



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 431.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 15. 1898.

### Zur Frage des europäischen Obstverkehrs.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 220.)

Ich habe mir den europäischen Obstverkehr schon längst so vorgestellt, dass über alle Strecken täglich mindestens einmal Waggonen verkehren würden — selbstverständlich während der Obstzeit — die technisch ganz für diesen Zweck eingerichtet wären und welche ausser den Federn der Waggonen selbst im Innern noch Behälter hätten, die wieder auf elastischeren, feineren Federn ruhen würden oder aber auf elastische Weise aufgehängt wären. Diese Behälter könnten die Form von Schränken haben, in welchen bis hinauf flache Fächer angebracht sind; nur bestände hier beinahe Alles, der Schrank eben so wie seine Fächer, aus entsprechend starkem Drahtgeflecht und nur das Gerippe des Ganzen aus Holz oder Eisenstäben. Die Fächer wären so flach, dass man z. B. gerade nur eine einfache Lage Trauben auf Holzwole-Unterlage hineinlegen könnte. Die Fächer würden nicht geschoben, sondern eines über das andere hineingelegt. Diese Schränke aus Drahtgeflecht würden so gross sein, dass zwei mittelstarke Männer sie aus dem Waggon, beziehungsweise aus der federnden Unterlage herausheben könnten, und

so wäre es möglich, nach Ankunft des Zuges die Sendung, ohne umzupacken, an die Verkaufsstelle oder in das Haus des Bestellers zu liefern; ja, man könnte gleich im Garten das Obst direct in diese Fächer einlegen. Auf diese Weise würde das Obst, selbst das Beerenobst, im fahrenden Waggon eben so sicher lagern, als wäre es auf dem Tische in unsrem Hause ausgelegt. Das Drahtgeflecht würde Ventilation erlauben; bei Strecken jedoch, deren Zurücklegung mehrere Tage erfordert, müssten die Eisenbahnwagen mit Eis gekühlt sein, eben so wie diejenigen, in welchen Fleisch transportirt wird; denn weiches Obst kann nur so vor Schimmel, Fäulnis und Gährung bewahrt werden. Um je eine Waggonachse besser auszunützen, könnte man diese Obstwaggonen zwei Stock hoch bauen und der obere Stock wäre mit dem unteren mittelst einer bequemen, breiten Stiege verbunden. Ueberhaupt giebt es hier ein Gebiet, auf welchem das technische Erfindungstalent noch viel zu thun haben wird.

Wenn durch solche Anstalten die Landwirthe die Möglichkeit sehen würden, dass sie ihre Producte selbst direct den Verkehrsmitteln anvertrauen können, so würden sie nicht nur Obstplantagen in bis jetzt unbekannter Ausdehnung gründen, sondern auch selbst directe Consumenten mittelst Annoncen oder versandter

Preisverzeichnisse suchen, denen sie ihr Product gleich unmittelbar ins Haus senden würden.

Nun müsste allerdings ein solcher neuer Verkehrsdienst zuerst organisirt werden, und erst in mehreren Jahren danach würde derselbe jedenfalls rapid wachsen und seine Früchte tragen.

So wie die Sachen heute stehen, kann von wahrhaft billigem Obste in der Regel nicht die Rede sein; denn die Sendungen gehen zuerst durch die Hände einiger weniger Grosshändler, dann noch durch die Hände Gott weiss wie vieler Vermittler und Wiederverkäufer, was immer einige Tage in Anspruch nimmt. Dabei verliert das Obst viel von der Frische, ja oft wird inzwischen, bis es in die Häuser der Consumenten kommt, die Hälfte verfault sein. Da aber die Händler dabei nicht verlieren können, so muss der, welcher das noch übrig gebliebene Brauchbare gemiesst, auch das Verdorbene mitbezahlen. Obstverkehr steht eben unter ganz anderen Verhältnissen, als Kurzwaaren oder Gewürze.

Der auf obige oder ähnliche Weise eingerichtete allgemeine Obsttransportdienst würde sich nicht bloss auf eine Richtung beschränken, z. B. aus südlicheren Gegenden in nördlichere, sondern auch umgekehrt, wie es ja auch in Amerika geschieht. Denn zur Zeit, wo im Süden schon die reifen Trauben gepflückt und nordwärts gesandt werden können, ist man in nördlichen Gegenden erst bei der Kirschen- oder Erdbeerensaison angekommen, welches Obst nun tauschweise in den Süden geliefert würde, wo es zu jener Zeit nicht mehr geerntet werden kann. Auch jetzt müssen südlichere Gegenden ihren Bedarf an Aepfeln, die in der Mitte des Winters reifen, beinahe durchweg aus dem Norden oder aus kälteren, hochgelegenen Gebirgsgegenden beziehen, da das Winterobst, welches unter südlicheren Breiten wächst, meistens schon im November oder Anfang December überreif ist. So wird z. B. eben der diesbezügliche Bedarf Süd-Ungarns grösstentheils aus den steirischen und tiroler Berggebieten gedeckt.

Auf welche merkwürdige Weise der vermittelnde Handel das Obst vertheuern kann, vermag ich mit authentischen amtlichen Daten zu beweisen. Ich glaube nicht, dass so etwas auf dem Gebiete anderer Handelsartikel möglich wäre; der Obsthandel ist eben etwas ganz Absonderliches.

Ich nehme hierzu als Grundlage das Resultat einer Untersuchung, welches officiell veröffentlicht worden ist und sich auf die Kaufs- und Verkaufspreise der hauptstädtischen Central-Markthalle zu Budapest bezieht. Hier war nämlich Ende August und Anfang September 1897 die Theuerung in Obstwaaren so enorm, dass die Bevölkerung sich darüber empört hatte und die Producenten wieder empört waren über den Spottpreis, den sie daselbst von den Wieder-

verkäufern, die die Verkaufsplätze inne hatten, bekamen. Es stellte sich heraus, dass der Obstproducent vom Wiederverkäufer erhielt: für 1 kg Aepfel 5 bis 15 Kreuzer, für Birnen 4 bis 25 Kr., für Pflaumen 3 bis 10 Kr., für Pfirsiche 25 bis 60 Kr., für Trauben 16 bis 40 Kr., für 100 Melonen 8 bis 20 Fl., je nach Qualität der Waare. Die Inhaber der Verkaufsstellen verkauften nun unmittelbar gleich an Ort und Stelle dieselben Waaren zu folgenden Preisen: 1 kg Aepfel 20 bis 40 Kreuzer, 1 kg Birnen 20 bis 60 Kr., 1 kg Pflaumen 12 bis 24 Kr., Pfirsiche per Stück (!) für 5 bis 15 Kr., 1 kg Trauben für 40 bis 100 Kr. und die Melonen per Stück um 20 bis 50 Kreuzer.

Vergleicht man nun diese beiden Preisreihen, so sieht man, dass die Wiederverkäufer auf 200 bis 500 pCt. Gewinn arbeiten und diesen Gewinn noch dazu binnen 24 oder höchstens 48 Stunden erhalten, wohingegen der Producent, der sich ein Jahr hindurch abmühen muss und sein in die Obstwirthschaft gestecktes Geld erst nach Monaten, ja theilweise sogar nach einem Jahre erhält, in vielen Fällen noch daraufzahlen muss, weil er von den oben genannten Preisen, die er für sein Product erhält, auch noch die Portospesen von dem Productionsorte ab bis in die Markthalle bestreiten muss.

Wenn auch nicht immer und überall solche Verhältnisse obwalten, so sind sie doch sehr instructiv, weil sie erklären, wie das allerbilligste Obst, bis es durch viele Hände in den Mund des Geniessenden gelangt, sich bis zum Fünffachen des Originalpreises vertheuern kann. Aehnlich geht es auch mit dem Weine. Denn die Ungarweine, von welchen hier ein Liter im Keller des Producenten 60 Pfg. kostet, wird in den Weinhäusern und Niederlagen der nord-europäischen Länder mit zwei bis dritthalb Mark verwerthet.

Diese Verhältnisse sind eigentlich ungesund und wirklich schwer zu erklären, weil es in anderen Zweigen des Handels ganz anders zugeht. Als Muster könnten wir z. B. den Getreidehandel ansehen, bei welchem sich reelle Handelsleute ja ebenfalls schönes Vermögen erwerben und der Händlerrabatt dabei doch nur einige bescheidene Procente erreicht.

Was in Angelegenheit des täglichen Brotes möglich ist, das wäre auch in Angelegenheit der Obstproducte erreichbar, so dass man auch vom „täglichen Obste“ sprechen könnte, welcher Ausdruck heute im Leben der mittleren und geringer bemittelten Bevölkerungsklassen unbekannt ist. Aber das wäre eben nur dann möglich, wenn es Unternehmungen gäbe, die sich nur mit dem Verkehre, mit dem raschen Transporte des Obstes befassen würden, ohne sich auch mit dem Obsthandel ab-

zugeben. Dann wäre es durchführbar, dass der intelligente Obsterzeuger die Consumenten direct auffinden würde, und auch die Consumenten könnten in den verschiedensten Gegenden Europas versuchsweise Bestellungen machen und dann bei solchen Erzeugern, die ihnen das beste Product liefern, oder deren Preise für ihre Verhältnisse die passendsten sind, stehen bleiben. Denn ich stelle mir die Sache so vor, dass eben die Transportunternehmung Listen über sämtliche ihr mitgetheilte Obstzüchter-Adressen mit Angabe der Obstsorten und deren Preise führen und diese Verzeichnisse den Consumenten gegen Vergütung der Druckkosten zur Verfügung stellen würde.

Solche Transport-Unternehmungen, die sich in den Preis der Waare nicht handelnd einmischen, sondern nur die einzige Aufgabe im Auge behalten, das ihnen übergebene, noch so zarte Obst mittelst technisch aufs vollkommenste ausgerüsteter Verkehrsmittel vom Erzeuger ins Haus des Geniessenden in ununterbrochen raschem Fluge zu befördern, wären natürlich etwas ganz Anderes, als die meisten sogenannten „Export-Unternehmungen“, die von einer directen Fühlung zwischen Producenten und Käufer nichts wissen wollen, sondern in einem Lande selbst billig einkaufen, die Preise niederdrücken, im anderen Lande hingegen theuer verkaufen und mittelst ihres quasi Monopoles dort die Preise hinaufschrauben.

Reine Obsttransport-Gesellschaften giebt es in Nord-Amerika: sie sind eben nur Transporteure, ohne selbst mit dem Obste zu handeln. Der Besitzer einer Obstanlage kann ihnen sein auf vorgeschriebene Weise verpacktes Obst getrost übergeben, denn die Transport-Gesellschaft sorgt dafür, dass diese Sendungen mit aller Schonung und Sorgfalt über Welttheile und Oceane an ihren Bestimmungsort gelangen. Ohne sie wäre der Obstverkehr und natürlich die ins Kolossale gehende Obstzucht der Vereinigten Staaten niemals zur heutigen Höhe gelangt, und ohne sie würde auch die ärmere Bevölkerung, eben so wie es in europäischen Grossstädten der Fall ist, auf die schönsten, schmackhaftesten und gesündesten Gaben der Pflanzenwelt verzichten müssen.

Sehr interessant und für Europa einestheils äusserst wichtig, aber vielleicht auch beschämend, ist die merkwürdige Thätigkeit der *California Fruit Transportation Company*, die eine Aufgabe gelöst hat, an die vor 30 Jahren sogar zu denken, als Narrheit gegolten hätte. Diese Gesellschaft steckte sich nämlich das Ziel, californisches Obst nicht bloss in die verschiedenen Theile Nordamerikas, also z. B. von der Pacific-Küste quer über den nordamerikanischen Continent bis zur atlantischen Küste, sondern von

hier noch weiter bis nach London, eventuell auch auf andere europäische Märkte zu liefern.

Man erwäge, dass dieser ungeheure Weg in gerader Linie etwa achttausend Kilometer misst, wobei die Aepfel, Birnen, Pfirsiche nicht nur in frischem, unbeschädigtem Zustande anlangen mussten, sondern trotz der ungeheuer langen Reise noch in Hinsicht des Preises das europäische Obst schlagen mussten.

