



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 410.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 46. 1897.

Die Rechenmaschine Brunsviga.

Mit zwei Abbildungen.

Vorrichtungen, um das Rechnen zu erleichtern, sind fast eben so alt wie die Kunst des Rechnens selber. Jene Holzrahmen, welche mit horizontalen Drähten bespannt sind, auf welchen je zehn aufgereihte Kugeln verschoben werden können, stellen eins der primitivsten Rechengeräthe dar. Eine andere Art der Rechenmaschine ist der sogenannte Rechenschieber und eine dritte Art schliesslich die Zählwerke, welchen im Wesentlichen alle modernen Rechenmaschinen complicirter Bauart zuzurechnen sind. Wir wollen im Folgenden eine der neuesten Rechenmaschinen, deren Vollendung und Vollkommenheit nach mehreren Richtungen hin alle übrigen Rechenmaschinen übertrifft, einer kurzen Besprechung unterziehen, nämlich die Rechenmaschine Brunsviga, welche von Odhner in Petersburg erfunden wurde und die das Product einer etwa 15jährigen geistigen Arbeit des Erfinders darstellt. Die Rechenmaschinen nach dem Princip des Zählwerks sind nicht neu. Schon der berühmte Physiker Pascal beschäftigte sich in der Mitte des 17. Jahrhunderts mit der Erfindung von Additions- und Subtractionsmaschinen, und der Professor der Mathematik in Giessen, Gersten, baute eine vervollkommnete Rechenmaschine im

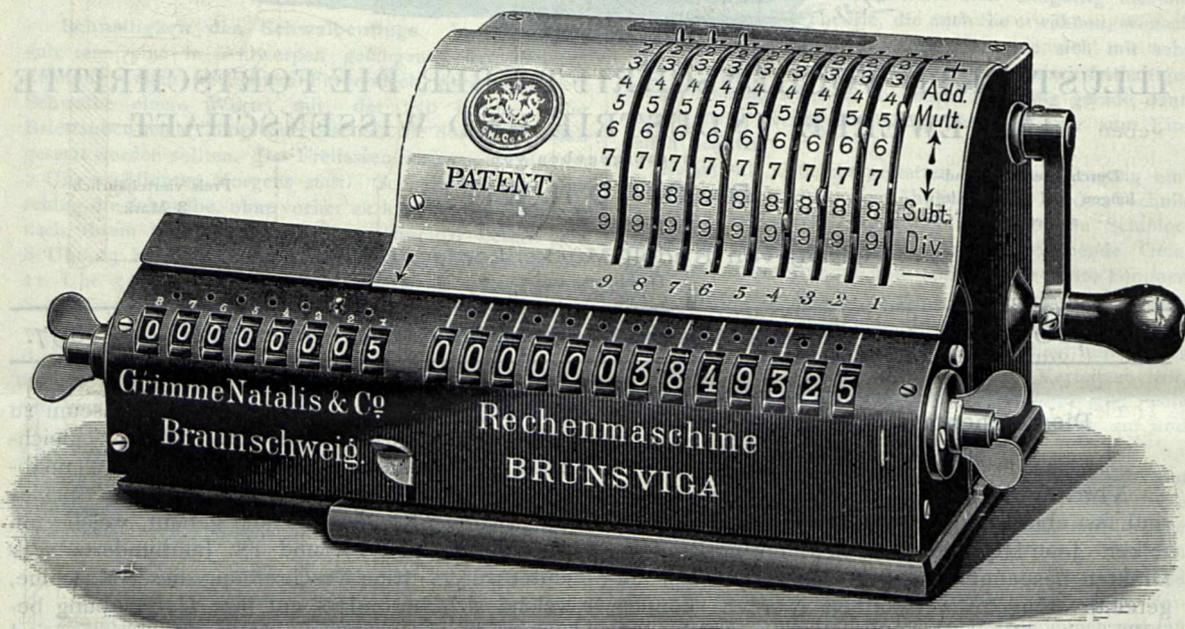
Jahre 1725, die sich noch heute im Museum zu Darmstadt befindet. Leibniz hat fast gleichzeitig mit Pascal und, wie es scheint, unabhängig von demselben eine für alle vier Species eingerichtete Rechenmaschine gebaut, welche um die Wende des 17. und 18. Jahrhunderts vollendet wurde. Eine Beschreibung dieser Maschine, welche sich besonders auf ihre Handhabung bezieht, ist uns erhalten. Die Abbildungen sind jedoch leider wenig verständlich. Nach Leibniz Tode kam seine Maschine nach Hannover, wo sie, im Leibniz-Zimmer aufgestellt, leider augenblicklich unzugänglich ist. Eine zweite von Leibniz herrührende Maschine ist ihrem Verbleib nach unbekannt. Die Geschichte der Rechenmaschine der älteren Zeit ist in einem Werk von Leupold: *Theatrum-arithmetica-geometricum* niedergelegt, und dieses Buch veranlasste den bekannten Uhrenfreund Pfarrer Hahn in Kornwestheim bei Ludwigsburg selbst eine vervollkommneter Rechenmaschine zu construiren, die sich sogar in die Praxis einführte und von der noch jetzt einige Exemplare in Württemberg, sowie in der Sammlung des Polytechnikums in Charlottenburg vorhanden sind. In die Praxis wirklich eindringen jedoch erst die Rechenmaschinen von Thomas und die neuere Maschine von Büttner, sowie vor allen Dingen die Sellingsche Maschine, die von Max Ott in München noch heute construirt wird. Diese

Maschinen sind bereits von einer grossen Vollkommenheit und werden besonders im Versicherungswesen und in der Statistik vielfach angewandt. Alle Rechenmaschinen vom Typus der Zählwerke bestehen im Wesentlichen aus drei Theilen, dem Zählwerk, dem Transportwerk für die Zehner und dem Löschwerk. Wir wollen nun, um dem Leser einen Begriff von der Construction einer modernen Rechenmaschine zu geben, ihm den Bau der Rechenmaschine Brunsviga vorführen und versuchen, die Art, wie diese Maschine arbeitet, klar zu machen.

Unsre Abbildung 478 zeigt die Brunsviga in ihrer äusseren Ansicht. Man sieht oben eine Reihe von 9 Schlitzen, in welchen sich Hebel

links erscheint, wodurch angedeutet ist, dass die oben geschriebene Zahl plus der gleichen Zahl die Summe rechts ergibt, oder was dasselbe sagt, wir haben zu dieser Operation die Zahl mit 2 multiplicirt. Drehen wir die Kurbel noch einmal weiter, so springt links die Zahl 3 hervor, rechts die entsprechende Summe und so fort. Wir sehen also ohne Weiteres, dass wir mit der Maschine addiren und multipliciren können. Da nun bei grossem Multiplikator die Anzahl der Drehungen der oberen Welle eben so gross werden würde, und in Folge dessen die Operation sehr langsam von statten gehen müsste, ist die Möglichkeit gegeben, durch Verschieben des unteren Theils gegen den oberen um je einen

Abb. 478.



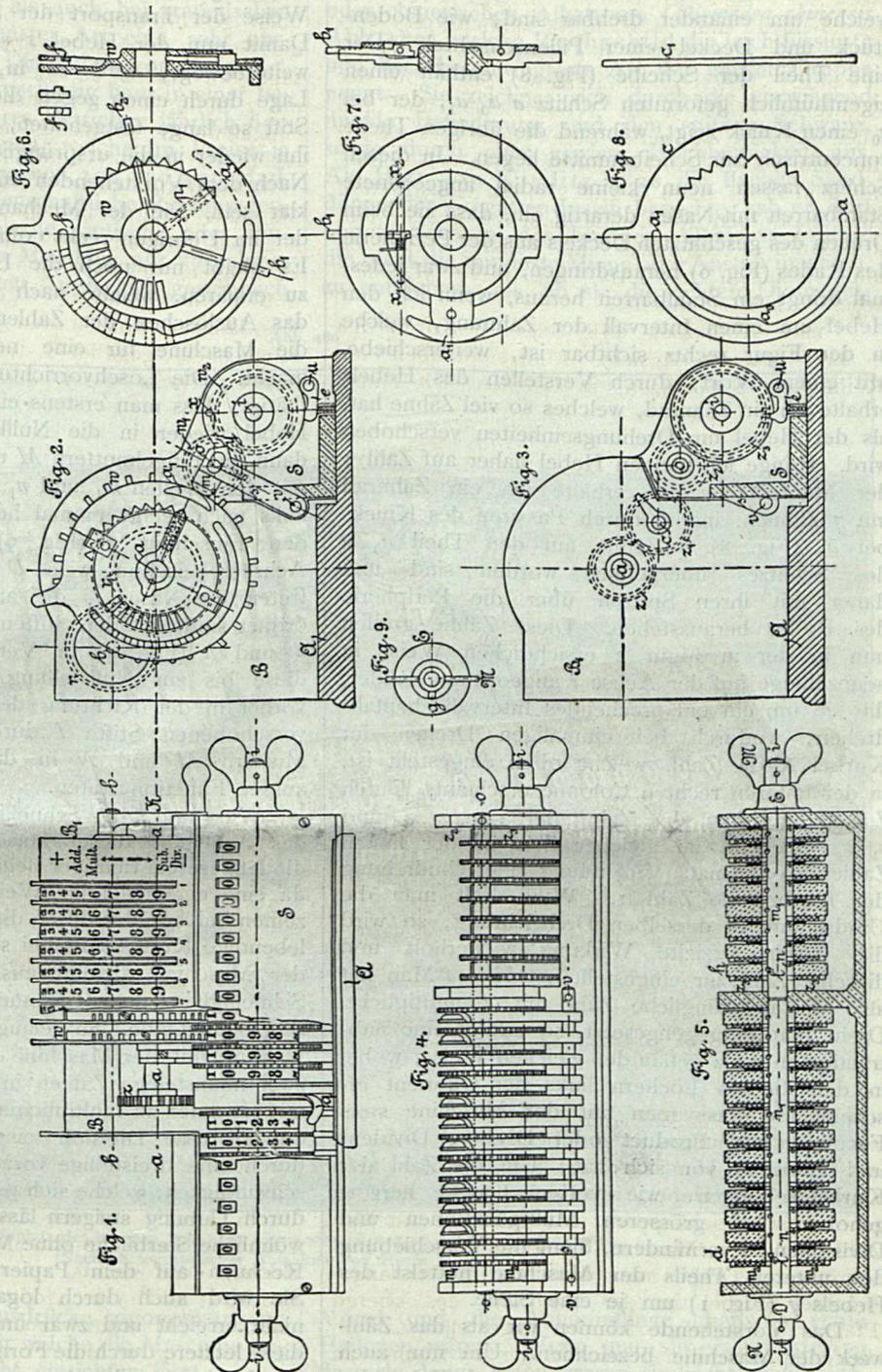
auf und ab bewegen lassen derartig, dass sie mit ihren Stellungen den nebenstehenden Zahlen entsprechen. Man kann auf diese Weise durch Bewegen der Hebel, welche bei jeder Zahl in eine Rast einschnappen, jede beliebige 9stellige Zahl auf der Maschine gewissermassen hinschreiben. Dreht man dann die rechts angebrachte Kurbel in der Richtung des oberen Pfeils, so überträgt sich die eingestellte Zahl in die entsprechenden Rubriken der 13 Löcher an der rechten Seite der Maschine. Diese Rubriken enthalten vor Beginn der Operation lauter Nullen, nach der Operation die mit dem Hebel eingestellte Zahl. Drehen wir die Kurbel jetzt noch einmal in derselben Richtung, ohne die eingestellte Zahl zu verändern, so haben wir die Zahl einmal zu sich selbst addirt. Die Summe erscheint unten in den Ziffern rechts, während zu gleicher Zeit die Zahl 2 in der Zifferreihe

Stellenwerth die Multiplication sogleich mit 10, mit 100, mit 1000 u. s. w. vorzunehmen. Hätten wir beispielsweise eine beliebige, oben eingestellte Zahl mit 365 zu multipliciren, so hätten wir durch Druck auf die unten an der Maschine sichtbare Taste zunächst die Maschine um zwei Stellen nach rechts zu verschieben, dann die Kurbel 3 Mal in der Additionsrichtung zu drehen, dann die Maschine um 1 Stelle nach links zu verschieben, 6 Mal zu drehen, dann wieder 1 Stelle nach links zu verschieben und 5 Mal zu drehen. Durch eine bloss 14 malige Drehung der Kurbel bei verschiedenen Stellungen der Maschine wird also die Operation schnell und sicher ausgeführt. Eben so wie addiren und multipliciren kann man in genau gleicher Weise mit der Maschine auch subtrahiren und dividiren. Für diesen Zweck ist ganz einfach eine Drehung der Maschine in entgegengesetztem Sinne er-

forderlich, während die Operationen im Wesentlichen dieselben bleiben. Allerdings ist das Dividiren ein klein wenig langwieriger, weil dabei die Maschine einer gewissen Ueberwachung bedarf, um nicht falsche Resultate, welche sie übrigens selbständig durch ein Glockensignal anzeigt, entstehen zu lassen.

