *Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien*. Hamburg und Leipzig. Leopold Voss. 1891. Preis 5 Mark.

Die ausserordentlich rasche Entwicklung der theoretischen Chemie, welche uns befähigt, den Verlauf mancher chemischen Reactionen noch vor Anstellung eines Versuches mit Gewissheit oder doch mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit vorauszusagen, hat namentlich bei der jüngeren Generation der Chemiker zu einer Art von Missachtung praktischer Geschicklichkeit im chemischen Arbeiten geführt. Die vielen Kunstgriffe, welche der Chemiker beim Arbeiten im Laboratorium anwenden muss, wenn er zu guten Ausbeuten und schönen Präparaten gelangen will, werden nicht selten mit Geringschätzung behandelt, denn sehr vielen Chemikern kommt es heutzutage gar nicht darauf an, gute Ausbeuten und schöne Präparate zu erhalten, sondern lediglich darauf, das Ergebniss ihrer auf dem Papier ausgeführten Speculationen zu bestätigen. Das, was man früher als elegantes Arbeiten bezeichnete, eine Fertigkeit, welcher der grosse Berzelius einen ganzen Band seines unsterblichen Werkes gewidmet hat, wird heute als handwerksmässig und nebensächlich vernachlässigt. Erst wenn die jungen Chemiker, welche

derartigen Anschauungen huldigen, in die Praxis eintreten, erkennen sie, dass auch dieses „Handwerk“ seinen goldenen Boden hat, dann ist es aber meist zu spät, das Versäumte nachzuholen.

Den geschilderten Anschauungen entsprechend ist auch die Zusammensetzung unserer modernen chemischen Litteratur; auf neun Publikationen rein theoretischen Inhalts kommt kaum ein Werk, welches sich mit den Methoden des praktischen Arbeitens beschäftigt. Ein solcher weisser Rabe ist das vorliegende Buch. In höchst dankenswerther Weise bemüht sich der Verfasser, die zahllosen Arbeitsmethoden, welche heutzutage dem organischen Chemiker zur Verfügung stehen, systematisch zu ordnen und kurz zu beschreiben. Er hat für diesen Zweck die umfassende chemische Litteratur durchforscht, für die grundlegenden und hauptsächlichsten Methoden die ersten Urheber ermittelt und die vielen Abänderungen und Anpassungen derselben an specielle Zwecke übersichtlich zusammengestellt. Damit hat er ein Werk von dauerndem Werthe geschaffen, welches nach unserm Dafürhalten nicht nur in der Bibliothek, sondern auch auf dem Arbeitstische jeden Organikers seine Stelle haben sollte. Wenn wir so den grossen Werth des vorliegenden Werkes rückhaltlos anerkennen, so wird uns der Verfasser umsoweniger verübeln, wenn wir ihn auf einige Irrthümer aufmerksam machen, denen wir beim Studium des Werkes begegnet sind. Auf Seite 258 führt Verfasser die bekannte Umsetzung des Laubenheimer'schen Dinitrochlorbenzols mit Ammoniak als einer Reductionswirkung dieses letzteren an, während es sich doch in Wirklichkeit lediglich um einen Austausch der Nitro- gegen die Amido-Gruppe handelt. Er sagt dann weiter, dass nach Clemm's Beobachtungen die Reaction zwischen beiden Körpern ganz anders verlaufe, wenn man dieselben auf 120° erwärmt; er hat offenbar übersehen, dass Clemm mit einem Dinitrochlorbenzol gearbeitet hat, welches von dem Laubenheimer'schen seiner Stellung nach verschieden ist, und dass auf dieser Stellungsverschiedenheit eben sein anderes Verhalten beruht. Ebenso ist die Angabe auf S. 221, dass noch heute das Martiusgelb durch directe Behandlung von Naphtylamin mit Salpetersäure technisch hergestellt werde, unrichtig. Ein anderer Irrthum in dem Werke fällt nicht dem Verfasser, sondern dem unterzeichneten Referenten zur Last, der diese Gelegenheit benutzt, um denselben endlich zu berichtigen.

Der Verfasser schildert nämlich auf Seite 292 die von dem Referenten erdachte Methode zur Herstellung von Azo-Körpern mittelst alkalischer Zinnoxidullösungen. In der Originalabhandlung in den „Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft“ ist aber dem Referenten leider das Versehen begegnet, dass er vergessen hat mitzuthellen, dass diese Methode gute Resultate nur bei Anwendung von Zinnoxidulnatrium, mit Zinnoxidulnatrium dagegen weit weniger gute liefert. Wenn diese Rectification auch verhältnissmässig spät kommt, so mag sie doch dem Einen oder Anderen von Nutzen sein.

Otto N. Witt. [1305]

## POST.

Herrn F. Müller, Cassel. Bücher über Lichtdruck giebt es eine ganze Reihe, z. B. das von Liesegang (E. Liesegang's Verlag, Düsseldorf). Die photomechanischen Verfahren und besonders der Lichtdruck gehören jedoch zu denjenigen Zweigen der Technik, deren Ausübung sich nicht durch das geschriebene Wort, nur durch praktische Uebung unter Anleitung eines sachverständigen Fachmannes erlernen lässt. Wer ohne Lehrmeister den Lichtdruck erlernen und gewerbsmässig betreiben wollte, dem stände wenigstens sicher eine lange und kostspielige Lehrzeit bevor. — Eine vorzügliche Lehranstalt für Lichtdruck etc. ist die Lehranstalt für Photographie und Reproductionstechnik in Wien unter Prof. Eder's Leitung.

Dr. M. [1289]