Und dieses Wunder ist nun verkörpert. — Der erste Versuch in dieser Richtung geschah 1892. Ein Schiff der *White Star Line* Gesellschaft wurde mit californischem Obste beladen, welches bereits vorher den kolossalen Weg von San Francisco nach New York, also von dem Stillen Ocean bis zum Atlantischen, mittelst Bahn überwunden hatte. Die weiteren Transporte folgten nun nach, und heute ist die Angelegenheit bereits in einem regelmässigen Gleise, so dass der californische Obsterzeuger mit den Preisen, die er in London für sein Product erhält, vollkommen zufrieden ist.

Das Hauptprincip, auf welches dieser Export sich gründet, kann in Folgendem ausgedrückt werden. Die Obsttransport-Gesellschaft kauft das amerikanische Obst nicht, sondern übernimmt nur die Beförderung. Also der californische Erzeuger ist bis zu dem Momente Eigenthümer seines Productes, in welchem das Obst auf dem Markte in London verkauft wird. Das Obst wird in Kisten befördert, die den Namen des Erzeugers führen oder mindestens führen können. Auf diese Weise können unter den californischen Obstwirthen diejenigen, welche besonders sorgfältig verpacken und ausgezeichnete Waare liefern, hier in Europa ohne weitere Reclame einen Ruhm erlangen, so dass heute schon ihr blosser Name genügt, um einer Kiste Obst einen höheren Werth zu verleihen. Die für das in den Auctionshallen verkaufte Obst eingekommenen Summen werden nicht zusammengemischt und dann gleichmässig, je nach Gewicht der gelieferten Waare, an die Producenten vertheilt, wie das anderwärts bei ähnlichen Unternehmungen der Fall ist, sondern jeder Obstzüchter bekommt genau die Summe, welche für seine eigene Lieferung gezahlt wurde, also der eine mehr, der andere weniger, je nach der Qualität des Erzeugnisses; und vom erlangten Verkaufspreise werden die schon vorher bestimmten Transportkosten abgezogen. Dieser Modus macht, dass der Eifer jedes einzelnen Obstwirthes ungemein angespornt wird, da er weiss, dass seine Sorgfalt nicht unbelohnt bleibt und für seine grössere Mühe und höhere Intelligenz er selbst den Gewinn geniessen wird.

Die Kisten, in welchen das amerikanische Obst versandt wird, haben verschiedene Grössen. Aepfel werden zumeist in Verschlägen geliefert, die 112 englische Pfund wiegen und der Trans-

port einer solchen Kiste kostet von einem amerikanischen Hafen bis in den europäischen nicht ganz einen Dollar. Zu so geringen Preisen kann man das gleiche Gewicht Obst hier in Europa kaum von einem Ende eines hiesigen Reiches bis zum anderen Ende desselben Reiches senden. Die Birnen kommen in Kisten, die gefüllt 50 kg, und die Pflirsiche in solchen, die 25 kg wiegen. Man hat übrigens bemerkt, dass kleinere Kisten höhere Preise sichern, weil die meisten Consumenten lieber kleinere Quantitäten auf einmal kaufen, und die grösseren Kisten zu meist von Wiederkäufern übernommen werden, welche dabei natürlich noch gewinnen wollen.

Im Jahre 1894 besorgte die Verwerthung des californischen Obstes im Covent Garden zu London ein Betrauer des Washingtoner Ackerbauministeriums, und 1895 langten, vom 1. Juli angefangen, in zweiwöchentlichen Intervallen bereits sechs Schiffsladungen californischen Obstes in London an.

Im Jahre 1895 wurden bloss für amerikanische Aepfel (in frischem Zustande versandt) 1954318 Dollar auf ausländischen Märkten eingenommen, und dazu kommen noch bedeutende Mengen von Birnen und Pflirsichen. Es ist natürlich, dass die — obwohl verhältnissmässig sehr geringen — Transportkosten der aus San Francisco nach Europa gelangenden Obstwaaren nur dann einen entsprechenden Reingewinn übrig lassen, wenn das Erzeugniss wirklich ausgezeichnet und werthvoll ist. Wenn aber der californische Obstwirth zu grösserer Sorgfalt durch die höheren Kosten des längeren Transportes gezwungen wird, so müssen auf diese Weise auch die Obstplantagenbesitzer der atlantischen Staaten Nord-Amerikas, obwohl sie schon viel weniger Transportkosten zu zahlen haben, doch auch nur vorzügliche Sorten erzeugen, weil sie nur auf solche Weise mit den californischen Mitbürgern die Concurrenz aushalten können. Und diese Concurrenz führt von Jahr zu Jahr immer schöneres, edleres Obst in den Verkehr, was nicht bloss in der Qualität der Exportwaare, sondern auch im Localconsum der nordamerikanischen Städte bemerkbar ist.

Unser europäisches Obst geht — in Ermangelung von rein zu diesen Zwecken entstandenen, nicht selbst handelnden Obsttransport-Unternehmungen — durch die Hände einer Anzahl von Händlern, die dabei alle reich werden wollen. Und das Facit dieses Missstandes ist, dass unser Obst in London theurer ist, als das, welches aus San Francisco dort angelangt ist. Aber der europäische Obsterzeuger selbst erhält für seine Waare dennoch weniger, als sein College im *far west*, an den Ufern des Stillen Oceans.

Ich glaube im Obigen bewiesen zu haben, dass auf die angegebene Weise den diesbezüglichen europäischen Uebelständen abgeholfen und die gesammte Bevölkerung auch im hohen Norden

unsres Continentes mit billigem, ausgezeichnetem Obste in Hülle und Fülle binnen weniger Jahre versehen werden könnte; was heutzutage nicht möglich ist, weil der Landwirth ohne gesicherte, entsprechende Preise sich nicht auf die Gründung grosser Obstanlagen verlegen kann, und weil nur die speciell für diese Zwecke eingerichteten modernen Transportmittel das Entstehen einer allgemeinen Obstcultur im Grossen (und zu billigen Volkspreisen) bewirken können.

In der Form, wie ich mir die Lösung dieses Problems vorstelle, würde sie eigentlich nicht ganz identisch sein mit dem nordamerikanischen Muster; denn ich beschränke mich nicht auf die Auctionen, wobei wohl, wie wir es aus einigen nordamerikanischen Klagen vernehmen, die berechtigten Interessen des Producenten leiden können. Ein solches Transport-Unternehmen würde nämlich nach zweierlei Richtungen arbeiten. Erstens würde es Obstcollis mit bestimmter Adresse übernehmen ganz so, wie es jetzt die Post mit den Poststücken thut, und dieselben den Adressaten ins Haus stellen. Ausserdem würde es aber auch Auctionshallen halten, in welchen es ohne Adresse ihm übergebenes Obst zum Verkaufe aufstellen und, wenn dieses binnen einer, der Dauerhaftigkeit des Obstes angemessenen Frist auf gewöhnliche Weise nicht verkauft werden könnte, zur öffentlichen Versteigerung schreiten. Somit würde einestheils solchen Producenten geholfen sein, die schon bestimmte Besteller haben, anderentheils aber auch solchen, die noch keine Abnehmer der Person nach kennen und ihr Product demnach der Rührigkeit der unternehmenden Gesellschaft anvertrauen müssten. Die Unternehmung würde ihre Obstwaggons eben so hin- und herfahren lassen, wie es heute schon mit den Restaurations- und Schlafwaggons der Fall ist; bei Frostzeit müssten dieselben natürlich mässig geheizt, in heisser Witterung hingegen gekühlt werden. An entsprechenden Stationen müsste sie Obstämter halten (wo sie die Sendungen von den Erzeugern übernehmen würde) und vielleicht auch — wie in den Vereinigten Staaten — *packing houses*, d. h. Packhäuser, in welchen geübte Hände die zweckmässigste Verpackung der Obstwaare übernehmen würden. Denn in Nord-Amerika pflegen die kleineren Obsterzeuger diese Arbeit nicht selbst zu besorgen, sondern überlassen selbe dem ausgezeichnet eingeschulnten Personale solcher *packing houses*, die dafür mässiges Honorar berechnen.

Zuerst sollten nur die grösseren Städte als Abgabestationen ausgewählt, später aber, bei zunehmendem Verkehre, das Verkehrsnetz auch auf die kleineren Städte ausgedehnt werden.

Welchen Nutzen solche Einrichtungen dem öffentlichen Wohle — und am Ende ist ja dieses die Hauptsache — gewähren könnten,

brauchen wir kaum eingehender zu erörtern. Die schönsten Gaben Pomonas stünden den Schweden und Norwegern schon zu einer Jahreszeit zu Gebote, wo bei ihnen noch strenger Winter herrscht, und um einen Preis, der sicherlich kaum ein Fünftel des heute dort gangbaren bilden würde.

Es versteht sich von selbst, dass dieser Transport sich ganz gut auf die Gemüse ausdehnen könnte, in den Monaten, wo diese im Norden im Freien noch nicht ausgebildet sind.

Nun haben wir freilich die politischen Verhältnisse, die internationalen Zustände, die Zollangelegenheiten, die nicht in den Rahmen dieses Blattes passen, hier nicht berührt und wir müssen bekennen, dass Europa in dieser Hinsicht mit viel mehr Factoren rechnen muss, als die Vereinigten Staaten Nord-Amerikas, wo solche heikle Transporte von Florida bis zu dem St. Lorenzstrom im Gebiete derselben Nation fahren und behufs Zollvisitation nirgends angehalten werden.

Uebrigens, wo gegenseitige Vortheile zu erwarten sind, wie in diesem Falle, wäre, wo so offenbar das Wohl der ärmeren Klassen erstrebt wird, vielleicht das Wohlwollen der interessirten Regierungen nicht schwer zu gewinnen. [5716]

### Minimale Druck- und Temperatur-Schwankungen im Luftmeer.

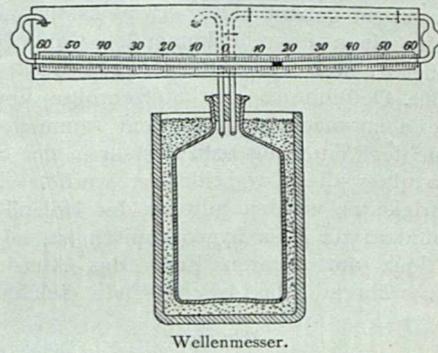
Von Jul. H. West.

Mit fünf Abbildungen.

In der Rundschau der Nr. 427 des *Prometheus* habe ich die Leser auf die kleinen, von Sekunde zu Sekunde erfolgenden Aenderungen des Luftdruckes aufmerksam gemacht, die uns der Hefner-Altenecksche Wellenmesser (Variometer) anzeigt.

Im Laufe meiner Untersuchungen mit diesem Apparat drängte sich mir folgende Ueberlegung auf: Wenn eine Luftmenge ihr Volumen ändert, so ändert sich auch ihre Temperatur; demnach muss die Temperatur in der Atmosphäre Schwankungen unterworfen sein, welche mit den Druckänderungen genau parallel laufen. Ich habe

Abb. 153.

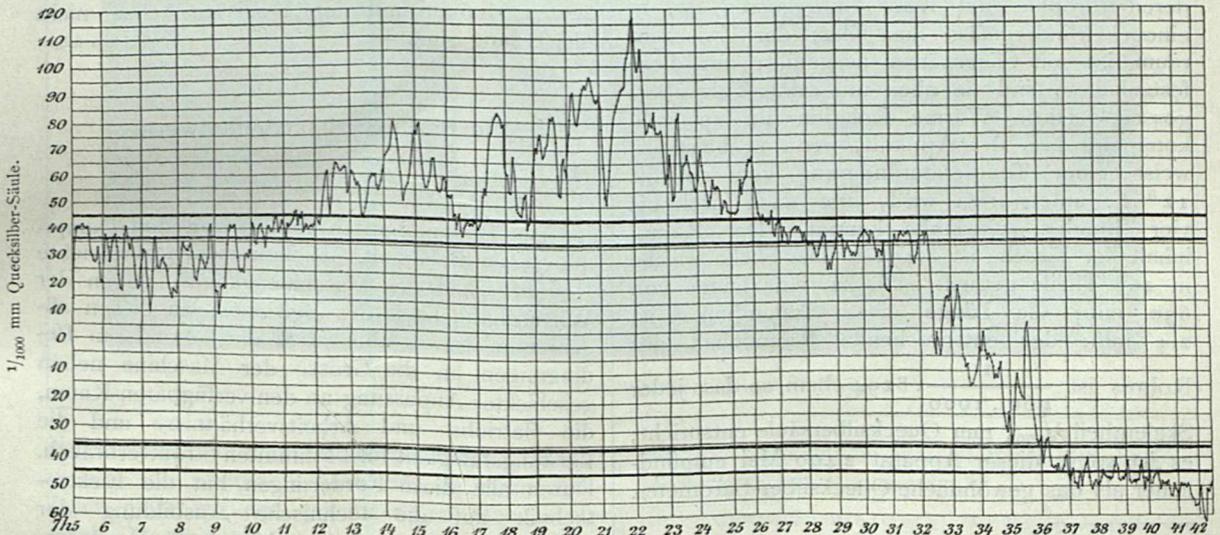


Wellenmesser.

diese recht naheliegende Betrachtung auf ihre Richtigkeit geprüft und sie bestätigt gefunden; es sei mir gestattet, im Folgenden darüber zu berichten.

