

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



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 493.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. X. 25. 1899.

Das grosse Fernrohr für die Pariser Weltausstellung 1900.

Mit drei Abbildungen.

Für die Weltausstellung 1900 in Paris ist die Herstellung eines ungeheuren Fernrohres geplant, welches weniger, wie es scheint, wissenschaftlichen Zwecken dienen, als der Schaulust und dem Sensationsbedürfniss der Ausstellungsbesucher Rechnung tragen soll. Bekanntlich haben wiederholt grosse Fernrohre auf Ausstellungen figurirt, jedoch ist bis jetzt noch niemals bewiesen worden, dass diese grossen Ausstellungsfernrohre später für die Wissenschaft irgendwelche Bedeutung erlangt haben.

Ueberhaupt kann man sich dem Eindruck nicht verschliessen, dass derartige Riesenfernrohre momentan Anachronismen sind. Wenn die Dimensionen der optischen Instrumente ins Ungeheure wachsen, so beweist dies im allgemeinen nur, dass die Theorie derselben hinter der mechanischen Möglichkeit zurückgeblieben ist und dass die Constructeure, nicht fähig, innere Verbesserungen anzubringen, zweifelhafte Verbesserungen durch Vergrösserung der Dimensionen hervorzubringen suchen. Wir sagen zweifelhafte, denn ob ein Fernrohr von 1,25 m Objectivdurchmesser in Paris einem Fernrohr von dem dritten Theil des Objectivdurchmessers überhaupt

überlegen ist, und wie oft es diese Ueberlegenheit zeigen kann, und schliesslich, ob das Fernrohr für die Ausstellung in der Form, wie es seine Hersteller planen, überhaupt im Stande ist, jemals die Leistungen weit kleinerer Fernrohre zu erreichen, das sind Fragen, welche man jedenfalls nicht ohne weiteres mit Sicherheit wird bejahen wollen.

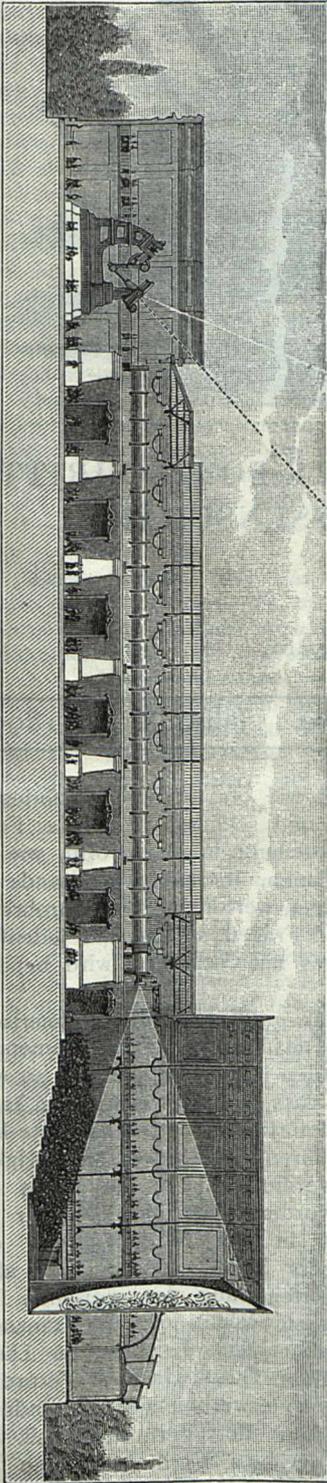
Die Glastechnik und auch die rechnerische Behandlung der auf das Fernrohr Bezug nehmenden Probleme sind in den letzten Jahrzehnten so weit gefördert worden, dass es billig verwundern kann, dass heute noch derartige Rieseninstrumente hergestellt werden, während ihre innere Nutzlosigkeit bereits erkannt worden ist. Es ist längst der Beweis geliefert worden, dass das Heil für die Astronomie nicht in der Vergrösserung des Objectivdurchmessers allein, sondern vor allen Dingen in der Verfeinerung der optischen Leistungen zu suchen ist. Wenn jetzt die Franzosen mit ihrem Ausstellungsfernrohr fast die Länge der alten berühmten Cassinischen Fernrohre wieder erreichen, so erwerben sie sich dadurch um die Entwicklung der Fernrohrtechnik ein verhältnissmässig geringes Verdienst; denn wir glauben kaum, dass bei der Herstellung eines derartigen Riesenfernrohres, ganz abgesehen von der Ueberwindung gewisser optischer Schwierigkeiten, die mechanischen Schwierigkeiten irgend-

wie grösser sind als bei der Herstellung irgend eines anderen grossartigen Präzisionswerkzeuges, beispielsweise eines Schiffgeschützes.

Wie weit aber die Optiker ihrer schwierigen Aufgabe gerecht werden können, wie weit sie die grossen zur Anwendung kommenden Flächen in richtiger Formgebung fertigstellen können, wie weit schliesslich das Glasmaterial den sehr hohen Anforderungen genügen wird, das sind alles Fragen, die sich im voraus nicht entscheiden lassen. Besonders das Glasmaterial wird erst später in Bezug auf seine absolute Vollkommenheit erkannt werden können, und die Frage, ob eine Linse von derartigen Dimensionen, wenn sie selbst unter der Polirschale die genau richtige Gestalt angenommen

zu bejahen, wenigstens sprechen viele Erfahrungen dagegen.

