



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnerbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 262.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 2. 1894.

### Springende Bohnen und tanzende Galläpfel.

Von CARUS STERNE.

Mit zwei Abbildungen.

Es war im September 1871, als auf der Gartenbau-Ausstellung in Bremen die mexikanischen Teufelsbohnen, drüben Brincadores genannt, zum ersten Male in Deutschland ihre Aufwartung machten und wie auf allen späteren Ausstellungen, wo sie erschienen, ein grosses Aufsehen erregten. Man hatte Mühe, zu dem im Sonnenschein stehenden Teller mit den ewig wackelnden Bohnen, von denen bald hier, bald da eine mehrere Centimeter hoch empor sprang, klappernd niederfiel und manchmal gar mehrere Sätze hinter einander im Kreise machte, vorzudringen. Denn Alle wollten das Wunder schauen, und man hörte im Kreise die sonderbarsten Meinungen austauschen über die Wirkung der Wärme auf gespannte Membranen oder auf die in den graugrünen Kapseln eingeschlossenen Gase. An einen lebendigen, inwendigen Turner, der die Seele des Dinges darstellen und sein Gehäuse bald hier-, bald dorthin werfen könnte, denkt der unbefangene Beobachter gewöhnlich zu allerletzt. Eine solche Hypothese würde sich ja auch gerade so anhören, als wenn der berühmte Wiener Schneider-

meister, der in einer Holzkiste zu reisen pflegte, zur Abwechslung mit seiner Kiste herumgesprungen wäre.

Und doch war dies die richtige Auflösung des Räthfels, wie dies bald nach dem ersten Erscheinen der Bohnen in Europa festgestellt worden war. Die Brincadores oder Springer waren nämlich schon 15 Jahre früher von einem Herrn LETTSOM von der englischen Gesandtschaft aus Mexico nach London gesandt worden und dort mit der Unerbittlichkeit der Naturforschung unserer Zeit ihres geheimnissvollen Charakters entkleidet worden. Einem Botaniker ergiebt der Augenschein sofort, dass die drei- oder wenn man will vierkantigen „Bohnen“ (vergl. Abb. 13 Fig. 5 u. 8) den dritten Theil der Frucht eines Wolfsmilchgewächses darstellen, deren Familie (Euphorbiaceae) auch diejenige der Dreiknöpfigen (*Tricoccae*) genannt wird, weil die Frucht in der Regel aus drei, um eine Mittelsäule gruppirten Kapseln besteht, deren Seitenflächen daher unter  $120^{\circ}$  gegen einander geneigt sind. Die innere Kante der 0,07—0,15 g wiegenden Theilfrucht, welche als „Bohne“ bezeichnet wird, ist 8—11 mm lang, während die Breite 9—12 mm beträgt. Die gewölbte, etwas runzlige Rückenfläche, welche Figur 5 vergrößert zeigt, trägt einen gerundeten Mittelkiel. Auf der inneren Seite der Theilfrucht (Fig. 8) sieht man

in querer Richtung eine breite gelbe Stelle, welche der Anheftungsfläche an das Mittelsäulchen entspricht. Sie wird von einem seidenartigen Gespinnst bedeckt, welches, wie wir so gleich hören werden, die gesammte Innenwand der Bohne austapeziert.

Denn sie dient, wie erwähnt, einem unruhigen Geist zur Wohnung, der ein Vetter der kleinen Made, welche wir zu unserm Leidwesen so oft im Kerngehäuse der Aepfel und Birnen antreffen,

ist, und das *Punktum saliens* der Bohne darstellt. Der englische Entomologe WESTWOOD erzog daraus einen kleinen Wickler, *Carpocapsa saltitans* (Abb. 13 Fig. 1), welchen er in den Schriften der Londoner Entomologischen Gesellschaft vom Jahre 1858 beschrieb und neben den Kernhauswickler des Apfels (*Carpocapsa pomonella*) in das System einreihete. Gleich darauf waren die Bohnen auch nach Frankreich gelangt, woselbst der Schmetterlingsforscher H. LUCAS besonders genau die Bewegungen studirte, durch welche die kleine Made das Wackeln und Springen der Bohne hervorbringt, und dem daraus erzeugten Wickler den Namen *Carpocapsa Dehaisiana* beilegte, so dass der kleine graugewölkte Schmetterling nunmehr mit zwei Namen durch die Welt fliegt. In Frankreich wird er gewöhnlich mit dem Namen citirt, den ihm LUCAS in seinen Schilderungen (Annalen der französischen Entomologischen Gesellschaft der Jahre 1858 und 59) beilegte, während man ihn in England und der übrigen Welt richtiger mit dem etwas älteren WESTWOODSchen Namen bezeichnet. Denn bei der Taufe von Thieren und Pflanzen muss das Princip der Priorität Geltung behalten.

Während das Insekt demnach seit bald 40 Jahren bekannt war, ist es erst in den letzten

Jahren gelungen, die in unserer zweiten Abbildung (14) dargestellte Stammpflanze der Bohnen zu ermitteln. Man glaubte früher, dass sie von der seit lange bekannten Euphorbiaceen-Gattung *Colliguaya* stammen, und zwar von der ein rosenduftendes Räucherholz liefernden *Colliguaya odorifera* oder von *Colliguaya brasiliensis*, deren Kapseln in der That einen ähnlichen unruhigen Geist beherbergen. Aber diese Arten sind in Südamerika, vorzugsweise in Brasilien und Chile heimisch, während man doch genau wusste, dass die springenden Bohnen aus der Gegend der mexikanischen Stadt Alamos (Prov. Sonora) kamen. Wie nunmehr der Botaniker MÜLLER in den letzten Jahren festgestellt hat, sind es mehrere Arten der genannten nahestehenden Gattung *Sebastiania*, welche die mexikanischen Teufelsbohnen liefern, namentlich *Sebastiania Pavoniana*, *Sebastiania Palmeri*, *Sebastiania Pringlei* und vielleicht auch *Sebastiania bilocularis*. Der Saft dieser meist strauchartigen Wolfsmilchgewächse ist sehr schädlich und liefert den Mexikanern ihre ehemals gefürchteten Pfeilgifte; sie sind deshalb auch als Pfeilgift-Pflanzen (*Palos de flecha* oder *Yerbas de flecha*) noch heute im Volksmunde bekannt. Das Holz von

*Sebastiania Pavoniana* soll so giftig sein, dass das blosse Umrühren einer Speise oder eines Getränks mit einem Zweige denselben bereits starkgiftige Eigenschaften mittheilt.

Wenn die kleinen, unscheinbaren Blüten dieser Sträucher Früchte ansetzen, werden sie von der Wicklermotte umschwärmt, die ihre Eier auf die noch unentwickelten Fruchtknoten legt, worauf die jungen, bald auskommenden Raupen durch ein haarfeines, nachher nicht mehr erkennbares Loch zum Herzen der Frucht vordringen. Trotz des giftigen Saftes finden

Abb. 13.



*Carpocapsa saltitans* Westwood und die springenden Bohnen.

Fig. 1 der Schmetterling (2/1), 2 Raupe (3/1), 3 Puppe (5/2), 4 dieselbe noch stärker vergrößert, 5, 7, 8 die von dem Insekt bewohnte Bohne in verschiedenen Lagen, wenig vergrößert, 6 das Deckelchen des in 5 und 7 sichtbaren Ausschlußloches.

40 Jahren bekannt war, ist es erst in den letzten

sie in dieser Frucht, die durch den Eindringling nicht im Weiterwachsen gestört wird, Schutz und Nahrung. Oeffnet man die Hülle der reifen Kapsel, so findet man den Hohlraum vollständig mit dem gelblichen, seidenartigen Gespinnst der Raupe ausgekleidet. Die letztere (Abb. 13 Fig. 2) ist 8—11 mm lang und 3 mm dick, so dass sie den Hohlraum bei weitem nicht ausfüllt. Sie ist von hellgelber Farbe mit röthlichem Kopfe und mit acht Beinpaaren versehen. Auf den Kopf folgen drei Körperringe mit spitzen Beinen, darauf zwei leere Ringe, hiernach vier Ringe mit warzenförmigen Beinen, wozu noch zwei sogenannte Nachschieber mit Hakenkranz am Körperende kommen, so dass ausser dem Kopfe 12 Körperringe vorhanden sind, von denen acht die Beinpaare tragen. Der Kopf ist mit vier schwarzen Punktaugen und mit scharfen sägeförmig eingeschnittenen Fresswerkzeugen versehen.

Die Bewegungen, welche diese Maden ihren Wohnkapseln ertheilen, sind am anschaulichsten von BUCHENAU in den „Abhandlungen des Botanischen Vereins von Bremen“ (1873) beschrieben worden. Liegen die Kapseln auf einer der flachen Seiten, so legen sie sich leicht auf die andere flache Seite um, was als eine Art Wackeln erscheint. Schwieriger ist es für den Einwohner, sein Gehäuse um die Seitenkante zu werfen, so dass es auf eine der Hälften des durch den Kiel getheilten Rückens zu liegen kommt, und es aus dieser schiefen Rückenlage wieder in eine der Seitenlagen zurückzubringen. Zu diesem Zwecke muss er das ganze Haus in die Höhe werfen, und diese Schnellkünste treibt er nur dann, wenn man ihm etwas einheizt, d. h. wenn die Temperatur seiner Umgebung in die zwanziger Grade steigt. Die Bohnen erinnern dann an unsere auf den Rücken gelegten Schnellkäfer (Elateriden), die allerdings höher springen. Damit der Raupe das Emporschnellen leichter gelingt, ist es nöthig, dass das Gehäuse einigermaassen festliegt, und wenn man eine Anzahl Bohnen auf einem glatten Porzellanteller auf den Rücken legt, dauert es viel länger, bevor sich alle aufgerappelt haben, als wenn dies von der Erde z. B. eines Blumentopfes geschehen kann. Den drolligsten Anblick giebt es, wenn eine Bohne in rasch fortgesetzten Sprüngen über den gegebenen Raum dahinfliegt, wobei sie Sätze von etwa 5 mm Länge macht, die stets ein wenig in Form eines Kreisbogens oder einer Ellipse auf einander folgen.

Den Mechanismus der Methode, durch welche diese Made es fertig bringt, ihr Gehäuse in so starken Rücken fortzuschleudern, hat H. LUCAS am genauesten untersucht. Er kam indessen nicht so einfach zum Ziele, wie er hoffte, indem er eine der beiden unter 120°

zusammenstossenden Seitenwände glatt wegschnitt und durch eine durchsichtige Glimmerscheibe ersetzte, die, wie er dachte, als Fenster dienen sollte. Aber damit war nichts gewonnen, denn das kleine Mädchen spann sofort eine Gardine vor ihr Fenster, da ihr offenbar die Seidenauskleidung ihres Gemaches für die darin vorzunehmenden Turnkünste unentbehrlich ist. LUCAS musste sich begnügen, das Thier bei guter Beleuchtung hinter dem Vorhange zu beobachten. Er liess daher die Glimmerplatte, welche die Behandlung nur störte, ganz fort, öffnete dafür aber an der gegenüberliegenden

Abb. 14.

Die Brincadores-Pflanze (*Sebastiania spec.*).

Ein blühender und ein Fruchtweig mit darüber schwebenden Wicklern in einfacher und doppelter Grösse.

