

8-AUG 90



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

Durch alle Buchhand-  
lungen 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> 44.

Alle Rechte vorbehalten.

Bd. I. 44. 1890.

Inhalt: Erzeugung und Anwendung künstlicher Kälte. Von Professor Alois Schwarz. Mit vier Abbild. — Ueber die Nullpunkte der europäischen Höhenmessungen und ihre Beziehungen zu einander. — Die Dattelpalme. Von Dr. A. Hansen. (Fortsetzung.) — Ueber mechanische Bleistifte. Mit einer Abbildung. — Rundschau. — Bücherschau.

### Erzeugung und Anwendung künstlicher Kälte.

Von Professor Alois Schwarz.

Mit vier Abbildungen.

Im Laufe der letzten zehn Jahre haben einzelne, insbesondere die der Erzeugung von Nahrungs- und Genussmitteln dienenden Industriezweige ein neues Hilfsmittel ihren Zwecken dienstbar gemacht, welches für die Entwicklung derselben von ungeahnter Bedeutung geworden ist, nämlich die Herstellung niedriger Temperaturen auf künstlichem Wege. Bis noch vor wenigen Jahren war das Bedürfniss, niedrige Temperaturen zu erzielen, auf die Zwecke der Krankenpflege, der Aufbewahrung von Nahrungsmitteln und ausnahmsweise der wissenschaftlichen Forschung beschränkt, und es genügte die von der Natur in reichlichem Maasse, allerdings in sehr ungleicher Vertheilung bezüglich der Zeit und des Ortes, in Form von Eis gebotenen Kälte diesen Ansprüchen in mehr als ausreichender Weise. — Erst mit dem in den letzten Jahrzehnten sich vollziehendem Umschwunge einzelner Industriezweige, insbesondere der Bierbrauerei und der Fabrikation chemischer

Producte war das Bedürfniss nach Anwendung niedriger Temperaturen ein derart bedeutendes und unabweisliches geworden, dass häufig Fälle eintraten, wo dieses Bedürfniss infolge klimatischer Verhältnisse nicht oder bloss unzureichend gedeckt werden konnte. Man musste darauf bedacht sein, sich in der Beschaffung der erforderlichen Kälte von den Zufällen der klimatischen Verhältnisse unabhängig zu machen, und mit demselben Eifer, mit welchem Forscher und Constructeure die Apparate zur Erzeugung höherer Temperaturen immer vollkommener gestaltet haben, ging man nunmehr daran, auch die Herstellung niedriger Temperaturen, deren wissenschaftliche Grundlage durch zahlreiche Forschungen hervorragender Physiker bereits gegeben war, auf eine den Bedürfnissen der Praxis entsprechende Weise auszubilden.

Bekanntlich giebt es drei physikalische oder mechanische Vorgänge, durch welche Kälte erzeugt werden kann: 1. Durch Auflösung gewisser fester Körper (wie bei den Kältemischungen), 2. durch Ausdehnung comprimierter Gase (Expansion), 3. durch Verdampfung leicht flüchtiger Flüssigkeiten. Von diesen drei Vorgängen sind nur die beiden letztgenannten, die Expansion von Gasen und die Verdampfung flüchtiger Flüssigkeiten zu einer Anwendung im Grossen geeignet, während die Auflösung fester Körper nur im kleinen Maassstabe zur Kälteerzeugung

Verwendung finden kann. Und diese beiden genannten Prozesse müssen, um einen dauernden Betrieb für industrielle Zwecke zu ermöglichen, beliebig oft wiederholt werden können, also sogenannte Kreisprozesse sein, d. h. Prozesse, bei welchen die verwendeten Körper nach gleichen Zeitperioden sich in gleichem Wärme- und Aggregatzustande befinden müssen.

Der erste Versuch zur Erzeugung von Kälte im grösseren Maassstabe wurde durch Expansion atmosphärischer Luft gemacht, indem Anfangs der siebziger Jahre Ingenieur Windhausen seine Kaltluft- oder Expansionsmaschinen baute und einführte. Der Vorgang der Kälteerzeugung bei diesen Maschinen beruht darin, dass in einem Cylinder mittels eines Kolbens Luft comprimirt wird, wobei im Verhältnisse zur Abnahme des Volumens Spannung und Temperatur der Luft wachsen. Wird diese erhöhte Temperatur durch Einspritzen von Kühlwasser auf ihre ursprüngliche Höhe zurückgeführt, so hat man es mit comprimierter Luft von normaler Temperatur zu thun. Lässt man diese comprimerte Luft nun expandiren, so nimmt die Temperatur ungefähr in demselben Maasse ab, als sie vorher infolge der Compression gestiegen war. Diese Abnahme der Temperatur beruht darauf, dass die mechanische Arbeit, welche die Luft bei ihrer Ausdehnung erreicht, in Wärme umgewandelt, derselben entzogen wird. Theoretisch nimmt bei Expansion von  $\frac{1}{2}$  at Ueberdruck bis zur gewöhnlichen Atmosphärenspannung die Temperatur um ca. 60° C. ab.

Diese Kaltluftmaschinen vermochten sich wegen der bei ihrem Betriebe aufgetretenen Uebelstände und Störungen nur schwer einzuführen, wurden auch durch neue bessere Methoden der Kälteerzeugung bald verdrängt und sind erst in jüngster Zeit in verbesserter Form wieder in Aufnahme gekommen, und zwar werden sie ausschliesslich zur Kühlung der Fleischkammern auf Schiffen verwendet, wo die Benutzung von Chemikalien zur Kälteerzeugung nicht thunlich erscheint.

Gleichzeitig mit der Verwendung expandirter Luft zur Kälteerzeugung wurde auch die abkühlende Wirkung verdampfender Flüssigkeiten für diesen Zweck zu benutzen versucht. Diese Wirkung beruht darauf, dass solche flüchtige Flüssigkeiten die zu ihrer Verdampfung erforderliche latente Wärme den mit ihnen in Berührung gebrachten — abzukühlenden — Körpern entziehen, und diese demnach auf niedrigere Temperatur bringen. Um die verdampfende Flüssigkeit jedoch nicht als Dampf entweichen zu lassen, sondern sie wieder benutzen zu können, ist es nothwendig, diese Dämpfe zu verflüssigen. Dies geschieht entweder mittels Absorption, d. h. indem man die Dämpfe mit einer lösenden Flüssigkeit in Berührung bringt und von derselben

aufsaugen (absorbiren) lässt; oder es erfolgt die Verflüssigung der Dämpfe mit Hilfe einer Compressionspumpe in der Weise, dass dieselben in einen Condensator gedrückt werden, wo sie unter Einwirkung von Kühlwasser und des durch die Pumpe ausgeübten Druckes sich verdichten. Die nach dem ersten Principe arbeitenden Maschinen werden als Absorptionsmaschinen, die zweiten als Compressionsmaschinen bezeichnet.

Die ersten continuirlich wirkenden Absorptionsmaschinen wurden von Carré construirt und fanden in Frankreich vielfache Anwendung, und zwar zunächst bloss zur Eisherstellung. In Deutschland wurden dieselben durch Vaas & Littmann, Kropff u. A. in verbesserter Construction eingeführt und gleichfalls zur Eisbereitung verwendet. Bei dieser Maschine wird als Kälte erzeugendes Medium käuflicher Salmiakgeist, d. i. eine wässrige Lösung von Ammoniak, verwendet. Durch Erhitzen wird das Ammoniak aus der Lösung getrieben und durch Abkühlung und Druck verflüssigt. Dieses verflüssigte Ammoniak lässt man rasch verdampfen, wobei es grosse Wärmemengen bindet, also Kälte erzeugt, worauf es von seiner ursprünglichen, inzwischen abgekühlten Lösungsflüssigkeit wieder absorbiren gelassen wird. — Die Maschine besteht aus einem Kochkessel, in welchem Salmiakgeist mittelst Dampf erhitzt und aus demselben Ammoniakgas entwickelt wird; dieses geht nach dem Condensator, einem System von Röhren, welche beständig von Kühlwasser umflossen sind und in welchen das Ammoniakgas durch seinen eigenen Druck, der auf 8 bis 10 Atmosphären steigt, verflüssigt wird. Das verflüssigte Ammoniak tritt durch einen regulirbaren Hahn in den Generator oder Verdampfer, ebenfalls aus einem System von Schlangentröhen bestehend, in welchem das verflüssigte Ammoniak verdampft und hierdurch die es umgebende Kühlflüssigkeit, eine concentrirte Lösung von Kochsalz oder Chlorcalcium, auf 7 bis 8 Grad unter Null abkühlt, welche abgekühlte Flüssigkeit sodann ihrer Verwendung zugeführt wird. Das verdampfte Ammoniak wird durch eine Pumpe angesaugt und in der Einsaugungsvase mit der ursprünglichen, im Temperaturwechsler abgekühlten Lösungsflüssigkeit zusammengebracht, von welcher es absorbirt wird, worauf die Lösung wieder nach dem Kessel zurückfliesst, um von dort auf's Neue den gleichen Process zu durchlaufen.

Diese Absorptionsmaschinen wurden in jüngster Zeit von Ingenieur Habermann durch zweckmässige Anwendung des Gegenstromprinzips wesentlich verbessert und dadurch in ihrem Nutzeffecte erhöht.

Eine besondere Art von Absorptionsmaschinen bilden die Vacuum-Eis- und Kühlmaschinen, welche in Deutschland gleichfalls von Ingenieur Windhausen eingeführt wurden, jedoch geringe



Schwefligsäure-Maschinen, welche in Frankreich mehrfach eingeführt waren. Sodann folgte die Ammoniak-Eismaschine, welche von Prof. Linde construirt und durch die von ihm geleitete Gesellschaft in Deutschland, ja in ganz Europa derart rasch eingeführt wurde, dass sie gegenwärtig in nahezu 1000 Anlagen vertreten erscheint, und durch ihre vortreffliche Wirkung die Anwendung dieser wichtigen Neuerung wesentlich gefördert hat.

Die Linde'sche Kälte-Erzeugungsmaschine (Fig. 1) besteht, wie jede Compressionsmaschine, aus drei Haupttheilen:

1. Dem Verdampfer (*A*), einem Reservoir von beliebiger Form, das eine grössere Anzahl von je aus einem Stücke geschweissten Rohrspiralen enthält, in welchen das verflüssigte Ammoniak verdampft, wodurch die das Reservoir erfüllende, die Spiralröhren umpülende Flüssigkeit, gewöhnlich eine concentrirte Salzlösung, auf mehrere Grade unter Null abgekühlt wird.