Sei dem jedoch, wie ihm wolle; wenn es sich um die Herstellung eines imposanten Schauspielstückes handelt, wie es ja hauptsächlich der Fall zu sein scheint, so wird man dem Pariser Instrument nach seiner Vollendung nicht nachsagen können, dass es berechtigten Erwartungen nicht entsprochen habe. Denn seine Abmessungen werden thatsächlich riesenmässige sein, so riesige, dass selbst das mechanische Genie der Franzosen darauf verzichtet hat, eine derartige Kanone auf eine Lafette zu pflanzen. Der Constructeur, der bekannte Optiker P. Gautier, ist daher in Uebereinstimmung mit seinen Rathgebern zu dem Entschluss gekommen, die Form des Siderostaten resp. die Form der Heliographen bei dem neuen Instrument anzuwenden, d. h. das Instrument selbst festzulagern und das Licht durch einen Siderostaten dem Objectiv parallel zur Achse des Instruments dauernd zuzuführen. Der Siderostat ist weiter nichts als ein Heliostat von ausserordentlich beträchtlichen Dimensionen, also ein gewaltiger Planspiegel aus versilbertem Glase, welcher mit Hülfe eines kräftigen Uhrwerks den Gestirnen derartig nachgedreht wird, dass das reflectirte Licht stets in einem Azimut horizontal dem Objectiv des Fernrohres zugestrahlt wird. Unsere Abbildung 255 giebt einen Ueberblick über das ganze Instrument. An der linken Seite befindet sich der Siderostat, in der Mitte das gewaltige Fernrohr, welches links das Objectiv und rechts die Ocularseite hat; rechts ist ein grosser Hörsaal, an dessen Wand unter Umständen das von dem Fernrohr entworfene Bild projectirt werden soll. Das Letztere ist selbstverständlich nur bei äusserst hellen Objecten möglich, voraussichtlich also nur bei der Sonne, kaum, vielleicht bei wesentlich geringeren Vergrösserungen, auch beim Monde. Die näheren Details der ganzen Einrichtung ersieht man aus unseren Abbildungen 256 und 257. Links in Abbildung 256 erblicken wir den Siderostaten, dessen gewaltiger, 2 m im Durchmesser haltender Spiegel zum Theil durch ein Quecksilberpivot balancirt wird, während ein starkes Uhrwerk, dessen Antriebsgewicht allerdings nicht viel über 100 Kilo beträgt, den Spiegel so führt, dass der einmal eingestellte Himmelskörper dauernd im Ocular des Fernrohres stehen bleibt. Rechts im Bilde befindet sich das Objectivende des Fernrohres, welches hier, wie man sieht, mit zwei Objectiven ausgestattet ist, die sich auf einem Horizontal-schlitten befinden, der seinerseits senkrecht zur Achse des Fernrohres bewegt werden kann und zwar gerade um eine Objectivbreite. Das eine Objectiv soll der optischen Beobachtung dienen und ist daher für die optischen Strahlen, das andere soll für photographische Zwecke benutzt werden und ist daher für die chemischen Strahlen achromatisirt. Wie



Das Riesenteleskop für die Pariser Weltausstellung 1900.

Abb. 255.

hat, diese Gestalt auch nach dem Entfernen von der provisorischen Unterlage behalten wird, ist ebenfalls nicht ohne weiteres mit Sicherheit

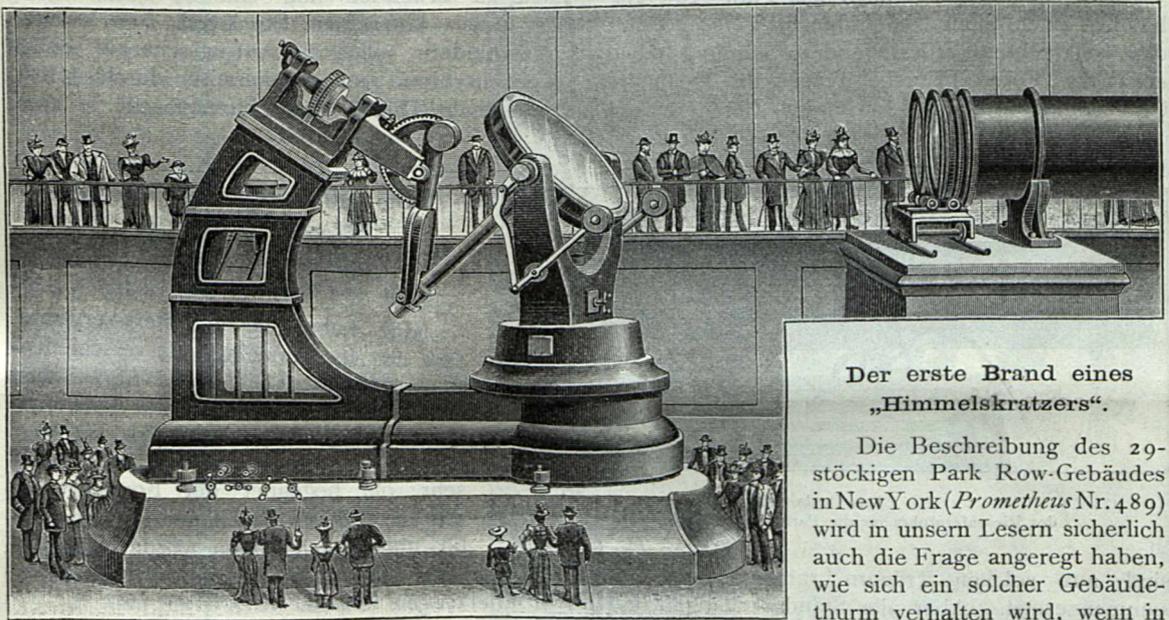
auf diese Weise eine Centrirung der Objective gegen das Rohr und eine dauernde Erhaltung dieser Centrirung gedacht ist, giebt unsere Quelle leider nicht an. Unsrer Abbildung 257 zeigt das Ocularende des Fernrohrs, das ebenfalls auf einem Schlitten beweglich ist, um die sehr ausgiebige Einstellung zu bethätigen.

An Einzelheiten entnehmen wir *La Nature* folgende Daten: Der Spiegel des Siderostaten hat, wie bereits bemerkt, 2 m im Durchmesser, das Fernrohr hat eine Oeffnung von 1,25 m und übertrifft hierin das grösste bisher benutzte Fernrohr, das des Yerkes-Observatoriums, um volle 25 cm. Die Brennweite beträgt nicht weniger als 60 m

richtet. Es scheinen darüber bis jetzt noch keine definitiven Absichten zu bestehen. So viel ist aber zu erwarten, dass es wie viele andere Ausstellungsgegenstände demontirt werden und dann in einen wohlverdienten Ruhestand treten wird, nachdem es die Neugier ungezählter Tausende von Menschen erregt und vielleicht auch den Wissensdurst einer grossen Zahl anderer befriedigt oder enttäuscht haben wird. Für die Wissenschaft, wie gesagt, dürfen wir von diesem Rieseninstrument wenig erwarten.

M. [6400]

Abb. 256.



Der Siderostat und das Objectivende des Riesenfernrohrs für die Pariser Weltausstellung 1900.

Der erste Brand eines „Himmelskratzers“.