Wand noch ein Lichtloch, um ein dahinter gehaltenes Licht durch den Turnsaal hindurchschimmern zu lassen. Auf diese Weise nahm er Folgendes wahr: Die Larve stützte sich mit den Bauchfüssen in ihr Gewebe, liess dann die Brustfüsse und ersten Bauchfüsse los und schnellte sich mit dem Vorderkörper gewaltsam vorwärts. Der gegen die Wandung schlagende Kopf bringt dann die Bohne aus dem Gleichgewicht und oftmals zum Emporspringen, je nachdem die Raupe an dieser oder jener Stelle der Wandung ihren Stützpunkt genommen hatte. Die letztere Wirkung trat namentlich dann ein, wenn die Bohne auf die convexe Rückenseite gelegt wurde, welche Lage der Larve viel un-

gelegener zu sein scheint als die festere auf einer der beiden ebenen Seitenflächen. LUCAS konnte sogar zuweilen ein vorübergehendes Aufrichten einer Bohne auf die scharfe Kante beobachten, wobei die Larve durch eine Anzahl kurzer, schnell auf einander folgender Stösse das Gleichgewicht erhielt.

„Nimmt man eine Bohne,“ sagt BUCHENAU (a. a. O. S. 376), „welche sich lebhaft bewegt, zwischen die Finger, so fühlt man in ihr ein äusserst energisches Pochen, als wenn im Innern eine stark gespannte Stahlfeder losschnellte. Oft folgen 18—20 Schläge in rascher Folge auf einander und dann tritt eine Ruhepause von beliebiger Dauer ein. Ist das Thier in mässig rascher Bewegung, so beträgt die Anzahl der Schläge etwa 15—16 in der Minute; doch sah ich sie auch bis auf zwei in der Secunde steigen, wo dann die Bewegung in ein förmliches Pochen überging.“ Von physiologischem Interesse erscheint die enorme Kraftentfaltung des kleinen Thieres besonders, wenn man sich erinnert, dass dieselbe meistens von einem fastenden Thiere ausgeht. Die von Professor BUCHENAU untersuchten Bohnen hatte Herr HUGO MARTENS auf einer Reise über San Francisco und die Pacific-Bahn mit aus Mexico gebracht und war seit Mitte Juni mit ihnen unterwegs gewesen. Schon auf der gesammten Reise waren sie sehr lebendig, ebenso im September auf der Bremer Ausstellung, und diese bei der geringsten Erwärmung hervortretende Beweglichkeit dauerte bis zum März des nächsten Jahres an, während schon im Juni, d. h. neun Monate früher, eine Untersuchung ergeben hatte, dass keine Spur von Nahrung in den Bohnen mehr für sie vorhanden war. Es sah ja beinahe aus, als ob sie sich durch Turnen sättigten!

Im Laufe des April verpuppten sie sich dann, aber nicht ohne zuvor mit den scharfen Kiefern eine runde Scheibe aus der Bohnenwandung herausgeschnitten zu haben, die nur noch lose in der Schale hing (Abb. 13 Fig. 5, 6, 7). Darin äussert sich einer jener wunderbaren, wie Voraussicht erscheinenden Instinkte, denen man so oft im Insektenleben begegnet; denn wie könnte der zum Ausschlüpfen bereite Schmetterling sich aus diesem hartwandigen Gefängniss befreien, wenn nicht die Larve mit ihren scharfen Mundwerkzeugen für ein Flugloch gesorgt hätte. Der Schmetterling mit seinen höchstens noch zum Aufnehmen flüssiger Nahrung taugenden Mundwerkzeugen wäre sicherlich ausser Stande gewesen, das Versäumte nachzuholen, und hätte elend zu Grunde gehen müssen. Das Deckelchen (Fig. 6) hängt, obwohl der Schnitt von aussen nur bei genauester Untersuchung zu erkennen ist, zuletzt nur noch ganz lose in der äusseren Wandung und ist leicht herauszustossen.

Wie die Entstehung eines so wunderbaren Instinktes zu erklären ist? Vielleicht einfacher, als es beim ersten Anblick scheint. Denn wahrscheinlich haben die Larven in früheren Zeiten bereits als Larven ihr Gefängniss verlassen, wie dies bei der so nahe verwandten Apfelmotte noch heute geschieht, und haben sich erst draussen verpuppt; schliesslich aber mag sich ergeben haben, dass die Puppe (welche Fig. 7 wenig vergrössert im Gehäuse und Fig. 3 u. 4 stärker vergrössert zeigen) in ihrer Hülle besser aufgehoben war, und so wurde von dem frühen Befreiungsstreben nur noch das nothwendige Lochfressen beibehalten. Soll das Ausschlüpfen erfolgen, was bei den nach Bremen gelangten Kapseln im Mai und Juni stattfand, so drückt die Puppe durch kräftiges Stemmen den Deckel von innen heraus, presst sich selbst in die entstehende Oeffnung hinein, so dass der Schmetterling noch mit der Puppenhülle umgeben hervorkommt und diese dann, wie es so vielfach bei in Baumstämmen lebenden Schmetterlingslarven der Fall ist, in der Flugöffnung stecken lässt. Aber nicht alle von diesen kleinen Wicklern gelangen zur vollen Entwicklung und zur Freiheit. Denn oft ist, wie bereits LUCAS beobachtete, eine Schlupfwespe dem Wickler gefolgt und hat gleich ihm ein Ei auf die Narbe der Blüthe gelegt, deren Räupecchen dem Schmetterlingsräupecchen in das freiwillige Gefängniss folgte und dieses darin auffrass.

Nachdem diese Vorgänge von Entomologen und Botanikern genauer studirt worden sind, wurden übrigens noch manche andere mit ihren Gefängnissen herumtanzende Insektenlarven bekannt. So hat der nordamerikanische Staatsentomologe C. V. RILEY bemerkt, dass in den Samenkapseln einer nahe verwandten Art (*Sebastiania bilocularis*) die Larve einer nahestehenden Wicklerart (*Grapholitha Sebastianiae*) lebt, die ganz ähnliche Turnübungen anstellt, und BERG zeigte, dass auch in der Kapsel der Mutterpflanze der mexikanischen Teufelsbohnen hielt, die Larve einer solchen Motte (*Grapholitha motrix*) lebt, wodurch eben jene frühere Verwechselung entstanden ist. Uebrigens stellt sich heraus, dass die Erscheinung auch in der Alten Welt längst bekannt war, denn der belgische Botaniker MATHIAS DE LOBEL erwähnt schon ums Jahr 1576 in seinem Kräuterbuch, dass die Früchte der Tamariske, welche er in die Sonne gelegt hatte, sich drei Tage lang lebhaft bewegten, und dass diese Bewegungen von einem kleinen, die Früchte bewohnenden Würmchen hervorgebracht wurden. Es ist die Larve eines kleinen Rüsselkäfers (*Nanodes Tamaricis*), der noch dadurch merkwürdig ist, dass er sehr genau das Aussehen einzelner Theile seiner

Futterpflanze copirt, und deshalb ziemlich schwer auf derselben zu finden ist.

Fast noch merkwürdiger als die springenden Früchte sind die springenden Pflanzengallen, die zuerst von dem französischen Entomologen OLIVIER († 1814) beobachtet und erwähnt wurden. Auch KOLLAR in Wien sah 1857 kleine spindelförmige Eichengallen, die nur 2 mm lang und 1 mm dick waren, sich von den Blättern, auf denen sie sassen, loslösen und munter davonspringen. Der bewegende Geist war hier die Larve einer kleinen Gallwespe, welche GIRAUD *Neuroterus saltans* taufte. Auch an amerikanischen Eichenbäumen, die zu der Gruppe der sog. „weissen Eichen“ mit im Herbste abfallenden Blättern gehören, wie z. B. an *Quercus macrocarpa* und *Quercus alba*, wurden Gallen gefunden, welche auf dem abgefallenen Laube oder in einer Schachtel mit dem Geräusche aufprallender Regentropfen umherspringen, und hier soll es die Puppe einer von EDWARDS *Cynips saltatorius* getauften Gallwespe sein, welche die Bewegungen veranlasst. Auch die Puppe einer bei uns einheimischen Schlupfwespen- (*Cryptus*-) Art soll sich mit ihrem Cocon davonschnellen, wenn es ihr an irgend einer Stelle nicht behagt.

Fragen wir uns schliesslich nach dem Zwecke dieser Gruppe eigenthümlicher Erscheinungen, so führt der Umstand, dass man einen Teller mit springenden Samen oder Gallen nur in die Sonne zu stellen oder etwas zu erwärmen braucht, um das Hüpfen der Insektengehäuse hervorzurufen, alsbald auf eine sehr wahrscheinliche, aber, so viel mir bekannt, noch nicht ausgesprochene Erklärung. Die auf die Erde gefallenen Früchte oder Gallen entgehen durch ihre Bewegungen muthmaasslich der Gefahr, an einer von den Sonnenstrahlen unmittelbar getroffenen Stelle gänzlich auszudörren und zu vertrocknen, und mögen so lange springen, bis sie ein schattiges Plätzchen erreicht haben, an welchem sie, zugleich vor dem Regen geschützt, ihre Verwandlung abwarten können. Vielleicht retten sie sich auf dieselbe Weise vor zu feuchten Lagerstellen; jedenfalls musste es für Larven in Früchten und Gallen, die nicht auf den Pflanzen sitzen bleiben, wie bei den Wolfsmilchgewächsen und den Gallen der Eichen mit hinfalligen Blättern, von grossem Nutzen sein, sich von der Stelle, auf die sie der Zufall bettet, fortbewegen zu können. Die Unruhe der Wicklerlarven in den auf dem Rücken liegenden *Sebastiania*-Kapseln erklärt sich vielleicht dadurch, dass sie in dieser weniger stabilen Lage leichter vom Winde gefasst und an ungeeigneteren Stellen, z. B. ins Wasser, geweht werden könnten. Dass die Beweglichkeit in manchen Fällen auch der im allgemeinen ruhigeren Puppe verbleibt, erinnert an die von WILHELM

MÜLLER in Brasilien beobachteten Puppen von Grossschmetterlingen, die sich, im Laube hängend, so bewegen, dass sie von der wandernden Sonne gar nicht oder möglichst wenig getroffen werden, weshalb sie sich unter Umständen völlig aufrichten und in die Richtung des Sonnenstrahls stellen. In dieser Weise würden sich also auch die auffallenden Erscheinungen der springenden Bohnen und Gallen in die Reihe der Nützlichkeits-Anpassungen einordnen lassen. [3510]

### Die Kohlenförderungsanlage der Gasanstalt II zu Charlottenburg.

Mit vier Abbildungen.