Wir wollen nun versuchen, dem Leser einen Begriff von der Innenconstruction der Maschine zu geben, wobei wir finden werden, dass dieselbe ebenfalls drei wesentliche Theile, ein Zählwerk, ein Transportwerk und ein Löschwerk besitzt. In Abbildung 479, Figur 1 bis 9 sind die wesentlichen Theile der Maschine dargestellt und zwar in schematischem Durchschnitt und in Aufrissen. Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist das Gehäuse der Maschine durch eine abnehmbare, mit Schrauben befestigte Deckplatte verschlossen, welche oben die Einstellziffern enthält, während sie unten in einer Reihe von Löchern die verschiedenen Zahlen- und Rechenresultate erscheinen lässt. Diese Deckplatte ist in der Figur 1 zum Theil aufgebrochen. Aus den Schlitten der Deckplatte ragen die Handhaben für die Bewegung von coulissenartigen Rädern hervor, die so eingerichtet sind, dass, wenn die Maschine in der Richtung der Addition gedreht wird, die an jedem Hebel eingestellte Ziffer, wie vorhin beschrieben, in der rechten Zahlencolonne unten erscheint. Die Drehkurbel ist durch *K*, die

Abb. 479.



Achse der oberen Coulißen wird durch *b b* veranschaulicht. Um zu verstehen, in welcher Weise dieses geschieht — und hierin liegt das Hauptinteresse der ganzen Construction —, wollen wir eine der Coulißen, wie dergleichen neun gleichartige in der oberen Walze angeordnet sind, uns etwas genauer ansehen, zu diesem Zweck die Figuren 6, 7 und 8 betrachten. Jedes

dieser Coulißenräder besteht aus zwei Theilen, welche um einander drehbar sind, wie Bodestück und Deckel einer Pillenschachtel. Der eine Theil der Scheibe (Fig. 8) enthält einen eigenthümlich geformten Schlitz a a_0 a_1 , der bei a_0 einen Knick zeigt, während die übrigen Theile concentrisch zur Scheibenmitte liegen. In diesen Schlitz fassen neun kleine radial angeordnete Stahlbarren mit Nasen derartig ein, dass sie beim Drehen des geschlitzten Deckels aus der Peripherie des Rades (Fig. 6) herausdringen, und zwar jedesmal dringt ein Stahlbarren heraus, wenn ich den Hebel um einen Intervall der Zahnung, welche in der Figur rechts sichtbar ist, weiterschiebe. Mit einem Wort, durch Verstellen des Hebels erhalte ich ein Zahnrad, welches so viel Zähne hat, als der Hebel um Drehungseinheiten verschoben wird. Bringe ich meinen Hebel daher auf Zahl 7 der Mantelfläche, so erhalte ich ein Zahnrad mit 7 Zähnen, indem durch Passiren des Knicks bei a_0 (Fig. 8) 7 Zähne auf den Theil a_0 a des Schlitzes übergeführt worden sind und daher mit ihren Spitzen über die Peripherie des Rades herausstehen. Diese Zähne greifen nun in der in Figur 2 ersichtlichen Weise in neunzählige auf der Achse i angeordnete Räder, die sie um ein entsprechendes Intervall ebenfalls drehen, wodurch bei einmaligen Drehen der Kurbel K die Zahl, welche oben eingestellt ist, in der unteren rechten Colonne erscheint. Durch Zusammenwirken der Zahnradpaare z z_1 und z_1 z_2 erscheint zu gleicher Zeit in der linken Zahlencolonne nach Vollendung einer Umdrehung der Kurbel die Zahl 1. Wiederholt man die Umdrehung in derselben Drehrichtung, so wird die vorhin erzielte Wirkung wiederholt und dieselbe Zahl zur eingestellten addirt. Man hat also die ursprüngliche Zahl mit 2 multiplicirt. Dreht man entgegengesetzt, so erfolgt eine Subtraction in ganz genau der gleichen Weise, wobei in den kleinen Löchern links der Quotient erscheint, so dass man auf der Maschine stets Factoren und Product oder Divisor, Divident und Quotient vor sich hat. Um die Zahl der Kurbeldrehungen, wie vorhin bereits hervorgehoben, bei grösseren Multiplicationen und Divisionen zu vermindern, dient die Verschiebung des unteren Theils der Maschine mittelst des Hebels q (Fig. 1) um je eine Stelle.

Das Vorstehende können wir als das Zählwerk der Maschine bezeichnen. Um nun auch das Transportwerk zu erklären, sei Folgendes gesagt: Sobald im Verlauf der Maschinenbewegung ein Rad der Gruppe w_2 (Fig. 2) eine volle Umdrehung gemacht hat, tritt der Stift x mit der Nase y des auf der Achse v drehbar angebrachten Steuerhebels s in Berührung und schiebt diesen selbst vorwärts. Wird weiter gedreht, so gleitet je nach der Drehrichtung entweder b_1 oder b_2 über die Wölbung m und treibt das links da-

nebenliegende Zahnradchen w_2 , so dass auf diese Weise der Transport der Zehner bewirkt wird. Damit nun der Hebel s sich nicht selbständig weiterbewegt, wird er in der angenommenen Lage durch einen gegen die Welle o gedrückten Stift so lange festgehalten, bis der Anschlag a_1 ihn wieder in die ursprüngliche Lage zurückführt. Nach dem Vorstehenden dürfte im Wesentlichen klar sein, wie der Mechanismus des Apparats, der im Uebrigen recht complicirt ist, functionirt. Es bleibt nur noch die Löschorrichtung kurz zu erklären, welche nach beendeter Rechnung das Auslöschen der Zahlen bewirkt und somit die Maschine für eine neue Rechnung fertig macht. Die Löschorrichtung wird dadurch bethätigt, dass man erstens einmal die sämtlichen Hebel wieder in die Nulllage zurückdreht und dann die Flügelmuttern M und N (Fig. 5), welche mit den Wellen m_1 und n_1 verbunden sind, von links nach rechts einmal herumdreht, bis sie in den Einschnitt g (Fig. 9) in der Nabe der Achse E beziehungsweise D hineingleiten. Hierbei treten die Nasen l , die auf den Wellen angeordnet sind, mit den Stiften n der Zahlenscheiben d und h (Fig. 5) in Verbindung und führen diese bis zur Nullstellung mit, in welcher die vorher in der Richtung der Achse nach rechts verschobenen Stifte l durch Hineingleiten der Muttern M und N in die Schlitze g wieder ausser Function treten.

Was nun die Schnelligkeit und Sicherheit des Arbeitens dieser Maschine anlangt, so ist die letztere bei richtiger Behandlung eine absolute, da eine eigenmächtige Weiterbewegung der einzelnen Zahlenräder durch die ihnen innewohnende lebendige Kraft selbst bei schnellster Bethätigung der Maschine absolut ausgeschlossen ist. Die Schnelligkeit der Rechnung ist eine ebenfalls sehr bedeutende. So gelang es nach $1/2$ stündiger Uebung mit der Maschine dem Verfasser leicht, zwei neunstellige Zahlen in 25 bis 30 Secunden mit einander zu multipliciren und in etwa 45 Secunden eine Division einer neunstelligen Zahl durch eine dreistellige vorzunehmen. Diese Geschwindigkeit, welche sich jedenfalls noch erheblich durch Uebung steigern lässt, ist natürlich für gewöhnliche Sterbliche ohne Maschine durch blosses Rechnen auf dem Papier nicht zu erreichen. Sie wird auch durch logarithmische Rechnung nicht erreicht und zwar um so weniger, je öfter diese letztere durch die Form des zu berechnenden Ausdrucks unterbrochen werden muss. Bekanntlich muss bei jeder Addition erst der Numerus gesucht werden, während dieses bei der Rechenmaschine selbstverständlich fortfällt. Die Maschine scheint deswegen für viele Zwecke, bei denen grosse Multiplicationen und Divisionen in erheblicher Anzahl mit Additionen gemischt auszuführen sind, für die praktische Rechnung äusserst geeignet und findet thatsächlich sowohl

im Versicherungswesen als auch bei statistischen Rechnungen verschiedenster Art eine sehr ausgedehnte Anwendung. Die Fabrik von Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig baut in einer besonderen Abtheilung ihres Betriebes jährlich 600 bis 800 dieser Maschinen, welche im Preise je nach der Stellenzahl zwischen 200 und 400 Mark etwa variiren. Für wissenschaftliche Rechnungen, Reductionen, astronomische, optische oder ähnliche Arbeiten kann die Maschine nur ausnahmsweise Anwendung finden, weil hier gewöhnlich

oder chinesischen Albatrosse (*Diomedea chinensis* Abb. 480), welche Rothschild die leichtfüßigste und leichtbeschwingteste Art der ganzen Gruppe nennt. Sie zeichnet sich durch die vorwiegend dunkle Befiederung und den spitzen Schwanz, sowie durch eine gewisse Hochbeinigkeit aus. Als Herr von Kittlitz 1828 die flachen Sanddünen der Fregatten-Inseln besuchte, sah er dort bereits Scharen des braunen Albatross brüten, die nicht die mindeste Miene oder Anstalt machten, zu entfliehen, als ob sie die echten Diomedes-

Abb. 480.



Brütplatz des braunen Albatross (*Diomedea chinensis*) auf der Laysan-Insel.
(Nach photographischer Aufnahme von Herrn H. Palmer.)

die zu berechnenden Ausdrücke trigonometrische Functionen enthalten, für welche die Maschine begrifflicher Weise sich nicht einrichten lässt.

M. [5371]

Benehmen und Brutpflege der Albatross-Arten

VON CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 715.)

Im südlichen Theile der Laysan-Insel, sowie auf den benachbarten Inseln nisten in ähnlich grossen Mengen die braunen Dummköpfe

Vögel und die Ankömmlinge eben so echte Hellenen wären. Wenn man sie erschreckte, so dass sie davon liefen, waren sie leicht einzuholen, da sie erst eine beträchtliche Strecke laufen müssen, um auffliegen zu können. Isenbeck, ein Begleiter des Herrn von Kittlitz, fand ausserdem, dass es sehr höfliche Vögel seien, mit denen man leicht einen freundlichen Umgang anbahnen könnte. Er hatte bemerkt, dass, wenn sich ihrer zwei begegneten, sie sich immer eine höfliche Verbeugung machten und einander dabei einige Worte zukakelten, die man leicht als

eine Art Gruss betrachten konnte. Herr Isenbeck merkte sich diese höfliche Lebensart, ahmte sie seinerseits nach und erzielte mit einer höflichen Verbeugung und einigen ihrem Grusse möglichst getreu nachgeahmten Lauten, dass die vorbeiwandernden Vögel seine Höflichkeiten erwiderten, so dass man wohl in ihren Staaten so freundlich verkehren könnte, wie gewisse Personen in den Kranichstaaten der Sage.