Der Wellenmesser, mit welchem ich die Untersuchungen angestellt habe, ist in Abbildung 153 dargestellt; er weicht in einigen geringen Einzelheiten von der Hefner-Alteneckschen Bauart ab. Der Theil des Messrohres, welcher vor der Scala liegt, besteht aus drei geraden Stücken — einem wagerechten in der Mitte und je einem geneigten Stück rechts und links; in diesen drei Stücken des Rohres bewegt

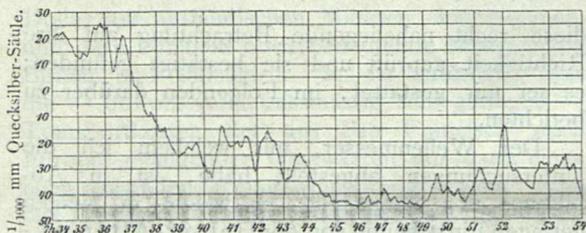
Abb 154.



Druckkurve am 1. December 1897, Vorm. 7 h. 5 min. bis 7 h. 42 min. — Wetter: Unruhig, bewölkt, starker Wind.

sich der als abschliessender Stempel dienende Petroleumtropfen. Das Ausgleichrohr ist nicht als Spitzenrohr ausgebildet, sondern in das untere Ende ist ein kurzer Holzpflock eingesetzt und mittelst Wachs ringsum abgedichtet; durch die Poren dieses aus einem Streichholz hergestellten Holzpflockes kann die Luft ganz langsam strömen. Diese Anordnung wurde aus folgendem Grunde gewählt: Die Spitze des Hefner-Alteneckschen Spitzenrohres muss sehr fein sein; als ich zwei Wellenmesser gebaut hatte, erwies es sich als unmöglich, einen übereinstimmenden Gang beider zu erzielen, weil es nicht gelingen wollte, die minimale Oeffnung beider Spitzenrohre übereinstimmend zu machen; ausserdem sammelte sich bei feuchter Witterung bald Wasser in der Spitze an, so dass diese verschlossen wurde. Beide Schwierigkeiten wurden mittelst des Holzpflockes überwunden; da Holz hygroscopisch ist, so sitzt der Pflock am unteren Ende des Ausgleichrohres, während das obere Ende kelchförmig

Abb. 155.



Druckkurve am 21. November 1897, Nachm. 7 h. 34 min. bis 7 h. 54 min. — Wetter: warm, feucht, bewölkt, schwacher Wind.

erweitert ist und einen die Feuchtigkeit aufsaugenden Pfropfen aus Watte enthält. Um den Apparat gegen äussere Wärmeänderungen möglichst unempfindlich zu machen, steht die Flasche, deren Pfropfen mit Wachs übergossen ist, in einem Cylindergefäss aus Glas; der Zwischenraum ist mit Sägespänen ausgefüllt; um diese festzuhalten, sind sie oben mit etwas Talg übergossen. Diese Wärme-Isolation ist so vollkommen, dass der Apparat, wenn er beispielsweise einer Temperaturänderung von 10 bis 12° C. unterworfen wird, erst nach drei bis vier Stunden zur Ruhe kommt. Der Rauminhalt der Flasche ist 8,492 l. Die Skala, welche in 260 Theile getheilt ist\*), hat eine Länge von 630 mm; die Länge eines Skalentheiles ist 2,4 mm; der entsprechende Rauminhalt des Rohres ist  $\frac{1}{760 \cdot 1000} \cdot 8294$  cbcm, so dass jeder Skalenthail  $\frac{1}{1000}$  mm Quecksilbersäule entspricht; es ist somit dieser Apparat 2400 Mal empfindlicher als das gewöhnliche Quecksilber-Barometer.

\*) In der Abbildung ist die Skala aus Rücksicht auf die Verkleinerung nur in 120 Theile getheilt.

Dieser Wellenmesser ist im Freien vor dem Fenster aufgestellt, so dass er vom Zimmer aus beobachtet werden kann. Mit demselben sind im Laufe der letzten Wochen eine Anzahl von Druckkurven aufgenommen worden, von denen zwei in den Abbildungen 154 und 155 wieder gegeben sind. Es hat sich gezeigt, dass der Luftdruck nie konstant ist; selbst zu Zeiten, wenn man sonst keine Luftbewegung bemerken kann, ändert sich der Luftdruck fortwährend, wenn auch langsam. Die einzelnen aufgenommenen Druckkurven sind unter sich sehr verschieden, doch kann man im Allgemeinen sagen, dass sie aus grossen, langegezogenen Wellenlinien mit zwei bis zehn Schwingungen in der Stunde und beträchtlicher Amplitude bestehen, und auf dieser Wellenlinie sind kleinere, ganz unregelmässige Schwingungen superponirt, deren Schwingungswreiten und -Zeiten sehr verschieden sind; je lebhafter der Wind ist, um so schneller und grösser sind diese Schwingungen, während sie bei nebligem Wetter fast ganz verschwinden. — Bei starkem Wind sind die Druckänderungen so gross, dass der beschriebene Messer viel zu empfindlich ist; zur Beobachtung der Verhältnisse bei stürmischem Wetter empfiehlt es sich, aus einem später erwähnten Grunde einen Apparat zu verwenden, bei welchem der Rauminhalt der Flasche nur etwa 1,5 bis 2 l beträgt, bei Benutzung des gleichen Messrohres von etwa 2,5 mm lichter Weite.

Die Registrirung erfolgte in der Weise, dass ich fortwährend den Apparat beobachtete und den Stand des Tropfens in kurzen Zwischenräumen dictirte; beim Niederschreiben wurde jede volle Minute vermerkt. Die Zahl der Ablesungen in der Minute schwankt etwas, gewöhnlich zwischen 18 und 25, woraus es sich erklärt, dass in den Abbildungen 154 und 155 die einzelnen Minuten auf der Abscissen-Achse nicht gleich lang sind. (Schluss folgt.)

### Die Berliner Electricitätswerke.

Mit zehn Abbildungen.

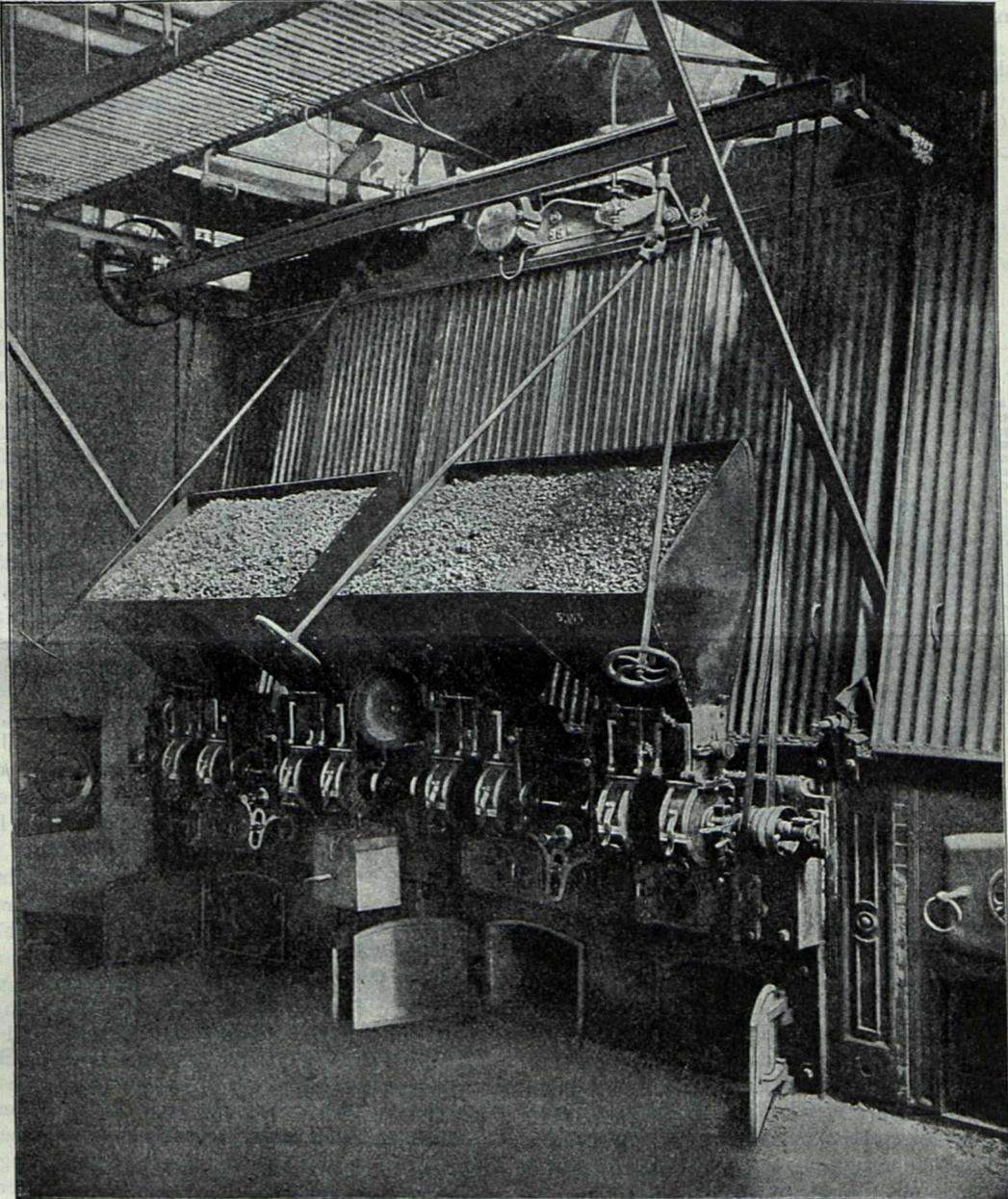
(Fortsetzung von Seite 218.)

Der Dynamobetrieb fordert von den Dampfmaschinen Sicherheit, Gleichmässigkeit und leichte Regulirbarkeit des Maschinenganges, neben der Wirtschaftlichkeit des Betriebes; zu diesen allgemeinen treten aber noch die besonderen Bedingungen an die Grösse der Maschine neben geschickter Anpassung an den verfügbaren Raum, die Betriebs- und Arbeitsverhältnisse und die Leistungsfähigkeit für bestimmten Stromverbrauch. Durch alle diese Forderungen hat die Elektrotechnik auf die technische Ausbildung der Dampfmaschinen in hohem Maasse fördernd eingewirkt, und die Berliner Electricitätswerke haben

das Verdienst, vielfach bahnbrechend, immer aber in erster Reihe hierbei mitgeholfen zu haben. Ihre Maschinenstationen erfreuen sich gegenwärtig des Rufes, in technischer Beziehung

Grad der Vollkommenheit, auf den der Grossdampfmaschinenbau bis jetzt überhaupt gebracht werden konnte. Diese Thatsache veranlasst selbst amerikanische Elektricitäts-Gesellschaften, tech-

Abb. 156.