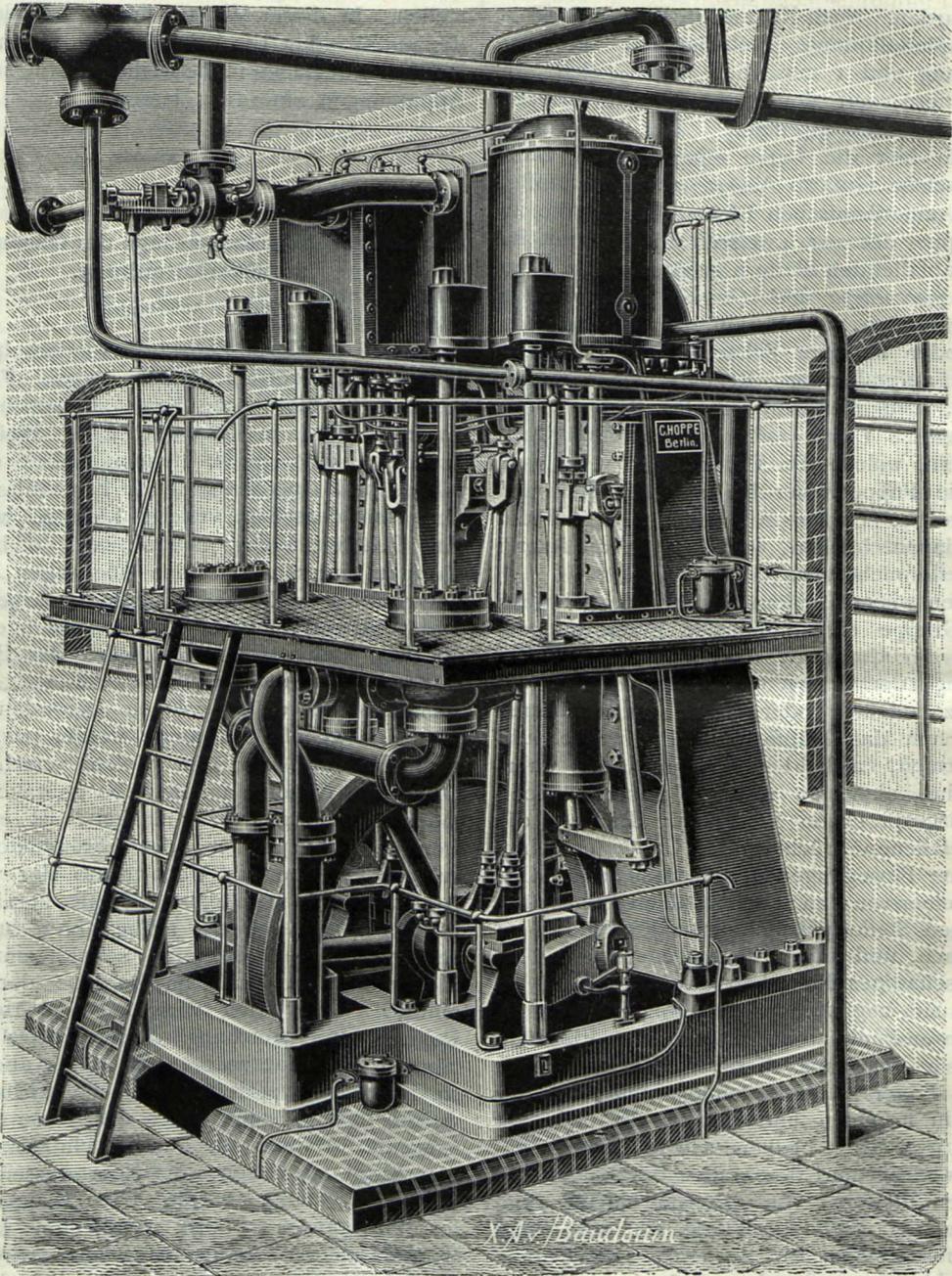
Es ist in dieser Zeitschrift wiederholt darauf hingewiesen worden, dass grosse Fabriken, welche viel motorische Kraft zu verschiedenen Zwecken und in intermittirender Weise verbrauchen, eine grosse Bequemlichkeit des Betriebes und eine weitgehende Ersparniss in den Unkosten desselben erzielen können, wenn sie ihre Krafterzeugung centralisiren, d. h. einer einzigen grossen Maschine übertragen, welche naturgemäss viel vortheilhafter zu arbeiten im Stande ist und auch viel weniger Aufsicht erfordert als viele kleine, in allen Theilen des Betriebes zerstreute Arbeitsmaschinen. Um aber die gesammte von einer solchen centralen Kraftmaschine gelieferte Energie wieder passend zu zertheilen und an den vielen verschiedenen Orten, wo dieselbe im Betriebe gebraucht wird, jederzeit verfügbar zu machen, ist es nothwendig, Kraftspeicher oder Accumulatoren anzulegen, welche ein Uebermaass der von der Arbeitsmaschine gelieferten Kraft in sich aufnehmen, gewissenhaft aufbewahren und unverkürzt wieder abliefern, sobald einmal ein Mehrbedarf an Kraft im Betriebe der Fabrik eintritt. Unter den verschiedenen Methoden, welche zur Erreichung dieses Zieles dienen können, ist keine so bequem, daher auch keine so allgemein verbreitet, als die hydraulische, welche darin besteht, durch die grosse Betriebsmaschine Wasser in ein Hochdruckreservoir einpressen zu lassen, aus dem dasselbe dann als Betriebswasser für die vielen verschiedenen, in der ganzen Fabrik vertheilten kleineren Kraftmaschinen wieder entnommen wird. Das Hochdruckreservoir besitzt gewöhnlich die Form eines starken Cylinders, in welchem ein sehr schwer belasteter Kolben durch das eingepresste Wasser emporgedrückt wird. Bei einer solchen Anordnung ist es möglich, eine Reihe von Regulierungsmechanismen mit dem Kolben in Verbindung zu setzen, durch welche wiederum der Gang der Hauptmaschine geregelt und

dem wechselnden Kraftverbrauch in der Fabrik einigermaassen angepasst wird.

Das soeben in seinen Grundzügen geschilderte Princip ist heute schon in sehr vielen

und Speicheranlagen des neuen Hamburger Hafens. Wo immer dasselbe zur Anwendung gelangt, giebt es dem betreffenden Betriebe das Merkmal grösster Ruhe und scheinbarer Mühe-

Abb. 15.



Stehende Presspumpmaschine der Gasanstalt II zu Charlottenburg.\*)

grossen Fabriken consequent durchgeführt, nirgends vielleicht grossartiger als in den Quai-

losigkeit. Bei der Leichtigkeit, mit welcher kleine, aber energische hydraulische Motoren

\*) Stehende Zwillings-Differential-Hochdruckdampf-  
pumpe von 450 Dampfcylinderdurchmesser, 500 Hub,

80/114 Pumpenkolbendurchmesser und 60—65 Um-  
drehungen. Patent C. HOPPE, D. R.-P. Nr. 71006.

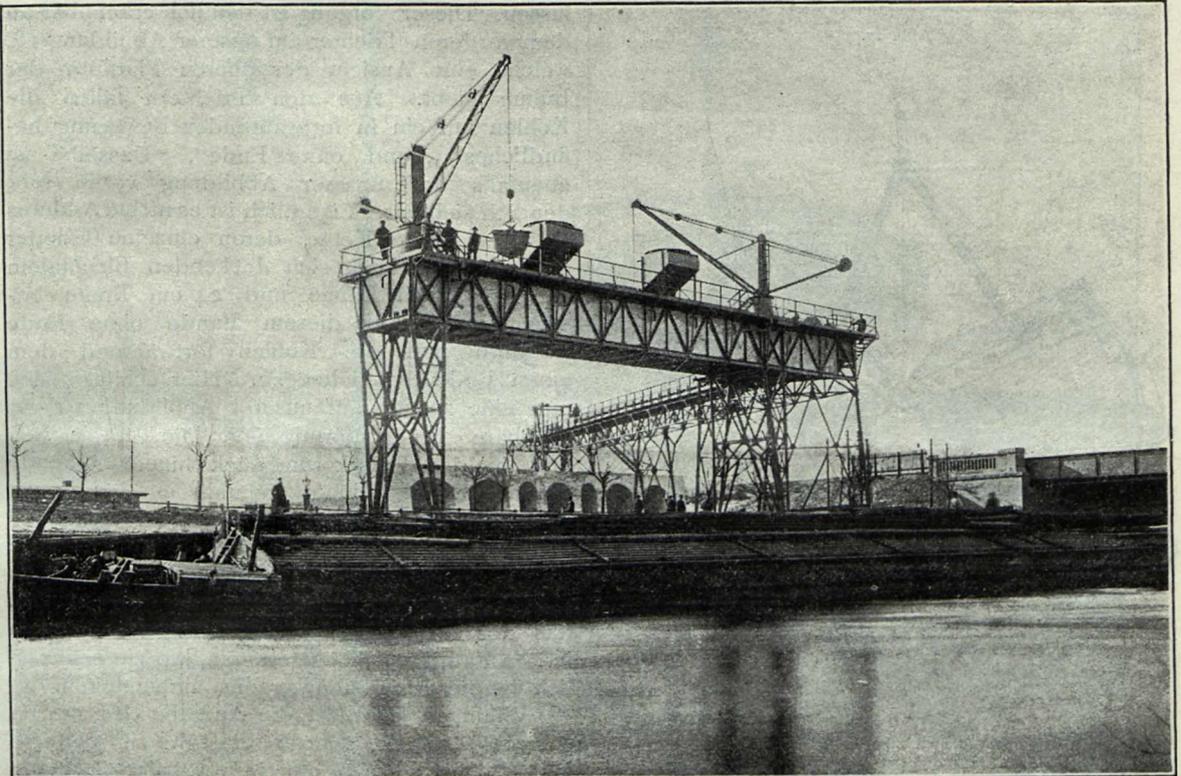
überall an die Druckwasserleitung angeschlossen werden können, erscheint es ganz selbstverständlich, die Arbeiter von allen groben und schweren Arbeiten zu befreien und ihre Thätigkeit nur noch da in Anspruch zu nehmen, wo menschliche Intelligenz erforderlich ist. In dieser Hinsicht hat die Einführung centralisirter Kraftrzeugung und der mit ihr verbundene Betrieb maschineller Anlagen durch Druckwasser auch eine nicht zu unterschätzende ethische Bedeutung.

Eine ganz und gar nach modernen Gesichtspunkten erbaute Fabrik, bei welcher daher auch das hier entwickelte Princip bis in seine letzten

wollen wir für heute uns ausschliesslich mit der maschinellen Kohlenladevorrichtung beschäftigen, bei deren Construction ganz besondere örtliche Schwierigkeiten zu überwinden waren.

Das Terrain, auf welchem die sehr gross geplante Fabrikanlage erbaut und zu einem Theil bereits in Betrieb genommen ist, bildet ein langgestrecktes Rechteck, dessen lange Seite unmittelbar an die Ringbahn anstösst, während eine kurze Seite die Wasserfront gegen den Verbindungskanal bildet, von diesem selbst aber noch durch eine verkehrsreiche Strasse, das Habsburger Ufer, geschieden ist.

Abb. 16.

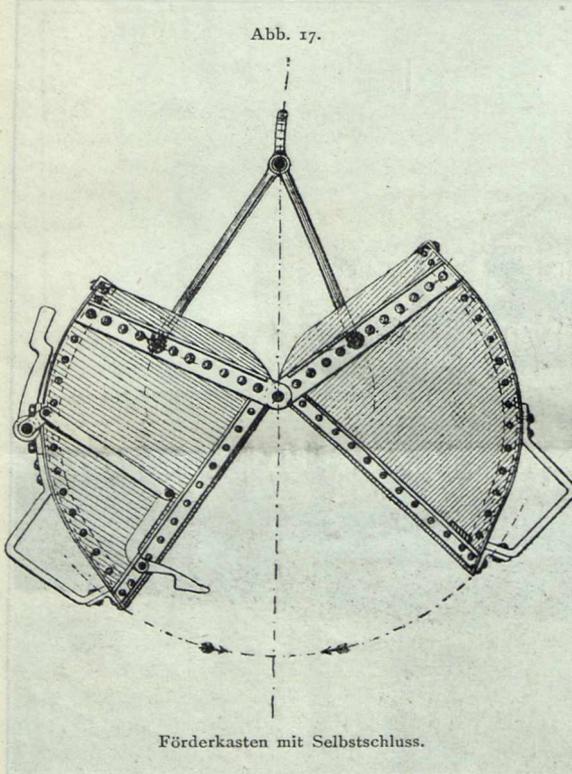


Kohlenförderungsanlage der Gasanstalt II zu Charlottenburg.