Die Beschreibung des 29-stöckigen Park Row-Gebäudes in New York (*Prometheus* Nr. 489) wird in unsern Lesern sicherlich auch die Frage angeregt haben, wie sich ein solcher Gebäudethurm verhalten wird, wenn in demselben Feuer ausbricht. Dieselbe Frage hat auch die theiligten Kreise in Amerika

und ist also im Verhältniss zu der Oeffnung ganz ungewöhnlich lang. Welche Umstände zur Wahl eines derartig langen Brennweiten-Verhältnisses geführt haben, ist schwer einzusehen, wenn man nicht glauben soll, dass es sich eben nur darum handelt, ein möglichst grosses Fernrohr zu erzeugen, das zum mindesten durch seine Länge imponiren muss. Der Spiegel besteht aus einer versilberten Glasplatte von 27 cm Dicke, wiegt allein 3600 kg und erreicht in seiner Fassung mit den bewegten Theilen das respectable Gewicht von 15000 kg. Dieses bedeutende Gewicht wird zum Theil, wie bereits berichtet, durch ein Quecksilberpivot getragen. Der Pfeiler, auf welchem der Spiegel ruht, hat eine Gesamthöhe von über 10 m.

Was nach der Ausstellung mit dem grossen Instrument gemacht werden soll, wird nicht be-

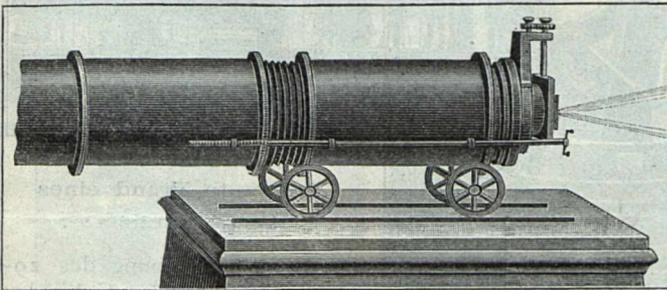
mit ernster Besorgniss erfüllt, die sich begreiflicherweise nicht durch theoretische Erwägungen, sondern nur durch Erfahrungen beschwichtigen liess, aber solche Erfahrungen waren nun einmal nicht durch Versuche zu gewinnen. Die Zweifel sind jetzt gehoben, denn am 4. December 1898 wurde das am Broadway in New York gelegene 16 Stockwerk hohe Gebäude der Home Life-Versicherungsgesellschaft von einem Brande heimgesucht, dessen Beschreibung in *Stahl und Eisen* wir folgende Einzelheiten entnehmen.

Das Feuer brach in einem 5 stöckigen Nebengebäude gewöhnlicher Bauart aus, an dessen Brandmauer ein als Lichthof dienender Luftschacht mit den Aufzügen des „Himmelskratzers“ hinaufführte. Das ein Kleidermagazin und Geschäftsräume enthaltende Nebenhaus stand nach 50 Minuten vollständig in Flammen, die in dem

Luftschacht wie in einem Kamin emporloderten, so dass sie die an demselben liegenden Holzfenster und durch deren zersprungene Scheiben hindurch vom achten Stockwerk an aufwärts auch das Innere der Geschäftsräume des hohen Hauses entzündeten. Zum Unglück herrschte ein sehr heftiger Wind in solcher Richtung, dass er die Flammen in den Luftschacht mit den Aufzügen und durch die Fenster in die mit Brennstoff gefüllten Geschäftsräume hineintrieb, so dass sie bald aus den Fenstern am Broadway hinausschlügen. Alle Räume vom achten Stockwerk aufwärts waren nun unzugänglich, und da die Spritzen bis zu solcher Höhe nicht hinaufreichten, so war man gezwungen, alle acht Stockwerke ungestört ausbrennen zu lassen.

Das Haus ist, wie auch das Park Row-Gebäude, nach dem Stahlrahmensystem gebaut; die senkrechten Stützen oder Ständer haben etwa die Form , die Träger die bekannte Querschnittsform . Auch die Zimmerdecken

Abb. 257



Das Ocularende
des Riesenfernrohrs für die Pariser Weltausstellung 1900.

sind aus solchen Trägern rahmenförmig zusammengesetzt. Aber alle Ständer, Träger und Deckenunterzüge aus Stahl sind mit porösen, feuerfesten Hohlsteinen ausgemauert und bedeckt, sowie überall dick verputzt. Auch die Zimmerdecken bestehen aus 25—30 cm dicken, hartgebrannten Thonhohlsteinen.

Diese Construction hat sich so vortrefflich bewährt, dass, nachdem alle brennbaren Stoffe in den oberen Stockwerken vom Feuer zerstört waren, sämtliche Stützen bis zum Dach hinauf noch im Loth standen und keine Verwerfung zeigten, nur zwei Hauptträger im 15. Stock hatten sich um wenige Centimeter geworfen. Dieser Brand hat auch die schon oft gemachte Erfahrung bestätigt, dass der natürliche Stein im Feuer zerstört wird, während die gebrannten Ziegel sich gut halten. Die Hauptfront des Gebäudes war mit Granit und Marmor bekleidet; obgleich diese Flächen am wenigsten dem Feuer ausgesetzt waren, zerbarsten doch die Gesimse, Flächen und Säulen aus Granit und Marmor und stürzten auf die Strasse herab. Der durch das

Feuer an dem hohen Gebäude angerichtete Schaden wird auf 200 000 Dollar geschätzt, davon kommen allein 73 000 Dollar auf die Wiederherstellung der Aussenfront, der Rest auf das gesammte innere und äussere Holzwerk, den Anstrich, die Dampfheizung, die elektrische Beleuchtung, die Aufzüge u. s. w.

Man hat aus diesem Ereigniss die Lehren gezogen, dass die nach dem Stahlrahmensystem gebauten Häuser äussere Fensterverschlüsse aus Stahl erhalten müssen, die eine Uebertragung des Feuers von aussen her verhindern, dass zum inneren Ausbau brennbare Stoffe möglichst zu vermeiden sind, dass Steine aus gebranntem Thon den Natursteinen vorzuziehen und derartige poröse Hohlsteine zum Umhüllen aller tragenden Stahltheile zu verwenden sind. Um die Uebertragung des Feuers von einem Stockwerk zum anderen zu verhindern, sollen die Aufzugsschächte seitlich feuersicher und stockwerksweise durch selbstschliessende Thüren abgeschlossen sein. [6402]

Die siebzehnjährige Cikade. (*Cicada septendecim.*)

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit neun Abbildungen und vier Karten.