2. Dem Compressor (*C*), einer besonders sorgfältig construirten, doppelt wirkenden Saug- und Druckpumpe, welche die im Verdampfer entwickelten Ammoniakdämpfe ansaugt und in den

3. Theil, den Condensator (*B*) presst. Dieser besteht gleich dem Verdampfer aus einer Anzahl schmiedeeiserner Rohrspiralen, welche in einem cylindrischen Gefässe stehen und beständig von Kühlwasser umflossen werden, welches die bei der Condensation entstehende Wärme continuirlich ableitet. Durch diese Abkühlung und den vom Compressor ausgeübten Druck wird das Ammoniak wieder verflüssigt, und geht diese Flüssigkeit durch ein Regulirventil nach dem Verdampfer zurück, um von da aus neuerlich den Kreislauf in der Maschine zu beginnen. Der Betrieb erfolgt stets mit der gleichen Menge von Ammoniak, und sind bloss die etwaigen durch Undichtheiten entstehenden Verluste an Ammoniakgas zu ersetzen, welches, wie bei der ersten Füllung der Maschine, durch Destillation des käuflichen Salmiakgeistes erzeugt wird.

Die Linde'sche Ammoniak-Compressionsmaschine ist im Laufe der letzten Jahre von zahlreichen Constructeuren abgeändert und theilweise verbessert worden, doch haben die meisten derselben das Ammoniak als flüchtiges, Kälte erzeugendes Medium beibehalten. Es seien unter diesen zahlreichen Constructionen bloss die verbreitetsten hervorgehoben, und zwar die von Osenbrück, welcher eine abgeänderte Construction der Stopfbüchse anwendete; von Neubecker, welcher Condensator und Verdampfer als Gegenstrom-Apparate einrichtet; von Hartung-Wepner, welche die Druckseite der Stopfbüchse durch eine eigenartig construirte Absaugvorrichtung entlasten und gleichzeitig eine Vorrichtung zur Verminderung des Kühlwasser-

verbrauchs anwenden; von de la Vergne & Mixer, welche in Amerika die Kühlmaschinen vielfach einführen etc. etc.

Viele Constructeure haben in neuerer Zeit statt des Ammoniaks eine andere flüchtige Flüssigkeit als verdampfendes und Kälte erzeugendes Medium zur Anwendung gebracht. Die beachtenswertheste Neuerung in dieser Richtung brachte der bekannte Physiker Prof. Pictet, welcher sich bereits seit vielen Jahren mit der Construction von Kühlmaschinen beschäftigt hatte und bei seinen Maschinen früher, wie erwähnt, Schwefeldioxyd als verdampfendes Medium anwendete. Vor einigen Jahren (1885) brachte Pictet eine eigenartige Verdampfungsflüssigkeit für Kühlmaschinen in Vorschlag, welche er als „liquide Pictet“ bezeichnete und welche aus einem Gemenge von Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd ( $\text{SO}_2 + \text{CO}_2$ ) besteht. Diese Flüssigkeit wird fabrikmässig durch Zersetzung von Schwefelsäure mittelst Kohle dargestellt, und wird das entstehende Gemenge von Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd nach Zuführung weiterer Mengen des letzteren Gases mittelst einer Compressionspumpe verflüchtigt und in schmiedeeisernen, auf hohen Druck geprüften Flaschen in den Handel gebracht. Diese Flüssigkeit siedet bei  $-19^\circ$  und hat bei dieser Temperatur nach Pictet's Versuchen eine nahezu doppelt so grosse Dampfspannung, als das reine Schwefeldioxyd; bei Temperaturen zwischen  $+10^\circ$  und  $+20^\circ$  hat sie fast die gleiche Dampfspannung, bei höheren Temperaturen jedoch eine merklich kleinere Dampfspannung, als das reine Schwefeldioxyd. Diese letztere auffällige Erscheinung sucht Pictet dadurch zu erklären, dass sich die „liquide Pictet“ bei niedriger Temperatur in eine Reihe flüchtiger Flüssigkeiten theilt, deren jede ihre eigenen Dämpfe aussendet und daher in der Summe der Dampfspannungen eine merklich höhere Spannung ergibt, als das reine Schwefeldioxyd. Bei höheren Temperaturen vereinigen sich jedoch die Bestandtheile dieser Flüssigkeit, und die Gesamtspannung nimmt in entsprechendem Verhältnisse ab. Aus dieser auffälligen Eigenschaft sucht Pictet die Ersparniss an Arbeit zu erklären, welche mit diesen Maschinen nach den gemachten Beobachtungen erzielt werden soll, und in welcher nach Pictet der Hauptvorteil seines Systems besteht. — Im Uebrigen ist die Pictet'sche Compressionsmaschine den anderen Maschinen dieses Systems ähnlich gebaut und nur noch dadurch vereinfacht, dass sie infolge der schlüpfrigen Beschaffenheit der „liquide Pictet“ eine besondere Schmierflüssigkeit für die Stopfbüchse entbehren kann, weshalb auch eine Reihe von Nebenapparaten, welche bei anderen Systemen zum Sammeln und Reinigen der Schmierflüssigkeit nöthig sind, wie auch die Destillationsapparate

für das Kälte erzeugende Medium, gänzlich fortfallen.

Zu den neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Compressionsmaschinen gehört die Anwendung der flüssigen Kohlensäure als Kälte erzeugendes Medium, welche von dem auf dem Gebiete der Kälteerzeugung so hervorragend thätigen Ingenieur Windhausen in Vorschlag gebracht wurde und in der von ihm construirten Compressionsmaschine bereits mehrfach in der Praxis zur Anwendung gelangt ist. Die Einrichtung dieser Maschine ist im Wesentlichen eine ähnliche, wie bei allen Compressionsmaschinen, doch muss die Kohlensäure-Maschine infolge des bedeutenden, zur Compression erforderlichen Druckes, welcher auf 60—80 at steigen kann, viel sorgfältiger und stärker gebaut sein. Jedenfalls bietet die Anwendung der Kohlensäure, als eines vollkommen geruchlosen Mediums, für manche Industriezweige viele Vortheile.

Auf die in jüngster Zeit vorgeschlagenen und ausgeführten Verbesserungen an den verschiedenen Systemen von Kühlmaschinen einzugehen, ist an dieser Stelle kaum möglich, da dieselben nach Hunderten zählen. Als letzte Neuerung sei ein Vorschlag des vorgenannten Ingenieur Windhausen erwähnt, welcher bei einer neuen Compressionsmaschine auch eine besondere Betriebskraft entbehrlich machen will, indem in einem und demselben Compressionscylinder sowohl die Compression, als auch die zum Betrieb nöthige Bewegung mit Dämpfen derselben Kälteflüssigkeit im Kreislauf selbstthätig bewirkt werden soll. (Schluss folgt.)

### Ueber die Nullpunkte der europäischen Höhenmessungen und ihre Beziehungen zu einander.\*)

Ueber dieses ziemlich verwickelte und wenig bekannte Thema hat Ch. Lallemand in der *Revue scientifique* einen sehr bemerkenswerthen Aufsatz veröffentlicht, dem die nachfolgenden Daten entnommen sind.

Seit dem Beginn dieses Jahrhunderts haben alle Staaten Europas der Ausmessung ihres Gebietes grosse Sorgfalt zugewendet. Die Ausmessungen zerfallen einerseits in Flächen-, andererseits in Höhenbestimmungen. Für die letzteren ist es natürlich nothwendig, einen Nullpunkt anzunehmen, auf den alle Höhen- und

Tiefenangaben bezogen werden. Diese Nullpunkte wurden im Anfang willkürlich gewählt. Da mit den Messungen an verschiedenen Orten gleichzeitig begonnen wurde, so stellte sich schliesslich heraus, dass die einzelnen Bestimmungen nicht zusammenpassten, weil die Nullpunkte nicht alle im gleichen Niveau lagen.

Die Erde ist bekanntlich ein Ellipsoid, dessen Ausmessungen genau bekannt sind. Denkt man sich dasselbe als vollkommen glatt, so wird man zweckmässig für alle Länder die Nullpunkte in die Fläche dieses Ellipsoides legen. Eine wirklich glatte Oberfläche besitzt aber die Erde nur da, wo sie von ihren Oceanen bedeckt ist, es ergibt sich daraus, dass der Normalnullpunkt aller Höhenmessungen mit dem Meeresspiegel zusammenfallen muss. Da alle Meere mit einander in Verbindung stehen, so sollte man meinen, dass, nach dem Princip der communicirenden Röhren, auch ihr Wasserspiegel überall gleich hoch ist; wenn also alle Länder vom Wasserspiegel ihrer angrenzenden Meere messen, so sollten auch alle diese Messungen zusammen stimmen. Indessen liegt die Sache doch nicht so einfach, wie man auf diese Erwägungen hin meinen sollte.

Frankreich, welches sich frühzeitig mit diesem Gegenstande beschäftigte, liess 1855 Höhenmessungen seines ganzen Gebietes durch Bourdaloue, einen höchst geschickten Geometer, anstellen. Als Nullpunkt wurde der Strich 0,40 am Pegel des Hafens von Marseille gewählt, von dem man annahm, dass er genau das Niveau des Mittelmeeres repräsentire. Es hat sich später gezeigt, dass der wirkliche Wasserspiegel dieses Meeres um 6—7 cm tiefer liegt.

Die anderen Staaten Europas führten ihrerseits ebenfalls Höhenmessungen aus, wobei Oesterreich den Wasserspiegel des Adriatischen Meeres zu Triest, Italien den des Mittelmeeres in Genua, Spanien den Meeresspiegel in Alicante, Portugal den des Atlantischen Oceans in Cascaës zu Grunde legten. Belgien wählte das Niveau zu Ostende, Russland die Meeresfläche von Kronstadt. Dagegen bezog Holland seine Messungen auf den Hochwasserstand zu Amsterdam, welcher um 14 cm höher liegt, als das mittlere Niveau der Nordsee. Das Deutsche Reich bestimmte schliesslich einen Normalnullpunkt, welcher 37 m unter einer in der Sternwarte zu Berlin angebrachten Marke liegt, und sich über den zu Swinemünde gemessenen Spiegel der Ostsee um 20 cm erhebt. Mit Ausnahme also von Deutschland und Holland beziehen alle Länder ihre Höhenmessungen auf den mittleren Meeresspiegel der angrenzenden Meere. Sie sollten also von Rechtswegen in ihren Höhenmessungen genau vergleichbare Resultate besitzen und auch die deutschen und holländischen Messungen sollten sich leicht ein-

\*) Wir haben wiederholt Veranlassung gehabt, Höhenmessungen anzuführen und deren Nullpunkte anzugeben. Da uns von einigen Lesern Anfragen über diese letzteren zugekommen sind, so glauben wir durch Mittheilung der bezüglichen Daten einem Bedürfniss entgegenzukommen.  
Der Herausgeber.

fügen lassen, wenn man die bekannten Abweichungen ihrer Nullpunkte berücksichtigt. Es hat sich indessen gezeigt, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass die aneinanderstossenden Vermessungsnetze um Beträge von einander abweichen, welche grösser sind, als die bekannten Fehlerquellen der Messungen. Es bleibt also nichts Anderes übrig, als anzunehmen, dass der Wasserspiegel der verschiedenen Meere nicht überall gleich hoch ist. Es zeigen z. B. die Messungen zwischen Marseille und Brest eine Abweichung des Atlantischen Oceans vom Mittelmeere um 110 cm, diejenigen zwischen Alicante und Santander eine solche von 65 cm. Der Spiegel der Nordsee liegt 32 cm über dem der Adria u. s. w.