Consequenzen hinein zur Anwendung gekommen ist, ist die neue städtische Gasanstalt am Verbindungskanal zu Charlottenburg. In dieser Fabrik findet die weitestgehende Verwerthung maschineller Hilfsmittel statt, und es ist ausserordentlich belehrend, zu sehen, mit welcher automatischen Sicherheit und Genauigkeit die vielen verschiedenen, ihren jeweiligen Zwecken sinnreich angepassten Maschinen ihrer Aufgabe gerecht werden. Es würde zu weit führen, wenn wir die gesammten Einrichtungen der Fabrik hier unseren Lesern vorführen wollten. Indem wir uns vorbehalten, bei späterer Gelegenheit auf eine oder die andere derselben zurückzukommen,

Für die in Aussicht genommene Durchschnittsproduction von 70 000 cbm Gas täglich bedarf die Anstalt einer jährlichen Zufuhr von 33 000 t oberschlesischer und 17 000 t niederschlesischer Kohlen. Sie kann dieselben in Folge ihrer Lage zwischen Eisenbahn und Kanal entweder per Bahn oder zu Wasser beziehen; aber es hat sich herausgestellt, dass durch den Bezug von etwa drei Viertheilen der oben genannten Gesamtkohlenmenge auf dem Wasserwege eine jährliche Ersparniss von nahezu 100 000 Mark realisirt wird. Unter diesen Umständen schien es unabweislich geboten, sich die Lage am Kanal zu nutze zu machen und

die Kohlen so viel als möglich durch Schleppkähne heranzuführen zu lassen. Da indessen die Wasserfront der Fabrik nur kurz ist, so ergaben sich Schwierigkeiten, dem ausserordentlich wechselnden Wasserverkehr gerecht zu werden. Die Anlieferung der Kohlen kann zu Wasser nicht gleichmässig erfolgen, unter Umständen kommen viele Kähne gleichzeitig an. Können dieselben nicht alle in der usancemässigen kurzen Zeit entladen werden, so müssen Lagergelder gezahlt werden, durch welche ein Theil der gemachten Ersparnisse wieder verloren geht. Ein weiterer Uebelstand liegt in der die Fabrik von dem Ufer des Kanals trennenden Strasse. Eine einfache Rechnung hat gezeigt, dass aller



Verkehr auf dieser Strasse unterbrochen werden würde, wollte man die Gesamtmenge der benötigten Kohlen mittelst Handkarren über die Strasse weg in die Fabrik hinein entladen.

Die geschilderten Verhältnisse führten schliesslich dazu, eine grossartige und originell erdachte Kohlenförderungsanlage herzustellen, welche unter Verwendung von Druckwasser zur Bethätigung ihrer Mechanismen über die Strasse hinweg und ohne den Verkehr auf dieser letzteren irgendwie zu beeinträchtigen, mit grösster Schnelligkeit jedes einlaufende Kohlenschiff entleert und den Inhalt desselben in Eisenbahnwaggons verladet, welche ihn alsdann dem Retortenhause zuführen.

Unsere Abbildung 16 zeigt die ganze Anlage, vom gegenüberliegenden Ufer des Kanals aus

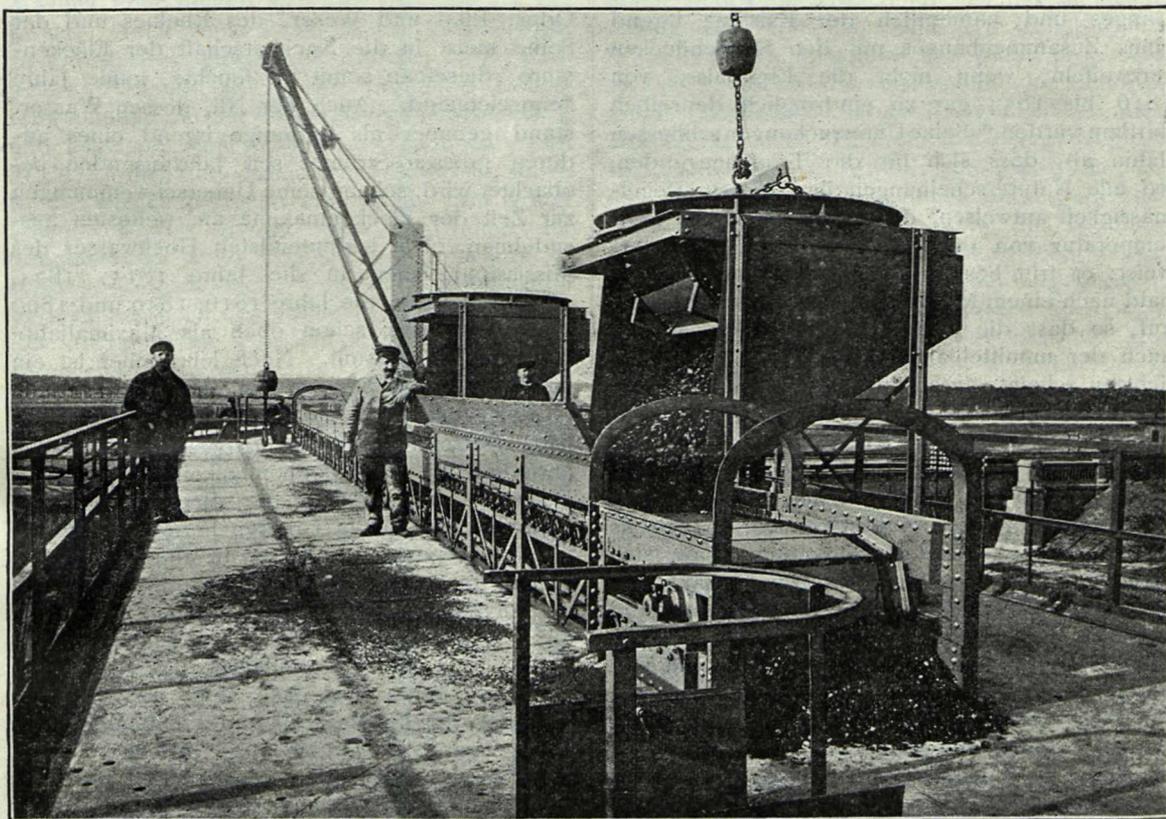
gesehen. Ein langes Kohlenschiff liegt an dem verbohlenen Ufer des Kanals und wird soeben entladen. Am Ufer erhebt sich ein hohes schmiedeeisernes Gerüst, welches die beiden zum Entladen dienenden Kräne trägt. Diese Kräne heben die Kohlen in eisernen Kästen, welche so eingerichtet sind, dass sie sich selbstthätig öffnen und schliessen und dabei die nöthige Menge Kohlen in sich fassen. Die genauere Construction dieser Kästen ergibt sich aus unserer Abbildung 17, welche ohne weitere Erklärung verständlich ist. Die von den Kränen gehobenen Kästen werden oben auf der Bühne auf Trichter aufgesetzt, wobei sie sich öffnen und ihren Inhalt ausströmen lassen. Dieser Vorgang ist deutlich erkennbar an dem vorderen Trichter auf unserer Abbildung 18, welche eine Ansicht der oberen Plattform der Bühne giebt. Aus den Trichtern fallen die Kohlen auf ein in fortwährender Bewegung befindliches „Band ohne Ende“. Dasselbe ist ebenfalls auf unserer Abbildung vorne sehr deutlich sichtbar. Eigentlich ist es nichts Anderes als eine breite Kette, deren einzelne Glieder mit schuppenförmig sich deckenden Blechtafeln von je 98 cm Länge und 24 cm Breite besetzt sind. Auf diesem Bande ohne Ende wandern nun die Kohlen fortwährend dem einen Ende der Bühne zu. Hier schliesst sich nun eine zweite, auf unserer Abbildung 16 gut sichtbare, brückenförmig über die Strasse weg und in das Fabrikgrundstück hinein gehende Bühne an, auf welcher ebenfalls ein Band ohne Ende fortwährend in gleicher Richtung nach der Fabrik zu bewegt wird. Da diese zweite Bühne etwas tiefer liegt als die erste, so fallen die Kohlen von dem Bande der ersten auf das der zweiten und werden ganz automatisch in den Fabrikhof hineingetragen, wo sie schliesslich in die Eisenbahnwaggons hineingleiten.

Wie man sieht, ist die Aufgabe des ganzen Apparates nicht gerade einfach zu nennen. Die Kohlen müssen erst in vertikaler Richtung gehoben, dann eine Strecke weit der Strasse parallel fortgetragen und schliesslich noch über die Strasse hinweggeführt werden. Das Interessante ist nun, wie alles dieses auf maschinell Wege erreicht wird. Aus der Abbildung 16 ist ersichtlich, dass die erste Bühne unter der dem Kohlentransporte dienenden oberen Plattform noch einen durch Moniermauerwerk abgeschlossenen Raum enthält. In diesem sind die Bewegungsmechanismen angebracht. Sie alle werden durch ihnen von der Fabrik aus zugeleitetes Druckwasser betätigt. Sie bestehen einerseits aus rotirenden hydraulischen Motoren, welche die Bänder ohne Ende bethätigen, andererseits aus Cylindern für den Betrieb der Kräne. Das in diese Cylinder mit 45 Atm. Druck eintretende Druckwasser

presst mit grosser Gewalt den in ihnen enthaltenen Kolben hervor, dessen Bewegung auf einen Flaschenzug übertragen wird, der dann seinerseits die über den Kran laufende Kette mit dem gefüllten Kohlenkasten emporzieht. Der leere Kohlenkasten sinkt durch sein eigenes Gewicht hinab und nimmt die Kette mit. Soll aber einmal die Kette leer hinabgehen, so wird dies durch einen besonderen kleineren Cylinder bewirkt, dessen Betriebswasser beim Herablassen des leeren Kohlenkastens wiedergewonnen und bei der Hebung des vollen Kastens mit ver-

dieses Jahres im Betrieb und hat sich in jeder Beziehung vorzüglich bewährt. Sie ist ein neuer Beweis dafür, dass derartige Anlagen, wenn sie richtig geplant und ausgeführt sind, ausserordentlich segensreich wirken können. Den Arbeitern ist die mühevollere Thätigkeit des Auskarrens der Kohle aus den Schiffen abgenommen, den Schiffern sind die Liegezeiten abgekürzt worden, indem Kahnladungen, zu deren Löschung durch Auskarren wenigstens vier Tage erforderlich gewesen wären, nunmehr in einem Tage bewältigt werden können. Für die dadurch be-

Abb. 18.



Plattform der Kohlenförderungsanlage der Gasanstalt II zu Charlottenburg.

werthet wird. Auf diese Weise wird ein äusserst sparsamer Verbrauch an Betriebswasser gewährleistet.

Die sämtlichen Bewegungsmechanismen der ganzen Anlage sind, ebenso wie auch die meisten anderen hydraulischen Maschinen der Fabrik, von der bekannten Firma C. HOPPE in Berlin ausgeführt, deren ausserordentlich sinnreiche, den verschiedensten Zwecken dienende hydraulische Maschinen sich mit Recht eines Weltrufes erfreuen.

Die Kohlenförderungsanlage der neuen Charlottenburger Gasanstalt ist seit dem Mai

wirkte Erhöhung der Leistungsfähigkeit seines Fahrzeuges hat der Schiffer allen Grund dankbar zu sein, während die Gasanstalt ihrerseits nicht mehr genöthigt ist, Liegegelder für die Kähne zu zahlen. Aber noch viel wichtiger ist für sie der Umstand, dass die für die Entladung eines Spreekahnes entfallenden Kosten heute nur noch  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  dessen betragen, was bei einer Entladung durch Auskarren aufzuwenden gewesen wäre.

S. [3574]

### Fleckenjahre.

Eine meteorologisch-astronomische Studie

von W. BERDROW.

(Schluss von Seite 4.)