Wir haben schon öfters erwähnt, dass das Insektenleben die verschiedensten, buntesten Bilder der organischen Welt darbietet. Man kann darin Beispiele beinahe für alle denkbaren Verhältnisse und Lebensweisen finden, und sehr oft begegnet der Forscher auf diesem Gebiete Erscheinungen, die er für unglaublich halten würde, wenn er sich nicht mit eigenen Augen von deren Wahrheit überzeugen könnte.

Wir haben in den Spalten dieser Zeitschrift bereits einigemal über Sechsfüssler berichtet, deren ganze Entwicklung vom Ei bis zur vollkommenen Reife des flügeligen Insektes nur einige Wochen erfordert. So erzeugen z. B. viele Fliegen, die Stechmücken, die San José-Schildlaus, die Blattläuse eine ganze Reihe von Generationen während der kurzen Zeit eines mitteleuropäischen oder nordamerikanischen Sommers.

Es sei uns nun erlaubt, eine Kerfenart zu schildern, die zu den eben genannten raschlebenden Wesen im schroffsten Gegensatze steht und für ihre Entwicklung bis zur Vollwüchsigkeit beinahe ebensoviel Zeit erfordert, wie der Mensch.

Dieses merkwürdige Insekt, vielleicht das merkwürdigste des an interessanten Kerfen nicht armen nordamerikanischen Continentes, ist die periodische oder siebzehnjährige Singcikade (*Cicada septendecim L.*), in der englischen

Sprache *periodical Cicada* oder *seventeen-year Cicada* genannt.

Bevor wir auf die Lebensweise dieses sonderbaren Thieres übergehen, wollen wir dasselbe den geehrten Lesern im Bilde vorführen. Abbildung 258 zeigt uns einen Baumast, an dem uns ein recht reges Leben entgegentritt. Wir sehen da nicht weniger als elf Individuen der siebzehnjährigen Cikade sich der frischen Luft und des Sonnenscheins erfreuen, was ihnen nach einem langen, siebzehnjährigen unterirdischen Kerker gewiss ebensoviel Entzücken und Wonne verursachen dürfte wie einem Menschen, der nach langer unterirdischer Haft die schöne Oberfläche unseres Planeten an einem milden Maienmorgen von neuem erblickt und sich in den Strahlen des hellen Tages wonnevoll badet.

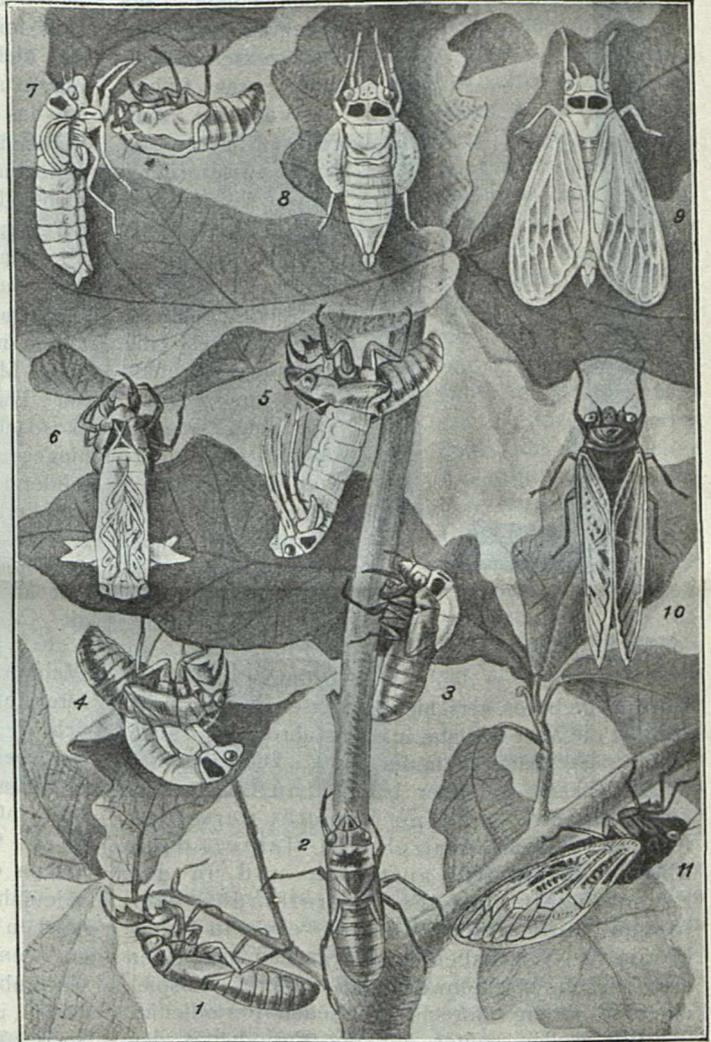
Und unsere Abbildung ist nicht etwa in unnatürlicher Weise überfüllt; denn in den seltenen Jahren, in denen die siebzehnjährige Cikade erscheint, bedeckt sie stellenweise die Bäume und Gebüsche thatsächlich massenhaft und die Männchen improvisiren dann gleich ein überraschendes Concert. Die elf Individuen unseres Bildes, in $\frac{3}{4}$ der natürlichen Grösse gezeichnet, stellen die Art in dem Momente vor, wo die ganze Brut die unterirdischen Kinderstuben verlässt und auf die Gesträuche und Bäume emporsteigt. Wie wir sehen, verlässt diese Cikade — ebenso wie die übrigen, auch die europäischen Singcikaden — die Erde nicht in geflügelter, sondern in der sogenannten Nymphenform. Dieses Stadium entspricht dem Puppenstadium der Käfer, Schmetterlinge, Fliegen, Netzflügler und Immen; nur dass die Puppe ihre Füsse nicht frei bewegen kann, während hingegen die Nymphen der Schnabelkerfe, Kaukerfe und der Wasserjungfern ebenso zu kriechen im Stande sind, wie die Larven.

Figur 1 und 2, unten am Aste, sind zwei solche Nymphen, die soeben aus der Erde gekommen sind; bei 3 sehen wir, wie die Nymphenhaut am Rücken aufplatzt, und bei 4 macht das vollkommene, also geflügelte Insekt schon grosse Anstrengungen, um sich aus der Nymphenhaut herauszuarbeiten. Bei 5 und 6 ist das schon beinahe, bei 7 vollkommen gelungen; wir sehen das letztere Individuum bereits frei neben der leeren Nymphenhülle, aus welcher es herausgekommen ist, aber die Flügel sind noch ebenso klein und stummelförmig, wie die der Schmetterlinge in dem Momente, wo sie die Puppenhaut

verlassen haben. Bei 8 dehnen sich die Flügel aus, bei 9 haben sie sich schon ganz entfaltet, sind aber noch weich und milchweiss. Die Nummern 10 und 11 zeigen uns endlich das vollkommen ausgebildete, ausgefärbte, reife Insekt.