Unter diesen Umständen erscheint es wünschenswerth, für alle Staaten Europas einen gemeinsamen Nullpunkt zu wählen, und es ist dieser Vorschlag in der That schon 1864 von Hirsch, dem Director der Sternwarte zu Neuchatel der internationalen geodätischen Commission unterbreitet worden. 1888 wurde der Gegenstand in ernstere Erwägung gezogen und schliesslich einigte man sich dahin, eine Beschlussfassung für das Jahr 1892 vorzubereiten und herbeizuführen.

Inzwischen aber sind neue Vermessungen angestellt und auch die mittleren Meeresspiegel der verschiedenen Nullpunkte auf's Neue mit grösster Genauigkeit und unter Zuhilfenahme von Apparaten bestimmt worden, welche den Wellenschlag der Meeresoberfläche compensiren und den genauen Wasserstand automatisch aufzeichnen, so dass sehr genaue Berechnungen des mittleren Wasserstandes möglich werden. Rechnet man die erhaltenen Resultate unter Zuhilfenahme der neuesten Vermessungen auf den jetzt wirklich genau feststehenden Nullpunkt zu Marseille um, so ergeben sich wesentlich kleinere Differenzen als früher. Die oben genannte grosse Differenz zwischen Brest und Marseille reducirt sich auf bloss 7 cm, und ähnlich geht es mit den anderen Nullpunkten. Immerhin bleibt eine gewisse Differenz bestehen. Woher stammt dieselbe?

Eine Fehlerquelle, die man früher nicht berücksichtigt, liegt in der elliptischen Form der Erde. Da die trigonometrischen Messungen sich auf eine Kugel beziehen, so entsteht dadurch unter Umständen ein gewisser Fehler im Endresultat. Dies ist z. B. bei der citirten Differenz zwischen Alicante und Santander der Fall. Der Fehler beträgt hier 34 cm, wodurch die Differenz beider Punkte von 65 auf nur 31 cm erniedrigt wird.

Dagegen hat ein anderer Punkt, den man zur Erklärung heranzog, eher das Gegentheil bewirkt. Man hat darauf aufmerksam gemacht, dass die verschiedenen Meere Europas ver-

schiedenen Salzgehalt aufweisen und daher gar nicht im gleichen Niveau stehen können, sondern eine Differenz zeigen müssen, welche dem verschiedenen specifischen Gewicht ihres Wassers proportional ist. Zieht man dies in Betracht, so berechnet sich für das Mittelmeer und den Atlantischen Ocean eine Differenz von 80—100 cm, während thatsächlich bloss eine solche von etwa 20 besteht. Noch auffallender ist es, dass Nordsee und Ostsee, welche ihrem verschiedenen Salzgehalt entsprechend eine Differenz von 40 cm aufweisen sollten, nach höchst genauen, durch das königl. preuss. geodätische Institut angestellten Messungen, ein vollkommen gleiches Niveau besitzen. Es scheint also, dass die bekannte Verschiedenheit des Salzgehaltes der Meere sich nur auf eine dünne Oberflächenschicht derselben erstreckt. Die Feststellung der einschlägigen Verhältnisse ist eine wichtige Aufgabe der jetzt so eifrig gepflegten Oceanographie.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass zwischen den Nullpunkten der europäischen Staaten noch immer gewisse Differenzen bestehen. Es fragt sich indessen, ob dieselben so gross sind, dass sie in der That die Aufstellung eines europäischen Normalnullpunktes und damit die Umrechnung aller bisherigen Messungen erfordern.

Ohne auf die sehr einlässlichen Erörterungen unseres Gewährsmannes eingehen zu wollen, müssen wir uns darauf beschränken, mitzutheilen, dass derselbe die gedachte Nothwendigkeit verneint. Er ist der Ansicht, dass die erforderlichen Rechnungen eine Arbeit von so ungeheurer Grösse darstellten, dass ihr Resultat — die Correction einzelner Messungen um etwa 7—10 cm — in gar keinem Verhältniss steht zu der erforderlichen Arbeit. Die noch bestehenden Differenzen werden seiner Ansicht nach durch die fortdauernde Ausführung von immer genaueren Messungen verschwinden und Europa wird allmählig ganz von selbst zu einem einheitlichen Netz von Höhenmessungen gelangen, wozu allerdings erforderlich wäre, dass auch Deutschland und Holland ihre Messungen auf das mittlere Niveau ihrer angrenzenden Meere reducirten.

S. 601]

## Die Dattelpalme.

Von Dr. A. Hansen.

(Fortsetzung.)

Es ist wirklich eine merkwürdige, interessante Thatsache, dass in wichtigen wissenschaftlichen Fragen oft noch die gegnerischen Meinungen sich bekämpfen, während die betreffende Frage in der Praxis eigentlich schon lange gelöst ist. Durch die Schriften von Camerarius, Koel-

reuter und Sprengel, die 1691, 1761 und 1793 erschienen waren, war das Vorhandensein der Sexualität bei den Pflanzen experimentell bewiesen und theoretisch erörtert worden. Aber noch im Anfange unseres Jahrhunderts wurde diese Lehre von einer Anzahl von Gelehrten als unrichtig bekämpft. Carl Friedrich Gärtner's Werk „Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane der vollkommenen Gewächse und über die natürliche und künstliche Befruchtung durch den eigenen Pollen“ brachte erst 1844 ein Ende den Zweifeln über diese fundamentale Frage.

Dem gegenüber hatte man aber schon zu Zeiten Herodot's die künstliche Befruchtung der Dattelpalme in Mesopotamien und anderen Dattelländern als eine ganz allgemeine und für die ausreichende Erzeugung der Früchte nothwendige Vorrichtung eingeführt. Der Blütenkolben ist bei der Dattelpalme, wie bei vielen anderen Repräsentanten dieser Familie, in eine blattartige Scheide eingehüllt, welche später aufplatzt und dann erst den Blüten ihre freie Entfaltung gestattet. Die Araber fühlen schon durch die Berührung, ob die Blüten entwickelt sind, sie öffnen dann die Scheide des männlichen Kolbens, nehmen den Blütenstand heraus und stecken ein mit Staubblüthen besetztes Stück davon in die Hülle des weiblichen Blütenkolbens. Die reifen Pollenkörner fallen heraus aus den Staubfäden und befruchten die Samenknoten der weiblichen Blüthe. Zur grösseren Sicherheit des Erfolges wird diese Manipulation bei demselben Baume mehrmals wiederholt, auch wohl durch gelinde Erschütterung das Ausfallen der Pollenkörner befördert. Diese Thätigkeit erfordert, dass die Bäume erstiegen werden, was in der Weise geschieht, dass der Stamm direct erklettert und, um sich dann ohne Hände bei der Arbeit halten zu können, ein Seil um den Stamm und den Körper gelegt wird. Vielfach wird die jüngere und beweglichere Generation mit diesem nicht ganz leichten Geschäfte betraut. Findet man nun im Juli oder etwas früher in den Dattelländern schon reife Datteln, so findet doch die Haupternte im September und October statt, wenigstens in den nordafrikanischen Gebieten der Cultur. In südlicheren Gegenden, wenn dieselben nicht in beträchtlicher Meereshöhe liegen, kann schon früher geerntet werden. Ganz wie man bei uns die Obstsorten nach ihrem Werthe sorgfältig oder leichter behandelt, werden auch von den Datteln die besseren Sorten in Körbe gepflückt, bei anderen schneidet man die ganzen Fruchtstände ab oder schüttelt auch wohl die Früchte einfach ab. In der Regel lässt man aber die Datteln nicht so reif werden, dass dies letztere möglich ist, sondern man erntet etwas früher und lässt die Früchte in der Sonne nachreifen.

Die Dattelpalme hat im Laufe der vielen Jahrtausende eine ganz merkwürdig grosse Anzahl von Culturvarietäten erzeugt, die nebeneinander in den Oasen cultivirt werden. Vielleicht sind manche Unterscheidungen nicht gerade wissenschaftlich haltbar, es werden aber über 70 verschiedene Varietäten von den Arabern mit besonderen Namen genannt. Die Spielarten zeigen die mannigfachsten, feineren oder gröbereren Unterschiede in Farbe, Grösse, Consistenz, Geschmack der Früchte. Rothe, gelbe, braune und schwarzbraune Farbe der Früchte kommt in allen Schattirungen vor. Grössere Süssigkeit, feiner, angenehmer oder faderer Geschmack geben zu den mannigfachsten poetischen Benennungen der Araber Veranlassung.

Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass bei der Cultur unserer Palme die Bewässerung die Hauptsache unter allen Bedingungen bildet, welche der Züchter zu regeln hat, und dass hier auch die Hauptschwierigkeit für denselben liegt. Die Möglichkeit, dass die Dattelpalme auch in dem trockenen Sandboden der Wüste in Klimaten gedeiht, wo die Regenmenge zum Theil äusserst gering ist, muss in den Gegenden, wo eine künstliche Bewässerung wenig oder gar nicht geregelt ist, darin begründet sein, dass die Wurzeln Bodenschichten mit genügender Feuchtigkeit erreichen können. In der That scheinen die Verhältnisse des Grundwassers in der Wüste ganz eigenthümlicher Art zu sein, sie bedürfen aber noch sehr der weiteren Erforschung, um unsere Vorstellung über diesen Punkt zu klären. Nach den Ansichten der in dieser Frage competenten Forscher scheinen reichverzweigte unterirdische Wassersysteme die Sahara zu durchfliessen. Darauf deuten auch die Erfolge hin, welche die Franzosen durch Bohren artesischer Brunnen in ihren nordafrikanischen Colonien erreicht haben. Algerische Colonisten bestätigten mir, dass die Resultate dieser Wassererbhörungen oft geradezu überraschende seien und vielfach schon wenige Meter tief Wasser gefunden werde. Man wird sich einen Theil der Oasen mit reichlichem Grundwasser vorstellen müssen, als auf unterirdischen Mulden stehend, welche aus undurchlässlichen Bodenschichten bestehen. Das von höher über dem Meeresspiegel gelegenen Orten zufließende Niederschlagswasser fliesst diesen Senkungen zu und kann sich hier so reichlich ansammeln, dass ergiebige Brunnen gegraben werden können. Viele hunderte Brunnen sind namentlich in der Provinz Constantine durch die französischen Ingenieure gebohrt worden, und die moderne Technik hat einen ganz ungeahnten Segen dort verbreitet, wo die Araber schon den Kampf gegen die furchtbare Natur aufgegeben hatten. Denn auch diese hatten schon vor der französischen Zeit in ihren Oasen mit grösster

Energie die Anlage von Brunnen begonnen. An der primitiven Technik aber scheiterten doch auf längere Zeit alle derartigen Versuche. Das Zurückhalten des beim Graben nachstürzenden Sandes machte ungeheure Schwierigkeiten, die Kosten der Anlagen waren sehr gross, und wenn wirklich das gute Werk gelungen, so war dasselbe meistens auf die Dauer nicht zu erhalten. Immer wieder verschüttete der erbarmungslose Sand den lebendigen Quell, der Wassermangel zerstörte die Culturen, und endlich gab der Mensch, des fruchtlosen Kampfes müde, sein Streben auf. Die Oase verdorrte und fiel, von ihren Bewohnern verlassen, bald in den Zustand des sandigen Chaos zurück.