Was den ersteren Punkt, die Beeinflussung der Wärme, betrifft, so blieb man lange ungewiss, ob die Sonnenflecken der irdischen Wärmeentwicklung günstig sind oder nicht. Selbst W. KOEPPEN, der in weitgehenden Untersuchungen über diesen Gegenstand die verfügbaren Daten von anderthalb Jahrhunderten verwertete, kam 1873 zu dem Ergebniss: „Man müsste an jeder Feststellung eines periodischen Ganges und namentlich der Existenz irgend eines Zusammenhanges mit den Sonnenflecken verzweifeln, wenn nicht die Ergebnisse von 1816 bis 1854 gar zu eindringlich denselben darthun würden.“ Seine Untersuchungen schliessen dahin ab, dass sich für die Tropengegenden, wo alle Naturerscheinungen ihre grösste Regelmässigkeit aufweisen, die Abhängigkeit der Erdtemperatur von den Flecken ganz deutlich erweist: es tritt beständig ein Wärmemaximum bald nach einem Minimum an Sonnenflecken auf, so dass die letzteren in der That, wie es auch der unmittelbaren Betrachtung am erklärlichsten scheint, durch ihre grosse dunkle Fläche die Wärmeausstrahlung unserer Sonne beeinträchtigen. Weniger scharf treten die Wärmeperioden in den gemässigten Zonen auf, wo sie durch die verschiedenartigen Winde zweifellos leichter verwischt werden können. KOEPPENS Untersuchungen scheinen darzuthun, dass sich hier das Wärmemaximum im Durchschnitt drei Jahre nach dem niedrigsten Sonnenfleckenstand einstellt. Einzelne Zeitperioden, wie z. B. die Jahre 1792 bis 1815, stossen freilich durch ihre unregelmässigen Perioden alle Gesetze um, wie sie sich auch durch höchst regellose Weinträge, Regenvertheilung u. s. w. bemerkbar machen, aber gerade sie bestätigen den Zusammenhang zwischen den irdischen Erscheinungen und den Sonnenflecken ganz auffällig, denn auch die letzteren zeigen in solchen Perioden die wunderlichsten, aller Gesetze spottenden Sprünge. — So weit die directen Temperaturmessungen; es giebt aber auch indirecte Wege, den Gang der irdischen Erwärmung zu verfolgen, und die spürende Wissenschaft ist auch auf ihnen bereits unserm Problem nachgegangen. So hat zum Beispiel der Director der Berliner Sternwarte, W. FÖRSTER, aus den seit 50 Jahren beobachteten regelmässigen Bewegungen der Grundpfeiler dieses Institutes ebenfalls auf periodische Wärmeschwankungen geschlossen, die wiederum mit den Fleckenjahren einen Zusammenhang verrathen. Weiter zurückreichende Aufschlüsse gewähren die Land-

wirtschaft und die Pegelbeobachtungen der Flüsse. So bestätigen die seit dem Jahre 1700 beobachteten sog. Rückschlagsfröste,\* die zum Theil bis in den Mai fallen, das Resultat KOEPPENS von der erwärmenden Kraft der Fleckenminima, denn mehr als zwei Drittel der Rückschlagsfröste fallen in die Jahre ums Fleckenmaximum, — eine schlechte Aussicht beiläufig für die Saaten der gegenwärtigen Jahre, die dem Maximum ebenfalls nahe liegen. Was die Pegelstände der Flüsse betrifft, so werden hohe Wasserstände am leichtesten in kühlen und feuchten, niedere in heissen und trockenen Jahren sich einstellen, und in der That treffen seit 1828 die hohen Wasserstände der Weichsel, Oder, Elbe und Weser, des Rheines und der Seine meist in die Nachbarschaft der Fleckenjahre, dieselben somit als feuchte, kühle Jahre kennzeichnend. Auch der Nil, dessen Wasserstand genauer als derjenige irgend eines anderen grossen Stromes seit Jahrtausenden beobachtet wird, scheint seine Ueberschwemmungen zur Zeit der Fleckenmaxima am weitesten auszudehnen. Die bedeutendsten Hochwasser des Mississippi fielen in die Jahre 1815, 1824, 1849 und 1860, die Jahre 1816, 1849 und 1860 haben wir aber schon oben als Maximaljahre der Flecken genannt. Noch lehrreicher ist ein langes Verzeichniss grosser Dürren, welches H. FRITZ aufgestellt hat; es thut den Zusammenhang Dutzender von historischen Trockenheitsperioden mit den Sonnenfleckenminimis überzeugend dar. Auch die Beobachtung der Gletscher, welche in kälteren Perioden stets mit ihrem unteren Ende weiter in die Ebene vorrücken (man nennt das „Stossen der Gletscher“), ist gut zu Vergleichen verwendbar; fast überall, wo das Stossen beobachtet wurde, fiel es in die Nähe der Fleckenjahre.

Man könnte nun nach dem, was über die Perioden der Feuchtigkeit und Trockenheit oben gesagt wurde, leicht zu der Ansicht kommen, dass die für die Ernten günstige Zeit durchaus diejenige der Sonnenflecken sei, während welcher es zwar kühler ist, aber auch weniger zu Dürren neigt als in den fleckenlosen Jahren; aber auch die kühlen Maxima bringen ihre Nachteile mit sich. Schon die Temperaturniedrigung, sowie die vorerwähnten Spätfröste mögen oft die Vortheile der reichlicheren Bewässerung aufwiegen, aber auch die Hagelschläge, vor allem die verheerenden und ausgedehnten, fallen, wie die Jahresberichte der Hagelversicherungen lehren, gar oft in die ominösen „Fleckenjahre“.\*) Historische Hagelschläge, die auf die Periode der

\*) Auch das laufende Jahr hat in den aus Oesterreich, der Mark und anderen Gegenden gemeldeten, zum Theil furchtbaren Hagelschlägen diesen Zusammenhang bestätigt.

Fleckenmaxima fallen, werden in den Jahren 1718 auf den Azoren und in Frankreich, 1837 und 1873 in Aegypten erwähnt, im letzteren Jahre sah Riga zum ersten Male seit 75 Jahren einen Hagelschlag. Im Jahre 1860, auch einem Fleckenjahr, sah sogar Spanien einen gewaltigen Hagelfall. — Selbst die verheerenden Wirbelstürme scheinen sich der unheimlichen Herrschaft der Fleckenjahre zu beugen, denn aus einer von MELDRUN für den Indischen Ocean und die Zeit von 1847 bis 1872 aufgestellten Statistik ergiebt sich, dass dort zur Zeit der Fleckenminima jährlich 5 bis 6 dieser furchtbaren Orkane aufzutreten scheinen, zur Zeit der Maxima aber steigert sich ihre Zahl auf 10, 12, ja 14! Auch sonst fallen in die Fleckenjahre viele historisch gewordene Stürme, z. B. derjenige, welcher 1872 die furchtbare Ueberschwemmung an den Ostseeküsten verursachte\*), und auch von den registrierten „Taifunen“, den Wirbelstürmen der ostasiatischen Gewässer, sollen in die Fleckenperioden mindestens zwei Drittel fallen. Beweis genug, dass die Jahre der Sonnenflecken mehr Unglück als Wohlstand zu schaffen berufen sind, und man im Grunde weder ihnen noch den Zeiten der Fleckenminima mit der gewissen Aussicht einer guten Ernte entgegenschauen kann.

Es liessen sich noch mehr irdische Phänomene nennen, welche mit der Fleckenbildung der Sonne gemeinsam ihre Energie steigern und abschwächen, zeigt doch selbst die Bewölkung der Erde sich stark von derselben beeinflusst, indem z. B. die hochschwebenden Cirruswolken, welche ja in Gestalt und Richtung auch mit den Polarlichtern eine auffallende Aehnlichkeit haben, gerade in den Fleckenjahren ungemein viel beobachtet werden, — doch leitet die Frage der Sonnenflecken noch zu einem andern interessanten Thema hinüber. Vielleicht hat sich manchem Leser schon von selbst die Frage aufgedrängt, ob nicht der hier und da gewiss seltsam erscheinende Zusammenhang der mit blossen Auge in der Regel gar nicht sichtbaren Sonnenflecken mit so vielen irdischen Naturerscheinungen eine verdächtige Aehnlichkeit mit dem Glauben früherer Zeiten besitzt, welche in dem Auftreten gewaltiger Nordlichter, grosser Kometen, ungewöhnlicher Sternschnuppenfälle ein böses Omen für kommende Missernten, für Hagelschlag, Krieg, Hungersnöthe u. dergl. erblickten. Allerdings wird man daran leicht gemahnt, wie aber, wenn dieser Aehnlichkeit wirklich ein greifbarer Kern zu Grunde läge? Wenn sie, anstatt die in grossen Zügen skizzirte Sonnenflecken-Theorie zu discreditiren, im Gegentheil dazu führte, auch jenem alten Volksglauben —

\*) Der im Juli über einen Strich von Bayern hereingebrochene Cyklon giebt eine neue Bestätigung.

es ist ja schon vielen alten Gebräuchen und Ansichten so ergangen — noch einen Kern von Berechtigung zu verschaffen? Wir glauben fast, es ist so. Man sah früher in gewaltigen, bis in die süddeutschen Gaue sichtbaren Polarlichtern ein trübes Zeichen für kommenden Misswachs und Hagelschlag, — nun wohl, wir haben bereits dargethan, dass Nordlichter, Kälte, Hagel, Spätfröste auf dieselbe Quelle, die Sonnenflecken, zurückzuführen sind: da ist also der gesuchte Zusammenhang bereits. Aber auch die Kometen scheinen häufiger in den Jahren zu sein, welche in der Nähe der Fleckenmaxima liegen, als in anderen, so dass die drohenden Anzeichen früheren Aberglaubens sich für uns nur in gleichbedeutende Phänomene mit den Uebelständen selbst verwandeln, welche man früher prophezeit glaubte. Ja selbst die vorübergehenden Perioden grosser Sterblichkeit, langer Kriege, verheerenden Misswachses und allgemeinen Niederganges der Geschäfte mag man wohl, wenigstens für vergangene Jahrhunderte, in denen ein ausgedehnter Handel noch nicht wie heute die Producte des ganzen Erdballs schnell austauschen konnte, mit den Sonnenflecken in Verbindung bringen; bis jetzt haben die Versuche dazu noch nicht die erforderliche Sicherheit der Resultate gezeitigt, um sie hier anführen zu können. So viel freilich scheint auch jetzt schon festzustehen, dass die Sonne, deren wärmende Strahlen ja alles Leben und Gedeihen auf unserm Planeten überhaupt erst hervorgerufen haben und allein unterhalten, auch die periodischen Störungen ihres eigenen Lebensprocesses, wie die elfjährige Wiederkehr der Fleckenhäufigkeit sie uns anzeigt, auf die Naturvorgänge unserer Erde — und was sind wir selbst weiter als ein Product dieser Naturvorgänge? — übertragen muss.

Nun wird der Leser, der von der fast unheimlichen Wirkung der Sonnenflecken auf unsern Planeten so Vieles gehört hat, sicherlich zu erfahren wünschen, was es denn mit diesen schwarzen Pünktchen, die das strahlende Sonnenantlitz verunzieren, an und für sich bedeutet, was sie sind, wie sie entstehen und wodurch sie ihre räthselhafte Wirksamkeit auf die Planetenwelt erlangen. Die kurze Beantwortung dieser Fragen nach dem jetzigen Stande unseres Wissens soll denn diese Arbeit beschliessen.