Herr C. L. Marlatt, Staatsentomolog der nordamerikanischen Vereinigten Staaten, hat unlängst ein sehr schönes Werk über diese Cikade

Abb. 258.



Die oberirdischen Entwicklungsstadien von *Cicada septendecim*. ($\frac{3}{4}$ nat. Grösse.)

herausgegeben*), welchem wir die hier wiedergegebenen Abbildungen und die hauptsächlichsten Daten entnehmen.

Das Erscheinen der Nymphen und das Flüggewerden der *Cicada septendecim* geschieht in den mehr nördlich gelegenen Staaten zumeist im Mai; nur in den südlichsten, schon wärmeren Gegenden

*) C. L. Marlatt, *The periodical Cicada*. Washington, 1898, Government Printing Office.

kommen sie stellenweise schon im April aus der Erde.

Merkwürdig ist das beinahe gleichzeitige Erscheinen sämtlicher Individuen des männlichen und ebenso des weiblichen Geschlechtes. Die Männchen beginnen ihr oberirdisches Leben einige Tage früher als die Weibchen, sie sterben aber auch etwas früher.

Was das Auftreten dieser Art ganz ausserordentlich interessant macht, ist erstens die uns Europäern kaum vorstellbare Zahl der Individuen und zweitens die ausnahmslose Pünktlichkeit, mit welcher diese Singcikade in den vorher bestimmbar Jahren auftritt, sofern nicht die Veränderung der Pflanzendecke einer Gegend ihre Ernährung unmöglich macht.

Ebensowohl in Nordamerika wie in

Europa giebt es verschiedene Arten der Gattung *Cicada*, die aber beinahe in allen Jahren, wenn auch nicht massenhaft, zu finden sind. Die siebzehnjährige Cicade soll aber beinahe nur in jedem siebzehnten, und eine Varietät derselben nur in jedem dreizehnten Jahre, dann aber massenhaft, auftreten und in der Zwischenzeit in den betreffenden Gebieten nur spärlich und einzeln vorkommen. Wir haben in der ganzen ungeheuer artenreichen Insektenwelt kein anderes Beispiel einer so streng aufrecht erhaltenen Periodicität.

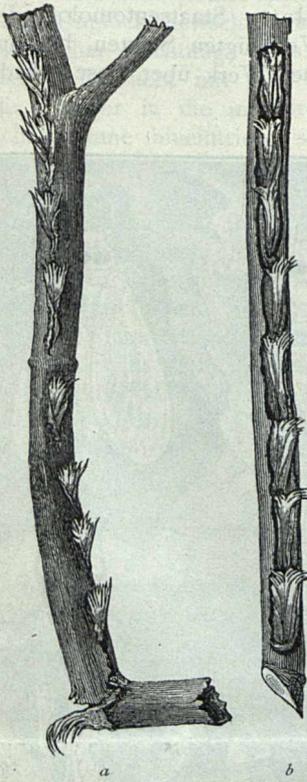
Wir wollen später auf die Periodicität der *Cicada septendecim* noch zurückkommen und befassen uns jetzt zuerst mit ihrer Lebensweise. Sobald die Millionen dieser Art sich auf Bäumen und Gesträuchen ansässig gemacht haben, beginnt sehr bald auch das Musiciren der Männchen. Sämtliche Ohrenzeugen sind darüber einig, dass es in der Thierwelt keine andere Erscheinung giebt, die dem vereinten Gesange dieser unzählbaren Cikaden an die Seite gestellt werden könnte. Man ist dann eben in einer Tonatmosphäre, deren Vibrationen den ganzen Tag hindurch bis Sonnenuntergang ohne Unterlass gleich-

mässig fort dauern. Ohne in die Analyse der hervorgebrachten Töne einzugehen, erwähnen wir nur kurz, dass die siebzehnjährige Cicade dreierlei Töne zu erzeugen vermag, und dass ihre Stimme von allen übrigen Zirpenstimmen leicht unterschieden werden kann. Obwohl man aber in einem Walde von vielen Millionen der zirpenden Geschöpfe umgeben ist, so können doch zwei sprechende Menschen ihre gegenseitigen Worte leicht verstehen, weil der Cikadenton der menschlichen Stimme ganz fremd ist und die letztere sich mit jenem nicht so vermischt, dass man sie nicht selbst im intensivsten Gezirpe leicht hören und unterscheiden könnte. Im allgemeinen ist das Concert, wenn man in der Nähe der Cikadenschwärme ist, mit dem Geräusche zu vergleichen, welches von einem starken, durch das dichte Laub der Bäume fahrenden Wind hervorgerufen wird. Aus einer Entfernung von einer Viertelmeile hingegen lässt es sich so hören, wie das Summen eines unmittelbar neben dem Menschen vorbeischwirrenden Bienenschwarmes. Es ist natürlich, dass diese Töne auf verschiedene Menschen verschieden wirken können; in der That begrüßen manche das merkwürdige akustische Spiel mit Freude und Interesse, während hingegen andere das Concert für die Dauer ermüdend finden. Jedenfalls müssen dabei in die Empfindungen eines Eingeborenen auch die Reminiscenzen stark hineinspielen. Ein Mann in den vierziger Jahren seines Alters wird sich lebhaft an die Zeit seiner Jugend erinnern, wo er die Cikadenschwärme zum letzten Mal singen hörte, und ein Greis wird mit Hoffnung und Wehmuth sich die Frage stellen, ob es ihm noch vergönnt sein wird, Zeuge der nach 17 Jahren sich wiederholenden Erscheinung zu sein.

Aber nicht alle Einwohner der interessirten Gebiete blicken den Cikadenjahren mit gleichen Gefühlen entgegen. Gartenbesitzer sehen in den grossköpfigen Sängern keine willkommenen Gäste, weil diese ihre Eier in den jungen Zweigen unterbringen

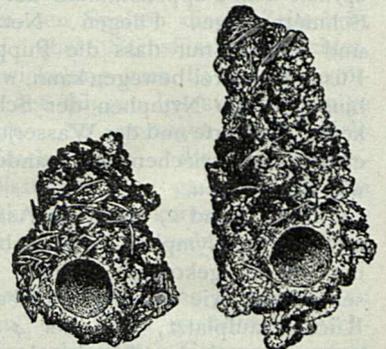
und zu diesem Zwecke die Aeste natürlich anbohren müssen. Unsere Abbildung 259 zeigt zwei Aestchen in natürlicher Grösse; bei *a* sehen wir die frischen Wunden mit den beim Herausziehen des Legebohrers zum Vorschein gekommenen zerrissenen Fasern des jungen Holz-

Abb. 259.