Herr Palmer, der diese Inseln in neuerer Zeit besuchte und dabei die hier wiedergegebenen Gruppen der weissbrüstigen und braunen Albatrosse aufnahm, musste aber leider bemerken, dass nicht alle hier nistenden Vögel so gute Nachbarschaft mit einander halten. Von den auf diesen Inseln ebenfalls in grosser Zahl nistenden Fregattvögeln (*Tachypetes aquila*) sah er wenigstens, als er ein Weibchen vom Neste jagte, um das Junge zu betrachten, dass ein anderer Fregattvogel, als ob er nur auf solche Gelegenheit gewartet hätte, auf das Junge stiess, damit emporflog und es in der Luft auffrass. „Ich mochte kaum meinen Augen trauen,“ fährt der Beobachter fort, „und versuchte es deshalb mehrere Male, aber sie nahmen sogar junge Vögel aus dem Neste, die bereits fast völlig befiedert waren.“

Aehnliche Szenen hatte schon Cornick auf den Nistplätzen des gemeinen Albatross auf den Auckland- und Campbells-Inseln beobachtet, woselbst der Vogel auf hoch gelegenen Grasflächen aus dürren Blättern, Riedgras und dergleichen ein $\frac{1}{2}$ Meter hohes Nest von 2 m Umfang und 70 cm Durchmesser knetet, auf dem er wie auf einem Säulenstumpf sitzt und brütet (Abb. 474). Er lässt sich nur schwer vom Neste verschrecken und watschelt, wenn es mit Gewalt geschieht, nur wenige Schritte davon, ohne aufzuliegen. Er hat auch alle Ursache dazu, in der Nähe zu bleiben, denn eine freche Raubmöve wartet dort nur auf die Gelegenheit, sich des Eies oder jungen Vogels zu bemächtigen. Es wurde fast immer nur ein Ei von 12 cm Länge in jedem Neste gefunden, und die Alte drohte der Raubmöve, wo sie sich blicken liess, mit Schnabelgeklapper. Wahrscheinlich verlässt die Alte das Nest überhaupt nicht, bis das Junge sich wehren kann, und das Männchen kommt beide füttern; Herr Palmer sah bei dem braunen Albatross, wie das Junge aus dem Schnabel des Alten gefüttert wurde, indem sich die Schnäbel kreuzten.

Noch merkwürdigere Nachrichten über die Brutpflege der grossen, die halbe Welt umwandernden Albatrosse verdanken wir Sir Walter Buller. Schon auf einer Versammlung der Philosophischen Gesellschaft in Washington hatte der Genannte im Jahre 1885 eine Sammlung der sogenannten „wandernden Albatrosse“ ausgestellt, um damit seine Ueberzeugung zu begründen, dass unter dem gemeinsamen Namen

Diomedea exulans zwei ganz verschiedene Arten zusammengefasst würden, eine von grosser Variabilität im Gefieder und eine andere, die sich durch die Beständigkeit eines ganz weissen Kopfes und Nackens auszeichne. Aber erst sechs Jahre später, Februar 1891, wagte er es, wie damals in den Verhandlungen des Neuseeland-Institutes mitgeteilt wurde, nach einer Untersuchung von 16 schönen Exemplaren beiderlei Geschlechts und der verschiedensten Alterstufen, eine neue Art aufzustellen, der er, weil sie unzweifelhaft sowohl nach Grösse, als nach Schönheit der Erscheinung das edelste Glied der Familie darstelle, den alten Linneischen Namen des königlichen Diomedes-Vogels (*Diomedea regia*) beilegte. Die Geschlechter wurden getrennt auf den Brutplätzen erlangt, da sie vereint nur auf dem hohen Meere angetroffen werden konnten. Diese wandernden Albatrosse bieten nun nach den Beobachtungen von Harris auf den Brutplätzen die unerhörte Erscheinung, dass sie ihre Jungen in einem gewissen, zwischen Februar und Juni liegenden Zeitpunkte verlassen, um in die weite Welt zu ziehen und erst im October wiederzukehren. Während ihrer ganzen, Monate lang dauernden Abwesenheit verlassen die Jungen niemals den Brüteplatz. Unmittelbar nach seiner Rückkehr begiebt sich jedes Paar nach dem alten Nest, liebkost das Junge eine kurze Zeit, macht dann Kehrt und bereitet das Nest für die nächste Brut vor, wobei das Junge gewöhnlich seinen so lange innegehabten Platz räumen muss.

Das verlassene Junge zeigt sich in seinem Nest sehr lebhaft und in gutem Körperzustande; man sieht es dort sehr häufig die Schwingen regen, und wenn die Alten zurückgekommen sind, bleibt es gewöhnlich noch einige Zeit ausserhalb des Nestes in ihrer Nähe. Auch nachher fliegen die jungen Vögel bis zum nächsten Jahre nicht weit vom Lande auf die See, um Nahrung zu suchen, bis zur folgenden Wanderzeit, wo sie die Alten auf ihrem Fluge begleiten. Wenn die Jungen nach Abschluss der Pflegezeit von den Alten im Neste verlassen werden, sind sie so ungemein fett, dass Sir Walter Buller denkt, sie könnten nun Monate lang ohne Futter irgend welcher Art in ihrem Neste bestehen. Auch Capitän Fairchild hat Sir Walter nach eigenen Beobachtungen die Heimkehr der wandernden Albatrosse zu ihren verlassenen Jungen in ähnlicher Weise geschildert und hat namentlich die peremptorische Manier, in welcher die ihre Nester innehabenden Jungen nunmehr veranlasst werden, ihren Nachfolgern Platz zu machen, genau beobachten können.

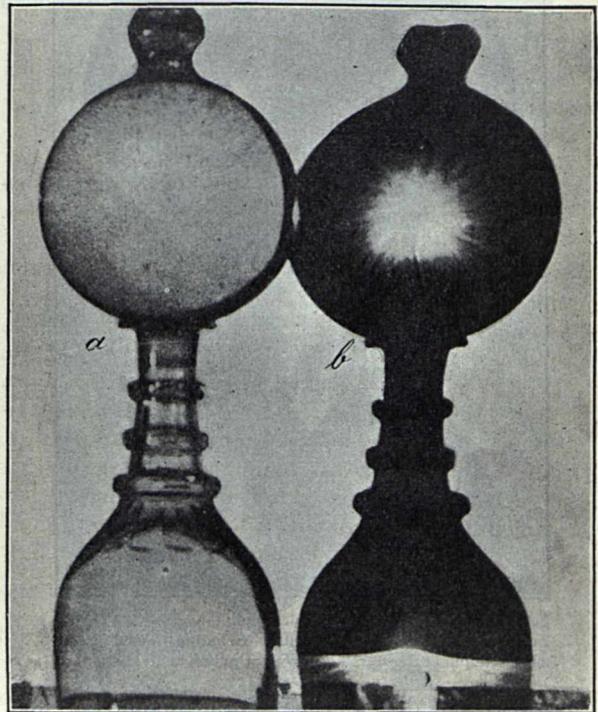
Diese Nachrichten klingen ohne Zweifel für den ersten Augenblick sehr abenteuerlich, aber wenn man dasjenige, was von der Brutpflege der eigentlichen Sturmvoegel (*Procellariden*) und Sturmtaucher (*Puffiniden*) berichtet wird, damit

vergleicht, so schwindet die Unwahrscheinlichkeit mehr und mehr. Auch bei den Sturmtauchern bleibt nämlich das Junge sehr lange im Neste und wird auffallend selten geatzt, aber wenn es geschieht, empfängt es so reichliche Nahrung, dass eine dicke Fettschicht den Körper bedeckt, und junge Sturmvögel, denen man einen Docht durch den Leib gezogen hat, den nördlichen Völkern als Lampe dienen können. Gegen feindliche Angriffe entwickeln diese Nestlinge eigenthümliche Vertheidigungsmittel, indem sie dem Angreifer mehrere Meter weit aus dem Schnabel eine äusserst stinkende, thranige Flüssigkeit entgegenschleudern. Wenn sie drei solcher Schüsse abgegeben haben, pflegt ihr Vorrath freilich erschöpft zu sein, und sie benehmen sich dann gleich den Alten äusserst zahm, wenn sie gefangen genommen werden. Wahrscheinlich hängt mit der Gewohnheit des Spritzens die alte oben erwähnte Sage zusammen, dass die Diomedes-Vögel das Denkmal ihres Heroen zu bespritzen pflegten, um es sauber zu erhalten. Mit einem ähnlichen Abwehrmittel muss man sich aber wohl auch die jungen, für Wochen und Monate verlassenen Albatross-Nestlinge begabt denken, denn es wäre nicht zu verstehen, wie sie sich in Abwesenheit der Alten anders ihrer Gegner, von deren Frechheit oben die Rede war, erwehren sollten. So erhellet in der Naturwissenschaft immer die eine Beobachtung die andere; aus der frühen Selbstständigkeit und Unnahbarkeit erwächst die Furchtlosigkeit der Sturmvögel und Albatrosse auch an bewohnten Küsten, und aus dieser wieder bildete sich die Mythe von den Menschenvögeln, welche den Fremden nicht fliehen und dem Landsmann sogar entgegenzueilen.

[5385]

er der Rechnung nach sein müsse. Ich wurde auf zwei Arbeiten verwiesen, die in den letzten Jahren gerade diesen Gegenstand einer

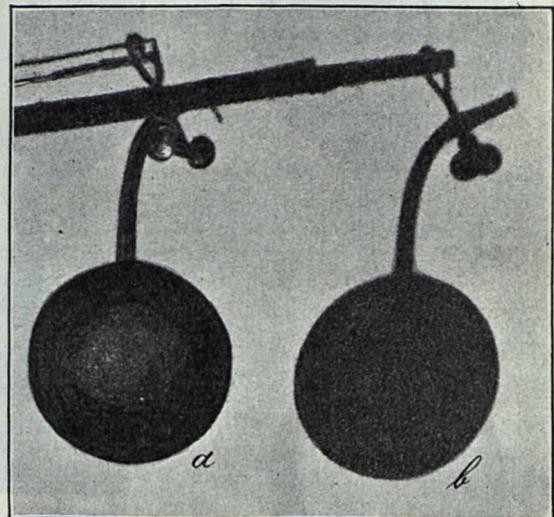
Abb. 481.



Schusterkugel (a), mit Wasser gefüllt, und Schatten derselben (b), in 32 cm Entfernung aufgefangen. In der Mitte des letzteren das verzerrte conjugirte Sonnenbild.

eingehenden Untersuchung unterworfen und die Discussion über die Ursachen dieser Vergrößerung in Fluss gebracht hatten. Es sind dies die Arbeiten von Brosinsky und J. Hart-

Abb. 482.



Mit Wasser gefüllter, undurchsichtiger Gummiballon (a) und Schatten desselben (b).

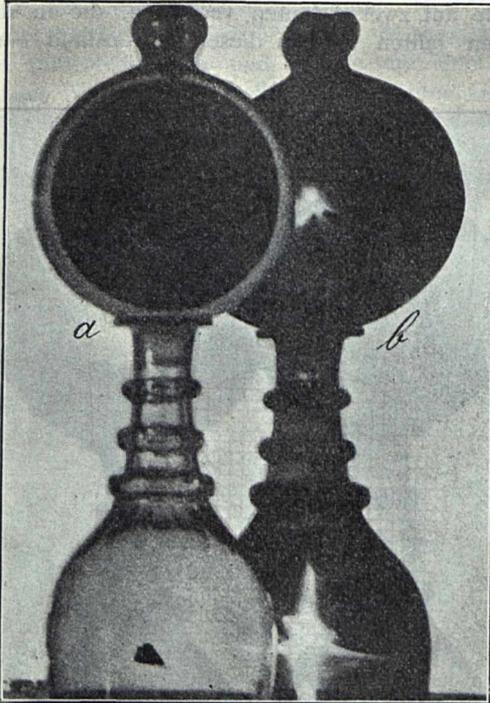
Ueber die Höhe der Atmosphäre und ihren Einfluss auf den Erdschatten.

Von Dr. med. FERDINAND PLEHN, Berlin.

(Fortsetzung von Seite 709.)

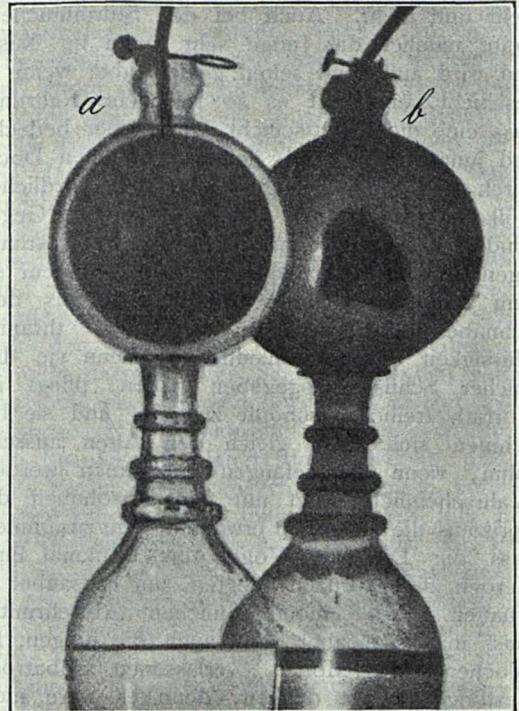
In den mir zugänglichen Büchern war über eine solche Differenz zwischen beobachtetem und berechnetem Erdschatten nichts zu finden. Ich schrieb deshalb Ende des vorigen Jahres an Herrn Professor Peters in Königsberg, dessen Werke: „Kosmische Physik“ ich manche Anregung zu der vorliegenden Arbeit entnommen habe. Ich erhielt keine Antwort. Leider erfuhr ich erst durch eine spätere Anfrage bei der Post, dass dieser Herr bereits verstorben war. Nun setzte ich mich mit einem jüngeren Berliner Astronomen in Verbindung und erfuhr von diesem zu meiner nicht geringen Freude, es sei den Astronomen eine schon seit lange bekannte Thatsache, dass der Erdschatten sich in Wirklichkeit grösser darstelle, als

Abb. 483.