Schon früher wurde kurz erwähnt, dass über die Natur der Sonnenflecken eine unwiderlegliche Erklärung noch nicht gegeben werden kann. Zur Zeit A. VON HUMBOLDTS — und der grosse Forscher schloss sich der Meinung der zeitgenössischen Astronomen, wenn auch mit Vorsicht, an — sah man in ihnen nichts Anderes als Theile des dunklen Sonnenkernes, welche durch zeitweilige Lücken in der sturmdurch-

wühlten Gashülle hier und da sichtbar werden. Heute scheint man, nachdem die spectroscopischen Untersuchungen es wahrscheinlich gemacht haben, dass die Flecken selbst mit-sammt ihren bräunlichen Halbschatten aus gasförmiger Materie bestehen, sich allgemeiner der Ansicht zuzuneigen, dass die Sonnenflecken einfach den dunklen Rauch der furchtbaren Verbrennungserscheinungen darstellen, die zweifellos auf der Sonne ununterbrochen stattfinden. Jedenfalls wiegen die Verbrennungsproducte des Wasserstoffes und Eisens, Wasserdampf und Eisenoxyd, in ihnen vor, und welche ungeheuren Wasserstoff-Verbrennungen auf der Sonne vor sich gehen, zeigt jedes Fernrohr in den sog. Protuberanzen. Noch eine andere Ansicht, die von W. VON SIEMENS aufgestellt wurde, geht dahin, dass die vorzugsweise wirbelartig bewegten Massen der Flecken den niedergehenden Luftströmungen der Erde entsprechen und lediglich die durch die Verbrennung emporgetriebenen, in höheren Schichten abgekühlten und nunmehr sich wieder senkenden Bestandtheile der Photosphäre sind, welche ihrer kälteren Temperatur wegen dunkel erscheinen. Ueber die Vorzüge der einen oder andern dieser Theorien wollen wir nicht richten: zwei Punkte haben sie alle gemein, und gerade diese sind es, welche für die Ursache sowie die Wirkungen der Sonnenflecken besonders in Frage kommen. Bei allen Ansichten finden wir nämlich die übereinstimmende Annahme, dass die Flecken den hellen Theilen der Sonne an Wärme nachstehen, und daraus dürfte es sich erklären, dass in den Perioden der Fleckenmaxima weniger Wärme auf die Erde gelangt als in denen der Minima; die Flecken sind eben von der Gesamtoberfläche der Sonne in Abzug zu bringen. Für Diejenigen, welche etwa meinen, jene winzigen, nur in Ausnahmefällen mit blossen Auge sichtbaren Pünktchen könnten der Ausstrahlungsfähigkeit der gesammten Sonnenfläche kaum Abtrag thun, sei hier eingeschaltet, dass erstens die Zahl der Flecken in Maximaljahren stets nach Hunderten zählt, dann aber auch die einzelnen Flecken recht häufig eine fabelhafte Grösse annehmen. Flecken von der Ausdehnung ganzer Erdtheile sind so selten nicht, im Jahre 1892 aber wurde auf der Sonne fünf Monate lang ein Fleck beobachtet, der zur Zeit seiner grössten Entwicklung nicht weniger als zwölf und ein halb Mal so gross war, wie die ganze Erdoberfläche. Mit den umgebenden Schatten erreichte der ungeheure Complex das 82fache der Erdoberfläche oder gegen 3 Procent der gesammten uns sichtbaren Sonnenscheibe. Dass solche Flecken recht wohl die Ausstrahlung der Sonne verschwächen können, ist leicht zu begreifen. — Einen scheinbaren Widerspruch hierzu bietet nun freilich die Wahrnehmung, dass viele der

Beeinflussungen der Sonne sich mit der Zunahme der Flecken nicht verringern, sondern vielmehr verstärken, z. B. die magnetischen Wirkungen, anscheinend die Kometen-Anziehung u. a. Die Theorien der Sonnenflecken erklären das damit, dass die Fleckenbildung zugleich ein Zeichen der gesteigerten Energie aller Sonnenprocesse sei, während deren die verstärkten magnetischen, elektrischen und anderen Kräfte sich auch in erhöhtem Maasse auf die Umgebung des Gestirns geltend machen müssen. Lediglich die Wärme und etwa das Licht werden durch die Flecken selbst in der Ausstrahlung gehindert, alle anderen Kräfte könnten sich ungehemmt mit ihrer verstärkten Energie durch den Raum verbreiten.

Es bleibt schliesslich nur noch die eine Frage übrig: Wie entstehen die Flecken? Wodurch werden sie, die allen planetarischen Naturscheinungen eine elfjährige Periode aufzwingen, selbst in diesen elfjährigen Kreislauf hineingedrängt? Seltsamerweise ist diese Frage, die wichtigste von allen anscheinend, von den Astronomen fast zuletzt in Angriff genommen worden. Erst vor wenigen Jahren hat Professor ZENGER zu ihrer Beantwortung einen grundlegenden Schritt gethan, und die von ihm angebahnte Lösung ist gleichzeitig so originell und so einfach, dass wir sie wenigstens andeutungsweise wiedergeben müssen. Innerhalb der Sonne selbst können sich die bewegenden Kräfte für diese Periode kaum abspielen, sie müssen von aussen kommen, und da ergibt sich, dass jedesmal nach fast 12 Jahren der mächtigste unter den Planeten, Jupiter, in die Stellung kommt, in welcher er der Sonne am nächsten ist und seine Anziehungs-, elektrischen und magnetischen Kräfte am stärksten auf sie wirken lässt; ja, zieht man die jeweilige Stellung der übrigen Planeten und ihre Einwirkung auf Jupiter wiederum in Betracht, so stellen sich sogar die Perioden, innerhalb deren der Jupiter seine kräftigste und wiederum seine schwächste Wirkung auf die Sonne ausübt, ganz ähnlich denen der Sonnenflecken auf ungefähr 11 Jahre. Noch mehr! Schon längst hat sich herausgestellt, dass die Flecken ausser ihrer elfjährigen noch zwei grössere Perioden besitzen, eine von ungefähr 55 und eine von 500 bis 600 Jahren, innerhalb deren sowohl die Maxima als die Minima zu bedeutend grösseren Stärken als gewöhnlich anschwellen. Die erstere Zahl giebt aber ungefähr die Zeit an, innerhalb welcher Jupiter und der nächst ihm grösste Planet, Saturn, gemeinsam dieselbe Kraftstellung gegen die Sonne einnehmen, die letztere Zahl giebt endlich die Periode wieder, in welcher sich Jupiter, Saturn und Uranus in den gleichen Stellungen der Sonne gegenüber befinden. Je genauer die Stellungen der übrigen kleineren Planeten ebenfalls berücksichtigt werden, je

näher gelangt man an den genaueren Werth der Fleckenperioden, und so erscheint es denn sehr glaublich, dass die letzteren, deren Auftreten auf die Geschicke der Planetenwelt von so verhängnissvoller Wirksamkeit ist, die Begleitkörper der Sonne nicht nur beeinflussen, sondern von ihnen auch beeinflusst, ja sogar erst geschaffen werden. Wir hätten demnach in den Stürmen, Hagelwettern oder Polarlichtern eines „Fleckenjahres“ nicht nur den Einfluss unserer Sonne zu spüren, sondern, durch diese vermittelt, auch die Kräfte der kleinen strahlenden Planeten, die nächtlich unsern Sternhimmel so mannigfaltig beleben.

[3479]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ein ungemein belehrendes Beispiel dafür, wie sehr selbst die einfachsten Dinge des Ausbaues und der Vertiefung fähig sind, bietet uns das Thermometer. Wer ein solches Instrument in die Hand nimmt, erkennt auf den ersten Blick, wie ausserordentlich einfach sowohl das Princip ist, welches diesem Instrument zu Grunde liegt, als auch die Ausführung, in der dasselbe nutzbar gemacht wird. Weder an diesem Princip noch an der Ausführung ist in den nahezu 200 Jahren, während welcher das Instrument in Jedermanns Händen ist, Erhebliches geändert worden, und doch, welche Fülle von Arbeit, welches tiefe Nachdenken ist erforderlich gewesen, um das gewöhnliche Thermometer auf den jetzigen Grad seiner Leistungsfähigkeit zu bringen!

Das Bedürfniss nach der Messung der Intensität der Wärmewirkungen ist eines der ersten, welche sich bei physikalischen und chemischen Untersuchungen geltend machen. Diesem Bedürfniss zu genügen, schien sehr leicht in dem Augenblick, wo man erkannte, dass Flüssigkeiten einen constanten und verhältnissmässig grossen Ausdehnungscoefficienten besitzen. Nichts war einfacher, als diese Erkenntniss in der Weise zur Anwendung zu bringen, dass man eine Flasche mit verhältnissmässig langem Halse mit Flüssigkeit vollfüllte und das Volumen derselben bei verschiedenen Temperaturen durch die Veränderung des Niveaus der Flüssigkeit im Halse beobachtete. Auch die Auswahl der Flüssigkeiten war nicht gerade allzu schwierig. Die beiden Hauptbedingungen, ein verhältnissmässig grosser Ausdehnungscoefficient und hoher Siedepunkt, finden sich beim Quecksilber vortrefflich vereint, es gesellen sich zu diesen Eigenschaften noch die weiteren der vollkommenen Unveränderlichkeit und der Undurchsichtigkeit, so dass das Quecksilber sehr bald als günstigste thermometrische Flüssigkeit zur Aufnahme gelangte, wenn auch die ersten Thermometer, soviel uns erinnern, mit Weingeist hergestellt wurden. Das Merkwürdigste aber an dem Thermometer ist, dass es möglich war, dasselbe als genaues und zuverlässiges Instrument zu construiren, noch ehe man diejenigen Constanten kannte, die ihm eigentlich zu Grunde liegen. Denn diese Constanten — der Ausdehnungscoefficient des Quecksilbers und derjenige des Glases — sind genau erst vor wenigen Jahrzehnten durch REGNAULT bestimmt worden. Der genaue Stand des Quecksilbers

im Rohre ist das Ergebniss eines ziemlich complicirten Vorganges. Glas und Quecksilber dehnen sich unter dem Einfluss der Wärme beide aus, und die Stellung der thermometrischen Flüssigkeit ist erst das Ergebniss der Verschiedenheit in der Ausdehnung dieser beiden Materialien. Nur wenn man die Ausdehnungscoefficienten beider ganz genau kannte, wenn man ferner berücksichtigte, dass verschiedene Gläser sich etwas verschieden ausdehnen, wenn man schliesslich die Ausmessungen des Glasgefässes in Betracht zöge, nur bei Berücksichtigung aller dieser Factoren liesse sich rechnerisch der Stand der Flüssigkeit im Thermometer für jede Temperatur ermitteln. Wir haben es aber durchaus nicht nöthig, so complicirte Rechnungen vorzunehmen, denn wir besitzen glücklicherweise in der Natur constante Wärmequellen, die uns erlauben, empirisch für jedes einzelne Thermometer Fixpunkte zu bestimmen, deren Zwischenräume alsdann in gleiche Grade eingetheilt werden können. Die wichtigsten dieser Fixpunkte sind bekanntlich die Temperatur des schmelzenden Eises, welche wir als Nullpunkt zu bezeichnen pflegen, und diejenige des bei 760 mm Barometerstand siedenden Wassers. Den Zwischenraum zwischen beiden theilen wir heute nach dem Vorschlage des schwedischen Physikers CELSIUS und gemäss unserm Bestreben, das Decimalsystem allgemein durchzuführen, in 100 Grade ein. Dass diese Eintheilung eine willkürliche ist, ist vollkommen gleichgültig. Jedes gewählte Maass ist willkürlich. Es wird aber zur Regel und zum Gesetz in dem Augenblick, wo es von allen Betheiligten als Maass anerkannt wird. Die Möglichkeit, die Fixpunkte des Thermometers empirisch festzustellen, ist gerade deshalb so werthvoll, weil damit alle Fehlerquellen berücksichtigt und eliminirt erscheinen. Irgend eine Abnormität eines beliebigen Thermometers muss bei der Feststellung der Fixpunkte ebensowohl zur Geltung kommen wie bei der thatsächlichen Benutzung des Instrumentes, und weil sie in beiden Fällen gleichartig wirkt, so ist sie in letzter Linie irrelevant für die Erreichung des erstrebten Zweckes.