Mit anderen Geldmitteln und moderner Ingenieurwissenschaft haben die Franzosen diese Zustände beseitigt und Grossartiges geleistet. Wenn man so gar oft die Behauptung liest, die Franzosen verstünden es nicht, zu colonisiren, so sollte man doch nicht unterlassen hinzuzufügen, dass sie mit grosser Consequenz sogleich beginnen, ihre Colonien wissenschaftlich zu erforschen und bei vielleicht anfangs mangelnden materiellen Erfolgen den höheren Zielen der Wissenschaft die grössten Dienste leisten. Ausserdem kann auch der Ausdruck Nichtverstehen leicht als Mangel bestimmter, für die Colonisation erforderlicher geistiger Fähigkeiten gedacht werden, während es sich doch vielfach um einen andern Grund handelt. Der Colone, welcher nach Algerien geht, zieht in der festen Hoffnung fort, so bald als möglich in sein liebes Vaterland zurückkehren zu können. Die Möglichkeit, das schmale Mittelmeerbecken so leicht durchfahren zu können, mag diese Sehnsucht, die ihn zu keiner rechten Ruhe kommen lässt, wohl noch besonders immer wieder anfachen. Der deutsche Auswanderer pflegt an eine Rückkehr in die Heimath nicht gerade zu denken, er sieht nur das neue Ziel, das gelobte Land vor sich. Auch hierin kann kein Vorwurf für unsere Landsleute liegen. Diese

Ueberzeugung des *ubi bene, ibi patria* ist eine von den Vorfahren ererbte Eigenthümlichkeit, die ja schon in dem ersten fortwährenden Wohnungswechsel deutscher Stämme zur Erlangung neuer Weideplätze sich ausprägt, wie in Nitsch's deutscher Geschichte so lebendig geschildert wird. Aus diesem Grunde wird immerhin das französische hinter dem germanischen Element im Allgemeinen zurückstehen. In Algerien zeigt sich dies dadurch sehr augenfällig, dass es vorwiegend die Elsässer sind, welche ihre neu gegründeten Weinberge zur Blüthe bringen, eine Thatsache, welche mir wiederholt von algerischen

Colonisten mitgetheilt wurde, welche allerdings wohl die Elsässer als echte Landsleute ansahen.

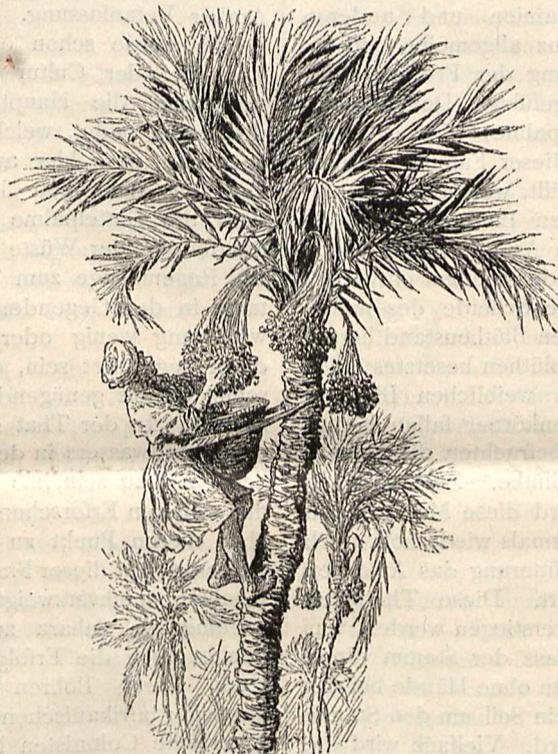
Nach gründlichen geologischen Untersuchungen im Saharagebiete begannen die Franzosen 1856 die Bohrungen nach Wasser mit dem grössten Erfolge und brachten somit wieder neues Leben in verödete Oasen. Es handelte sich dabei nicht etwa nur um Gewinnung dürftiger Wasseradern, sondern die Quellen sprudelten zum Theil unter bedeutendem Druck hervor. Das Hauptfeld der Thätigkeit der französischen Ingenieure war die Provinz Constantine, und hier wurden in dem „Oued Rir“ die Bohrungen begonnen.

Am 19. Juni 1856 erbohrte der verdienstvolle Ingenieur Jus in Gegenwart der erregten Bewohner einen Wasserstrahl, welcher in der Minute 4000 Liter gab und mit dem Namen „Fontaine de la Paix“ benannt wurde. Seither wurden durch Herrn Jus über hundert Brunnen angelegt.

Bis zum October 1885 besass Oued Rir\*) 114 sprudelnde französische Quellen und 492 einheimische, wozu dann noch einige natürliche Quellen kommen. Zusammen geben dieselben 253 698 Liter Wasser in der Minute. Bei den einzelnen Brunnen ist die Wassermenge natürlich eine sehr verschiedene, einige geben nur

\*) Oued heisst Bach und ist eine in Algier vielen Ortschaften gemeinsame Bezeichnung, wie sie bei uns als Affix bei Ortsnamen vorkommt.

Fig. 3.



Dattelernte.

wenige Liter in der Minute, andere Tausende, bis 5000 Liter. Zuweilen genügt es, nur einige Meter tief zu bohren, gewöhnlich sind 50—80 m erforderlich und die Bohrtiefe kann bis auf 200 und etwas mehr steigen. Die Kosten der Bohrungen trägt zum Theil die französische Regierung, andererseits aber die Eingebornen oder Private, und diese Kosten sind schon auf Millionen angewachsen. Aber es sind Millionen, die nicht umsonst verausgabt werden. Reicher Segen ist aufgeblüht, wo das Verderben durch die Wüstennatur hereinzubrechen drohte.

der mit diesem Werk auf das Engste verknüpft ist, ist keinem der dortigen Eingeborenen unbekannt und wird mit lebhaftem Dankbarkeitsgefühl ausgesprochen.

So hat man denn in gewissem Sinne das Gegenteil begonnen von dem, was man anfangs vorhatte. Anstatt dem Meer in die Wüste einen Zugang zu verschaffen und einen Theil zu überschwemmen, pumpt man das unterirdische Meer herauf. Auch in anderen algerischen Gebieten und in Tunis werden diese Bestrebungen fortgesetzt. Es sind noch eine Menge Oertlich-

Fig. 4.



Dattelhain in der Oase Biskra.

Im Jahre 1856 umfasste das Oued Rir 31 Oasen, 1879 schon 37 und 1887 43 Oasen. Von der Zahl von 6772 Einwohnern ist diese heute auf 13 000 gestiegen, die sich auf circa 31 Ortschaften vertheilen. 520 000 voll ertragsfähige und ca. 140 000 junge Dattelpalmen wachsen dort neben ca. 100 000 Obstbäumen. Früher zählte man im Ganzen nur 360 000 Palmen. Die jährliche Dattelproduction im Oued Rir hat einen Werth von  $2\frac{1}{2}$  Millionen Francs.

Es ist gewiss ein grossartiges Werk, welches hier von französischer Seite geleistet worden ist zum Segen jener Saharadistricte, die ohne Zweifel ohne diese Leistung langsam zu Grunde gegangen wären. Der Name des Ingenieurs Jus,

keiten der Sahara, wo man sieht, wie aus Mangel an Wasser die Culturen zurückgehen. Die Einwohner wandern aus manchen Gegenden jährlich zum Theil aus, weil der Boden nicht ausreichend, alle zu ernähren. Ob es überall in solchen Gebieten möglich ist, Wasser zu erbohren, lässt sich freilich nicht sagen. Umsomehr sind die Versuche, wenigstens an einigen Orten doch zum Ziel zu gelangen, anzuerkennen.

Woher nun diese bedeutenden unterirdischen Wassermassen der Sahara kommen, darüber ist, wie schon oben angedeutet wurde, eine vollkommene Klarheit wegen der Schwierigkeit dieser Frage kaum vorhanden. Doch sind die zum Theil weit ausholenden Hypothesen in

neuerer Zeit durch befriedigendere Erklärungsversuche verdrängt worden. Man darf sich daher wohl am ersten den Ansichten Zittel's anschliessen, welcher an der Herkunft des Grundwassers aus den Niederschlägen nicht zweifelt und annimmt, dass dieses sich auf undurchlässigen Schichten ansammelt, welche in Gestalt einer ungeheuren Mulde das Abfließen des Wassers nach dem Mittelmeer hindern und das Erbohren des Wassers in der Wüste ermöglichen.

Trotz ihres Wasserbedürfnisses kann die Dattelpalme, wie noch hinzugefügt werden mag, ebensowenig wie andere Landpflanzen in sumpfigen Gegenden gedeihen. In Bezug auf den Boden ist ein sandiger Lehmboden für sie der beste Standort. Wenn auch noch die rationelle Landwirtschaft im Orient viel zu wünschen übrig lässt, so ist man doch nicht unbekannt mit den Vortheilen, die eine Düngung bei der Cultur hervorbringt. Als Dünger wird aus nahe liegenden Gründen meistens Kamelmist verwandt. Bei dieser Pflege durch wenige wirtschaftliche Hilfsmittel gedeiht die Dattelpalme, und es pflegt als wiederkehrende Arbeit nur das gelegentliche Entfernen der abgestorbenen, braungewordenen Blätter hinzuzukommen.

Nachdem ich versucht habe, die wichtigsten Angaben über die Cultur der Dattelpalme zu machen, wollen wir uns mit ihrem Hauptproducte eingehender beschäftigen, denn in ihren Früchten liegt ja ganz vorwiegend die hohe Bedeutung, welche unsere Pflanze besitzt. Dass Datteln auf unbegrenzte Zeit als alleinige Nahrung den Wüstenvölkern dienen können, scheint ausgeschlossen zu sein. Nicht nur, dass die Oasenbewohner Getreide zur Mehlbereitung anbauen, sie tauschen auch bei Mangel an letzterem von anderen Stämmen Gerste oder Weizen gegen Datteln um, um sich das unentbehrliche Mehl zu verschaffen. Auch Fleisch, Milch und Fett werden nebenher als Nahrungsmittel verwendet. Aber trotz alledem bleibt die Frucht der Dattelpalme doch der Hauptbestandtheil der Nahrung, welche viele Millionen Wüstenbewohner täglich geniessen, um ein für uns kaum beneidenswerthes Dasein zu erhalten. Die Datteln werden frisch gegessen, namentlich in der Erntezeit, aber man consumirt, wie es ja den grösseren Theil des Jahres nothwendig ist, in grösserer Menge die auf irgend eine Weise für die Aufbewahrung zubereiteten Früchte. Durch Zusammenpressen nach dem Entkernen wird eine festere Masse, die natürlich allmähig noch trockener wird, bereitet. Wenigstens kaufte ich auf dem Markte in Tripolis von verschiedenen Mochammeds oder Alis diese Dattelmasse, welche in grosser Menge dort neben Gemüse aufgestapelt war und die der arabische Händler mit unerschütterlichem Ernste feierlich abwog.