Schusterkugel (a) mit undurchsichtigem Gummiballon darin; Zwischenraum mit Wasser gefüllt. Schatten derselben (b) mit Brennpunkt der durch das Wasser gebrochenen Strahlen.

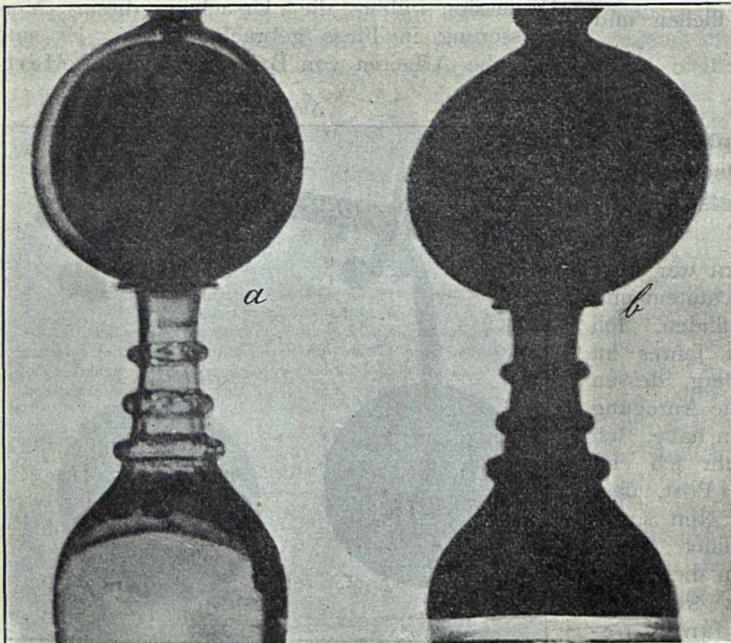
Abb. 484.



Schusterkugel (a) mit Gummiballon darin und Schatten derselben (b) mit secundärem Kernschatten des Gummiballons.

mann, auf die wir später zurückkommen und deren Ergebnisse wir mit unsren inzwischen angestellten Versuchen vergleichen werden.

Abb. 485.



Schusterkugel (a) mit Gummiballon darin und Refractionsschatten der Wasserschicht vereinigt mit dem secundären Schatten des Ballons (b).

Letztere bestanden darin, dass ich eine Glas-kugel (sogenannte Schusterkugel) zunächst mit Sand füllte, um deren Schlagschatten in diesem Zustande zu untersuchen (im Sonnenlicht). Ich erhielt einen lichteeren Schatten, den ich in bestimmter Entfernung auffing und dessen Umrisse ich fixirte. Darauf füllte ich die Kugel mit Wasser und erhielt nun einen genau so grossen und eben so scharf begrenzten Schatten, dessen Inneres aber bedeutende Lichtmassen enthielt, die sich in kurzer Entfernung von der Kugel zu einem etwas verzerrten Sonnenbilde zusammenschlossen (Abb. 481). An dieser Stelle waren die periphereren Theile des Schattendurchschnittes natürlich am schwärzesten, während sie sich hinter diesem Brennpunkte wieder mit Lichtstrahlen mischten. Immer aber behielt der Rand seine Schärfe und vergleichsweise grösste Dunkelheit.

Um die Verhältnisse der Erde mit ihrer Atmosphäre einigermassen wiederzugeben, liess ich mir einen Gummiballon anfertigen, um ihn gewissermassen als undurchsichtigen Erdkörper in die Schuster-

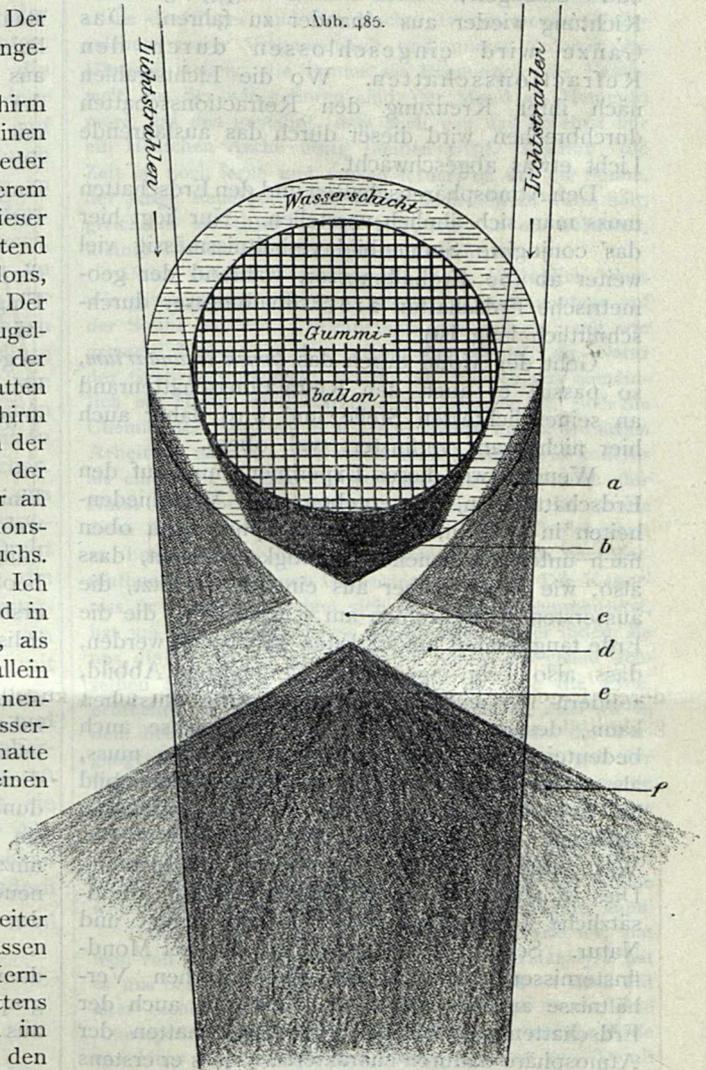
kugel einzuführen. Abbildung 482 zeigt diesen Ballon mit Wasser gefüllt und seinen scharfen Schlagschatten.

Ich führte jetzt den Ballon in die Glaskugel, füllte ihn mit Wasser voll an, so dass er annähernd kugelförmig wurde und von der inneren Glaskugelfläche ungefähr 1—3 cm abstand. Der Zwischenraum wurde ebenfalls mit Wasser angefüllt (Abb. 483).

Hielt ich nun den auffangenden Schirm dicht an die Glaskugel, so bekam ich einen ringförmigen Schatten, in welchem sich wieder ein lichthaltiger, kleinerer Ring und in letzterem concentrisch ein dunklerer Kreis befand. Dieser entsprach dem durch die Refraction bedeutend verkleinerten Kernschatten des Gummiballons, der wenig über die Glaskugel hinausragte. Der Lichtkreis enthielt die durch die Wasserkugelschale gebrochenen Sonnenstrahlen, und der äussere Schattenkreis war der Refractionsschatten der Wasserschicht. Entfernte ich den Schirm langsam von der Kugel, so verkleinerte sich der Kernschatten immer mehr, ebenso wie der Lichthof um denselben sich verkleinerte, aber an Lichtstärke zunahm, während der Refractionsschatten in demselben Grade nach innen wuchs. Endlich verschwand der Kernschatten ganz. Ich hatte nur noch den Refractionsschatten und in dessen Mitte ein viel schärferes Sonnenbild, als es die bloss mit Wasser gefüllte Kugel allein lieferte (Abb. 483). Die Ablendung aller Sonnenstrahlen bis auf die peripheren, die Wasserschicht um den Gummiballon passierenden, hatte offenbar auf die Schärfe des Sonnenbildes einen ähnlich günstigen Einfluss, wie die Ablendung der Randstrahlen und der alleinige Durchtritt der Centralstrahlen bei einem sammelnden System.

Entfernte ich den Schirm nun noch weiter (vgl. Abb. 484), so erschien nach Verblässen des conjugirten Sonnenbildes ein neuer Kernschatten in der Mitte des Refractionsschattens (ich will ihn den secundären Kernschatten im Gegensatz zu dem primären, unmittelbar an den Gummiballon sich anschliessenden Kernschatten nennen) von ziemlich scharfer Begrenzung, mit hellbräunlichem Ton am Rande, welcher bei weiterer Entfernung des Schirmes rasch wuchs, schliesslich den Rand des Refractionsschattens erreichte und mit letzterem an dieser Stelle einen einzigen homogenen Schattendurchschnitt darstellte (vgl. Abb. 485)*. Wurde der Schirm nun weiter entfernt, so wuchs der secundäre Kernschatten über die Peripherie des Refractionsschattens hinaus, aber nun nicht mehr als ein

dunkler, sondern als ein Halbschatten, der den Refractionsschatten wie ein eben wahrnehmbarer Hof umgab, um bei noch weiterer Entfernung des Schirmes für das Auge zu zerfliessen. Dieser secundäre Kernschatten verdankt seine Entstehung



Durchschnitt durch die Schusterkugel mit Gummiballon und gemeinschaftlichem Schatten.

a Refractionsschatten, b durch Refraction stark verkürzter Schatten des Gummiballons, c Brennpunkt, d lichtere Stelle im Refractionsschatten in Folge der ausfahrenden Lichtstrahlen, e secundärer Schatten des Gummiballons, f überschüssiger Teil des secundären Schattens.

offenbar dem Umstande, dass in dem conjugirten Sonnenbilde die Lichtstrahlen sich kreuzen. Hinter der Kreuzungsstelle muss nothwendig wieder ein lichtleerer Raum entstehen, welcher kegelförmig begrenzt ist.

Zur Erläuterung diene auf Abbildung 486 der schematische Durchschnitt durch Glaskugel, Gummiballon und den von beiden erzeugten Schatten. Wir sehen den eigentlichen Kernschatten des Gummiballons nur wenig über die

*) Die Abbildungen 470—473 und 481—485 wurden nach Photographien hergestellt, welche Fräulein Clarissa Hoffmann von meinen Experimenten ausführte. Ich spreche derselben auch an dieser Stelle meinen Dank dafür aus.

Glaskugel hinausragen, so sehr wird er durch die Refraction verkürzt. Umgrenzt ist der Kernschatten von den Lichtbüscheln der gebrochenen Strahlen, welche sich über dem Schattenkegel kreuzen, in der Kreuzung das conjugirte Sonnenbild erzeugen, um nach entgegengesetzter Richtung wieder aus einander zu fahren. Das Ganze wird eingeschlossen durch den Refractionsschatten. Wo die Lichtstrahlen nach ihrer Kreuzung den Refractionsschatten durchbrechen, wird dieser durch das ausführende Licht etwas abgeschwächt.

Den Atmosphärenschatten und den Erdschatten muss man sich ähnlich vorstellen. Nur liegt hier das conjugirte Sonnenbild verhältnissmässig viel weiter ab (60 Erdhalbmesser, während der geometrische Erdschatten 216 Erdhalbmesser durchschnittlich lang ist).

Geht der Mond durch das *lumen secundarium*, so passirt er auch den Refractionsschattenrand an seiner lichtesten Stelle und wird daher auch hier nicht ganz verfinstert (vgl. oben).