Mit der Feststellung der hier dargelegten Grundsätze schien Alles gethan, was für die Construction brauchbarer Thermometer erforderlich war, und doch, wie Manches hat die Neuzeit hinzuzufügen müssen, ohne doch an dem Princip selbst irgend etwas zu ändern. Da war zunächst die Frage nach den Grenzen, innerhalb derer das Thermometer anwendbar ist. Zuerst machte sich eine ungenügende Ausdehnung nach unten geltend. Quecksilber erstarrt bei etwa  $-39^{\circ}$  C., es war aber in vielen Fällen wünschenswerth, noch unterhalb dieser Temperatur Messungen vorzunehmen. Diese Schwierigkeit wurde leicht überwunden durch Verwendung des alten Weingeistthermometers, welches bis zu den tiefsten vorkommenden Temperaturen anwendbar ist.

Etwas schwieriger schon war die Frage nach der Erweiterung der oberen Grenze. Quecksilber siedet bei gewöhnlichem Luftdruck bei  $357^{\circ}$ , aber schon weit unterhalb dieser Temperatur beginnt es so stark zu verdampfen, dass seine Angaben nicht mehr zuverlässig sind. Da ferner bei etwa  $150^{\circ}$  das Quecksilber seine Unempfindlichkeit gegen den Sauerstoff der Luft verliert und sich mit demselben zu Quecksilberoxyd verbindet, so glaubte man früher, zuverlässige und dauerhafte Thermometer nur darstellen zu können, wenn man den Raum über dem Quecksilber luftleer machte. Damit wurde aber wieder der Siedepunkt des Quecksilbers

erheblich erniedrigt und die Leistungsfähigkeit des Instrumentes künstlich herabgesetzt. Der erste Schritt, in dieser Hinsicht Abhülfe zu schaffen, bestand darin, dass man den Raum über dem Quecksilber mit einem auf dieses Metall bei keiner Temperatur einwirkenden Gase füllte, als welches Stickstoff gewählt wurde. Indem man nun noch einen Schritt weiter ging und den eingefüllten Stickstoff unter Druck bis auf vier Atmosphären stellte, gelang es, den Siedepunkt des Quecksilbers mehr und mehr hinaufzusetzen und Thermometer zu construiren, welche bis nahezu  $450^{\circ}$  zuverlässige Angaben lieferten. Aber auch dabei ist man nicht stehen geblieben; indem man neuerdings sich der im comprimierten Zustande in den Handel gebrachten Kohlensäure zum Anfüllen des Raumes über dem Quecksilber bediente, ist es gelungen, in den Instrumenten einen Druck bis zu 18 Atmosphären über dem Quecksilber herzustellen und die Grenze des Quecksilberthermometers um weitere 100 Grad, nämlich bis auf 500 Grad, hinaufzusetzen. Alle diese Errungenschaften beruhen in letzter Linie auf der bekannten Thatsache, dass Flüssigkeiten fast vollkommen incompressibel sind. Wie gross auch der Druck des über dem Quecksilber stehenden Gases sein mag, das Volumen des Metalles wird durch denselben nicht merklich beeinflusst. Ja, wir könnten sogar auf der betretenen Bahn noch weiter schreiten, durch weitere Erhöhung des Druckes im Instrument die Siedepunktsgrenze des Quecksilbers noch weiter hinaufsetzen, wenn nicht der Druck alsdann zu bemerklichen Deformationen des Glasgefässes führen würde. Theoretisch würde diese Art der Verbesserung des Thermometers erst bei der kritischen Temperatur des Quecksilbers, welche allerdings, soweit uns bekannt, noch nicht bestimmt ist, ihre Grenze finden. Wir sind indessen keineswegs darauf angewiesen, uns bloss auf diese Weise zu helfen. Es giebt Flüssigkeiten, deren Siedepunkt noch weit höher liegt als derjenige des Quecksilbers. Gerade in neuester Zeit hat man in dieser Richtung mit Erfolg experimentirt, indem man die bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Legirung von Kalium und Natrium als thermometrische Flüssigkeit zur Anwendung brachte. Der Siedepunkt dieser Flüssigkeit liegt bei etwa  $650^{\circ}$ ; es wäre also möglich, Instrumente zu construiren, welche bis über diese Temperatur hinauf brauchbar wären, wenn nicht schon weit unterhalb derselben jedes uns zur Verfügung stehende Glas erweichen würde. Man kann wohl sagen, dass die äusserste Grenze, bis zu welcher Glasthermometer anwendbar gemacht werden können, selbst bei Benutzung aller irgendwie möglichen Verbesserungen, nicht über  $600^{\circ}$  wird hinaufgeschoben werden können. Immerhin würde aber auch damit die Ausdehnung der Wirksamkeit des Instrumentes auf nahezu das Doppelte des ursprünglich Erreichten errungen sein.

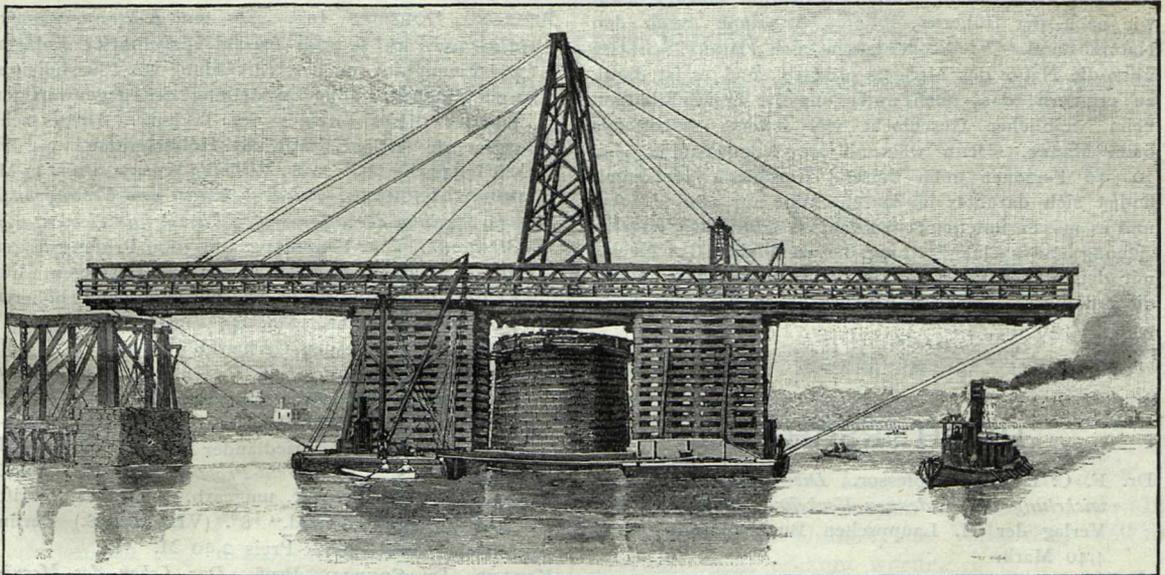
Viel schwieriger als die Frage nach der Begrenzung thermometrischer Messungen war die erfolgreiche Bekämpfung des Uebelstandes, den man heute als Depression bezeichnet. Es hat lange gedauert, ehe man überhaupt die Existenz dieses Fehlers erkannte. Im Vertrauen auf das correcte Princip der Herstellung der Thermometer bediente man sich der Instrumente und schob die mehr und mehr sich geltend machenden Thatsachen, dass die Angaben derselben nur sehr unvollkommen mit einander übereinstimmten, auf die mangelhafte Gewissenhaftigkeit der Verfertiger. Aber man wurde doch stutzig, als selbst die Verwendung der vorzüglichsten Theilmaschinen in den Händen ausgezeichneter Experimentatoren dennoch immer wieder und

wieder zu Instrumenten führte, deren Genauigkeit und Uebereinstimmung weit hinter dem zurückblieb, was man als Beobachtungsfehler allenfalls gelten lassen kann. Erst als man begann, einunddieselben Thermometer Jahre hindurch auf das genaueste zu controliren, fand man, dass dieselben sich fortwährend veränderten. In dem Glauben, dass die Glasgefässe der Thermometer erst einige Zeit nach ihrer Herstellung ihre definitive Form annähmen, fing man an, Thermometer erst Monate und Jahre nach ihrer Fertigstellung zu füllen und zu calibriren, aber der Fehler wurde nicht besser, ja man fand schliesslich, dass die Thermometer nach jeder einzelnen Benutzung sich veränderten, dass ein Instrument, dessen Nullpunkt genau bestimmt worden war, diesen Nullpunkt nicht wieder zeigte, wenn es zwischen beiden Bestimmungen kurze Zeit dem Dampfe siedenden Wassers ausgesetzt worden war. Die ganze Basis der Thermometrie, die Bestimmung der Fixpunkte am Thermometer, schien erschüttert, und man musste sich fragen, ob das Thermometer überhaupt noch zu wissenschaftlichen genauen Messungen verwendbar sei. Es war um diese Zeit, dass die Wissenschaft sich vom Quecksilberthermometer ab- und dem zweifellos correcteren, aber in seiner Anwendung sehr umständlichen Luftthermometer zuwandte. Damals construirte CRAFTS sein schönes Instrument, dem wir so manchen werthvollen Aufschluss verdanken; aber so gross auch das Misstrauen gegen das Quecksilberthermometer geworden war, man fuhr doch fort, dasselbe wegen seiner grossen Anwendbarkeit zu benutzen, indem man freilich die erzielten Resultate nur als Näherungswerthe auffasste. Es ist das Verdienst des verstorbenen RUDOLF WEBER, in diese chaotische Verwirrung der Thermometrie den ersten Lichtstrahl der Aufklärung geworfen zu haben, welcher schliesslich zur Lösung des grossen Räthsels führte. Ausgehend von den bekannten Thatsachen, dass der Depressionsfehler bei verschiedenen Thermometern verschieden stark war und dass gelegentlich Instrumente vorkamen, die ihn in kaum merklichem Maasse zeigten, analysirte WEBER die Gläser verschiedener Thermometer und fand dabei die ausserordentlich merkwürdige Thatsache, dass die Depression dann ausbleibt, wenn das Glas des Thermometers entweder bloss Kalium oder bloss Natrium, nicht aber beide Metalle gleichzeitig enthält. Gläser, welche dieser Bedingung entsprechen, waren früher in der Technik ausserordentlich selten. Dieselben besitzen einen so hohen Schmelzpunkt, dass die Glasfabriken schon seit langer Zeit absichtlich für alle vor der Lampe zu verarbeitenden Gläser eine Mischung von Kalium- und Natriumsalzen verwenden. Gerade so wie eine Legirung von Kalium und Natrium bei viel geringerer Temperatur schmilzt als jedes dieser Metalle für sich, gerade so ist auch ein Kalium-Natrium-Glas vor der Lampe noch leicht zu bearbeiten, während ein Glas, welches bloss Kalium oder bloss Natrium enthält, nur für die Bearbeitung in der Hütte tauglich ist. Wenn somit die Beobachtungen WEBERS zwar eine Erklärung, aber noch nicht eine Abhülfe schufen, so bedurfte es immerhin nur noch eines Schrittes, um auch diese letztere zuwege zu bringen. Dieser Schritt wurde gethan von dem Glastechnischen Institut zu Jena, welches einem kalifreien Natronglas dadurch die nöthige Schmelzbarkeit verlieh, dass es eine Reihe von anderen Metalloxyden in dasselbe einführte, welche merkwürdiger Weise die Depressionsfreiheit des Glases nicht beeinflussten. So gelangten wir zu den modernen, depressionsfreien Instrumenten aus Jenenser Normalglas, welche