Man kann dieses Nahrungsmittel als ein angenehmes bezeichnen, da es die übertriebene Süssigkeit unserer Delicatessendatteln nicht hat und auch durch die trockene Consistenz mehr die brodähnlichen Eigenschaften besitzt, welche in der Bezeichnung Dattelbrod angedeutet werden. Für längere Aufbewahrung werden die Früchte in geflochtene Säcke oder Thierhäute gepresst, welche zugenäht werden, oder man bewahrt sie in Thongefässen oder legt bei grösserer Menge gemauerte Speicherräume an.

Der Araber mengt für sein Mahl diese Dattelmasse mit Mehl oder anderen Zuthaten, braucht dieselbe auch zur Herstellung eines Getränkes, indem er von dem Dattelkuchen in Wasser verrührt, und versteht diese einfache Basis seiner Nahrung in verschiedenster Weise zu modificiren. Ferner werden aber aus den Datteln noch andere Producte hergestellt, z. B. ein Syrup oder Dattelhonig, indem man den zuckerreichen Saft der Früchte sammelt. Dies geschieht in der Weise, dass die Datteln in thönernen Gefässen mit durchlöcherter Boden langsam gepresst werden, so dass der ausfliessende Syrup in Gefässen aufgefangen werden kann. Trotz des Weinverbotes durch die Religion weiss der Araber sich doch einen erlaubten Alkoholenuss zu verschaffen. Einmal wird aus Datteln Brantwein durch Destillation hergestellt, anderseits wird dem augenblicklichen Bedarf nach alkoholischem Getränk dadurch sehr einfach genügt, dass man mit Wasser übergossene Datteln über Nacht stehen lässt, die dann durch Gährung eine weinähnliche, schwach alkoholische Flüssigkeit liefern.

Auf ganz andere Weise wird der mit dem Namen Lacmi bezeichnete eigentliche Palmwein bereitet. Es ist kein Product, das aus den Früchten bereitet wird, sondern ein directes Erzeugniss des Baumes selbst. Der Palmwein ist nämlich nichts Anderes, als der gegohrene Saft, welcher aus einer künstlichen Wunde des Stammes ausfliesst. Die Methode der Lacmigewinnung, welche wohl überall in den Dattelländern geübt wird, mag in verschiedenen Gegenden etwas abweichend sein. Ich kann nur über die in den Oasen von Gabes übliche Art und Weise der Lacmigewinnung berichten. Man sieht in den Pflanzungen einzelne Bäume von recht traurigem Aussehen emporragen, da sie aller ihrer Blätter beraubt sind. Die Endknospe ist noch erhalten und unterhalb derselben nimmt man eine ringförmige Narbe wahr, deren oft sogar mehrere untereinander sitzen. Diese entlaubten Stämme sind zur Lacmigewinnung angezapft worden. Gewöhnlich sind es Bäume, welche nicht recht fragen wollen und die man daher wenigstens in dieser Weise ausnutzt. Nach Entfernung der Blätter wird der Stamm unterhalb der Knospe angebohrt, ein Rohr eingesetzt

und an dies ein Thongefäss gebunden. Dasselbe füllt sich bald mit dem aus der Wunde fliessenden Saft an. Anfangs stellt derselbe eine fade süssliche Flüssigkeit dar, nimmt aber schon nach einigen Stunden einen prickelnden Geschmack an und ist schon nach einem Tage zu einer stark alkoholischen Flüssigkeit vergohren. Haltbar ist dieses Getränk freilich nicht, es muss gleich consumirt werden. Schon nach einem Tage ist es verdorben und ungeniessbar. Ein solcher Baum kann monatelang täglich viele Liter seines Saftes hergeben. Beginnt derselbe langsamer zu fliessen, so verklebt man die Wunde, dieselbe heilt und der Baum beginnt sich dann zuweilen langsam wieder zu erholen und eine neue Laubkrone zu treiben. Da der Baum aber meist zu sehr gelitten hat, um durch Fruchtragen noch nutzbar zu werden, so pflegt man ihn später von Neuem anzubohren. Eine solche mehrmalige Benutzung ist dann immer an der Mehrzahl der Narben zu erkennen. Der Vorgang des Saftausfliessens ist derselbe, den man bei physiologischen Experimenten beobachtet. Schneidet man eine kräftig vegetirende Pflanze, z. B. eine Sonnenrose über dem Boden ab und setzt auf das Ende des Stumpfes in geeigneter Weise ein Glasrohr auf, so kann man tagelang ein Ausfliessen von Wasser aus der Pflanze beobachten. Diese Erscheinung wurde in ihrer Periodicität namentlich von Hofmeister und später von zahlreichen Pflanzenphysiologen studirt. Man erklärt sie durch den sogenannten Wurzeldruck, indem durch die Thätigkeit der Wurzeln das Wasser in den Stammtheil gepresst wird. Da die Organe der Transpiration entfernt sind, so fliesst das überschüssige Wasser aus. Auch bei der Palme wird offenbar durch die Wurzelthätigkeit das Wasser in den entlaubten Stamm gepresst. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass es in den dicken Sklerenchymsträngen des Stammes aufwärts geleitet wird, da die wenigen Gefässe, welche jedes Gefässbündel besitzt, doch kaum ausreichen dürften, um die Mengen täglich producirtes Saftes nach oben zu leiten. Leider war ich nicht in der Lage, durch längeren Aufenthalt diese interessante Erscheinung eingehender studiren zu können.

Was die Dattelpalme ausser diesen genannten Producten dem Menschen noch liefert, sind Flechtwerke, wie Matten, Säcke etc., welche aus den Fasern hergestellt werden. In den Kernen der Datteln, welche uns werthlos erscheinen könnten, findet aber der Oasenbewohner noch ein brauchbares Futter für seine Kamele. Es bedarf allerdings der geradezu beispiellosen Genügsamkeit dieses wegen seiner Geduld und Entsagung beneidenswerthen Thieres, um mit einer solchen Nahrung vorlieb zu nehmen. Um die harten Dattelkerne überhaupt in dieser Weise

verwenden zu können, werden sie zerstoßen oder zermahlen und aufgeweicht oder gekocht.

Wie gross aber der Segen des Baumes ist, geht noch besonders daraus hervor, dass derselbe abgesehen von seiner eigenen Leistungsfähigkeit in der Hervorbringung menschlicher Nahrung, die Cultur anderer Pflanzen in jenen Gegenden erst ermöglicht. Wenn es nicht gelänge, Dattelpalmen dort anzupflanzen, welche den Boden, der sonst von der Sonne glühend heiss werden würde, beschatten, so könnte man krautige Pflanzen, wie Gurken, Melonen, Tomaten, Zwiebeln, Bohnen u. a. nicht cultiviren. Unter den Palmen ist aber in den Oasen ein vollständiger Gemüsegarten vorhanden, der diese und andere Küchengewächse erzeugt. Und wie schon oben erwähnt, werden auch die Obstbäume der Mittelmeerländer, Orangen, Citronen, Granatäpfel, Feigen, Mandeln, Mispeln und Aepfel gepflanzt, aber die Palme ist es, welche diese Mannigfaltigkeit der Zucht erst ermöglicht hat, ebenso wie sie die Felder von Gerste, Mais, Hirse unter ihren heiligen Schutz nimmt.

(Schluss folgt.)

### Ueber mechanische Bleistifte.

Mit einer Abbildung.

Die ersten Graphitstifte waren aus natürlichen Graphitblöcken geschnitten, ähnlich wie dies mit unseren heutigen Griffeln vielfach der Fall ist. Da sie aber beim Schreiben die Hände beschmutzten, wurden sie meist in Schilfrohr eingeschoben.

Später lernte man künstliche Graphitstifte dadurch herstellen, dass man fein gemahlene und geschlemmte Graphit mit Thon anrührte und die erhaltene plastische Masse durch Löcher hindurchpresste, aus denen sie in Form eines Fadens hervortrat, welcher nach dem Trocknen und Brennen zum Schreiben ebenso geeignet war, wie ein aus dem besten natürlichen Graphit geschnittener Stift. Da aber diese neuen Stifte im Interesse möglicher Materialersparniss viel dünner gemacht wurden, als die geschnittenen, so musste die Hülle derselben nunmehr auch zum Schutz vor Bruch dienen. Sie wurde daher aus Holz angefertigt. So entstanden unsere Bleistifte. Diese haben den Fehler, dass sie beim Gebrauch immer kürzer werden. Lange ehe der Stift verbraucht ist, muss man ihn wegwerfen, weil er sich nicht mehr bequem fassen lässt.\*) Man hat daher Bleistifthalter verschiedenster Art erfunden.

Bequemer als diese Halter sind jedoch die mechanischen Bleistifte, welche vor etwa 30

\*) Auch sind bekanntlich die Spitzen von Holzbleistiften schutzlos und brechen daher leicht ab.

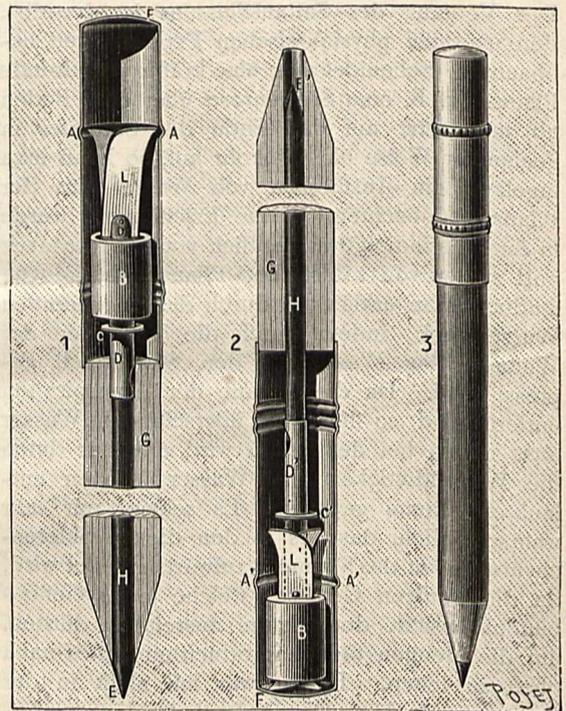
Jahren zuerst aufkamen. In ihrer ersten Form, die man auch heute noch mitunter findet, bestanden sie aus einer Röhre, an deren Spitze sich ein zerschlitztes Metallröhrchen, umschlossen von einem verschraubbaren, hohlen Metallconus, befand. Liess man das Ende des Stiftes ein wenig vorrutschen und schraubte dann den Conus fest, so wurden natürlich die einzelnen Zungen der Schlitzröhre zusammengepresst und so der Stift festgehalten. Etwa gleichzeitig mit dieser Construction kam eine andere in Gebrauch, bei der der Bleistift in ein Metallröhrchen festgeklemmt und mit diesem durch Drehung an einer langen Schraube allmähig nach vorne geschoben wird. Diese Einrichtung findet sich noch vielfach bei Taschenstiften.