Wenden wir dieses Experiment nun auf den Erdschatten an, so ergeben sich Verschiedenheiten in so fern, als die Atmosphäre von oben nach unten zunehmende Dichtigkeit besitzt, dass also, wie schon früher aus einander gesetzt, die äussersten Randstrahlen am schwächsten, die die Erde tangirenden am stärksten gebrochen werden, dass also kein eigentliches conjugirtes Abbild, sondern nur ein Zerrbild der Sonne entstehen kann, dessen Lage auf der Schattenachse auch bedeutend weiter von der Erde abstehen muss, als es im Verhältniss das conjugirte Sonnenbild im Experiment thut (wegen der viel geringeren Differenz in den Brechungsverhältnissen des Weltraums und den dünnsten Luftschichten). Dies ist aber auch so ziemlich der einzige grundsätzliche Unterschied zwischen Experiment und Natur. Sehen wir uns darauf hin die bei Mondfinsternissen beobachteten thatsächlichen Verhältnisse an, so finden wir, dass sich auch der Erdschatten als wahrer Refractionsschatten der Atmosphäre dadurch charakterisirt, dass er erstens grosse Lichtmassen in seinem Innern beherbergt und zweitens dadurch, dass er grösser ist als der geometrische Schatten des nackten Erdkörpers. Beide Erscheinungen erklären sich zwanglos aus der Annahme, dass die Atmosphäre auf die Sonnenstrahlen wie ein sammelndes System wirkt.

(Schluss folgt).

Das Schicksal der Erstlinge unter den Telegraphen-Leitungen.

Bekanntlich üben die englischen Kabel-Gesellschaften auf dem Gebiete des Telegraphen-Verkehrs zwischen Europa und den anderen Welttheilen ein gewisses Monopol aus; z. B. ruht

der ganze Telegraphen-Verkehr nach dem südlichen und mittleren Theile von Afrika in den Händen von drei vereinigten englischen Kabel-Gesellschaften, welche die Gebühren recht hoch halten. Um dies Monopol zu brechen, fasste der jetzt gestürzte Premier-Minister des Kapstaates, Cecil Rhodes, den Plan, eine Landlinie durch das Innere Afrikas, von Kapstadt aus bis nach Kairo, zu bauen. Er hat während der letzten Jahre vor seinem Sturze diesen Plan mit Energie verfolgt, so dass beinahe ein Drittel der ganzen Linie fertig gestellt war, als er Anfang vorigen Jahres von seiner leitenden Stellung zurücktreten musste.

Nummehr kommt aus der Colonie Rhodesia die Mittheilung, dass am 13. Juli aufrührerische Eingeborene die Linie nördlich von Mazon vollständig zerstört haben, hauptsächlich der Leitungen wegen, aus denen sie sich, infolge der Schwierigkeit der Schaffung ihres Schiessbedarfs, Schrot angefertigt haben.

Das Schicksal dieser als Pionier der Cultur ins Innere Afrikas vordringenden Telegraphen-Linie ruft die Erinnerung wach an Vorgänge, welche sich an den Bau ähnlicher Leitungen geknüpft haben; es ist überhaupt interessant, zu beobachten, mit welchen Schwierigkeiten die zum ersten Male auftauchenden elektrischen, oberirdischen Leitungen fast überall zu kämpfen haben.

Als man vor einem halben Jahrhundert im civilisirten Europa daran ging, die erste oberirdische Telegraphen-Leitung zu legen, da wählte man zunächst Kupferdraht. Aber der Werth dieses Metalls lockte Diebe heran, welche in dunkler Nacht die Leitungen beseitigten, um sie durch die Vermittelung von Hehlern in Geld umzusetzen; die Leitungen wurden mehrfach erneuert und verschwanden eben so oft wieder in der Dunkelheit der Nacht.

Hauptsächlich aus diesem Grunde ging man dann zu Eisendraht über, zum Nutzen der Telegraphie, denn der billigere Eisendraht begünstigte aus finanziellen Gründen den Bau neuer Linien.

Mit der Zeit schienen aber die Langfinger ihr Interesse für die Kupfer-Leitungen verloren zu haben, denn seit Jahren geht man, namentlich in England und in den Vereinigten Staaten dazu über, Kupfer-Leitungen, welche eine grössere Telegraphir-Geschwindigkeit gestatten, einzuführen, ohne dass man die gleichen unangenehmen Erfahrungen macht, wie vor 50 Jahren.

Allbekannt ist es, welche Schwierigkeiten dadurch erwachsen, dass die Isolatoren von nichtsnutzigen Steinwerfern als Ziel genommen wurden, oder, wie es in den Vereinigten Staaten vorgekommen ist, dass Schützen ihre Treffsicherheit an den Isolatoren versuchten. Auf Schwierigkeiten anderer Art stiess man vielfach in den Tropen, wo die Thiere des Urwaldes die Linien zerstörten; aber die grössten Hindernisse hat der

Telegraphenbau in China angetroffen, wo der Aberglaube der Bevölkerung, als die Store-Nordische Telegraphen-Gesellschaft dort in den 70er Jahren die erste Telegraphen-Linie errichtete, sich anfänglich gegen die Telegraphenstangen auflehnte. Die Leute befürchteten, dass die drohend gegen Himmel zeigenden Masten den Zorn der Götter über das Land heraufbeschwören könnten. Diese Abneigung der Bevölkerung gegen die Telegraphenstangen überwand man erst, als einer der Ingenieure der genannten Gesellschaft auf den genialen Einfall kam, die Stangen durch kleine chinesische Götzenbilder aus Porzellan zu krönen. Seitdem blieben die Stangen ungestört.

In unsrer aufgeklärten Zeit sind wir geneigt, über das Verhalten der Chinesen mitleidig zu lächeln, aber unsre eigene Abneigung gegen die oberirdischen Fahrdrähte der elektrischen Bahnen finden wir ganz natürlich, mag sich nun diese auf unsren ästhetischen Sinn stützen, oder, wie vor dem Bau der ausgedehnten elektrischen Bahnanlage in Philadelphia, sich als Opposition gegen den „Deadley trolley“ geltend machen. Aber die Zeit wird wahrscheinlich auch für uns kommen, da wir mitleidig an die einstige Opposition denken, die wir einem einfachen Draht entgegengesetzten, während wir geduldig die ästhetischen und gesundheitlichen Widerwärtigkeiten über uns ergehen liessen, welche ein lebhafter Pferdeverkehr in den Strassen mit sich bringt; — gegen diese lehnen wir uns nicht auf, weil „wir an sie gewöhnt sind“, und eben so wenig werden wir uns gegen die oberirdischen Fahrdrähte auflehnen, sobald wir an ihr Vorhandensein so gewöhnt sind, dass sie uns nicht mehr auffallen. Unsre instinktive Abneigung richtet sich nicht gegen das Aussehen eines Gegenstandes an und für sich, sondern gegen das „Ungewohnte“. JUL. H. WEST. [5454]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer Freude daran findet, über die Entstehungsgeschichte des Planeten nachzusinnen, der uns zur Wohnstätte dient, der richtet seinen Blick immer und immer wieder zur Sonne, denn in ihr erkennen wir nicht nur die Herrin der Erde, welche ihr ihre Wege anweist, sondern auch ein gleichartiges Geschöpf, welches trotz seines höheren Alters dennoch in seinem jetzigen Zustande eine sehr frühe Bildungsepoche der Erde repräsentirt. Ihre, im Vergleich zur Erde, ungeheure Masse befähigt sie, Billionen von Jahren in Zuständen zu verharren, welche die Erde in Jahrhunderttausenden überwinden musste, und von ihr gilt in Wahrheit das Wort, dass ihr „tausend Jahre sind als wie ein Tag und ein Tag als tausend Jahre“. Wie die Erde um die Sonne kreist, so kreist sie um eine Sonne höherer Ordnung — in neuerer Zeit will man den Sirius als die Sonne der Sonne erkannt haben —, und wenn die Erde ausgebrannt

und todt im Aether schwimmen wird, wie heute der Mond, dann wird vielleicht die Oberfläche der Sonne sich mit einem Leben bedecken, von dessen Ausdehnung und Grossartigkeit wir Eintagsfliegen uns keine Vorstellung zu machen vermögen.

Es ist gewiss ein poetischer Gedanke, den die moderne Naturforschung uns erschlossen hat, dass die beiden Gestirne des Tages und der Nacht als flammende Wahrzeichen unsrer Vergangenheit und unsrer Zukunft am Himmel stehen, die Sonne als Erinnerung der Feuerwelt, aus der wir geboren sind, der Mond als Memento mori, das uns gemahnt, dass auch von uns dereinst nur ein Häufchen Asche übrig bleiben wird. Gottlob, die Zeit ist noch ferne und um so ferner, da uns die Sonne, der junge Feuergott, einstweilen noch hübsch warm hält, gleichsam als thäte es ihr leid, dass so ein hübscher, kleiner Planet dem Untergange geweiht ist.

Unter solchen Verhältnissen ist es begreiflich, dass wir gerne wissen möchten, wie es denn heutzutage auf der Sonne aussieht. Wenn man sich erinnert, mit wie grossem Erfolge in den letzten Jahrzehnten die Natur der Gestirne untersucht worden ist, wie es uns namentlich mit Hülfe der Spectralanalyse gelungen ist, auch die Chemie des Himmels zum Gegenstande unsrer irdischen Arbeit zu machen, so erwartet man kaum etwas anderes als eine sehr präzise Antwort auf die Frage nach der Natur der Sonne. Merkwürdigerweise aber ist gerade diese Frage zur Zeit noch durchaus nicht mit Sicherheit zu beantworten, und wir können eigentlich nur Vermuthungen über diesen Gegenstand äussern. Die Kenntniss des Stoffes, aus dem sich die Sonne zusammensetzt, hat uns die Spectralanalyse erschlossen. Aber indem sie uns die Gewissheit gab, dass die Sonne aus genau denselben Materialien zusammengesetzt ist, wie die Erde, erbrachte sie uns einen neuen Beweis dafür, dass wir in dem heutigen Zustande der Sonne ein Abbild der Vergangenheit unsrer Erde erblicken dürfen, und gab der Frage nach dem derzeitigen Zustande der Sonne erneute Wichtigkeit, ohne uns aber gleichzeitig auch eine präzise Antwort auf diese Frage zu geben.

Versuchen wir nun einmal, uns von dem Rechen-schaft zu geben, was man von der Natur der Sonne weiss und was man daraus allenfalls schlussfolgern kann.

Dass die Sonne ein Ball glühender Materie ist, hat man von jeher angenommen, und die Spectralanalyse hat es uns bestätigt. Durch die Spectralanalyse ist auch mit aller Sicherheit erwiesen worden, dass die Sonne eine Atmosphäre besitzt, d. h., dass sie ebenso wie die Erde von einer dicken Hülle von Gasen umgeben ist. Damit aber hat die Analogie auch ein Ende, denn die Zusammensetzung der Sonnen-Atmosphäre, oder, wie man sie gewöhnlich zu nennen pflegt, der Photosphäre, ist von der der Erd-Atmosphäre völlig verschieden. Während die erkaltete Erde nur noch von den schwer verdichtbaren Gasen Stickstoff, Sauerstoff und Argon umspült wird, zu denen sich nahe der Erdoberfläche noch Kohlensäure und Wasserdampf gesellen, finden wir in der Photosphäre die Dämpfe fast aller bekannten Elemente, welche in Folge der ungeheuren, auf der Sonne herrschenden Gluth noch im dampfförmigen Zustande sich zu erhalten vermögen. Wir erkennen die Gegenwart dieser Elemente an den Fraunhoferschen Linien, welche bekanntlich zu Tausenden das Sonnenspectrum durchziehen. Mit der richtigen Deutung der Natur dieser Linien haben die Erfinder der Spectralanalyse, Bunsen und Kirchhoff, ihre grösste That vollbracht. Sie erkannten sie als Absorptionslinien, hervorgebracht dadurch,

dass die glühenden Dämpfe der Elemente Lichtfilter für diejenigen Strahlen sind, welche gleiche Wellenlänge besitzen, wie das von ihnen selbst ausgestrahlte Licht.

Es ergibt sich daraus, dass die Sonne einen Kern besitzen muss, welcher Licht von jeder Wellenlänge ausstrahlt und dessen continuirliches Spectrum erst beim Durchgang durch die Photosphäre derjenigen Antheile beraubt wird, welche von den glühenden Elementardämpfen absorbiert werden. Wenigstens ist dies der Schluss, den man meistens zieht, der aber, wie sogleich gezeigt werden soll, nicht ganz einwandfrei ist.