Wasserrohrkessel mit selbstthätiger Beschickungsvorrichtung.

die vollkommensten und gediegensten Anlagen zu sein, die überhaupt bestehen; sie veranschaulichen nicht nur den gegenwärtigen Stand deutscher Maschinenbaukunst in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung, sondern auch den

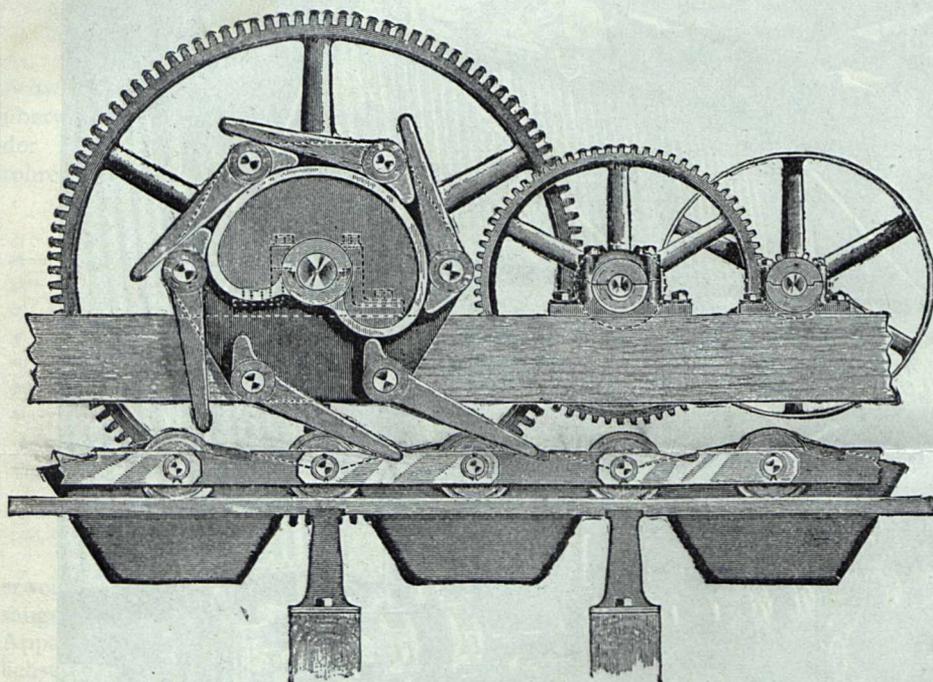
nische Abordnungen zum Studium der Berliner Musteranlagen zu entsenden\*).

\*) Professor Gutermuth: *Der Dampfmaschinenbau und seine Beziehungen zur Elektrotechnik*. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Heft 50, 1897, S. 1418.

Die Mehrzahl der Dampfmaschinen von 300, 1000 und 1500 PS ist von der Firma van den Kerchhove in Gent gebaut worden, es traten dann hinzu Maschinen von 1500 PS der Gebrüder Sulzer in Winterthur und der Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengiesserei, A.-G.; nachdem sich die Maschinen der letztgenannten Firma bewährt haben, sollen weitere Aufträge an ausländische Firmen nicht mehr erteilt werden. Alle diese Maschinen haben, wie es der Betrieb in Elektrizitätswerken rücksichtlich der Gleichmässigkeit der Stromerzeugung verlangt, Präzisionssteuerungen: die von den Kerch-

Arbeitsleistung besser zulässt, als der freie Dampf auspuff. Die Anwendung hoher Dampfspannungen und starker Expansion steigert die Nutzwirkung der Maschinen bei Anwendung mehrerer Dampfzylinder und des Dampfmantels zur Erhöhung der Wandtemperatur der Cylinder, um jede Condensation des Dampfes in den Cylindern, womit Wärmeverluste verbunden sind, zu verhüten. Alle Dampfmaschinen der Berliner Elektrizitätswerke sind Verbundmaschinen mit Cylindermänteln, deren Zwischenraum durch Betriebsdampf erwärmt wird. Ein noch wirksameres Mittel ist die Verwendung des bereits erwärmten überhitzten Dampfes.

Abb. 157.



Vorrichtung zur Fortbewegung des Huntschen Becherwerkes.

hoveschen, die Corliss- und Boujour-Corliss-Steuerungen, die Sulzerschen die Sulzer- und die Görlitzer die Collmann-Steuerung. Jeder Dampfzylinder hat vier Steuerorgane, beim Corlissystem sind es Hähne, bei den Sulzer- und Görlitzer Maschinen Ventile. Letztere eignen sich besser für den Betrieb mit überhitztem Dampf und da dieser aus wirthschaftlichen Gründen steigende Anwendung findet, so wird die Ventilsteuerung wohl künftig bevorzugt werden und mit überhitztem Dampf auch bei den Maschinen der Elektrizitätswerke zur Anwendung kommen. Alle Maschinen sind so gebaut, dass ihre Leistung bei vorübergehendem Bedarf um 200 bis 300 PS über den normalen Betrieb gesteigert werden darf. Dies ist einer der Gründe, wesshalb alle Maschinen der Berliner Elektrizitätswerke mit Condensation arbeiten, weil diese Einrichtung das zeitweilige Steigern der

Heizwirkung nachtheilige Oeffnen der Feuerthüren beim Beschicken des Rostes zu vermeiden und gleichzeitig an Arbeitskräften zu sparen, sind Versuche mit selbstthätigen Beschickungs-Einrichtungen von Leach und von Hodgkinson angestellt worden und noch im Gange. In Abbildung 156 ist diejenige von Leach, an Heinekesseln angebracht, dargestellt. Aus den Beschickungstrichtern, in welche die Kohle von 6 bis 20 mm Korngrösse aufgegeben wird, gelangt diese, bei geschlossener Feuerthür, über sich drehende Speisewalzen in Wurfradgehäuse und wird durch Wurf-schaufeln, die sich auf einer wagerechten Welle 300 bis 400 Mal in der Minute umdrehen, in den Feuerraum geschleudert. Die Kohlenstücke fliegen theilweise gegen eine Klappe, die in Folge ihrer stetig veränderten Stellung eine gleichmässige Vertheilung auf der Rostfläche herbeiführen soll.

Um die Dampf-gewinnung den wechselnden Betriebsforderungen, denen die Elektrizitätswerke ausgesetzt sind, anpassen und beschleunigen zu können und um trotz der räumlichen Beschränkung möglichst grosse Heizflächen zu gewinnen, sind durchweg Wasserröhrenkessel aufgestellt, theils Steinmüller-, theils Heinekessel, letztere von der Firma Borsig, der Patentinhaberin, gebaut. Beide Kesselarten sind sich sehr ähnlich.

Um das für die

Die Vorrichtung, welche elektrischen Antrieb hat, ist demnach der gleichem Zweck dienenden Einrichtung der Schwarzkopffschen Kohlenstaubfeuerung ähnlich, die auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896 im Betrieb vorgeführt war. Bei der letzteren ist jedoch die Zerstreungsklappe nicht erforderlich, weil die Kohlenstaubfeuerung keiner Rostschüttung bedarf. Das Speisewasser wird den Kesseln durch liegende Dampfmaschinen nach Worthingtonscher Bauart mit doppelt wirkenden Pumpenkolben zugeführt. Sie sind als Zwillingmaschinen gebaut und können 600 l Wasser in der Minute heben.

Die Wasserversorgung der einzelnen Werke war, in Folge des grossen Bedarfs an Kühlwasser für die Condensation, eine Aufgabe von nicht geringer Schwierigkeit, braucht doch eine

Dampfmaschine von 1000 PS allein für den Betriebsdampf 6,5 cbm und einschliesslich des Kühlwassers 130 cbm Wasser stündlich. Da in dem Werke hinter dem Rathhause

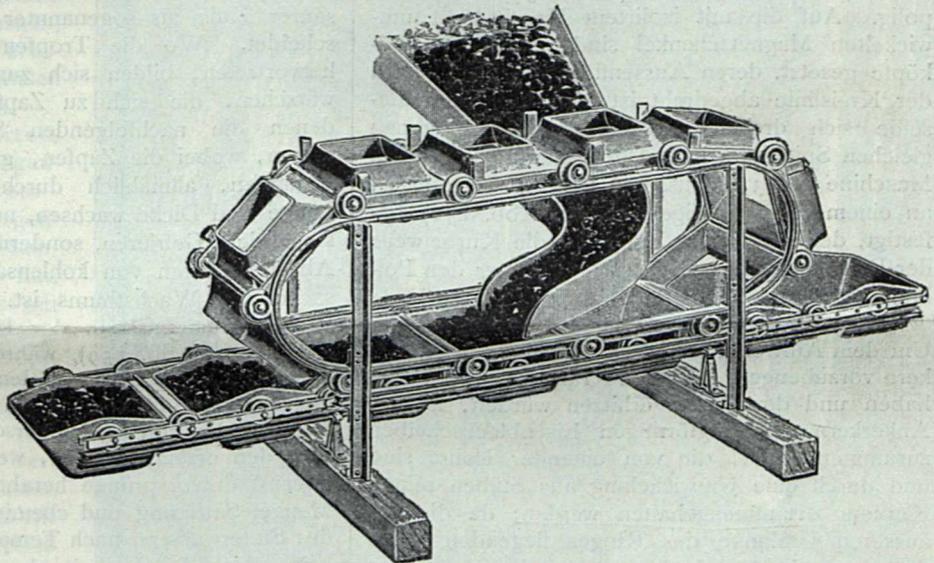
drei Dampfmaschinen von je 1000 und vier von je 1500 PS in Betrieb stehen, so werden dort stündlich gegen 1200 cbm Wasser gebraucht. Dieser Wasserbedarf wird theils aus 30 bis 40 m tiefen Saugbrunnen, theils mittelst zweier

Saugleitungen aus der Spree unterhalb des Mühlendammes und an der Waisenbrücke entnommen. Für das Werk in der Mauerstrasse, in welchem acht Dampfmaschinen mit zusammen 7600 PS stehen, sind 23 Tiefbrunnen und eine 1250 m lange Saugleitung von 65 cm Rohrweite, welche in den Landwehrkanal am Hafenplatz mündet, vorhanden. Das Abwasser fliesst in einer 75 cm weiten Rohrleitung dorthin zurück. Für den kleineren Betrieb früherer Jahre deckten die Tiefbrunnen allein den Wasserbedarf, die Aufstellung der grossen Dampfmaschinen bei der Erweiterung des Betriebes verlangte aber eine Wasserquelle von grösserer und nie versagender Ergiebigkeit. Das Markgrafenstrassenwerk, welches nur sechs Dampfmaschinen mit zusammen 1800 PS im Betriebe hat, entnimmt seinen ganzen Wasserbedarf auch heute noch 40 bis 45 m tiefen Brunnen, die zum Theil auf dem Gendarmenmarkt liegen. Die

Kesselspeisepumpen schöpfen aus dem abgeklärten warmen Abwasser der Condensation. Das Werk am Schiffbauerdamm schöpft aus der nahe liegenden Spree.

In allen vier Werken waren Ende 1896 insgesamt 26 Dampfmaschinen mit 24400 PS, welche 47 Dynamomaschinen mit einer Gesamtleistung von 20284 Kilowatt treiben, aufgestellt. Der Betriebsdampf wird in 46 Wasserrohrkesseln mit zusammen 13701 qm Heizfläche erzeugt, die im Jahre 1896 21878,4 t Kohlen verbrauchten. Da im Rathhausstrassenwerk, der räumlichen Beschränkung wegen, die Dampfkessel in dem Stockwerk über den Maschinen stehen, und daher die Kesselfeuerungen etwa 10 m über dem Erdboden liegen, so hat man dieses Werk mit einer Huntschen Kohlenfördervorrichtung

Abb. 158.