Aeste, in welche die siebzehnjährige Cicade ihre Eier abgelegt hat.

Abb. 260.



Oberirdische Gehäuse von *Cicada septendecim*.

gewebes, während *b* eine schon etwas ältere Verwundung darstellt, wo die Rinde neben den Stichen sich abgelöst hat. Zweig *a* ist ausserdem unten abgebrochen, und das ist eben eine der übelsten Folgen des Eierlegens; denn beinahe alle Berichte stimmen darin überein, dass in Cikadenjahren der erste beste Wind die angebohrten Zweige abbricht, so dass sie zur Erde fallen. Diese Art des Eierlegens herrscht nun freilich bei allen Singcikaden, auch bei den in Europa heimischen. Da aber die übrigen Arten nur sporadisch vorkommen und auch unsere europäischen Formen im allgemeinen zu den Seltenheiten gehören,

so ist bei diesen von einem verursachten Schaden kaum zu sprechen. Ganz anders steht aber die Sache mit *Cicada septendecim*, die in Massen auftritt, welche alle unsere Begriffe übersteigen. Um diese Verhältnisse zu illustriren, wollen wir erwähnen, dass im Maimonat, wenn diese Insekten aus dem Boden kommen, der betreffende Boden im buchstäblichen Sinne siebartig durchlöchert erscheint. Herr Mc Cook zählte unter einem Baume 9000, unter einer jungen Birke sogar 22 500 Ausgangslöcher, deren Durchmesser dem des kleinen Fingers der Menschenhand entsprach. In einem anderen Falle wurden auf einer Fläche von nicht ganz 5 qm 668 Ausgangslöcher gefunden. Und diese Löcherzahl ist noch bedeutend geringer, als die Zahl der dem Boden entstiegene Cikaden; denn wenn die Nymphen während ihres Emporstiegens einen schon gebrauchten Ausgang finden, so benutzen sie zu ihrer Bequemlichkeit diesen fertigen Weg. Da also aus einem einzigen Ausgangsloche Individuen in mehrfacher Anzahl zu Tage treten können, so ist die Zahl der wirklich erschienenen Zirpen immer bedeutend grösser, als die Zahl der Löcher.

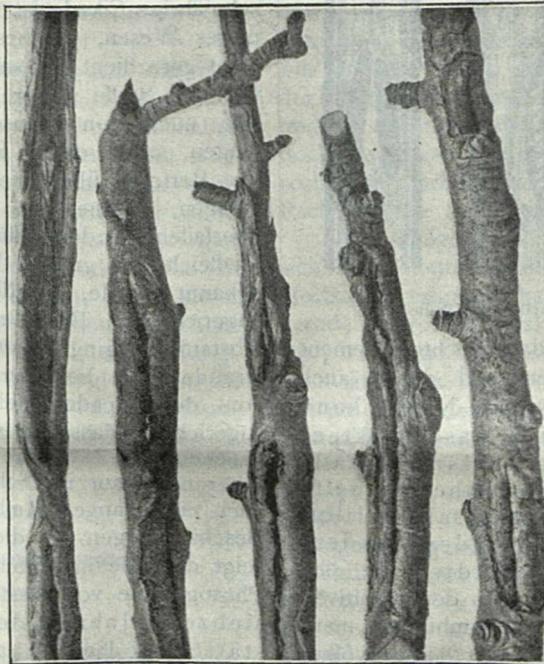
Es wird hier der geeignete Ort sein, über eine merkwürdige Gelegenheitsbaukunst dieser Thiere zu sprechen, zu welcher sie aber nur ausnahmsweise ihre Zuflucht nehmen. Wir haben eben gesagt, dass die Nymphen durch Löcher aus der Erde ans Tageslicht treten. Und das

ist thatsächlich die Regel. Hin und wieder giebt es aber Jahre und Orte, wo sich die Nymphen aus Erde rauchfangähnliche, kegelige, anfangs ganz geschlossene Gehäuse bauen, die zwei bis drei englische Zoll hoch über das Niveau der Erdoberfläche emporragen (Abb. 260). Hier warten die Nymphen, meistens in der Spitze des Innenraumes, der eigentlich eine Fortsetzung des unterirdischen Ganges ist, bis die Zeit ihres oberirdischen Lebens herangerückt ist. Dann brechen sie oben am Gehäuse eine Oeffnung und treten ans Tageslicht. Diese Gebilde kommen nur ausnahmsweise vor, alsdann aber bauen sich

beinahe alle Nymphen der betreffenden Stelle solche Kegelhäuser. Es kommen dabei merkwürdige Fälle vor. Herr Lander beschrieb einen solchen von Nyack (Staat New York), wo ein Wald abgebrannt war. So weit die Brandstätte reichte, sah man den ganzen Boden dicht mit den irdenen Fingerhüten der Cikaden besetzt. Wo die Brandstätte zu Ende war, waren auch die Gehäuse wie abgeschnitten und von dieser scharfen Grenzlinie an sah man nur mehr normale Ausgangslöcher. Bei anderen Gelegenheiten bauten die Cikaden an Stellen, wo sich in Folge von Regengüssen zeitweise oberirdisches Wasser

gebildet hatte. Es ist ein wunderbarer Anblick, wenn man stellenweise auf Flächen von hundert und mehr Acres Ausdehnung diese Cikadenhäuser zu vielen Millionen dicht neben einander gebaut beobachten kann, so dass nicht selten 20 bis 25 Stück auf einen englischen Quadratfuss fallen und sich 5 bis 8 cm hoch über die Erdoberfläche erheben. Die Ursache dieser seltsamen Erscheinung wird folgendermaassen erklärt. Diese Insektenart hat sich ans Waldleben angepasst, wo der Boden beschattet ist, wo also die Sonnenstrahlen nicht so rasch ins Innere der Erde dringen, als auf einem baumlosen Gebiete. Wenn nun durch Feuer oder durch Waldrodungen die Erde den unmittelbaren Sonnenstrahlen zugänglich gemacht worden ist, so erwärmt sich das Erdinnere rascher und die Nymphen beginnen früher ihren Weg

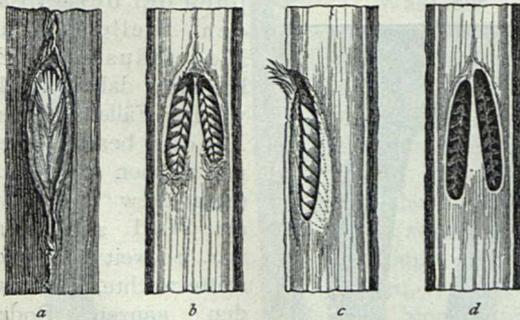
Abb. 261.