Geben wir für den Augenblick zu, dass der Kern der Sonne ein continuirliches Spectrum besitzt, so lässt sich noch eine andere Schlussfolgerung ziehen, welche indessen auf noch schwächeren Füßen steht als die vorhergehende, nämlich die, dass der Kern der Sonne fest sei. Diese Ansicht ist ganz allgemein verbreitet; sie beruht einestheils auf der naheliegenden Versuchung, eine Analogie mit der Erde festzustellen und auf der scheinbaren Berechtigung eines solchen Analogieschlusses, welche in der Continuität des Spectrums des Sonnenkernes gefunden wird. Denn wir wissen, dass alles mit irdischen Hülfsmitteln herstellbare Licht nur dann ein continuirliches Spectrum erzeugt, wenn es von glühenden festen Körpern ausgestrahlt wird. Was liegt näher, als anzunehmen, dass auch der Sonnenkern, weil er continuirliches Licht ausstrahlt, fest sein muss?

So ungefähr lautet die Kette von Schlüssen, welche zu der allgemein verbreiteten und nicht selten sogar von Naturforschern vertretenen Ansicht führt, die Sonne bestände aus einem Ball glühender, fester Materie, welcher von einer ebenfalls glühenden Atmosphäre umspült wird. Es giebt kein schöneres Beispiel trügerischer Logik als dieses. Versuchen wir es, die Fehler in dieser Kette von Schlüssen aufzudecken.

Die Wärme, welche die Sonne uns zusendet, ist strahlende Wärme. Da die Intensität derselben proportional ist dem Quadrate der Entfernung, so würde sich aus der Stärke der Insolation der Erde und der bekannten Entfernung der Sonne ohne Weiteres die Temperatur der Sonne berechnen lassen, wenn nicht unsre Atmosphäre Fehlerquellen in diese Rechnung hineinbrächte, deren Grösse sich unsres Wissens nicht genau bestimmen lässt. Die entstehenden Fehler aber sind solcher Art, dass die gefundene Sonnentemperatur jedenfalls zu gering ausfallen muss. So wenig zuverlässig daher auch die bisher angestellten Ermittlungen sein mögen, so stimmen sie darin überein, der Sonne eine mit irdischen Mitteln absolut unerreichbare Temperatur zuzuschreiben. Für die Zwecke unsrer Betrachtung wird es gleichgültig sein, ob wir dieselbe auf zwanzig-, fünfzig- oder hunderttausend Grade schätzen. Es genügt, dass die Schätzung einer auf Erden unerreichbaren Gluth auf ganz anderem Wege bestätigt werden kann. Es geschieht dies auf folgende Weise.

Unter den Fraunhoferschen Linien, die ja der Photosphäre angehören, befinden sich auch diejenigen der auf Erden nur bei den allerhöchsten Temperaturen verdampfbaren Elemente, wie z. B. die des Eisens, Nickels, Lanthans, Cers, des Goldes und Platins und vieler anderen. Wenn nun die Photosphäre mit ihrer ungeheuren Oberfläche an den absolut kalten Weltraum grenzt und somit fortwährend Wärme in unberechenbaren Mengen verliert, wie ungeheuer hoch muss dann die Temperatur des inneren Sonnenkernes sein, der sie immer wieder zu solcher Gluth erhitzt, dass sie dauernd die genannten Elemente in dampfförmigem Zustande ent-

halten kann! Auch so kommen wir zu Temperaturen des Sonnenkernes, die sich vollständig unsrem Begriffsvermögen entziehen.

Das Eine also steht fest: Die Hitze des Sonnenkernes ist das Vielfache der höchsten mit irgendwelchen irdischen Mitteln erreichbaren. Kann unter solchen Umständen der Kern fest sein? Wir glauben es nicht. Wenn es schon kaum eine Substanz giebt, die sich nicht bei der höchsten für uns erreichbaren Temperatur verdampfen liesse (und diese höchste Temperatur ist mit 4000° schon ziemlich hoch gegriffen), was soll dann in der Gluth der Sonne unverdampft bleiben? Wenn wir diese schwerflüchtigen Elemente so reichlich in Dampfform in der Photosphäre finden, dass wir sie mit Hilfe des Spectroskops nachweisen können, was bleibt dann übrig für den Sonnenkern, der doch unendlich viel heisser sein muss, als die Photosphäre? Wenn wir also nicht die gezwungene Annahme machen wollen, dass der Kern aus einer uns unbekanntem, selbst bei den allerhöchsten Temperaturen noch unverdampfbaren Substanz besteht, so müssen wir schon die Annahme eines festen Kernes überhaupt fallen lassen.

Dagegen lässt sich nun freilich geltend machen, dass der Druck der Photosphäre ein ungeheurer sein muss und in Folge dessen die Siedepunkte der Elemente erhöht sein müssen. Es wird also z. B. Platin nicht wie bei uns schon ungefähr bei etwa 3000° , sondern erst bei erheblich höherer Temperatur verdampfen. Aber wir wissen andererseits, dass die Erhöhung des Siedepunktes durch gesteigerten Druck nicht bis ins Unendliche geht, sondern dass sehr bald der kritische Punkt erreicht wird, bei welchem kein Druck mehr zur Verdichtung hinreicht. Wir haben allen Grund anzunehmen, dass die Temperatur der Sonne nicht nur weit über den irdischen Siedepunkten, sondern über den absoluten kritischen Punkten sämmtlicher Elemente liegt. Daraus ergibt sich, dass der Sonnenkern gar nicht anders sein kann, als gasförmig. Wie erklärt sich dann aber das continuirliche Spectrum seines Lichtes?

Das oft citirte Axiom, dass nur feste glühende Körper Licht von jeder Brechbarkeit ausstrahlen, gehört zu den Lehrsätzen, welche sich in der Form, in welcher sie zuerst aufgestellt wurden, überlebt haben. Das Licht, welches ein Körper ausstrahlt, ist nach den Erfahrungen, welche uns heute zu Gebote stehen, nicht abhängig von dem Aggregatzustande des Körpers, sondern lediglich von seiner Dichte und von dem Temperaturgrade, auf den er erhitzt wird. Warum sollen Gase, welche durch den ungeheuren Druck der Photosphäre auf Dichtigkeiten comprimirt sind, welche die der schwersten uns bekannten festen Körper noch übertreffen und dabei auf Temperaturen erhitzt sind, welche alles irdische Maass überschreiten, nicht Licht von jeder Brechbarkeit ausstrahlen? Es liegt nicht der geringste Grund vor, daran zu zweifeln, und wir brauchen nicht einmal die Hoffnung aufzugeben, dass es gelingen wird, diese Annahme sogar experimentell zu bestätigen. Es fehlt sogar nicht an Thatsachen, welche ganz unabhängig von unsrer Speculation über die Natur der Sonne diese Schlussfolgerung sehr nahe legen.

Damit schwindet der letzte Zweifel an der gasförmigen Natur des Sonnenkernes. Und nun erkennen wir auch den Fundamentalfehler, der der oben gegebenen landläufigen Schlussfolgerung über die Natur des Sonnenkernes anhaftet. Dieser Trugschluss baut sich, wie wir gesehen haben, auf auf die Bunsen-Kirchhoffsche Erklärung der Fraunhoferschen Linien und somit in

letzter Linie auf den bekannten Fundamentalversuch über die Umkehrung der Natriumlinie. Wir haben vergessen, dass bei diesem Versuch der Hintergrund der kleinen, scheinbar schwarzen Natriumflamme kein glühender fester Körper, sondern eine andere grosse Natriumflamme war. Es ist nicht die Absorption des von dem Kern der Sonne ausgestrahlten Lichtes, durch welche die Fraunhoferschen Linien entstehen, sondern die Absorption des Lichtes der unteren Photosphärenschichten durch die oberen.

Nach den obigen Ausführungen liegt es nahe, die Annahme eines Sonnenkernes überhaupt aufzugeben und lediglich zu sagen, dass die Sonne aus einem ungeheuren Ball glühender Gase bestehe, deren Dichtigkeit nach dem Centrum zu fortwährend anwachse. Eine solche Annahme aber wäre nicht gerechtfertigt. Dass wir trotz unsrer Erkenntnis von der durchaus gasförmigen Natur der Sonne dennoch genötigt sind, in ihrem Innern die Existenz eines seiner Zusammensetzung nach von der Photosphäre verschiedenen Kernes anzunehmen und weshalb dies der Fall ist, das zu zeigen, sei unsrer nächsten Rundschau vorbehalten. WITT. [5453]

* * *

Die künstliche Beeinflussbarkeit des Wetters wird nach einer Mittheilung von Dr. Wilhelm Trabert im Aprilheft der *Meteorologischen Zeitschrift* sehr wahrscheinlich gemacht durch die Zunahme der Londoner Nebel, welche Russel mit dem steigenden Kohlenconsum erklärt, und durch die Zunahme der Gewitter in Norddeutschland während der letzten Jahrzehnte, für die man bisher keine bessere Erklärung finden konnte, als die Vermehrung der Industriewerkstätten und ihre Raucherzeugung. Denn da die Gewitter und zündenden Blitzschläge seit den siebziger Jahren in vielen Gegenden (namentlich in industriereichen Sachsen) fast auf die doppelte Höhe gestiegen sind, so ist kaum auf eine kosmische Ursache, wie Sonnenflecken-Perioden und dergleichen, zu schliessen, auch die Hagelgefahr ist nach Krebs stark im Steigen und der Betrag der verhagelten Flächen pro Hageltag in beständiger Zunahme. Der Wasserdampf der Dampfmaschinen kann dabei, wie Trabert zeigt, nicht die Rolle spielen, die man ihm früher wohl zuschrieb; es ist vielmehr allem Anscheine nach der feine, der Luft zugeführte Verbrennungstaub, der die Niederschlagsfähigkeit der Luftfeuchtigkeit erhöht.

Wenn hierdurch mehr theoretisch die Beeinflussbarkeit nachgewiesen werden kann, so ist natürlicherweise die Frage willkürlicher Beeinflussung viel wichtiger. Nach dieser Richtung sind indessen zweifellose Erfolge nur durch Erzeugung künstlicher Verbrennungswolken (bei Frühlings-Nachtfrosten) erzielt worden; die künstliche Verdichtung der Luftfeuchtigkeit zu Regen scheint dagegen nur unter ganz bestimmten Bedingungen, wenn die Sättigung der Luft sehr gross ist, Aussicht auf Erfolg zu bieten. Indessen scheint eine Regulirung des Verdichtungsvorganges nicht aussichtslos zu sein, und die alte, trotz des Verbotes von Kaiser Joseph im österreichischen Gebirge noch heute beliebte Praxis, Gewitter und Hagelwetter durch Glockengeläute und Böllerschüsse zu vertreiben, scheint nach den neueren Versuchen der Weingärtenbesitzer A. Stiger, Dr. Vošnjak und Schmid doch, wie meist, ein Körnchen Wahrheit zu enthalten. Die Genannten haben in der Gegend von Windisch-Feistritz am Südabhange des Bachergebirges, wo sich seit den siebziger Jahren die ihre Weinberge bedrohenden Hagelwetter unheimlich vermehrt hatten,

drei Böllerlinien eröffnet, eine ostwestliche Haupt(Mittel)-linie von Windisch-Feistritz bis St. Martin mit sieben Stationen, eine nördliche Parallellinie von Rittersburg bis Kalsche mit sechs Stationen und endlich eine südliche Linie von Giesshübel bis Tainach mit vier Stationen, von denen jede durchschnittlich zehn Böller enthält, aus denen im raschen Tempo ein Feuer gegen die sich nahenden Gewitterwolken (bei 6 bis 10 km Entfernung) eröffnet wurde. Im vergangenen Jahre wurde (wie die Unternehmer glauben) durch ihr Schiessen auf dem etwa drei Quadratmeilen betragenden Schutzgebiet jeder Hagelschlag verhütet, während in einer Reihe von Fällen einige Kilometer von dem Schussgebiet entfernt Hagelwetter niedergingen.

Es scheint Herrn Trabert möglich, dass die starke Lufterschütterung eine Regulirung dadurch erzeugte, dass sie eine vorzeitige Auslösung des Verdichtungsvorganges herbeiführte. „Wenn jedoch Wolkenmassen trotz kräftigen Schiessens nicht zu bannen sind“, berichtet Herr A. Stiger nach seinen Wahrnehmungen, „werden die Wolken scheinbar zum Regen gezwungen“, und: „ich nehme an, dass in der dem Hagelwetter vorausgehenden unheimlichen Ruhe der Anstoss zur Hagelbildung gegeben wird und durch kräftige Schallwellen nun, meiner Ansicht nach, der ganze Process gestört wird.“ Oft zertheilten sich die Wolken, während ein starker Regen herunterging. Jedenfalls haben die Unternehmer einen so entschieden Eindruck des Erfolges erhalten, dass sie demnächst zehn weitere Stationen eröffnen wollen, so dass die Zahl der aufgestellten Böller sich auf 300 erhöht.