Beide Constructionen haben ihre Fehler. Beiden gemeinsam ist eine gewisse Wackeligkeit des Mechanismus, welche sich nach kurzem Gebrauch einstellt und recht störend wirkt. Als daher durch Erscheinen des in Amerika erfundenen Eaglestiftes ein Beginn zur Verbesserung gemacht wurde, fand diese Neuerung die ungetheilte Gunst des Publicums. Bei dem jetzt allgemein bekannten Eaglestift sind alle Schrauben vermieden. In der Röhre des Stiftes befindet sich eine Zange, welche durch eine Feder nach rückwärts gezogen wird, beim Druck auf das Ende des Stiftes nach aussen tritt und sich dabei durch ihre eigne Federkraft öffnet. In dieser Zange gleitet der Stift. Lässt man ihn einige Millimeter durch die Zange durchtreten und schliesst alsdann die letztere, indem man den Finger vom Ende des Stiftes entfernt, so wird der Stift sicher und ohne alles Wackeln festgehalten. Eine spätere Verbesserung des Eaglestiftes verhindert das Graphitstängelchen, mehr als je um einige Millimeter aus der Zange hervorzutreten.

In neuerer Zeit ist der Eaglestift durch den noch viel sinnreicher eingerichteten „Lyrastift“ des Nürnberger Fabrikanten Johann Fröscheis verdrängt worden. In diesem wird der Stift in einer Hülse eingeklemmt, die durch eine Schraube bewegt wird, ebenso wie dies bei den alten englischen Taschenstiften der Fall war. Während aber bei diesen die Schraube zum Vorziehen und Zurückschieben des Stiftes dient, hat sie im Lyrastift nur den Zweck, die durch Abnutzung verbrauchte Spitze wieder zu verlängern. Das Vortreten und Zurückziehen der Spitze beim jedesmaligen Gebrauch geschieht durch einen höchst sinnreichen Mechanismus, der aus einem sehr leicht gebauten Gesperre mit zwei Nuthen besteht. Drückt man leicht auf das Ende des Stiftes, so tritt die Spitze vor, die Feder des Gesperres hakt in die vordere Nuth ein und der Stift verharrt in seiner Stellung. Drückt man nochmals, so geht der Stift noch weiter vor, springt dann, von einer

Feder bewegt, zurück. Dabei gleitet die Sperrfeder über die vordere Nuth weg und greift erst wieder in der hinteren Nuth ein, wodurch der Stift im Innern der Hülse verbleibt.

Schliesslich wollen wir noch eines mechanischen Stiftes von uns unbekannter Herkunft gedenken, der seit einiger Zeit in den Schreibwarenhandlungen aufzutreten beginnt. Derselbe ist in seinen Bewegungen geradezu räthselhaft. Hält man den Stift mit der Spitze nach unten, so kommt der Graphitstift heraus und verbleibt in dieser Lage, auch wenn man, wie dies beim Schreiben der Fall ist, einen Druck auf ihn ausübt. Kehrt man den Stift aber mit der Spitze nach oben, so sinkt das Graphitstängelchen sofort in seine Hülle zurück. Wir haben einen solchen Stift geöffnet und führen den bewundernswürdigen einfachen Mechanismus in beistehender Abbildung unseren Lesern vor. Die verhältnissmässig einfache Vor-



richtung zum Vorschieben des abgenutzten Graphites ist der grösseren Uebersicht halber nicht mit gezeichnet. Wie man sieht, besteht der ganze Mechanismus aus einer Art Scheere, auf welcher ein kleines Bleigewicht gleitet. Dreht man den Stift nach abwärts, so gleitet das Ganze nach unten, das Bleigewicht schiebt sich über den unteren Theil der Scheere und öffnet dadurch den oberen, der als Gesperre in eine Rinne der äusseren Röhre des Stiftes eingreift. Kehrt man dagegen den Stift um, so gleitet das Bleigewicht auf der Scheere hinab, schliesst dieselbe und zieht dadurch den ganzen

Mechanismus in's Innere des Stiftes hinab. Das gleiche Princip wird sich sicherlich auch noch für andere Zwecke nutzbringend verwerthen lassen.

Der mechanische Bleistift scheint durch die beiden letztgenannten Constructionen an der Grenze der Vollkommenheit angelangt zu sein. Und doch sind wir überzeugt, dass es nicht lange dauern wird, bis wir auch auf diesem Gebiete wieder unseren Lesern eine interessante Neuigkeit vorzuführen im Stande sein werden.

S. [575]

## RUNDSCHAU.

Jetzt, wo „der Winter unseres Missvergnügens glorreichen Sommers Raub“ geworden ist, jetzt gönnen wir uns mitunter ein Stündchen wohlverdienter Ruhe. Unter der grossen Linde liegen wir träumend in der Hängematte, umflossen vom Duft des blühenden Baumes. Oben im Laub zwitschern die Vögel, und hier und da huscht ein Sonnenstrahl durch das dichte Blätterdach. Ein Sonnenstrahl — ein Gruss aus einer fernen Welt, die wir nie betreten werden. Ein Gruss, so vielfach und so schön, dass wir sterben und vergehen müssten, sollten wir ihn auf die Dauer entbehren. Wie wenig ist nicht ein Sonnenstrahl, und doch, unser ahnender Sinn hat es uns längst gesagt, ehe die Wissenschaft es bewies, ist er eine Welt für sich, ein ganzer Accord von lichten Tönen, den uns der glühende Ball der Sonne herübersendet. Es sei uns gestattet, diesen Accord für unsere Leser zu zerlegen. Wie musikalische Töne nichts Anderes sind als Schwingungen von elastischen Körpern, so ist das Licht aus Schwingungen des Aethers, der den Weltenraum erfüllt, gebildet. Aber der Aether ist ein viel vollkommenerer, feinerer Körper, als die, welche wir mit unseren Sinnen zu erfassen vermögen. Seine Schwingungen sind gleichmässiger und unvergleichlich viel schneller als die tönender Körper. Die Längen der in einem Sonnenstrahl zu uns gelangenden Aetherschwingungen liegen zwischen 760 und 393 Millionteln eines Millimeters. Zwischen diesen Extremen ist jede Wellenlänge in jedem Sonnenstrahl enthalten. Tausende und aber Tausende von Lichttönen müssen sich vereinigen, um jenen einen Accord zu bilden, der dort als weisser Sonnenstrahl zu uns hereindringt. Wir leiten ihn durch ein Prisma, und nun zerfällt er in seine einzelnen Bestandtheile, die in Form eines farbenschillernden Bandes wohlgeordnet vor uns liegen. Jeder dieser Strahlen hat eine andere Bewegung, jeder eine andere Kraft und Wirkung. Aber es sind auch Strahlen da, die wir nicht sehen können. Links von dem farbigen Strahlenband (welches wir Spectrum nennen), da wo das letzte, tiefste Roth verblasst, ist noch deutlich die Wärme des Sonnenstrahls fühlbar. Hier liegen die ultrarothern Strahlen, welche unser Auge nicht mehr empfindet, und rechts, weit jenseits des letzten violetten Schimmers, im Ultraviolett, wird lichtempfindliches Chlorsilber noch geschwärzt. Hier liegen Strahlen von noch kleinerer Wellenlänge als 393 Milliontel Millimeter, denen unser Auge auch nicht mehr zu folgen vermag. Diese Beobachtungen wurden früh gemacht, und man sagte: Der Sonnenstrahl besteht aus drei Theilen: aus Lichtstrahlen, Wärmestrahlen und chemisch wirksamen Strahlen. Heute wissen wir, dass die Natur nicht so stümperhaft arbeitet, dass all ihr Schaffen kein Flickwerk, sondern grossartige Einheit ist. Zwischen Wärme- und Lichtstrahlen ist kein Unterschied, als der der Wellenlänge. Die Unterscheidung zwischen

beiden liegt nur an unserer Empfänglichkeit. Wie wir mit einem Thermometer, das von 0—100° calibriert ist, keine Temperaturen jenseits dieser Grenzen messen können, so besitzen wir in unserm Auge einen Messapparat, der nur von den rothen bis zu den violetten Strahlen reicht. Was darunter und darüber liegt, können wir nur schlussfolgern, aber nicht sehen. Vielleicht giebt es Wesen, welche vollkommener organisirt sind, als wir, welche da, wo für uns die Nacht des Ultraviolett liegt, noch eine glänzende Welt von Farben erblicken, die wir uns nicht einmal zu denken vermögen. Gerade so wie mit dem Licht, so steht es auch mit der chemischen Wirksamkeit der Strahlen. Wir wissen jetzt, dass alle Strahlen des Spectrums von Ultraroth bis hinauf in's Ultraviolett chemisch wirksam sein können — ihre Wirkung ist nur nicht immer die gleiche. Die grüne Pflanze, das grossartigste photochemische Laboratorium, welches je geschaffen worden ist, bedient sich zu ihren Arbeiten nicht des von uns als „chemisch“ bezeichneten violetten und ultravioletten Theiles des Sonnenstrahls, sondern ausschliesslich des rothen. Mit seiner Hilfe schafft sie aus Kohlensäure und Wasser die schöne Welt, die uns umgiebt. Die violetten Strahlen, welche wir für die chemischen hielten, lässt sie unbenutzt weiter wandern. Das grüne, wohlthuende Licht, das uns in Wald und Flur umgiebt, das von jedem Blatt, jedem Halm uns zustrahlt, ist weisses Licht, dem die Pflanzen sein Roth geraubt haben. Der Mangel an Roth wird von unserm Auge als Grün empfunden. Andere lichtempfindliche Substanzen absorbiren gelbe, grüne, blaue, violette Strahlen zu ihren Zwecken — jeder Lichtstrahl ist auch ein chemisch wirkender Strahl, wenn er auf Körper trifft, deren Atomschwingungen er zu beeinflussen vermag. Die allermeisten Körper absorbiren das Licht; wenn sie dabei eine Theilung desselben vornehmen, wenn sie nur gewisse Strahlen zurückbehalten, andere aber unbenutzt wieder abgeben, dann erscheinen uns diese Körper als gefärbt. Unser Controllapparat, das Auge, untersucht jedes Licht, das ihm von irgendwo zugeworfen wird; und bei manchem Lichtstrahl sagt es: „Halt, hier fehlt ein Theil, hier ist etwas weggenommen worden!“ — und das nennen wir Farbe.