Behufs Eierablage von *Cicada septendecim* angestochene Aeste nach siebzehn Jahren.

aus der Tiefe in die Höhe, als es in normalen Fällen geschieht. Wenn sie die Erdoberfläche erreicht haben, so fühlen sie sich noch nicht genügend reif, um die Nymphenhülle abzustreifen, und müssen einige Zeit mit dieser letzten Metamorphose warten. Damit sie während dieser Zeit ein bequemes Obdach haben, bauen sie sich jene emporragenden Erdkegel, die von der Sonne erwärmt werden, was zur Beschleunigung der Reife der Insekten jedenfalls bedeutend beiträgt. In anderen Fällen werden sie vom Regenwasser dazu bewogen, den zu nassen Boden zu verlassen und in dem obersten Winkel ihres

Abb. 262.



Die Eierlage der siebzehnjährigen Cikade.

Gebäudes, welches über das feuchte Element emporragt, einen trockenen und daher auch wärmeren „Wartesaal“ zu suchen. Nichts kann die Thatsache, dass sich das Insektenheer gegen ungünstige Ausnahmefälle durch Anpassung und Gelegenheitsbehelfe zu schützen weiss, interessanter illustriren, als diese überraschenden Cikaden-

städte, die sich von den primitiven Lehmhütten mancher Naturvölker nur durch die durch den Körperumfang der Bewohner bedingte geringere Grösse unterscheiden.

Abb. 263.



Die soben ausgekrochene Larve der siebzehnjährigen Cikade. (Stark vergrössert.)

Wenn man die geschilderten Verhältnisse in Rechnung zieht, so kann man leicht einsehen, dass ein so massenhaft erscheinendes grosses Insekt wohl im Stande ist, den Bäumen, in deren Aesten es seine Eier unterbringt, sehr fühlbaren Schaden zuzufügen. Für Waldbäume hat es an und für sich keine so grosse Bedeutung, weil ja die Erscheinung nur etwa einmal binnen zwei Decennien auftritt und weil die Eier nur in die jungen Aeste abgelegt werden. Anders verhält sich aber die Sache mit Obstbäumen, namentlich mit jungen, und zwar um so mehr, weil die Obstbäume im allgemeinen gegen schädliche Einflüsse nicht so abgehärtet sind wie die Waldbäume. Das muss

uns ganz besonders einleuchten, wenn wir bedenken, dass auf einem einzigen Baume manchmal über tausend Cikaden mit ihrer Lebensaufgabe beschäftigt sind und ihre abgeworfenen Nymphenhüllen den Boden um die Bäume herum so dicht bedecken können, dass die Erde selbst davon unsichtbar wird.

Hauptsächlich sind es in den Wäldern die Eichen- und die Hickorybäume, welche für die Eierablage ausgewählt werden, und in den Gärten die Aepfel-, Birn- und Pfirsichbäume. Thatsächlich verschmäht aber das Insekt ausser den Nadelhölzern keinen einzigen Baum oder Strauch und beschenkt sogar einjährige Pflanzen mit seiner Brut, wenn es keine Wahl hat. Die siebzehnjährige Cikade ist eben ein verhältnissmässig träges Wesen, welches trotz der langen Flügel nicht gern fliegt und selbst im Nothfalle nicht gern Ort und Stelle seiner Geburt verlässt. Es lässt sich auch von Menschenhand meistens leicht fangen, ohne einen Fluchtversuch zu machen. Die Berichte über die Schädigungen von Obstanlagen, welche von diesem seltsamen Heere überfallen wurden, klingen wirklich sehr ernst. Vielleicht die grösste Verheerung, welche bisher bekannt wurde, ist die im Hudsonthale 1826 angerichtete. Die Feuchung in den dortigen Obstanlagen ging in jenem Jahre vollkommen zu Grunde, und beinahe alle jungen Aeste waren von den Cicaden beim Eierlegen dermassen zugerichtet, dass sie vom nächsten Winde zerbrochen und auf die Erde geworfen wurden. Aber nicht nur im Schwärmjahre, sondern noch nach einer langen Reihe von Jahren fallen diese Beschädigungen in die Augen. Sehr deutlich zeigt dies die in Abbildung 261 wiedergegebene Photographie von Aesten, welche bereits vor siebzehn Jahren den Cicaden als Brutstätten gedient hatten und während dieser langen Zeit nicht vollkommen zu heilen vermochten. Manche Forscher hegten den Verdacht, dass die Weibchen die Aeste vorsätzlich so bearbeiten, damit die letzteren abbrechen und auf die Erde fallen sollen; das ist aber ein Irrthum, weil es bewiesen ist, dass, wenn die herabgefallenen Aeste austrocknen, die darin befindlichen Eier ebenfalls absterben. Es scheint also, dass diesen Eiern die Pflanzensäfte, in welche sie eingebettet werden, ebenso nothwendig sind wie den Blattwespeniern, über welche ich in einer früheren Mittheilung*) gesprochen habe.

Alle Berichte stimmen darin überein, dass die Weibchen nicht sehr wählerisch sind, wenn es sich darum handelt, ihre Eier so rasch wie möglich abzulegen, denn sie benutzen dazu mitunter sogar die starken Blattstiele mancher

*) K. Sajó, *Ein Insekten-Ei. Prometheus* Nr. 452, S. 569.

Bäume, z. B. der Rosskastanie. In der Abbildung 262 sehen wir die Art, wie die Eier im Pflanzengewebe liegen; bei *a* ist die Eierlage mit Fasern bedeckt, wie es in der Wirklichkeit der Fall ist; *b* und *c* zeigen die durch Entfernung der Fasern freigelegten Höhlungen von vorn und von der Seite, jede mit einer Doppelreihe von Eiern, und bei *d* sind die leeren Löcher nach Herausnahme der Eier sichtbar gemacht. Die einzelnen Eiernester stehen meistens knapp hinter einander und manchmal befinden sich deren nicht weniger als fünfzig auf einem einzigen vorjährigen Baumtriebe, während jedes Nest 14—20 Eier enthält. Ein einziges Weibchen erzeugt 400—600 Eier, woraus zu schliessen ist, dass die Art vielen Gefahren unterworfen sein muss.