Füllvorrichtung des Huntschen Becherwerkes.

versehen, welche mittelst eines eine Kette ohne Ende bildenden Becherwerkes die Kohlen zum Kesselheizraum hinaufhebt. Die Förderkette wird mittelst der in Abbildung 157 dargestellten Vorrichtung fortgeschoben, indem die Schaltklinken, welche beim Drehen des herzförmigen Klinkensterns mit ihrem langen Ende herunterfallen, so dass die Spitzen hierbei in die Ausschnitte der Becherkette eingreifen, die fortschiebende Wirkung ausüben. Die Kohlen werden in die Rutsche (Abb. 158) geworfen und gleiten durch die Fülltrichter, die ein Verstreuen der Kohlen verhüten, in die Becher, welche an der Entladestelle durch Anstoss selbstthätig gekippt und entleert werden. Auch die anderen Werke sind mit ähnlichen, jedoch einfacheren Becherwerken zur Kohlenförderung versehen. —

Bis zu Anfang des Jahres 1897 befanden

sich in den Berliner Elektrizitätswerken nur Gleichstrommaschinen zur Erzeugung der Elektrizität im Betrieb, deshalb sind auch nur solche Maschinen in dem vorliegenden Werk besprochen. Inzwischen sind im Schiffbauerdammwerk Drehstromanlagen in Thätigkeit gesetzt worden. — Die von den 300- und 1000-pferdigen Dampfmaschinen betriebenen Stromerzeuger sind Innenpoldynamos von Siemens & Halske; die kleineren leisten bei 80 bis 85 Umdrehungen in der Minute 1700 Ampère, die grösseren bei 60 bis 75 Umdrehungen 2600 Ampère, beide bei einem Spannungsunterschied von 140 Volt an den Polklemmen. Die 8 Dampfmaschinen von 1500 PS sind dagegen mit Aussenpoldynamos gekuppelt, welche bei 105 bis 110 Umdrehungen in der Minute 2600 Ampère bei 250 Volt Spannung leisten.

Die Innenpoldynamos (Abb. 152) sind zehnpolig. Auf die mit isolirtem Kupferdraht umwickelten Magnetschenkel sind verbreiterte Polköpfe gesetzt, deren Aussenfläche sorgfältig nach der Kreislinie abgedreht ist, damit der um dieselbe sich drehende Ankerring überall genau gleichen Spielraum hat. Der Anker der grösseren Maschine hat 3 m äusseren Durchmesser; er ist an einem radsternartigen Halter (Abb. 152) befestigt, der, mit seiner Nabe auf die Kurbelwelle der Dampfmaschine fest aufgekeilt, über den Polkranz gleichsam deckelartig von aussen (vom Ende der Welle her) geschoben ist und sich mit ihr dreht. Um dem Auftreten von Wirbelströmen im Ankern vorzubeugen, die einen Kraftverlust zur Folge haben und den Anker erhitzen würden, ist der Ankern aus ringförmigen Eisenblechscheiben zusammengesetzt, die von einander isolirt sind und durch eine Umwicklung aus Stäben reinen Kupfers zusammengehalten werden; da die am äusseren Umfange des Ringes liegenden Stäbe die Stromabgeber bilden, so sind sie an der Aussenfläche blank gehalten, weil auf ihr die den Strom abnehmenden Bürsten aus Kupfergaze schleifen (Abb. 152). Die Bürstenhalter stecken in den Speichenenden eines Radsternes, der vom Wellenlagerdeckel getragen wird, also fest steht. Kurze Kabel leiten den Strom von den Bürstenhaltern zu den Sammelschienen. Die grössere Dynamomaschine wiegt 26 t und arbeitet mit 5 pCt. elektrischem Kraftverlust. (Schluss folgt.)

### Stalaktiten und Stalagmiten.

VON CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 214.)

Das wissenschaftliche Interesse nimmt die Armandhöhle im Besonderen durch die einzigartige Form der Stalagmiten in Anspruch, über die sich der Entdecker in dem uns zugänglichen Berichte nicht weiter ausgesprochen hat. Wenn

man bedenkt, ein wie einfacher Vorgang die Tropfsteinbildung an sich ist, muss man immer aufs Neue die Mannigfaltigkeit der Formen und Farben bewundern, die er unter den wechselnden Einflüssen der sein Wachstum bestimmenden Factoren annimmt. Die meteorischen Wässer, welche auf den in den Causses und Karstgebieten die oft nur mit einer leichten Humus- und Vegetationsdecke bedeckten, des Baumwuchses entbehrenden Plateaurücken fallen und von unzähligen Poren aufgesogen werden, beladen sich dabei mit Boden-Kohlensäure und lösen nun beträchtliche Mengen des in reinem Wasser unlöslichen, kohlensauren Kalkes auf. Mit Calciumbikarbonat bereichert, sinkt das Wasser tiefer und tiefer, bis es die Decke eines Spaltes oder einer unterirdischen Höhle erreicht, und hier, in Berührung mit Luft, trübt sich die vorher klare Lösung, weil Kohlensäure entweicht und kohlensaurer Kalk als sogenannter Kalksinter sich abscheidet. Wo die Tropfen an der Wölbung hervortreten, bilden sich zunächst kleine Traufwärtchen, die sich zu Zapfen verlängern, auf denen die nachfolgenden Sinterwässer hinabrinne, wobei die Zapfen, ganz ähnlich wie die Eiszapfen, allmählich durch Ueberrindung an Länge und Dicke wachsen, nur dass beim Tropfstein nicht Gefrieren, sondern Abscheidung neuer Absatzschichten von kohlensaurem Kalk die Ursache des Wachstums ist. So entstehen oft Riesenzapfen, wie in der Höhle von Aggtelek in Ungarn (Abb. 159), während anderwärts vorhangartige Draperien von den Wölbungen herabhängen, wenn die Zapfen sich längs einer Deckenspalte bilden und seitlich verschmelzen oder Steinkaskaden erzeugt werden, wenn das Sinterwasser über Wandvorsprünge herabrieselt. Je nach der Menge, Sättigung und chemischen Beschaffenheit des Sinterwassers, nach Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder -Trockenheit der Höhlen fallen die Tropfsteine verschieden aus; manche sind so brüchig, dass sie fortdauernd klirrend von der Decke herabfallen, ehe sie ein ansehnliches Gewicht erreichen, und neben den normalen weissen Tropfsteinen finden sich rothe (z. B. in der Feenkammer auf der Insel Caldy (Pembrokeshire), wachsgelbe und braune in den fränkischen Höhlen, wobei entweder Eisen- oder Humussäuren, oft auch der Russ der Fackeln, wie in der Baumannshöhle im Harze die Tropfsteine gefärbt haben\*).

Manche Kalksinterwasser scheiden an der Oberfläche Kalkspatkrystalle aus, die zu Mittelpunkten von Wärtchen, Troddeln und traubigen Bildungen werden. Anderwärts, wie in der eben

\*) Ausser dem kohlensauren Kalk bilden auch manche Eisen-, Zink- und Kupfersalze, sowie die Kieselsäure der heissen Quellen Tropfsteine, von denen hier nicht zu handeln ist.

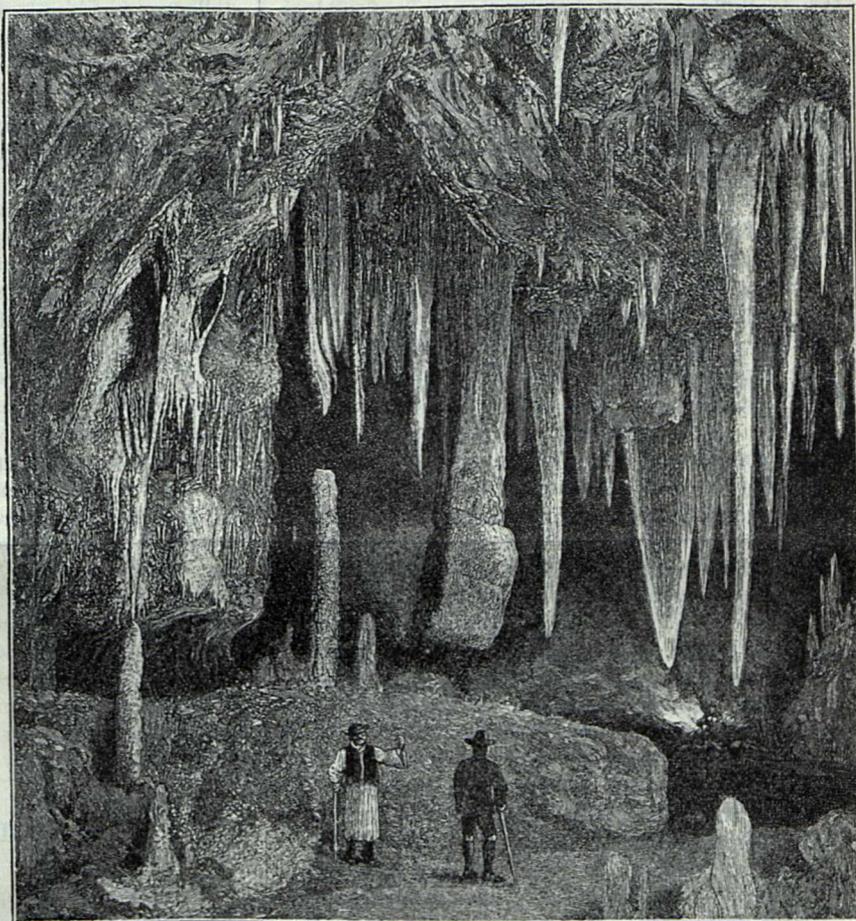
erwähnten Feenkammer von Caldy, hängen von der Wölbung strohhalmartige Stalaktiten herab, die meterlange Röhren bilden, durch deren Inneres das Wasser herabtröpfelt. Solche röhrenförmige Stalaktiten verdicken sich wenig und wachsen zunächst nur in der Länge, weil das überrindende Wasser längere Zeit nur in ihrem Inneren herabläuft; oft hängen sie dicht, wie die Halme eines Getreidefeldes an der Wölbung, aber nur einzelne erreichen, ohne vorzeitig abzubrechen, den ihnen vom Boden entgegenwachsenden Stalagmiten, der sich gleich vom Anfang viel dicker anlegt, weil bei ihm das Sinterwasser stets über die Oberfläche fließt, so dass es schliesslich aussieht, als wenn dünne Wachskerzen auf ornamentalen Kandelabern stehen.

Beiden Stalagmiten, wie man die den hängenden Stalaktiten vom Boden aus entgegenwachsenden Tropfsteinbildungen genannt hat, um die „Getropfen“ mit einem hellenischen Worte sofort von den „Tröpfeln“ zu unterscheiden, ist die Mannigfaltigkeit der Formbildung erst recht gross. Sie verdicken sich am stärksten am Grunde, bilden oft ein förmliches Fussgestell aus, umgeben sich mit Quer-Wülsten und verschmelzen mit den Nachbarn zu phantastischen Gestalten, in denen man

Heiligenbilder, verummte Mönche und mythologische Gestalten, Thiere aller Art und Ungeheuer beim Schattenspiel der einseitigen Fackelbeleuchtung, und in ihren Gruppierungen Altäre mit Leuchtern, Kathedralen mit Strebepfeilern und Thürmchen darauf zu erkennen glaubt. Alles Wachstum strebt bei ihnen senkrecht nach oben, bis sich Tröpfler und Getropfte berühren und zu Säulen verschmelzen, die vom Boden bis zur Wölbung reichen und nun, da sich die mittlere Verdünnung allmählich ausgleicht, erst recht einen feierlichen Capellen-Eindruck mit Säulen-Architektur und schweren Vorhängen, Orgeln, Kanzeln, Altären und Taufsteinen erzeugen.

So innig gehören Stalaktiten und Stalagmiten zusammen, dass es uns sogleich auffällt, und wie ein Räthsel erscheint, wenn an einer Stelle, wie auf dem Bilde der Aggtelek-Höhle Stalaktiten ohne Stalagmiten auftreten. Dies geschieht allemal, wenn die Stalaktiten über einem unterirdischen See oder Wasserlauf hängen und in den Fällen, wo nur geringe Ansätze zur Stalagmitenbildung auf trockenem Boden unter starken

Abb. 159.



Stalaktitengruppe der Aggtelek-Höhle. (Nach Neumayrs *Erdgeschichte*.)

Stalaktitenbildungen vorhanden sind, kann man annehmen, dass dort noch vor Kurzem ein Wasserlauf vorhanden war. Der umgekehrte Fall, wenn, wie wir dies auf dem Bilde der Armandhöhle sehen, die Stalagmiten viel mächtiger ausfallen, als die Stalaktiten, kann verschiedene Ursachen haben.