Mit Fug und Recht wird man sich fragen müssen: Was machen die farbigen Körper mit dem Licht, das sie den Sonnenstrahlen entziehen? Viele — das haben wir bereits gesehen — verwandeln es in chemische Energie. Unter dem Einfluss dieser Energie verändern sie sich selbst, wir beobachten ihre chemische Umformung, ihre Zersetzung unter dem Einfluss des Lichtes. Andere bleiben unberührt von der chemischen Energie, die sie aus dem Lichte erzeugt haben, aber sie übertragen sie auf andere Körper, mit denen sie in Berührung sind. Solche Substanzen sind viele Farbstoffe, welche als „optische Sensibilisatoren“ in der Photographie Verwendung finden. Aber auch das Chlorophyll der Pflanzen gehört hierher, welches das rothe Licht der Sonnenstrahlen fortwährend in chemische Energie verwandelt und auf die Kohlensäure und das Wasser überträgt. Noch andere farbige Substanzen „spielen nicht mit Feuer“, sie lassen die Umwandlung des Lichtes in chemische Wirkung, der sie schliesslich selbst zum Opfer fallen könnten, hübsch bleiben und verwandeln das Licht in Wärme, welche sie fortwährend an benachbarte Körper abgeben. Jedermann weiss, dass ein schwarzer Rock im Sonnenschein wärmer ist, als ein weisser, weil der schwarze fortwährend Licht absorbiert und in Wärme verwandelt. Endlich giebt es noch farbige Substanzen, die ein gar zierliches Spiel mit dem Lichte treiben, das sie absorbirt haben — sie verwandeln es in Licht von anderer Wellenlänge und strahlen es dann wieder aus. Solche Substanzen — die nicht gerade häufig sind — nennt man fluorescente Körper, sie bilden das Entzücken aller Derer, welche sie zum ersten Male sehen. Und da viele fluorescente

Körper gerade mit dem ultravioletten Licht, welches sie absorbiren, dieses Spiel treiben, so verhelfen sie uns zu dem, was man für unmöglich halten sollte — sie gestatten uns, mit unserm Auge zu sehen, dass auch das ultraviolette, unsichtbare Licht eben nichts Anderes ist als — Licht! [603]

\* \* \*

**Deutschlands unterirdische Telegraphen.** Aus einer im *Elektrotechnischen Anzeiger* veröffentlichten Karte ersehen wir, dass gegenwärtig namentlich alle die militärisch wichtigen Plätze unter sich und mit Berlin verbunden sind. Das Netz erstreckt seine Arme in nördlicher und östlicher Richtung nach Stettin, Danzig, Königsberg und Thorn, in südöstlicher nach Dresden und Breslau, in südwestlicher nach Stuttgart, Karlsruhe, Strassburg, Metz, Aachen, Cöln, Coblenz und den zwischen diesen Städten und Berlin liegenden Orten. Endlich führen zwei Stränge in nordwestlicher Richtung nach Hamburg und von dort aus einerseits nach Kiel, andererseits nach den Nordseehäfen. Der Bau der unterirdischen Linie Dresden-München wurde soeben genehmigt. Das 5464 km lange Kabelnetz Deutschlands umfasst 37 373 km Leitungen, und es haben die Kabeln, mit Ausnahme von 5 Linien, je 7 Adern. Ein Kilometer Kabel kommt auf 808 M. zu stehen. Die Linien sind sämmtlich von Felten und Guillaume und Siemens und Halske verfertigt und verlegt. A. [609]

\* \* \*

**Das sächsische Elektrizitätswerk.** Kleine Dampf-Elektrizitätswerke machen sich nicht leicht bezahlt, und es haben selbst grössere mit Schwierigkeiten zu kämpfen, wenn die Kohle aus weiter Entfernung herangeschafft werden muss. In Sachsen will man deshalb, wie die *Dresdner Nachrichten* melden, in der Nähe der südlich von Dresden gelegenen Kohlenwerke von Heinichen ein grosses Elektrizitätswerk bauen, und von dort aus, mittels hochgespannter Wechselströme, nicht weniger als 168 kleine Ortschaften Sachsens, darunter Freiberg, Pirna, Schandau, mit Elektrizität zu Beleuchtungs- und Betriebszwecken versorgen. Später soll das ganze Königreich angeschlossen werden. Die Regierung steht dem Plan wohlwollend gegenüber, macht aber den Unternehmern selbstverständlich die Ergreifung der erforderlichen Massnahmen zur Pflicht, welche die Anwendung hochgespannter Ströme erheischt: sorgfältige Isolirung der Leitung und Abschwächung des Stromes mittelst Transformatoren, bevor er in die Häuser eingeführt wird. A. [610]

\* \* \*

**Deutsche Schnellzüge.** Hinsichtlich der Schnellzugverbindungen nähern sich die Verhältnisse in Deutschland allmählig den englischen. Das heisst, die Bahnverwaltungen im Allgemeinen und die preussischen insbesondere sind in erfreulicher Weise bestrebt, zwischen einzelnen grösseren Verkehrsmittelpunkten Züge einzuführen, die eigentlich nur halten, um Wasser und Kohle einzunehmen; daneben bleiben die bisherigen Schnellzüge bestehen, welche auf allen Hauptstationen halten, und deren Durchschnittsgeschwindigkeit nicht an 60 km in der Stunde heranreicht. Bisher bestand nur ein Zug, der diesen bescheidenen Durchschnitt etwas übertraf: der sogenannte Jagdzug Berlin-Köln. Im Jahre 1889 gesellte sich dann ein Jagdzug zwischen Berlin und Frankfurt, der zur Zurücklegung der Strecke 9 Stunden braucht. Der neueste Sommer-Fahrplan weist nun einen erheblichen Zuwachs an Schnellzügen auf, die diesen Namen verdienen. Voran der Nacht-Jagdzug Berlin-Hamburg, welcher nur ein Mal hält und die 286 km lange Strecke in 222 Minuten zurücklegt. Macht eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 77,5 km in der Stunde, die nur von wenigen englischen Zügen übertroffen wird. Eine nicht unbedeutende

Leistung ist auch die des schnellsten Zuges zwischen Breslau und Berlin: 329 km in 297 Minuten = 68,5 km in der Stunde. Ein neuer Schnellzug zwischen Berlin und Königsberg erreicht die Geschwindigkeit des alten Berlin-Kölner Jagdzuges und des neuen Jagdzuges zwischen beiden Städten über Magdeburg-Elberfeld, nämlich etwa 61 km in der Stunde. Letzter Zug aber erzielt auf einzelnen Strecken unseres Wissens die höchste Geschwindigkeit in Deutschland. So legt er den 122,7 km langen Weg Potsdam-Magdeburg ohne Aufenthalt in 86 Minuten zurück. Macht 86 km in der Stunde. Die Verbindung zwischen Berlin und München endlich ist erheblich beschleunigt und es dauert die Fahrt mit den raschesten Zügen nur noch etwa 12 1/2 Stunden.

Me. [560]

\* \* \*

**Die wichtigsten Kriegsflotten.** *Scientific American* macht auf die auffallend kleine Kriegsmarine der Vereinigten Staaten von Amerika aufmerksam. Selbst wenn alle die Schiffe vollendet sein werden, deren Bau jetzt angeordnet ist, werden die Vereinigten Staaten nur über 11 gepanzerte und 31 nicht gepanzerte Kriegsfahrzeuge verfügen. Unter den ersteren 11 befinden sich nur 3 Schlachtschiffe. Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über den Effectiv-Bestand der wichtigeren Kriegsflotten. Dabei sind die im Bau begriffenen und die projectirten Schiffe mitgerechnet, dagegen die Segelschiffe und die Schulschiffe nicht berücksichtigt worden.

	Panzer- schiffe	Nicht gepan- zerte Schiffe	Im Ganzen
England . . . . .	76	291	367
Frankreich . . . . .	57	203	260
Russland . . . . .	49	119	168
Deutschland . . . . .	40	65	105
Holland . . . . .	24	70	94
Spanien . . . . .	12	78	90
Italien . . . . .	19	67	86
Türkei . . . . .	15	66	81
China . . . . .	7	66	73
Schweden u. Norwegen	20	44	64
Oesterreich . . . . .	12	44	56
Vereinigte Staaten . .	11	31	42

Bi. [515]

\* \* \*

**Elektrische Volkszählungsmaschinen.** Nach Meldung des *Journal of the Franklin Institute* hat diese gelehrte Körperschaft Herrn Hollerith die Cresson-Medaille für seine elektrische Volkszählungsmaschine zuerkannt. Die Maschine ist allerdings für unsere Verhältnisse nicht berechnet, sondern für diejenigen der Vereinigten Staaten, wo die Zählkarten nicht von den Haushaltungsvorständen, sondern von eigenen Beamten ausgefüllt werden. An die Stelle der schriftlichen Ausfüllung treten bei der Hollerith'schen Maschine Lochungen der Zählkarten, welche den verschiedenen Rubriken der Bevölkerungsaufnahme entsprechen. Diese Lochungen werden von dem Beamten mittelst eines Hebels, bezw. einer daran befestigten Nadel ausgeführt, welche nach Durchbohrung der Karte in eine mit Quecksilber zum Theil gefüllte Röhre taucht, wodurch ein Contact hergestellt und ein Stromkreis geschlossen wird. Diese Schliessung bewirkt nun jedesmal das Vorrücken eines Zählers um eine Einheit, und man kann die Gesamtsumme der Durchlochungen auf einem mit dem Zeiger verbundenen Zifferblatt bequem ablesen. Die Karten gelangen automatisch auf elektrischem Wege in den Apparat.

Bevor das *Franklin Institute* seinen Bericht abstattete, hat es den Hollerith'schen Apparat an einem praktischen Beispiel erproben wollen. Zu dem Zwecke wurde die Zählung von vier Bezirken mit zusammen 10 491 Einwohnern, die 1880 vorgenommen war, noch ein Mal bewirkt. Die eigentliche Zählung mit dem neuen Apparat beanspruchte 5 St. 28 Min., während man sonst

44 St. 41 Min. darauf verwandt hatte; die Gesamtarbeit für die Aufnahme der Bezirke aber erforderte 72 St. 27 Min., gegen früher 384 St. 29 Min. Das *Institute* schliesst daraus, dass die diesjährige Volkszählung, wenn mit der Maschine vorgenommen, höchstens ein Drittel der bisherigen Zeit dauern, und dass hieraus eine Ersparnis von mehr als zwei Millionen Mark sich ergeben würde. Es ist kein Grund vorhanden, weshalb nicht auch bei uns eine so zweckmässige Einrichtung unter passender Abänderung des Zählmodus eingeführt werden sollte.

A. [558]

\* \* \*

Die Ausnützung der Wasserkräfte des Niagarafalles ist bekanntlich eine „alte Geschichte“, die immer neu bleibt. Die Lösung des scheinbar nicht allzuschwierigen Problems bildet zwar eine schon seit mehr als 40 Jahren beschlossene und eifrigst besprochene Thatsache, war jedoch bislang nur zum geringsten Theile erfolgt. Nunmehr scheint es mit der Sache etwas ernster geworden zu sein; wenigstens wird uns ein neuer grösserer Versuch mit Bestimmtheit in Aussicht gestellt. Vor Kurzem hat nämlich die *Niagara Falls Power Company* mit der *Cataract Construction Company* einen Contract abgeschlossen, laut welchem die letztgenannte Gesellschaft sich verpflichtet, bis zum 1. Januar 1892 eine Anlage zu schaffen, mittelst deren dem Niagarafall eine Kraft von etwa 120 000 Pferdekräften entnommen werden kann. Die Kosten des Unternehmens sind auf nahezu 15 Millionen Mk. veranschlagt und soll die gewonnene Kraft, soweit sie nicht von den in der Umgebung zu errichtenden Fabriken aufgebraucht, auch der benachbarten Stadt Buffalo durch elektrische Uebertragung zugeführt werden. Nun, so etwas lässt sich eher hören, als die bislang aufgetischten abenteuerlichen Projecte, welche gleich die ganze Kraft des Wasserfalls gewinnen und auf unglaubliche Entfernungen übertragen wollten; eine gewisse Bescheidenheit kann selbst bei der Ausnützung von Naturkräften nicht schaden! Die geplante Anlage soll nun im Wesentlichen nach einem schon 1847 von A. Porter ausgearbeiteten Project ausgeführt werden. Die benötigte Wassermenge wird eine Meile oberhalb der Wasserfälle entnommen, in einem gemauerten Tunnel abgeleitet und einer Reihe von Turbinen zugeführt, deren Abwasser unterhalb der Fälle und seitwärts in den Fluss zu gelangen hat.