heute ganz allgemein angewendet werden und den thermometrischen Messungen wieder jenen Grad von Zuverlässigkeit verliehen haben, den wir billiger Weise von einer wissenschaftlichen Bestimmung verlangen können. Dass aber nicht nur die Wissenschaft, sondern auch das tägliche Leben das grösste Interesse daran hat, ein zuverlässiges Instrument zur Wärmemessung zu besitzen, das zu beweisen genügt ein einziges Beispiel. Wir erinnern bloss an die ärztlichen Thermometer, die heute in jeder Haushaltung zur Anwendung kommen. Der Fehler der Depression beträgt mehrere Zehntel-Grade und kann unter Umständen sogar einen Grad übersteigen. Ein ärztliches Thermometer aber, welches nicht bis auf Zehntel-Grade absolut zuverlässig wäre, könnte zu den schwersten Fehlern Veranlassung geben, und wenn ein solches z. B. eine Depression von einem Grad besitzen würde, wäre es wohl denkbar, dass ein

kehr die Entwicklung des Brückenbaues naturgemäss sehr begünstigen muss. In der Verlängerung der 155. Strasse, die bei der 7. Avenue mit ihrem östlichen Ende an das Ufer des Harlemlusses stösst, führte über diesen eine hölzerne Drehbrücke, welche, wie *Scientific American* mittheilt, durch eine stählerne ersetzt werden soll. Der lebhafte Verkehr über den Fluss zur neuen Rennbahn machte für die Dauer der Bauzeit die Herstellung einer Nothbrücke erforderlich, für welche das drehbare Joch der alten Holzbrücke Verwendung finden sollte. Die Ueberführung desselben wurde in der Weise bewerkstelligt, dass man zu beiden Seiten des Brückenpfeilers zwei Leichterprahme verankerte und deren Abstand vor und hinter dem Pfeiler durch quer darüber gelegte und mittelst Bolzen befestigte Balken sicherte. Auf den Prahmen wurden Gerüststapel aus Balken errichtet, welche das Brückenjoch beim Eintritt

Abb. 19.



Fortschaffen des Mitteljoches einer Drehbrücke in New York.

Arzt einen Patienten für fieberfrei hielt, der in Wirklichkeit in hohem Grade dieses Krankheitssymptom zeigt.

Die vorstehenden Darlegungen zeigen, wie viel hat geschehen müssen, um das so einfache Princip des Thermometers in zuverlässiger Weise zur Anwendung zu bringen. Wir werden in einer späteren Rundschau unseren Lesern darlegen, wie wichtig die Form und mechanische Construction des Instrumentes für seine Anwendung geworden ist, wie das heutige Thermometer, so ähnlich dasselbe auch der ältesten Form des Instrumentes erscheinen mag, doch auch in constructiver Beziehung eine unendliche Fülle von Verbesserungen seinem Vorbild gegenüber aufweist.

WITT. [3560]

\* \* \*

**Fortschaffen des Mitteljoches einer Drehbrücke in New York.** (Mit einer Abbildung.) Wiederholt konnte im *Prometheus* über die theils grossartigen, theils interessanten Brückenbauten in New York, jener grossen Inselstadt, berichtet werden, die bei ihrer Längenausdehnung von 25 km zwischen den beiderseitigen Flüssen und bei dem ausserordentlich lebhaften Ver-

kehr der Fluth vom Pfeiler abhoben, wie unsere Abbildung zeigt. Nach dem Entfernen eines der Querbalken konnte das Brückenjoch zum neuen Aufstellungsplatz geschleppt werden. Da der Pfeiler der Nothbrücke aber 2,4 m niedriger war als der alte, das ist mehr als der Unterschied des Wasserstandes zwischen Ebbe und Fluth, so musste der Brückenpfeiler noch zunächst durch ein Balkenlager erhöht werden. Als dann die Ebbe die Prahmen senkte und durch Abheben des Brückenjoches entlastete, wurden die beiden Gerüststapel entsprechend erniedrigt und das Joch dann bei Eintritt der Fluth nochmals abgehoben und das Auflager auf dem Pfeiler entfernt. Bei Eintritt der Ebbe erhielt das Brückenjoch sodann seine bleibende Stelle. Die ganze Arbeit ist ohne jeden störenden Zwischenfall beendet worden.

t. [3578]

\* \* \*

**Neue Untersuchungen über Farbenblindheit** sind in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern ausgeführt worden und haben zum Theil unerwartete Ergebnisse geliefert. Dr. GEORGE WILSON in Edinburg untersuchte

1154 Personen aus den verschiedensten Gesellschaftsschichten und fand darunter 65 Farbenblinde, von denen 21 Roth und Grün, 19 Braun und Grün wechselten und 25 Grün für Blau oder Blau für Grün ansahen. Am häufigsten ist die Rothblindheit, reine Blaublindheit sehr selten. Im Durchschnitt hatte man bei Europäern 3—4% Farbenblinde gefunden, die höchste Zahl (5%) in Finnland und Norwegen, die niedrigste (1,43%) in Holland. BLAKE und FRANKLIN von der Kansas-Universität haben neuerdings die Augen der Pawnee-, Cheyenne- und Pottawattamie-Indianer untersucht, und bei ihnen weniger als 1% Farbenblinde gefunden. Ganz unerwartet kam die neue Entdeckung von Dr. MACGOWAN, der mehrere Jahre lang die Augen der Chinesen untersucht und in einem einzigen Hospital mehr als tausend Personen geprüft hat, ohne einen einzigen Fall von Farbenblindheit finden zu können. Wenn seine Methode zuverlässig war, wäre dies ein sehr merkwürdiges Verhalten, welches zeigen würde, dass Farbenblindheit ebensowenig durch Civilisation erzeugt wird, wie nach der früheren, tolleren Annahme durch den Naturzustand. Vielleicht lassen sich daraus Schlüsse über die Natur des Mangels ableiten, und es ist daran zu erinnern, dass auch unter uns die Farbenblindheit beim weiblichen Geschlecht viel seltener auftritt als beim Manne. Denn während sie, wie erwähnt, bei 30—40 Personen unter tausend Europäern vorkommt, finden sich darunter im Durchschnitt nur zwei Frauen, und es müsste untersucht werden, ob und in wie fern Erziehung und sociale Stellung des weiblichen Geschlechts mit dem Leben der Chinesen Berührungspunkte bieten, die auf dieses Verhalten Einfluss haben könnten. [3392]

## BÜCHERSCHAU.

Dr. F. C. HUBER, Professor. *Die geschichtliche Entwicklung des modernen Verkehrs*. Tübingen 1893, Verlag der H. Lauppschen Buchhandlung. Preis 4,40 Mark.

Das vorliegende Buch, das, wie der Verfasser im Vorwort angiebt, einen Theil eines demnächst erscheinenden dreibändigen Werkes bildet, giebt uns die geschichtliche Entwicklung des Verkehrs und seiner Förderungsmittel vom Alterthum bis zur Neuzeit. Dabei leitet den Verfasser das Streben, dem Leser die schrittweise Entwicklung des heutigen Zustandes anschaulich darzulegen und nach Maassgabe der Gesamtentwicklung die Beziehungen zwischen Technik und Organisation in das richtige Verhältniss zu setzen. Durch eine ebenso klare wie gründliche Darstellung und durch Aufstellung eigener Gesichtspunkte dürfte es ihm gelingen sein, das rege Interesse seiner Leser hervorzurufen und reichliche Anregung zu weiterer Specialforschung zu geben.

H. [3561]

\* \* \*

HEINRICH NOË. *Geleitbuch nach Süden*. München, J. Lindauersche Buchhandlung (Schöpping). Preis 2 Mark.

Die vorstehenden Reisestudien, die der auf diesem Gebiete so überaus fruchtbare Verfasser in dem Karst und auf dem Küstengebiet von Abbazia gemacht hat, sind, wie der Verfasser in seinem Vorwort hervorhebt,

für Deutsche geschrieben, die jenes Küstenland und seine deutschen Herbergen besuchen.

Eine ebenso gründliche wie interessante Darstellung giebt reichen Anschluss über die eigenartigen, wunderbaren Formationen des Karstgebirges, sowie über die Schönheit des Gestades und des Meeres. Interessante Betrachtungen über die Bewohner des Landes und ihr Leben, besonders die Vergleiche derselben mit den zahlreichen Badegästen, würzen die Lektüre des anregenden und belehrenden Buches. H. [3553]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

LIESEGANG, R. ED. *Photographische Chemie*. (Für Anfänger.) 8°. (VIII, 166 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegangs Verlag. Preis 2,50 M.

BEHREND, GOTTLIEB, Ing. *Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen* nebst einer Anzahl ausgeführter Anlagen zur Erzeugung von Eis, Abkühlung von Flüssigkeiten und Räumen. Eine Darstellung des gegenwärtigen Standes dieses Zweiges der Technik. Dritte sehr vermehrte Auflage. Mit 281 Holzschnitten. gr. 8°. (XII, 444 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 14 M.

KLIMPERT, RICHARD. *Wiederholungs- und Übungsbuch zum Studium der allgemeinen Physik und elementaren Mechanik*. Eine Sammlung von 3000 Prüfungsfragen und -Aufgaben nebst Antworten und Lösungen. Für Lehrer und Studierende an mittleren und höheren Unterrichtsanstalten. Mit 244 Fig. im Text. gr. 8°. (VIII, 336 S.) Dresden, Gerhard Kührtmann. Preis 8 M.

LOEWINSON-LESSING, F., Prof. *Petrographisches Lexikon*. Repertorium der petrographischen Termini und Benennungen. II. Theil. (Schluss.) gr. 8°. (S. 113—255.) Dorpat. (Berlin, R. Friedländer & Sohn.) Preis 4 M.

HUCKE, JULIUS. *Das Geld-Problem und die sociale Frage*. Vierte, vollst. umgearb. Aufl. der Schrift: „Das verwünschte Geld.“ 8°. (VIII, 279 S.) Berlin, Mitscher & Röstel. Preis 2,40 M.

KELLER, Dr. CONRAD, Prof. *Das Leben des Meeres*. Mit botanischen Beiträgen von Prof. Carl Cramer und Prof. Hans Schinz. (In ca. 15 Liefgn.) Lieferung 5—7. gr. 8°. (S. 177—288 m. 2 Taf.) Leipzig, T. O. Weigel Nachf. (Chr. Herm. Tauchnitz). Preis à 1 M.

*Meisterwerke der Holzschneidekunst*. 190.—192. Lieferung. (XVI. Bd., 10.—12. Lfg.) Fol. 31 Bl. Holzschn. u. 12 S. Text m. Ill.) Leipzig, J. J. Weber. Preis à 1 M.

LINDENBERG, PAUL. *Berlin in Wort und Bild*. Mit mehr als 200 Illustrationen von O. Gerlach, F. Holbein, R. Knötel, G. Koch, H. Lüders, L. Manzel, Alb. Richter, H. Schlittgen, F. Stahl, R. Warthmüller, Willy Werner, W. Zehme u. A. (In 25 Lieferungen.) gr. 8°. Lieferung 12—16. (S. 281—400.) Berlin, Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. Preis à 0,30 M.

FRITZ, GEORG. *Die Photolithographie*. (Encyklopädie der Photographie. Heft 11.) Mit 8 Holzschn. u. 8 Taf. gr. 8°. (VI, 154 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

VOLKMER, OTTOMAR. *Die photographische Aufnahme von Unsichtbarem*. (Encyklopädie der Photographie. Heft 12.) Mit 29 Abb. im Texte. gr. 8°. (VIII, 56 S.) Ebenda. Preis 2,40 M.