Zunächst kommt dabei geringere Festigkeit des Kalksinters in Betracht, der die letzteren abbrechen lässt, wenn sie zu schwer werden, während die Säulen am Boden ungestört, wenn kein Erdbeben störend eingreift, Jahrhunderte lang emporwachsen, ferner ein geringerer Mineral-

gehalt des Sinterwassers, der den Tropfen erst nach dem Falle eine stärkere Abscheidungsneigung verleiht. Die grössere Dichtigkeit mancher Sinterbildungen verräth sich schon durch den fast metallischen Klang, den sie beim Anschlagen geben, manchmal sind auch die Kalktropfsteine in ihrem krystallinischen Gefüge verschieden und bestehen aus Aragonit, statt des häufigeren Kalkspats, wobei wahrscheinlich die Höhlentemperatur von Einfluss ist. Um die eigenthümlichen Wirtel der Stalagmiten in der Armandhöhle zu verstehen, muss man auf analoge Bildungen zurückgehen, z. B. auf die mit Sinterwasser gefüllten Becken, die in der Feenkammer auf Caldý den Fuss derselben umgeben. Sie sehen aus wie ein weiter Napf und gleichen im Kleinen den Kieselsinterbecken der Geiser und heissen Quellen, die sich oft zu hohen Terrassen aufbauen. Eine ähnliche Gürtelbildung findet nun unter Umständen auch an Stalagmitenflächen statt, wahrscheinlich am meisten an langsam wachsenden, bei denen nicht die ganze Säule gleichmässig feucht erhalten wird, sondern Wulstbildungen erlaubt, die sich zu kleinen, die Säule umfassenden Becken erweitern, so dass die ganze Säule schliesslich einem Satze in einander gestellter, nach oben immer kleiner werdender Näpfe mit Fuss gleicht. Warzen und Vorsprünge, die sich an den Rändern bilden, geben dem Ganzen dann die Tannenähnlichkeit.

Die Schnelligkeit des Wachstums der Stalaktiten und Stalagmiten ist wiederholt gemessen worden und ergab sich, wie vorausszusehen, sehr verschieden, je nach den Verhältnissen der einzelnen Höhlen und trockener oder feuchter Jahresperioden. In den Höhlen von Yorkshire, zu denen der Höllenschlund (*Gaping Gill*) und die damit in Verbindung stehende Ingleborough-Grotte gehören, maassen Farrer, Philipps und Boyd-Dawkins in verschiedenen Perioden das Längen- und Dickenwachstum des wegen seiner domkuppelförmigen Gestalt die Jockey-Mütze genannten Stalagmiten und fanden von 1845 bis 1873 eine jährliche Dickenzunahme von 0,2941 Zoll. Zugleich war er in derselben Zeit im Ganzen um 8,25 Zoll empor gewachsen, und würde bei gleichbleibendem Weiterwachstum in 295 Jahren die Decke erreichen, wenn ihm nicht schon viel früher von dort ein Stalaktit entgegen kommt, der wiederholt durch Zufall abgebrochen war.

Der Sinterüberzug des Bodens, welcher die Stalagmiten trägt, verbirgt bekanntlich oft reichliche Ansammlungen von thierischen und menschlichen Knochen, sowie von Artefacten, welche den Beweis liefern, dass die betreffenden Höhlen zeitweise von Menschen bewohnt waren, und wilden Thieren als Zufluchtsort gedient haben. Es wäre wichtig, wenn man aus der Dicke dieser Sinterbedeckung annähernde Schlüsse über das

Alter dieser Wohn- und Zufluchtsstätten ziehen könnte, allein solche Schätzungen hängen von zu vielen Voraussetzungen ab, um einigermaassen Vertrauen zu erwecken. In der durch ihren Knochenreichthum berühmten Gailenreuther Höhle der fränkischen Schweiz, aus der viele Wagenladungen von Knochen des Höhlenbären, Höhlenlöwen, der Höhlenhyäne, des Mammuts und vieler anderer Thiere herausgeschafft worden sind, beträgt die Dicke der noch lange nicht völlig ausgebeuteten Schicht des Höhlenlehms stellenweise über 8 m. Es lässt sich annehmen, dass viele dieser Thierreste von Fluthen hineingeschwemmt wurden, andere durch die senkrechten Schlöte einzelner Höhlen hinabgestürzt sind und merkwürdig ist vor Allem, dass sich nur Reste jüngerer, pleistocäner Thiere in diesen Höhlen finden. Nur in den Höhlen der Mendip-Hügel bei Hutton unweit Weston-super-mare (Somerset) hat man Reste von Secundärzeit-Thieren (kleine Beutelthiere, *Microlestes* u. A.) gefunden, während man doch annehmen muss, dass einmal unter der Sinterdecke des Bodens eingebettete Thierreste dadurch vor späterer Zerstörung sicher geborgen sein werden. Da nun doch wahrscheinlich seit den ältesten Zeiten, in denen Kalkfelsen über die Meeresfläche emporgestiegen sind, auch Sinterhöhlen entstanden waren, so giebt es keine andere vernünftige Erklärung für jenen Mangel älterer Thiere in den Höhlen, als die Annahme, dass die älteren Höhlen, welche gleich den heutigen, nicht allzu tief unter der Oberfläche gelegen haben werden, der grossen Mehrzahl nach durch Denudation vollkommen wegewittert sein müssen, und dass die grosse Mehrzahl der heute vorhandenen Zoolithenhöhlen jüngere Bildungen sind, die nicht weiter als bis zur Pleistocänzeit zurückreichen. [57\*1]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

An einem schönen Sommerabend — es ist schon viele Jahre her — ging ich einen Freund zu besuchen, der draussen vor der Stadt ein prächtiges, mit allem Luxus eingerichtetes Haus besass.

Die Frau vom Hause lustwandelte zwischen ihren bunten Blumenbeeten; sie empfing mich mit dem gewinnenden Lächeln, welches sie stets für ihre alten Freunde hatte und geleitete mich zu dem rebenumspannenen Pfortchen an der Rückseite des Hauses, das ich seit Jahren kannte. Denn durch dieses Pfortchen konnte man an zwei verschiedene Orte des Behagens gelangen: Links führte eine zweite, mit der inhaltschweren Inschrift „Est, Est!“ versehene Thüre in den mit Recht berühmten Weinkeller des Hauses, in dem mancher gute Tropfen nicht nur verwahrt, sondern bisweilen auch credenzt wurde; rechts dagegen gelangte man in einen gewölbten Saal, der selbst am heissesten Julitage erfrischende Kühlung bot. Vor den kleinen Fenstern in den dicken Mauern tanzten die besonnenen Rebenranken und

hielten die Erinnerung an den Sommer wach, ohne seine drückende Schwüle hereinzulassen, eine goldgrüne Dämmerung webte in diesem Raum, der wie geschaffen schien zu traulichem Verkehr alter Freunde.

Mitten in diesem Raume, an dessen eichengetäfelten Wänden sich einladende Sitzbänke entlangzogen, stand ein Billard und an dem gedachten Abend konnte man schon vom Garten aus hören, dass dasselbe in Benutzung war. Klick-klick, prallten die Bälle an einander und mitunter verrieth ein fröhliches Lachen, dass mancher Ball anders ging, als der Spieler es beabsichtigt hatte.

Man gab mir ein Queue in die Hand und verlangte, ich sollte mitspielen. „Sie brauchen sich nicht zu grämen, wenn sie verlieren,“ hiess es, „wir spielen zum Besten der Armen.“ Ich spielte mit und die Armen hatten allen Grund, mit mir zufrieden zu sein. Aber meine Partner ärgerten sich.

Ich hatte gerade wieder falschen „Effet“ gegeben und einen Ball verfehlt, den ich nach der Ansicht aller Anwesenden unfehlbar hätte machen müssen — da klopfte mir ein alter Herr auf die Schulter, der nun auch schon längst unter kühlem Rain schlummert. „Lieber Freund,“ sagte er, „Sie mögen ja ein recht guter Chemiker sein, aber Billard werden Sie in Ihrem Leben nicht spielen lernen!“ Er hatte Recht, der alte Herr, man muss eben auch zum Billardspiel Talent und Uebung mitbringen.

Seit jenen Tagen habe ich kein Queue mehr angerührt. Aber oft noch habe ich in der goldgrünen Dämmerung jenes Saales gesessen, den blauen Dampf einer guten Cigarre oder Cigarette von mir geblasen und sinnend den weissen, glatten Bällen nachgeschaut, die so eilig über die grüne Tafel rollten. Dann gab es wohl einmal eine kleine Neckerei, aber verstanden haben sie es nicht, wesshalb ich dem Spiel so eifrig zusah, wenn ich mich doch weigerte, daran Theil zu nehmen. Sie waren eben alle recht gute Billardspieler, aber dass man auf dem Billard auch Chemie treiben könne, das hat Keiner von ihnen je in seinem Leben begriffen. Und doch kann man auch chemisch Billard spielen und das Beste dabei ist, dass man dann keine „Effets“ zu geben braucht.

Wenn ich so in meiner halbdunklen Ecke sass und durch den blauen Dampf hindurch nach dem Billard blickte, dann verschwand gar bald der grüne Tisch in der allgemeinen grünen Dämmerung, die den Saal durchwebte. Auch von den Banden war gar bald nichts mehr zu sehen und die weissen Bälle schienen durch den freien Raum zu schiessen. Hier rast einer, pfeilschnell und schnurgerade, als wollte er hinausfliegen in die Unendlichkeit. Da kommt ein anderer eben so hurtig heran, Klick — die beiden treffen sich, nach den ewigen Gesetzen der Elasticität stossen sie sich ab und jeder zieht in neuen Bahnen weiter. Bald weitet sich die Fläche zum Raum — von unten, von oben scheinen die Bälle zu kommen, die Kraft, die ihnen inne wohnt, bleibt erhalten, fort und fort fliegen sie in gradlinigen Bahnen, prallen aufeinander, tauschen ihre Kräfte aus, bis schliesslich das Ganze als ein zitterndes, schwingendes Weben erscheint.

Die Partie ist zu Ende. Ein Gewirr von menschlichen Stimmen ruft mich zurück in die Wirklichkeit. „Sie haben wohl mit offenen Augen am helllichten Tage geträumt?“, sagt spöttisch irgend Jemand zu mir. Durchaus nicht. Ich habe nur mit eigenen Augen gesehen, was zu sehen bisher den Sterblichen versagt blieb, den Reigen der Atome. Und nun kann ich ihn sehen, wann ich will.

Hier steht eine leere Flasche. Singt nicht von ihr der Poet der Lüneburger Haide:

„Das Trinkgeschirr, sobald es leer,  
Macht keine rechte Freude mehr.“

Für mich ist sie nicht leer und sie macht mir die grösste Freude, denn durch ihre krystallinen Wände sehe ich ihn wieder, den Reigen der Atome. Da rasen sie hin und her in gradlinigen Bahnen, die kleinen, vollkommen elastischen Bälle. Sie haben zweierlei Farbe — blau und weiss und von den weissen sind gerade viermal so viele vorhanden, wie von den blauen. Die blauen sind Sauerstoffmoleküle und die weissen gehören dem Stickstoff an. Sie stossen sich und puffen sich und rennen in vollem Lauf gegen die Wandung der Flasche und kehren eben so eilig zurück in das Innere und Alles nach einer einzigen, bestimmten, unabänderlichen Regel, von der auch nicht eine unter den Millionen schwingender Kugeln abweicht. Aber die Summe aller Stösse, das ist die Kraft, mit der sich dieses Leben abspielt. Wir nennen sie die Wärme, die dem eingeschlossenen Gase innewohnt.

Wartet, Ihr kleinen Gesellen, ich will Euch das Leben leichter machen, dass Ihr Euch nicht so zu stossen und zu puffen braucht. Setzt den Schlauch an, der zur Luftpumpe führt! Ei, wie sie herausspazieren aus dem Hals der Flasche, erst in dichtem Gedränge, dann in immer dünnerem Strome. Aber das Puffen und Stossen können sie eben so wenig lassen, wie ein Rudel Schulkinder, das aus der Schule hinaus auf den sonnigen Dorfmarkt stürzt. Sie stossen sich noch im Flaschenhalse, im Rohre, das sie fortleitet, sie müssen und werden sich immer stossen, denn jedes von ihnen fliegt in gradliniger Bahn immer weiter, bis es einen Widerstand findet.