Die auf diese Weise dem Wasserfall entzogene Wassermenge ist relativ so gering, dass man deren Verlust kaum merken wird. Wir erinnern, dass nach einer von Barret angestellten Berechnung die pro Minute (von einer Höhe von 70—80 m) herabstürzende Wassermenge des Niagarafalles etwa 550 000 Cubikmeter beträgt. Die gesammte Energie des Niagarafalles dürfte, nach einer neuerdings von Ayrton gemachten Schätzung, derjenigen gleich sein, deren Erzeugung unter Benutzung von Dampfmaschinen einen jährlichen Kohlenverbrauch von nahezu 150 000 Millionen kg. erheischen würde. Das ist nun gewiss sehr viel, wenn man bedenkt, dass die von der gesammten Menschheit für Krafterzeugung jährlich verbrauchte Kohlenmenge etwa 200 000 Millionen kg. beträgt.

— Kw — [546]

## BÜCHERSCHAU.

- O. Lehmann. *Frick's Physikalische Technik*. Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen und zur Herstellung von Apparaten. 6. Aufl. In 2 Bänden. 1. Band, Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. Preis 15 Mark.

Das vorliegende, jedem Physiker wohlbekannte Werk liegt in 6. Auflage vor, welche nach dem Tode des

ursprünglichen Verfassers erscheint. Die Bearbeitung dieser neuen Auflage hat Prof. Lehmann in Karlsruhe besorgt, dessen ausserordentlicher Arbeitskraft die physikalische Litteratur bereits manche Bereicherung verdankt und der auch als Verfasser eines selbständigen, wenn auch anders gearteten, aber gleich betitelten Werkes wohlbekannt ist. Das Frick'sche Buch ist in seiner neuesten Auflage, ebenso wie in seinen früheren, in erster Linie für diejenigen bestimmt, welche Physik zu lehren haben. Es soll für dieselben ein zuverlässiger und bewährter Rathgeber sein für die Auswahl, Instandhaltung, Ausbesserung und, wenn nöthig, auch Anfertigung von Apparaten zum Zwecke der physikalischen Demonstration. Es behandelt in erster Linie die zum Unterrichte erforderlichen Räume und deren zweckmässigste Einrichtung, bespricht dann die bei der Reinigung, Instandhaltung und Ausbesserung von Apparaten vorkommenden technischen Verfahren, und geht alsdann über zur Beschreibung der einzelnen Apparate. Diese sind naturgemäss geordnet nach dem üblichen Gange des physikalischen Unterrichtes; der vorliegende erste Band umfasst die bei dem Unterricht über das Gleichgewicht der Kräfte, über die Wärme, über Dynamik und Thermodynamik vorkommenden Apparate, während der Rest dem zweiten Bande vorbehalten bleibt. Die in letzter Zeit gemachten Fortschritte auf dem Gebiete der Physik und die Erschliessung reicherer Hilfsmittel zur Demonstration derselben hat es nothwendig gemacht, ein Fülle von neuen Apparaten aufzunehmen, so dass die vorliegende neue Auflage gegen die älteren einen erheblichen Zuwachs zeigt. Mehrfach sind mehrere verschiedene Apparate für den gleichen Zweck beschrieben, so dass die Auswahl zwischen einfacheren und kostspieligeren ermöglicht wird. Mit Dank werden viele Lehrer es begrüssen, dass für viele Apparate Bezugsquellen angegeben sind. Theoretische Erörterungen sind überall vermieden, wie denn auch das Buch nicht als Leitfaden, sondern neben einem solchen als Rathgeber beim Experimentiren dienen soll. Mit Recht betont der Verfasser den hohen Werth reichlicher experimenteller Demonstration, welche einen mangelhaften Vortrag werthvoll machen kann, während ohne dieselbe selbst ein guter Vortrag vielfach unverstanden bleibt.

Wenn somit das vorliegende Werk sich in erster Linie an den Lehrer der Physik wendet, so wird doch auch der Freund physikalischer Forschung und selbst der Chemiker sehr Vieles aus demselben lernen können. Die Kunst, die Natur zu fragen — denn jedes Experiment ist eine Frage an die Natur — ist nicht so weit verbreitet, wie man wohl meinen möchte. In unserer Zeit, welche beim naturwissenschaftlichen Unterrichte fast zu viel Nachdruck auf die theoretischen Consequenzen legt, sind die gewandten Experimentatoren selten geworden. Es ist eine gewisse Nachlässigkeit im Experimentiren eingerissen, welche sich begnügt, wenn der Versuch Andeutungen des erhofften Resultates giebt, während man doch mit Fug und Recht bestrebt sein sollte, die Versuche so zu leiten, dass ein möglichst eindeutiges Ergebniss sich herausstellt. Chemiker, welche Glas blasen, bohren, feilen, drehen und hobeln können, sind heutzutage eine Seltenheit geworden, und man behauptet, dass es auch Physiker geben soll, denen diese Fertigkeiten nicht zu Gebote stehen. Unter diesen Umständen werden wir Werke, deren Zweck die Verallgemeinerung experimentellen Geschickes ist, stets mit Freuden begrüssen. Wir empfehlen Frick's physikalische Technik der eingehensten Beachtung nicht nur der Physiker, sondern namentlich auch der Chemiker, deren Handarbeit auch eine lediglich physikalische ist, obgleich sie zum Zwecke chemischer Erkenntniss unternommen wird.

Witt. [586]

Zuschriften an die Redaktion sind zu richten an den Herausgeber Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin.

Anzeigen finden durch den Prometheus weiteste Verbreitung. Annahme bei der Verlagsbuchhandlung, Berlin S.W. 46, und bei allen Inserat-Agenturen.

# ANZEIGEN.

Preis für das Millimeter Spaltenhöhe 20 Pfennig.  
Bei Wiederholungen entsprechender Rabatt.  
Grössere Aufträge nach Vereinbarung.

Zu **Gasfeuerungs-Anlagen** für jede Art von Schmelz-, Glüh- u. Brennöfen, Abdampf- u. Calciniröfen, D. R.-P. Nr. 34392, 46726, Kessel- u. Pfannenfeuerungen, Trockenanlagen u. dergl. liefert **Bauzeichnungen, Kostenanschläge, Brochüren u. s. w.**  
**Dresden-A., Hohe Str. 7. Rich. Schneider, Civilingenieur.**

## Chemische Fabrik auf Actien

(vorm. E. Schering)

**Berlin N., Fennstrasse 11/12.**  
**Chemikalien für Pharmacie,  
Photographie und Technik.**

Junger techn. Chemiker, Gymnasialabituirant, Dr. philos., militärfrei, sucht pass. Stellung. Zeitweise Volontärstellung nicht ausgeschlossen. Gef. Offerten J. K. durch die Expedition der Trierischen Zeitung in Trier erbeten.

### J. F. Schippang & Co.

Inhaber E. MARTINI

**Berlin S. 42, Prinzenstrasse 24.**

Prämirt auf fast allen Photographischen Ausstellungen.

Fabrik und Handlung  
sämtlicher

Bedarfsartikel für Photographie.

Specialitäten:

**Trockenplatten.**

Eigene Fabrikation seit 1880.

**Reise-Apparate** verschiedener und neuester Constructionen.

**Complete Ausrüstungen** für wissenschaftliche Expeditionen und Amateur-Photographen.

**Kosten-Anschläge und Anleitung unentgeltlich.**

↔ **Gegründet 1860.** ↔

Geg. monatl. Ratenzahlg. v. 3 Mk. an

lief. wir das bekannte grossartige Werk **Meyers Convers.-Lexikon** mit über 3000 Abbild., Karten u. Plänen in 16 Orig.-Bänden à 10 M. Die Zusage erfolgt franco.

Zu dens. Beding. lief. wir auch jedes andere gewünschte Werk, wie **Brehms Thierleben, Allg. Naturkunde** etc. Prospective gratis und franco.  
**Lichterz, Grossmann & Co.,**  
Reisebuchhandlung, Trier.

### Silberputz,

bestes Putzpulver für alle Metalle, 6 mal prämiirt und in den meisten Apotheken eingeführt, empfehlen die Schlemmwerke in Löbau in Sachsen.  
*Muster etc. kosten- und portofrei.*

Bureau für **Patent-Angelegenheiten**  
**G. BRANDT**  
BERLIN S.W. Kochstr. № 4  
Technischer-Leiter J. BRANDT, Civil-Ingenieur  
Seit 1873 im Patentfache thätig.

### C. Gronert

Ingenieur und Patent-Anwalt  
Berlin, Alexanderstr. 25.

## W. SPINDLER

Berlin C. und Spindlersfeld bei Coepenick.

### Färberei und Reinigung

von Damen- und Herren-Kleidern, sowie von Möbelstoffen jeder Art.

**Waschanstalt für Tüll- und Mull-Gardinen, echte Spitzen etc.**

Reinigungs-Anstalt für **Gobelins, Smyrna-, Velours- und Brüsseler Teppiche** etc.

Färberei und Wäscherei für **Federn und Handschuhe.**

## Färberei.

### Gebrüder Klinge

Leder- u. Riemenfabrik  
Dresden-Löbtau.

Helvetia-Näh- u. Bänderriemen etc. etc.

Gekittete Riemen für elektrischen Betrieb.

Grösste Riemenfabrik Deutschl.

**C. Theod. Wagner, Wiesbaden.**  
**Fabrik elektrischer Apparate und elektrischer Uhren (Dampfbetrieb).**  
**Gegründet 1860.**

Engros-Fabrikation **elektr. Glocken, Tableaux**, sowie aller Apparate für **Haustelegraphen, Telephone und Mikrophone bester Construction. Elektr. Controlluhren.**

Alleiniger Fabrikant der elektr. Uhren nach Patent Grau.

Die in Deutschland und Amerika patentirten elektr. Uhren nach Grau werden von keiner anderen Construction übertroffen und sind bereits in den ersten Etablissements und Bahnhöfen (darunter im Centralbahnhof in Frankfurt a. M. mit 40 Uhren) eingeführt.

Engros-Preiscurante über Haustelegraphen und Telephonstationen, sowie Prospective und Preisliste über elektrische Uhren gratis und franco.