Auch auf elektrischem Wege glaubt man neuerlich eine Auslösung erzielt zu haben. Herr Baudouin will nämlich dadurch Regen erzielt haben, dass er mittelst Drachen den Wolken Elektrizität entzog, und Herr Hentschel verbreitete in neuerer Zeit durch ein Flugblatt unter Hinweis auf einen bekannten Versuch Zöllners den Vorschlag, mittelst eines geladenen Ballon captiv in der Luft ein starkes elektrisches Feld herzustellen und dadurch die kleinen Tröpfchen der Wolken zum Zusammenfliessen zu veranlassen, sobald Regen erwünscht ist. Diese Probleme sind zu wichtig, als dass man nicht immer erneute Versuche nach diesen Richtungen hin gutheissen sollte, auch wenn sie zunächst abenteuerlich aussehen. [5423]

* * *

Elektricität und Pflanzenkeimung. Professor Decandolle hat kürzlich der Genfer physikalischen und naturforschenden Gesellschaft Bericht über die Versuche abgestattet, welche Herr A. S. Kinney zu Amherst über den Einfluss der Elektrisirung auf die Keimung angestellt hat. Herr Kinney elektrisirt seine Samen mit einer Batterie aus vier Leclanché-Elementen, die eine elektromotorische Kraft von 4 bis 5 Volts liefern und auf eine Dubois-Reymondsche Inductionsrolle wirken. Er hat mit den Samen vom Weisskohl (*Brassica alba*), Wiesenklees (*Trifolium pratense*), der Kohlrübe (*Brassica napus*) und Gerste (*Hordeum vulgare*) experimentirt in der Weise, dass die vorher mit Wasser aufgequollenen und vollgesogenen Samen in ein Glasrohr gebracht wurden, welches an beiden Enden mit Kupferplatten verschlossen war, die mit den Polen der Inductionsrolle in Verbindung gebracht wurden. Der Inductionsstrom bringt, obwohl er nur zwei Minuten durch die Röhre gesandt wurde, eine deutliche Beschleunigung der Keimung hervor, wie das Ausbreiten der elektrisirten Samen neben sonst gleich-

behandelten, aber nicht elektrisirten Samen in Keimbehältern deutlich zeigte. Bei mehrmals wiederholten Versuchen war schon am Ende von 24 Stunden die Zahl der keimenden Samen bei den elektrisirten um 30 pCt. grösser als unter den nichtelektrisirten, am Ende von 48 Stunden betrug der Vorsprung noch 20 pCt. Es war dabei nicht nur eine Beschleunigung der Keimung, sondern auch eine Vermehrung der überhaupt keimenden Samen erkennbar. Wahrscheinlich gilt für jede Samenart ein anderes Optimum der anzuwendenden Stromstärke, im Mittel wirkte ein Strom von etwas über 3 Volts am besten. (*Revue scientifique.*) [5420]

* * *

Eine neue Art der Parfümgewinnung aus Blumen beschreibt Herr Jacques Passy in einer der Pariser Akademie am 5. April 1897 vorgelegten Arbeit. Die Blumen zerfallen in zwei Klassen, eine, welche eine beträchtliche Menge Duftstoff fertig gebildet enthält, wie z. B. Rosen und Orangenblüthen, und solche, die den Duftstoff beständig in geringen Mengen bilden und verdunsten, aber stets nur eine kleine Menge desselben in Vorrath halten. Aus den Blumen der erst erwähnten Klasse kann der fertig gebildete Duftstoff in verschiedener Weise gewonnen werden, da es dabei nicht darauf ankommt, das Leben der Blume zu erhalten: 1. durch Destillation, 2. durch Einweichung (Maceration) in warmen Fetten und 3. durch Ausziehen mit flüssigen und flüchtigen Lösungsmitteln, wie Alkohol, Aether u. A. Diese drei Verfahrensarten liefern etwas verschiedene, aber immer brauchbare Ergebnisse, wenn es sich eben um die Gewinnung eines in grösseren Mengen fertig gebildeten Duftstoffs handelt.

Bei den Blumen dagegen, deren Duftstoff sich nur allmählich und in geringen Mengen bildet, und zu dieser Abtheilung gehört die grosse Mehrzahl der Blumen, verwandte man bisher nur die sogenannte *Enfleurage*, die in einer Schichtung der lebenden Blumen auf kalten Fettschichten in Hürden besteht, wobei die Blumen täglich erneuert werden, bis sich das Fett mit den Duftstoffen beladen hat, — eine so arbeitsvolle und unergiebigere Methode, dass Herr Passy folgende bessere Veranstaltung erdacht hat: Die Aufgabe bestand darin, das Leben und die Gesundheit der Blume auch nach dem Pflücken so lange wie möglich zu erhalten, und dazu eignete sich kein Mittel besser, als völliges Eintauchen in Wasser, welches gleichzeitig den Duftstoff aufnimmt, wobei ein kleiner Salzzusatz nützlich wirkt, indem er durch seine osmotische Wirkung das Leben der Blumen verlängert. In dem Maasse, wie sich dieses Wasser mit dem Duftstoff beladen hat, wird es durch neues Wasser ersetzt und das Parfüm durch Ausschütteln des Wassers mit Aether gewonnen. Bei einer gewissen Anzahl von Blumen, deren Duftstoff mit Erfolg zu gewinnen bisher nicht glücken wollte, z. B. den Maiglöckchen, gab das neue Verfahren günstige Erfolge. E. K. [5426]

* * *

Elektrisches Licht und Frühgärtnerei. In grösserem Maassstabe neu in Frankreich angestellte Versuche, die Frühgemüsezeit in Mistbeeten und niedrigen Gewächshäusern durch elektrische Beleuchtung während der Nachtstunden zu beschleunigen, haben nach dem Berichte des Herrn L. H. Bailey bei verschiedenen Pflanzen sehr verschiedene Ergebnisse geliefert. Bogen- wie Glühlicht beschleunigten offenbar das Wachstum des Salats und die Blüthezeit verschiedener Pflanzen sehr, erwiesen sich dagegen für die Entwicklung der Radieschen, Erbsen,

Mohrrüben, Zuckerrüben, des Spinats und Blumenkohls unnütz und selbst als schädlich. Die Wirkung auf das Salatwachsthum ist sehr stark, man gewinnt für jede Ernte eine Woche, und in der Gärtnerei des Herrn Ramson wurden mit Hülfe dreier Bogenlampen in der Treiberei (von 51 m Länge und 10 m Breite) drei Wochen während des Winters gewonnen. Herr Bailey selbst brachte es zu einem Vorsprung von zwei Wochen für jede Salaternte.

Es zeigte sich nicht als praktisch, offene Bogenlampen zu verwenden, denn deren Licht schädigte die Pflanzen und machte, dass die Stauden gleich in Samen schossen. In durchsichtige Glaskugeln eingeschlossene Bogenlampen von 2000 Kerzenstärke wirkten noch aus 25 bis 30 m Entfernung gut auf die ringsherum oder zu beiden Seiten der Lampenreihe vertheilten niederen Glashäuser oder Mistbeete und sogar besser, als wenn sie den Pflanzen zu nahe angebracht wurden. Die Lampen wurden während der ganzen Nacht in Thätigkeit erhalten, aber der Nutzen beschränkt sich auf die drei bis vier dunkelsten Wintermonate. Glühlichtlampen wirkten ähnlich, aber in weniger ausgesprochener Weise als Bogenlampen. (*Revue scientifique.*) [5422]

* * *

Wanderungen der Fledermäuse. Nicht die Vögel allein, auch gewisse Fledermäuse unternehmen Jahreszeit-Wanderungen, und Herr Hart Merriam hat vor einigen Jahren festgestellt, dass zwei Fledermaus-Arten der Vereinigten Staaten, die graue Fledermaus (*Atalapha cinerea*) und die Silberhaar-Fledermaus (*Lasionycteris noctivagus*), ihren Winteraufenthalt regelmässig in Süd-Carolina und Georgien, selbst auf den Bermudas-Inseln nehmen, während sie im Sommer nördlicher ziehen. Man sah sie dort im Mai ankommen, sich bis nach Canada verbreiten und im October wieder nach Süden ziehen. Bei ihnen und noch bei einer anderen Art (*Atalapha noveboracensis*) konnte Herr Gerrit S. Miller neuerdings dieses sommerliche Erscheinen am Kap Cod (Massachusetts) und Verschwinden im Herbst feststellen. Der Zug währte dort 1890 vom 1. August bis 12. September und 1891 vom 25. August bis zum 13. September, während vorher und nachher dort kein einziges Exemplar gesehen wurde. Auch die oben erwähnte graue und Silberhaar-Fledermaus durchwanderten zu derselben Zeit das Gebiet von Massachusetts und von der letzteren wurde noch am 28. October ein Exemplar bemerkt. (*Science* 1897 S. 541 bis 542.) Auch bei unsren deutschen Fledermäusen, wie der Speckmaus und nordischen Fledermaus (*Vesperugo Nilssonii* und *V. noctula*) sowie der Teichfledermaus (*Vespertilio dasycneme*), war seit längerer Zeit beobachtet worden, dass sie im Winter nach Süden ziehen. Andere aber harren bei uns aus und überwintern in Höhlen, Gebäuden u. s. w. E. K. [5408]

* * *

Eine Müllverbrennungs-Anlage mit Electricitäts-werk hat der Londoner Stadttheil Shoreditch, wie *The Engineer* mittheilt, kürzlich in Betrieb gesetzt. Zur Müllverbrennung dienen 12 Kammern, jede mit 2,3 qm Rostfläche; mit den gewonnenen Verbrennungsgasen werden sechs Wasserrohrkessel, jeder von 120 qm Heizfläche, ausserdem ein Warmwasserkessel von 2,4 m Durchmesser und 10,7 m Länge geheizt. Der letztgenannte Kessel dient nur als Wärmespeicher zur Verwerthung der Verbrennungsgase im Laufe des Tages, so lange wenig Dampf gebraucht wird; denn die Verbrennungs-

kammern befinden sich ununterbrochen im Betrieb, während der hauptsächlich zum Betriebe der Dynamos dienende Dampf am Abend gebraucht wird. Einstweilen sind je drei Dynamos von 70 Kilowatt und 165 Volt und von 160 Kilowatt und 1100 Volt Spannung in Thätigkeit. Während der Hochspannungsstrom der letzteren Fernstationen zugeführt wird, die ihn für den Verbrauch in niedere Spannung umsetzen, findet ersterer im eigenen Werk zum Betriebe der Hebezeuge u. s. w. Verwendung. Auch eine Badeanstalt ist mit dem Werke verbunden. Die Verwaltung des Werkes hofft durch diese Betriebsweise eine Kostenersparniss gegen früher von etwa 60 pCt. zu erzielen. a. [5434]

* * *

„Die Bakterien und ihre geologische Arbeit“ betitelt sich eine Abhandlung, welche Professor Bernard Renault in der *Revue générale des Sciences* veröffentlichte, und worin er zu folgenden Schlüssen kam: 1. Dass die Knochen, Schalen und Zähne der Thiere schon in der Primärzeit von Bakterien ähnlicher Gestalt und Grösse, wie diejenigen, welche heute Caries erzeugen, befallen und zerstört wurden. 2. Dass eben so die Ueberreste der Pflanzen durch Scharen verschiedenartiger Bakterien befallen wurden, welche theils die Zellenhäute, theils die dickeren Theile in Angriff nahmen. Einzelne dieser Bakterien warfen sich im Besonderen auf die Sporen der Farne in den Sporangien; die Parenchym-Gewebe verschwanden in den angegriffenen Pflanzentheilen zuerst, dann die Holzfasern, zuletzt die Epidermis-Zellen. 3. Wenn nichts geschähe, um den Fortschritt der Bakterien aufzuhalten, würden alle Pflanzentheile allmählich verschwinden, und nichts als zahlreiche Colonien von *Zoogloea*, die aus Mikroorganismen bestehen, würden übrig bleiben. 4. Diese *Zoogloea* wirkte oft als Anziehungs-Mittelpunkt für amorphe oder krystallisirende Mineralsubstanz und erzeugte oolithische oder sphärolithische Bildungen in den Felsen. 5. Kohlen enthalten beträchtliche Mengen von Bakterien, die zu ihrer Bildung beitragen, Ueberfluthung mit Wasser hielt den Gährungs- und Zersetzungsprocess in ihnen auf, sonst würden eben die Kohlen nur aus Bakterienresten bestehen. [5410]