Jetzt ist die Flasche fast leer. Kaum ein Dutzend der kleinen Gesellen ist zurückgeblieben. Aber immer noch rasen sie hin und her und wenn sie sich nicht gegenseitig stossen, so stossen sie doch schliesslich an die Wände ihres Kerkers.

Nun, wenn Ihr solche unruhige Gesellen seid, so nützt es doch nichts, Euch das Leben leicht zu machen. Wir wollen die Flasche wieder füllen. Aber nun lassen wir statt des Stickstoffs Wasserstoff hineinspazieren, immer zwei Wasserstoffmoleküle auf je eine blaue Sauerstoffkugel. Und nun halten wir eine Flamme an die Mündung des Glases. Wie wahnsinnig geberden sich die Theilchen der Gase, die mit der Flamme in Berührung kommen. So heftig werden ihre Schwingungen, dass jedes von ihnen in zwei Theile zerrissen wird, aber in demselben Augenblick schon klammern sich je zwei Wasserstoffatome an jedes frei gewordene Sauerstoffatom und der Wasserdampf wird geboren. Fort stürzen sich seine glühenden Moleküle in das noch ruhende Gas, und wo sie hinkommen, da tragen sie den Aufbruch mit sich, in dem sie selber entstanden. Eine ungeheure Kraft wird entfesselt, die neu entstandenen Moleküle des Wassers rasen umher in ihrem Gefängnisse, sie donnern gegen die dicken Wände der Flasche, bis diese solchem Toben nicht mehr Stand zu halten vermögen. Mit heftigem Knall zerreisst das Gefäss und das befreite Gas stürzt hinaus in die Atmosphäre.

Ja, das ist eine wilde Gesellschaft, die Gase, ihre Reigen sind nicht die sanften Tänze der Grazien, sondern weit öfter dem wahnsinnigen Taumel entfesselter Mänaden vergleichbar. Und doch ist Ziel und Regel und Gesetz in ihnen und das eben ist das Schöne.

Stellt man sich die Gase in der Weise vor, wie ich es eben versucht habe zu schildern, so hat das Verständniss der Grundlehren der kinetischen Gastheorie

keine Schwierigkeiten. Denkt man sich, dass die Bälle, welche für uns die Moleküle repräsentiren, stets gleich gross, aber verschieden schwer sind, so begreift man das Avogadro'sche Gesetz, dem zu Folge gleiche Molekulargewichte gasförmiger Körper gleiche Raumerfüllung haben müssen. Stellt man sich, wie ich es auszumalen versucht habe, die Zufuhr von Kraft, also z. B. von Wärme, als eine Steigerung der Intensität vor, mit der die Atome auf einander prallen, so begreift man, wie eine solche Kraft sich durch die ganze Masse des Gases verbreiten und proportional anwachsen muss. Bedenkt man, dass die Masse der gleichgrossen Moleküle verschieden ist, so versteht man die Verschiedenheit in der Wärmecapazität der Gase und erinnert man sich wieder, dass ihre Raumerfüllung die gleiche ist, so wundert man sich nicht mehr über das Gay-Lussac'sche Gesetz der gleichmässigen Ausdehnung aller Gase. Stellt man sich endlich die Druckverringering in Gasen in der Weise vor, wie ich das Evacuiren eines Gefässes zu schildern versucht habe, so enthüllt sich unsrem Verständniss die eigenthümliche Beziehung, welche zwischen einem Gase und den Wandungen des dasselbe umschliessenden Gefässes existirt — wenn die Verdünnung eine solche geworden ist, dass die Moleküle nur selten aufeinander, sondern in ihren gradlinigen Bahnen fast immer nur an die Gefässwände stossen, so muss das Gas scheinbar andere Eigenschaften zeigen, als wenn normalerweise die Stösse der Moleküle unter sich häufiger sind, als die Anpralle an die Gefässwand. So erklären sich die seltsamen Eigenschaften der strahlenden Materie.

Das Alles kann man beim Billardspiel lernen, auch wenn man ein so schlechter Spieler ist, dass man kein Queue zur Hand nimmt, um sich nicht lächerlich zu machen. Fast fühlt man sich versucht, noch einen Schritt weiter zu gehen und auch den „Effet“ im Reigen der Atome zu berücksichtigen.

Billardbälle sind aus Elfenbein, weil dieses die grösste Annäherung an eine vollkommene Elasticität aufweist. Würden die Bälle nur hin- und herschiessen, so würden sie nach den Gesetzen der Elasticität die ihnen verliehenen Kräfte austauschen. Da sie aber durch die Reibung am Tisch rollen, so theilen sie sich auch ihre Drehung mit. Der „Effet“, den man ihnen giebt, besteht darin, dass man ihnen ausser der Drehung, welche durch die Reibung am Tisch bewirkt wird, noch eine weitere durch schiefen Stoss giebt. Dadurch wird der Kraftaustausch beim Aufeinanderprallen in einer Weise complicirt, die wir nicht zu erörtern brauchen.

Es ist aber noch eine zweite Art solcher Complication denkbar, von der der Billardspieler keinen Gebrauch macht. Diese würde darin bestehen, dass man den Bällen bei gleicher Grösse und gleicher Elasticität verschiedenes Gewicht oder verschiedene Masse gäbe. Und ein solcher Effect lässt sich allenfalls denken bei dem Reigen der Atome und Moleküle.

Die Kinetik der Gase nimmt nur an, dass die Gasmoleküle gradlinig den Raum durchheilen. Wäre es nicht auch möglich, dass sie sich während ihres Fluges drehen? Drehen sich nicht die kugelförmigen Elemente des Makrokosmos, die Gestirne, bei ihrem Fluge durch den Weltraum? Und wenn sich die Gasmoleküle drehen würden, müssten sie nicht in Folge ihrer verschiedenen Masse bei ihrem Aufeinanderprallen sich verschiedenartig beeinflussen? Müsste nicht z. B. das leichte Wasserstoffmolekül, wenn es von dem siebzigmal schwereren Chlormolekül getroffen wird, eine Drehung mitgetheilt erhalten, welche sich eine Zeit lang auf seinen weiteren Wegen verfolgen

liesse? Lassen sich nicht vielleicht aus solchen Erwägungen gewisse Abnormitäten im Verhalten der Gase erklären, insbesondere die eigenthümlichen Abweichungen vom Gay-Lussac'schen Gesetz?

Stille davon! Die Gelehrten, welche die Wissenschaft für ihren ausschliesslichen Gebrauch gepachtet haben, schütteln schon die weisen Häupter und nennen uns frivol, wenn wir das Billard benutzen, um die Kinetik der Gase unsrem Anschauungsvermögen zu vermitteln. Wenn wir aber versuchen wollten, auf dem grünen Tuche eine Erklärung für Dinge zu suchen, die der Wissenschaft selbst einstweilen noch ein Räthsel sind, dann würde es vollends heissen: Anathema sit! Und das möchte ich doch mit meinen Träumereien im Billardsaal meines Freundes nicht heraufbeschworen haben.

WITT. [5725]

\* \* \*

Eine eigene Art der Fundamentirung von Gebäuden hat neuerdings mehrfach in Paris Anwendung gefunden, um bei ungünstiger Beschaffenheit des Baugrundes kostspielige und zeitraubende Gründungsarbeiten zu vermeiden. Das auch bei dem Bau des Verwaltungsgebäudes für die nächste Weltausstellung angewandte Verfahren besteht darin, den Boden unmittelbar auf mechanischem Wege zusammenzudrücken und zu befestigen. Im Falle der genannten Baue ist der Boden in Folge der Nähe der Seine aufgeweicht. Anstatt des üblichen Eintreibens von Pfählen liess man einen 1000 kg schweren Rammklotz von 70 cm Durchmesser aus einer Höhe von 10 cm direct auf den Boden herabfallen; auf diese Weise wurde die Erde des Baugrundes sowohl in vertikaler Richtung, als auch seitlich festgestampft und so bewirkt, dass sich eine Art Schutzmauer von zusammengepresster Erde an den Seiten der Baugrube bildete. In die durch das Einstampfen entstandenen Vertiefungen von etwa 3 m machte man eine Schüttung von Kalkmilch und Eisenschlacke, dieses Gemisch von neuem mit dem Rammklotz bearbeitend und das beschriebene Verfahren so lange fortsetzend, bis die Fläche des Baugrundes wieder auf das frühere Niveau gebracht war. Der so erhärtete Boden besass eine hinreichende Festigkeit für die Gründung der Fundamente. In einem anderen Falle konnte man durch Anwendung dieses Verfahrens die nur 300 bis 400 g auf den Quadratcentimeter erreichende Tragfähigkeit eines Schuttbodens auf 4 kg auf den Quadratcentimeter erhöhen und vierstöckige Geschäftshäuser von entsprechender Belastung darauf errichten. [5659]

\* \* \*

Ein Riesenkrake wurde unlängst 75 km nördlich von Drontheim an der norwegischen Küste eingebracht und befindet sich nunmehr in Spiritus verwahrt für Jedermanns Studium im Drontheimer naturwissenschaftlichen Museum. Der Fang des grossen Polypen, dessen beide längsten Arme immerhin 310 cm Länge erreichen, erfolgte unter eigenthümlichen Umständen. Ein ruhig in seinem Fahrzeuge daherrudernder Fischer gewahrt plötzlich, wie ein langer glänzender Arm sich auf dem Hintertheil seines Kahnens befestigt. Ein zweiter Arm folgt alsbald und der Fischer sucht sein Heil in der Flucht zum Ufer, da er kein Beil bei sich führt, um die Arme durchzuhauen und fürchten muss, mit seinem Boote umgestürzt zu werden. Wunderbarerweise liess der Tintenfisch bei dieser schnellen Ruderfahrt nicht los, und bald gelang es dem Fischer, ein paar Kameraden heranzurufen, mit deren Hülfe zu Dreien der Kahn mit dem daranhängenden

Ungeheuer aufs Land gezogen wurde. Erst nach seinem Tode, der überflüssigerweise durch zahlreiche Schläge auf das Kopfstück beschleunigt wurde, liessen die Arme los. Die japanischen Holzschnitte, welche so häufig den Kampf von Fischern mit Riesenkraken darstellen, und nicht selten für blosse Schöpfungen der Phantasie angesehen wurden, sind also durch einen im Jahre 1897 an der norwegischen Küste beobachteten Ueberfall eines Fischerbootes gerechtfertigt. (*Revue scientifique.*) [5692]

\* \* \*

**Die Verwendung des Meerwassers zur Strassenbespritzung.** Den *Mémoires de la société des ingénieurs civils* entnehmen wir nachstehende Mittheilung: Die erste Stadt, welche Meerwasser zur Bespritzung ihrer Strassen anwandte, und zwar seit mehr als 40 Jahren, ist Ryde. Es folgte dann Tynemouth im Jahre 1872. An diese Städte reihten sich: Barrow-in-Furness, Birkenhead, Blackpool u. A.

Die Erfahrungen, welche man an diesen Orten gemacht hat, beweisen, dass die Besprengung der Strassen mit Meerwasser gegenüber jener mit Süsswasser einen zwei- bis dreifachen Nutzeffect erzielt. Das Salzwasser hält den Boden nämlich viel länger feucht, ohne einen Koth zu erzeugen. Es erhärtet den Makadam und legt eine Art Kruste über die Strassen, welche die Staubbildung verhindert. Besonders werthvoll ist die Verwendung des Meerwassers bei Holzpflaster, dem das Salz die einzige gute Eigenschaft verleiht, die ihm fehlt, indem es nämlich die Zersetzung der der Fäulniss unterliegenden Stoffe des Holzes verlangsamt und in Folge dessen auch den Fäulnissgeruch, den das Publikum oft diesem Pflaster zum Vorwurf macht, vermindert. Dieser Umstand erscheint um so maassgebender, als das Holzpflaster derzeit die übrigen Pflastergattungen allerorts verdrängt. In derselben Richtung ergiebt auch die Verwendung des Meerwassers zur Reinigung der Kanäle vorzügliche Resultate, da es auch hier die Verwesung verzögert und die Kanäle um Vieles reiner hält, als die Spülung mit Süsswasser. Nach der Ansicht des Stadtgenieurs von Great-Yarmouth ist dieser Vortheil so hoch zu schätzen, dass er allein die Kosten, welche die Zuleitung des Seewassers verursacht, aufwiege. Er constatirt überdies die ausserordentliche Kraft, mit welcher das Meerwasser die Fäcalien in den Kanälen fortbewegt und erklärt dies als eine Wirkung des grösseren specifischen Gewichtes des Meerwassers. Die Gasentwicklung in den Kanälen der Stadt Yarmouth wurde durch die Spülung mit Salzwasser bedeutend reducirt, sie hörte, so zu sagen, gänzlich auf. So lange Süsswasser verwandt wurde, konnten die Arbeiter erst mehrere Stunden nach Oeffnung der Ventilationslöcher in die Kanäle einsteigen, während man jetzt jeder Zeit die Kanäle ohne irgend eine Belästigung durch Gase begehen kann. Nun geht man auch in London daran, einen Versuch mit dem Seewasser zur Strassenbespritzung in grossem Maassstabe zu machen. M. Frank Grierson theilt in der *Society of Arts* über dieses Project Folgendes mit:

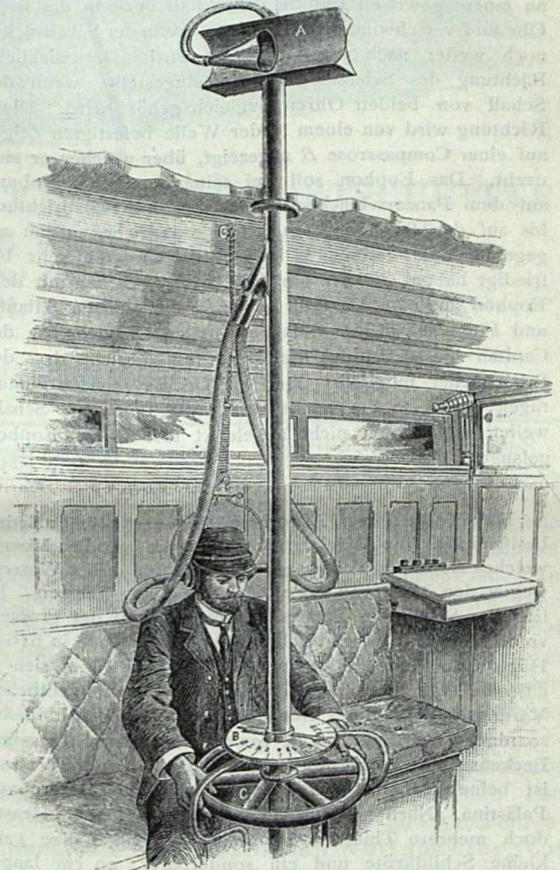
Die Entnahme des Wassers aus dem Meere soll bei Lancing (zwischen Brighton und Worthing) stattfinden, an einer Stelle, wo das Seewasser von besonders reiner Beschaffenheit ist. Es wird vorerst in ein Bassin, dessen Sohle 3 m unter dem Meeresspiegel gelegen ist, und welches 45000 cbm fasst, geleitet. Eine seitlich dieses Bassins gelegene Pumpstation hebt das Seewasser in ein zweites, eben so grosses, auf einem Hügel nächst Steyning

gelegenes Reservoir. Von hier fliesst das Wasser in ein drittes Reservoir von ebenfalls 45000 cbm Fassungsraum von 60 m Höhenlage nächst Epsom. Unter diesem relativ hohen Drucke wird es in London vertheilt. Die beiden Reservoirs von Steyning und Epsom enthalten zusammen das einem zweitägigen Bedarfe entsprechende Volumen. [5726]

\* \* \*

**Das Eophon.** (Mit einer Abbildung.) Es ist bekannt, wie schwer es ist, mit dem blossen Ohre, d. h. ohne Zuhülfenahme von Schalleitern, die Richtung zutreffend anzugeben, aus welcher wir ein Geräusch

Abb. 160.



Das Eophon.

oder Töne vernehmen. Der bekannte Gedankenleser Stuart Cumberland hat oftmals in seinen Vorstellungen überraschende Beweise davon gegeben, welchen Täuschungen Personen mit verbundenen Augen unterliegen, wenn sie die Richtung bezeichnen, aus der sie Töne zu vernehmen glauben. Solchen Täuschungen unterliegen auch die Seeschiffer, welche im Nebel Signale von Schiffen oder Leuchthürmen hören. Wie verhängnissvoll derartige Täuschungen werden können, bedarf keines Nachweises. Es sind deshalb auch mancherlei Hilfsmittel erdacht worden, um Schallsignale auf See aufzufangen, oder das Geräusch der Schraube von Schiffen in Fahrt aus der Ferne zu erlauschen und die Richtung zu bestimmen, aus der es kommt. Es sei nur an das Kryptophon erinnert, welches im *Prometheus*,

IV. Jahrgang 1893, S. 543 beschrieben wurde. Das in der Abbildung dargestellte Eophon, eine amerikanische Erfindung, soll zum Erhorchen von Schallsignalen und zur Bestimmung ihrer Schallrichtung dienen. Der Schallsucher *A* ist auf einer senkrechten Welle über Deck befestigt und kann innerhalb der Cajüte mittelst eines Handrades *C* gedreht werden. In den beiden ausgehöhlten Seitenflächen des Schallsuchers liegen die hörröhrtigen Schallempfänger, welche mit biegsamen Röhren oder Schläuchen verbunden sind, die den empfangenen Schall fortleiten und ihn durch die am Ohre des Horchers liegenden Hörmuscheln diesem mittheilen. Kommt der Schall von rechts, so vernimmt ihn das rechte Ohr; wird nun der Schallsucher nach rechts herumgedreht, so tritt an einem gewissen Punkte der Schall auch in das linke Ohr und verschwindet dem rechten, wenn der Schallsucher noch weiter nach rechts gedreht wird. Die wirkliche Richtung des Schalles ist dann eingestellt, wenn der Schall von beiden Ohren zugleich gehört wird. Diese Richtung wird von einem in der Welle befestigten Zeiger auf einer Compassrose *B* angezeigt, über welcher er sich dreht. Das Eophon soll bei seiner ersten Erprobung auf dem Panzerschlachtschiff *Indiana* die Schallrichtung bis auf den Bruchtheil eines Compassstriches genau angeben und deshalb in seiner Wirksamkeit sehr befriedigt haben. Gleich günstige Erfolge wurden mit dem Eophon auf dem Dampfer *Halifax* der Canada Atlantic and Plant Steamship Company erzielt, jedoch hat der Capitän dieses Schiffes die Erfahrung gemacht, dass der Schallsucher möglichst über die Decksaufbauten hinaufragen, oder so aufgestellt sein muss, dass die Schallwellen von diesen nicht abgelenkt erst in das Eophon gelangen.

Sr. [5656]

\* \* \*

**Das Tode Meer Amerikas.** Eben so wie Palästina besitzen auch die Vereinigten Staaten ein „Todes Meer“, welches sie der heilkräftigen Eigenschaften seines Wassers wegen den Medicin-See (*Medical-Lake*) nennen. Es liegt im Süden des Staates Washington auf der grossen, vom Columbia-Flusse umschlungenen Hochebene in 610 m Höhe über dem Stillen Ocean. Da kein Fluss sich in dasselbe ergiesst und das Niveau trotz der beträchtlichen Verdunstung in dieser trockenen Luft sich gleich bleibt, so nimmt man an, dass es von Quellen innerhalb seines Beckens genährt werde. Der Salzgehalt des Wassers ist beinahe eben so gross, wie im Todten Meere von Palästina. Nach neueren Untersuchungen leben indessen doch mehrere Thiere in demselben, nämlich eine ganz kleine Schildkröte und ein sonderbarer, 20 cm langer Fisch, der seine langen, gegliederten Vorderflossen zum Herumgehen auf dem Boden benutzen kann. In einem Umkreise bis zu 2 km um den See fehlt aller Pflanzenwuchs auf dem thonigen Boden. (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* 1897, Seite 675.)

[5723]

\* \* \*

**Der Nutzen der Behaarung.** In einem Aufsätze der *Wiener Klinischen Wochenschrift* spricht Professor Exner seine auch sonst wohl ziemlich allgemein vorherrschende Ueberzeugung aus, dass der Mensch von gänzlich behaarten Ahnen abstamme, wie er ja auch vor seiner Geburt am ganzen Körper und selbst im Gesicht behaart erscheint, und dass, nachdem Haararmuth am Körper als Schönheit empfunden wurde, die Bevorzugung weniger behaarter Männchen zur Entfernung des Haares führte. Es wird angenommen, sagt Exner, dass die

Haare ursprünglich modificirte Sinnesorgane sind, die aber meist allen Zusammenhang mit Nerven verloren haben. Es sei wahrscheinlich, dass beim Urmenschen die Vertheilung des Körperhaares unregelmässig war und dass die Länge, Farbe, Structur und Dicke des Haares mit den Functionen wechselte, die es erfüllte. Die Behaarung, welche der Entwicklungsprocess auf zahlreichen Körperstellen übrig gelassen hat, erfüllt dort bestimmte Zwecke. Gewisse Haare fungiren noch jetzt als Tastorgane, besonders die der Augenwimpern, deren Haarzwiebeln von einem Netzwerk von Nervenfasern umspinnen werden, in geringerem Grade auch die der Augenbrauen. Beide dienen den Augen als Schutzorgane, denn da sie Empfindungen vermitteln, warnen sie vor Gefahr, so dass sich die Augen durch Reflexbewegung schliessen. Die Augenbrauen halten auch Schweisstropfen und die Wimpern fliegende Unreinigkeiten von den Augen ab. Bei Thieren dient der Haarpelz zur Erhaltung und Regulirung der Körperwärme, beim Menschen dient diesem Zwecke nur das Kopfhaar. Als schlechter Wärmeleiter an sich und durch die in seinen Zwischenräumen gefangene, ebenfalls schlecht leitende Luft, eignet sich das Haar hierzu besonders. Von der Stirn wurde das Haar aber durch das Schönheitsbedürfniss der geschlechtlichen Zuchtwahl entfernt und konnte hier entbehrt werden, weil die Stirnbögen selbst einen für Wärmeveränderungen schlecht leitenden Bau besitzen.

[5693]

\* \* \*

**Reflectirte Sonnenstrahlen** wirken unter Umständen ganz anders als directe, namentlich die vom Schnee, aber auch die von Wasseroberflächen, Wolken u. s. w. zurückgeworfenen. Sie scheinen besonders reich an ultravioletten Strahlen zu sein, denen man nach Robert L. Bowles die Hautverbrennung und Schneeblindheit nach Gletscherwanderungen hauptsächlich zuzuschreiben hätte, wesshalb rothe und gelbe Schleier, Tücher u. s. w. als beste Schutzmittel zu gelten hätten. So hätte man auch in Indien, nach Maude, orangegelbe Tücher als beste Schutzmittel gegen Sonnenstich erkannt. Die starke chemische Wirkung der von Schnee und Eis reflectirten Sonnenstrahlen soll sich unter Andern auch in der starken Bräunung der Holzhäuser und Schuppen bemerklich machen, die in manchen Gegenden der Schweiz, z. B. im Wallis, wie verkohlt aussehen. Darnach würde es also richtiger sein, gelbe Brillen und gelbe Schleier (statt der blauen) bei Gletscherwanderungen zu tragen.

[5703]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Schenkel, Raimund, Civilingenieur. *Der überhitzte Dampf.* Darstellung seiner ausschliesslichen Anwendung in den gegenwärtigen und zukünftigen Dampfbetrieben. gr. 8°. (132 S.) Wien, Spielhagen & Schurich. Preis 2,80 M.
- Bersch, Dr. Wilhelm. *Mit Schlägel und Eisen.* Eine Schilderung des Bergbaues und seiner technischen Hilfsmittel. In 25 Lieferungen. Mit 26 Vollbildern und über 300 Text-Abbildungen. 2.—5. Lfg. gr. 8°. (S. 33—160.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis à 50 Pfg.
- Marshal, W. *Im Wechsel der Tage.* Monatliche Tierbelustigungen. Erstes Vierteljahr. 8°. (IV, 139 S.) Leipzig, A. Twietmeyer. Preis 2 M.