* * *

Die Untersuchung des Tscharchalsees in der Kirgisensteppe, südlich von Uralsk, durch Mitglieder der Uralischen Naturforscher-Gesellschaft hat, wie *Izvestia*, das Journal der Russischen geographischen Gesellschaft (XXXII, 4. Heft), meldet, einige überraschende Ergebnisse geliefert. Der Hering des Tscharchalsees ist nicht, wie man bisher geglaubt, mit dem Kaspisee-Hering (*Clupea caspia* oder *Cl. Kessleri*) identisch, sondern steht dem Hering der Zuflüsse des Schwarzen Meeres (*Clupea cultriventris Nordmann*) näher. Die Frage steigt daher auf, wie dieser als Varietät (*v. tscharchaliensis*) der letzteren Art bezeichnete Hering in dieses völlig isolirte Gewässer gelangen konnte. Gelegentlich tritt der Tscharchalsee mit dem Uralflusse in Verbindung (z. B. 1887), der in das Kaspische Meer fliesst, aber jener Brackwasser-Hering kommt im letzteren nicht vor. Es scheint nur die Erklärung zu bleiben, dass der Tscharchalsee als sogenannter Relictensee aufzufassen ist, der einige Thiere des alten Pontokaspischen Meeres behalten hat, die im Kaspischen Meere untergegangen sind. Auch das Rothauge oder die Plötze (*Leuciscus rutilus var. Heckelii*) des Tscharchalsees steht der Spielart des

Schwarzen Meeres näher als derjenigen des Kaspischen. Bei dem grossen Fischreichtum war die Pflanzenarmuth des Sees auffällig; die Untersucher konnten keine einzige lebende Alge finden, obwohl der Boden des Sees reichlich mit von den Flüssen herbeigeschwemmten pflanzlichen Detritus bedeckt war. E. K. [5406]

* * *

Eine neue Anwendung des Erdöls. Eine interessante neue Verwendung des Erdöls oder vielmehr der hochsiedenden, zu Heizungszwecken benutzten, sehr billigen Destillations-Rückstände desselben hat die Pennsylvania Railroad Co. eingeführt und damit gleichzeitig einen Uebelstand beseitigt, der sich den Reisenden in Amerika noch viel stärker fühlbar macht, als in Europa, nämlich die Staubplage.

Andauerndes Fahren auf der Eisenbahn ist bekanntlich stets mit starker Belästigung durch Staub verbunden. Geradezu entsetzlich aber wird diese Plage in den Vereinigten Staaten, deren extreme klimatische Verhältnisse es mit sich bringen, dass zwischen andauernden Regenperioden noch viel längere Perioden ausserordentlicher Trockenheit liegen. Während der Sommermonate fällt in vielen Theilen von Nord-Amerika überhaupt kein Regen. Es ist daher begreiflich, dass der Erdboden stärker und auf grössere Tiefe ausgedörrt wird, als bei uns, und daher in höherem Maasse geneigt ist, durch die Erschütterung fahrender Eisenbahnwagen gewaltige Staubwolken aufzuwirbeln, welche so fein sind, dass selbst der in Amerika allgemein übliche doppelte Verschluss der Fenster ihr Eindringen in die Wagen nicht zu verhindern vermag. Bedenkt man endlich, dass die Entfernungen in Amerika viel grösser sind, als bei uns, so kann man sich vorstellen, in welchen Zustand die Reisenden nach andauernden Eisenbahnfahrten gerathen.

In Städten, deren Strassen an starker Staubbildung leiden, besteht bekanntlich die nützliche, aber auch sehr kostspielige Einrichtung der Sprengwagen, welche die Strassen feucht erhalten und damit das Aufwirbeln des Staubes verhindern. Eine Eisenbahnlinie kann sich natürlich nicht desselben Hilfsmittels bedienen, weil die Feuchtigkeit längst verdampft sein würde, bis ein neuer Zug die Strecke befährt. Aus diesem Grunde ist die Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft auf den glücklichen Gedanken gekommen, ihre Linien statt mit Wasser mit dem schwer verdampfenden Petroleum-Rückstand zu besprengen. Wenn auch ein Theil desselben allmählich sich verflüchtigt, so bleibt doch der Rest in Form eines klebrigen Peches zurück, welches die Staubtheilchen zu schweren Klumpen vereinigt und so ihre Aufwirbelung verhindert. Es hat sich gezeigt, dass die Besprengung der Linien bloss etwa zwei Mal im Jahre wiederholt zu werden braucht, und es ist anzunehmen, dass mit der Zeit sich eine förmliche Asphalttschicht bilden wird, welche jede Besprengung überflüssig macht. Die Besprengung wird ausgeführt durch einen besonders dazu construirten Wagen, welcher an eine Locomotive angehängt wird und so eingerichtet ist, dass das in einem Reservoir enthaltene Oel durch Druckluft auf das feinste zerstäubt und über die ganze Linie gleichmässig vertheilt wird. Es scheint, dass die anderen Eisenbahnlinien Amerikas die neue Erfindung bei sich einzuführen beabsichtigen, es wird sich alsdann ein vermuthlich recht bedeutendes neues Absatzgebiet für derartige Oelrückstände ergeben. S. [5438]

* * *

Eine neue Glühlampe. Der Italiener Francesco de Vita hat, wie wir dem *Elektrotechnischen Anzeiger* Nr. 58 entnehmen, eine Glühlampe erfunden, deren Glühfaden aus einer Litze $\frac{1}{20}$ mm dicker Platindrähte besteht, welche er mit einer „Fulgor“ genannten Masse bestreicht, deren Zusammensetzung er einstweilen noch geheim hält. Bei einer Erwärmung auf etwa 1000° strahlt dieser Glühfaden ein intensives weisses Licht aus und zwar in freier Luft, besser aber noch in einer mit trockener Luft gefüllten Glasbirne. Füllt man die Birne mit einem Gas, so erhält das Licht dadurch eine entsprechende Färbung. Neben diesem Vortheil fällt besonders der geringe Stromverbrauch gegenüber den heutigen Glühlampen mit Kohlenfäden ins Gewicht. Während die letzteren auf die Normkerze gewöhnlich 2,25 bis 3,5 Watt Strom verbrauchen, war der Verbrauch einer Vitaschen Lampe während einer 48stündigen (20tägigen) ununterbrochenen Brenndauer nur 0,41 bis 0,435 Watt pro Kerze. Dabei hatte die Lichtstärke während dieser Zeit nur um 10 pCt. abgenommen. Der Glühfaden selbst zeigte bei der mikroskopischen Untersuchung nicht die geringste Aenderung seiner Structur und Farbe. a. [5435]

* * *

Ein absolutes Vacuum war bisher nicht zu erhalten; die mit Quecksilber abgesperrten Räume der zur Zeit vollständigsten luftleeren Behälter enthalten naturgemäss Quecksilberdämpfe, und Professor Elmer Gates in Washington hat eine originelle Methode erdacht, ein solches Vacuum zu erlangen. Er füllt eine Röhre aus sehr schwer schmelzbarem Glase mit leicht schmelzbarem Glase, saugt den grössten Theil des letzteren heraus, und lässt den Rest als luftdichten Verschluss darin erstarren. Jedes Luft Eindringen würde auf diese Weise verhütet, und man könnte nun endlich die lang geplanten Versuche über das Verhalten der Elektrizität im absolut leeren Raum anstellen. [5428]

* * *

Gewichte aus Glas. Der Schweizer Bundesrath hat vor Kurzem den Gebrauch von Gewichtstücken aus einer eben so unwandelnbaren wie unzerbrechlichen Glasmasse autorisirt, welche Herr Schmid in Bulach fabricirt und dafür auch deutsches Patent erlangt hat. Diese Gewichte sind kegelförmig mit Griffkopf an der Spitze und dort eingravirter Gewichtsbezeichnung. Sie werden bis zum Gewicht von 500 g und 5 kg hergestellt und haben vor Metallgewichten den Vorzug der Sauberkeit und gleichbleibenden Schwere. Sie nehmen weder durch Rosten an Schwere zu, noch erleiden sie durch Putzen eine Gewichtsabnahme. [5412]

BÜCHERSCHAU.

Kolbeck, Dr. F. *Plattner's Probirkunst mit dem Löthrohr.* 6. Aufl. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis gebunden 11 M.

Das vorstehend angezeigte Buch dürfte in erster Linie für den Mineralogen von grosser Wichtigkeit sein, aber auch der Chemiker wird sehr viel aus ihm lernen können. Es bildet das vollständigste Compendium der Löthrohrprobe, welches wir besitzen. Ueber die Brauchbarkeit und Handlichkeit des Löthrohres dürften Zweifel wohl kaum obwalten, und eben so wenig kann bestritten werden, dass es noch einer weifer gehenden Anwendung fähig ist, als ihm im Allgemeinen zu Theil wird. Diese

Erkenntniss hat sich schon frühzeitig Bahn gebrochen, und namentlich die älteren schwedischen Chemiker haben die Löthrohr-Analyse zu grosser Vollkommenheit ausgebildet zu einer Zeit, als das System der Analyse auf nassem Wege sich noch in den ersten Stadien seiner Entwicklung befand. Heutzutage, wo uns ein überreiches Material an analytischen Methoden zur Verfügung steht, zieht der Chemiker die Analyse auf nassem Wege meistentheils vor, ob immer mit Recht, das wollen wir dahingestellt sein lassen. Dem Mineralogen und Geologen aber ist namentlich auf Reisen die Löthrohr-Analyse vollkommen unentbehrlich, weil sie einen sehr geringen Apparat erfordert, der sich mit Leichtigkeit überall hin mitführen lässt. Wer sich dann einmal an die Löthrohrprobe gewöhnt hat, behält sie auch gern unter bequemeren Verhältnissen bei, ein Beweis, dass sie, wenigstens in vielen Anwendungen, recht wohl in Sicherheit und Einfachheit mit der Methode auf nassem Wege concurriren kann. Besonders werthvoll erweist sich aber die Löthrohr-Analyse bei der Aufsuchung und Bestimmung der Edelmetalle. Hier ist sie nicht nur expeditiver als die nasse Probe, sondern sogar auch einer quantitativen Ausbildung fähig und sie hat ausserdem noch den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass sie den fabrikmässig angewandten metallurgischen Methoden direct analog ist.

Die vorstehenden Ausführungen dürften zur Genüge beweisen, dass die Probirkunst mit dem Löthrohr auch in den Kreisen der Chemiker eine eifrige Pflege und Förderung verdient. Wir begrüssen daher mit Freuden das Erscheinen des angezeigten Werkes, welches in geradezu erschöpfender Weise den Gegenstand behandelt und daher ganz besonders geeignet ist, demjenigen zur Anleitung zu dienen, der die Absicht hat, sich in der Handhabung des Löthrohres zu vervollkommen. Die Ausstattung des Werkes ist, wie dies von der berühmten Verlagshandlung nicht anders erwartet werden konnte, eine sehr würdige und gediegene. WITT. [5452]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Musil, Alfred, o. ö. Prof. *Die Motoren für Gewerbe und Industrie.* 3. vollständig neu bearbeitete Aufl. der Motoren für das Kleingewerbe. Mit 138 eingedruckten Abbildungen. 8°. (XIII, 311 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 M.
- Schiemann, Max, Civil-Ingenieur. *Elektrische Fernschneellbahnen der Zukunft.* Populäre volkswirtschaftliche Eisenbahnskizze. Mit 6 Holzschnitten u. 1 lithograph. Taf. 8°. (55 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 1,50 M.
- Deventer, Dr. Ch. M. van. *Physikalische Chemie für Anfänger.* Mit einem Vorwort von Prof. Dr. J. H. van 't Hoff. 8°. (167 S.) Amsterdam, S. L. van Looy. — Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 3,50 M.
- Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Siebente Lieferung. Mit eingedruckten Abbildn. gr. 8°. (S. 1057 bis 1205.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.
- Kaeding, F. W. *Häufigkeitswörterbuch der deutschen Sprache.* Festgestellt durch einen Arbeitsausschuss der deutschen Stenographie-Systeme. Erster Teil. Wort- und Silbenzählungen. Lex. 8°. Lieferung 5 u. 6. (S. 193 bis 288.) Steglitz, Kuhlighshof 5. Selbstverlag. Preis à 3 M.