Sechs bis sieben Wochen dauert die Entwicklung des Embryos im Ei; nach Ablauf dieser Frist, etwa in der zweiten Julihälfte, kommen die jungen kleinen Larven (Abb. 263) zum Vorschein, die dem Mutterthiere sehr wenig ähnlich sehen und die ein oberflächlicher Beobachter leicht für Ameisen halten kann. Sobald sie aus der Eischale gekrochen sind, laufen sie kurze Zeit auf ihrem Aste herum, dann lassen sie sich, wie von einem plötzlichen Entschluss getrieben, auf die Erde fallen. Hier angelangt, graben sie sich ohne Säumen sogleich in die Erde hinein und begeben sich auf die Baumwurzeln, aus welchen sie nun während des in der Insektenwelt beispiellos langen unterirdischen Larvenlebens ihre Nahrung saugen. (Schluss folgt.)

Ueber Nebelpuffer und verwandte Erscheinungen.

Von Dr. A. VON DITTMAR.

Wie ich aus Nr. 472 des *Prometheus* ersehe, ist es noch immer nicht gelungen, eine plausible Erklärung für die einem fernen Kanonendonner ähnlichen Detonationen zu finden, die man als Nebelpuffer bezeichnet.

Ich habe nun im verflossenen Herbst Gelegenheit gehabt, diese mir bisher unbekannt gebliebene Naturerscheinung ebenfalls kennen zu lernen, und zwar unter so günstigen Umständen, dass mir auch die Veranlassung derselben in unzweifelhafter Weise klar geworden ist; und darum erlaube ich mir, obgleich Meteorologie nicht eigentlich mein Fach ist, meine diesbezüglichen Beobachtungen mitzutheilen.

Der verflossene Sommer war hier zu Lande (ich wohne in Mitau, in Kurland) nicht besonders heiss gewesen und es hatte nur im Juni einige Gewitter gegeben; nachher aber war das Thermometer im Schatten selten über 22° C., das Hygrometer ebenso selten über 65 Procent hinausgegangen, und auch geregnet hatte es nur wenig, selbst dann nicht, wenn das Hygrometer zeit-

weilig eine Luftfeuchtigkeit von 75 Procent anzeigte.

Da vernahm ich Anfang September (n. St.) während eines Spazierganges ausserhalb der Stadt etwa um 5 Uhr nachmittags bei heiterem Himmel, über welchen nur verstreute Wolken vor einer ziemlich frischen Brise aus WNW hersegelten, deutlich den Schall von entferntem Kanonendonner, dessen einzelne Schüsse mit unregelmässigen Zwischenpausen von wenigen Secunden bis zu einigen Minuten lange Zeit ununterbrochen auf einander folgten.

Ich glaubte nicht anders, als dass ein Flottenmanöver auf dem etwa 40 km entfernten Meerbusen bei Dünamünde stattfände, denn solche Manöverkanonade hatte ich auch schon früher zuweilen hier hören können, wenn die Luft klar war und der Wind günstig. Heute aber stand der Wind nicht gerade von der hohen See her, und so fiel mir das vermeintliche Schiessen denn doch gleich sehr auf, obgleich ich mir auch nicht recht klar darüber werden konnte, aus welcher Richtung der Schall eigentlich herkam.

Nach einiger Zeit bemerkte ich nun, dass sich über dem Winde eine Wolkenwand am Horizonte erhoben hatte, die allerdings nicht gerade bedrohlich aussah, aber allenfalls Regen versprach, und so lenkte ich denn meine Schritte heimwärts, um nicht nass zu werden. Währenddessen hielt der vermeintliche Kanonendonner immer noch ganz in der bisherigen Weise an, ohne sich irgend merklich zu verstärken. Erst um 5³/₄ Uhr, als der Vorderrand der Regenwolke bereits über mir stand und es schon leise zu regnen begann, wurde aus dem vermeintlichen Geschützdonner rasch ein deutliches Gewittergrollen, und es blieb kein Zweifel mehr, dass die so harmlos aussehende Regenwolke ein Gewitter mit sich brachte. Nach einer weiteren Viertelstunde stand dasselbe denn auch über der Stadt und entlud sich in einer Reihe von senkrecht herabfahrenden Blitzen, mit kurzen, schmetternden Donnerschlägen. Die Blitze hatten an mehreren Stellen gezündet und anderes Unheil angerichtet. Sehr auffallend war es mir dabei, dass die Temperatur unverändert auf 22° C. stehen geblieben war und auch das Hygrometer nicht mehr als 65 Procent anzeigte, sowie dass der Wind sich während des Gewitters nicht verstärkte und auch der begleitende Regenschauer durchaus nicht sonderlich heftig war. Die ganze Sache hatte sich überhaupt sehr harmlos angesehen, da gerade während des stärksten Gewitters die Wolke von der bereits unverhüllt am Horizonte stehenden Sonne hell beleuchtet war. Und wieder nach einer Viertelstunde etwa war auch schon Alles vorüber; über mir war wieder klarer Himmel und das Gewitter zog nach OSO ruhig weiter. Die Wolke war also nur schmal gewesen. Leider aber habe ich

es verabsäumt, darauf Acht zu geben, ob sich der vermeintliche Kanonendonner jetzt auch noch in der bisherigen Weise hören liess; im Lärm der Strasse fiel er mir jedenfalls jetzt nicht mehr auf.

In den nächsten Tagen verfolgte ich nun eifrig die Wetterberichte in den Localblättern und ersah auch aus denselben, dass das Unwetter in einer etwa 30 km breiten Zone südlich an Dünathal entlang weit ins Land hinein gezogen war, etwa bis Dünaburg; überall war es in der soeben geschilderten Weise aufgetreten und manche Feldscheune, manches Menschenleben sogar war ihm zum Opfer gefallen. Nur das Eine, wonach ich ganz besonders suchte, war nirgends erwähnt: der ferne Geschützdonner; auch in Mitau nicht, obgleich ich constatiren konnte, dass nicht ich allein ihn hier vernommen hatte. Zugleich aber fehlte auch jegliche Andeutung von Manövern oder Schiessübungen in der ganzen Umgegend, zur See sowohl, wie auf dem Lande.

Bald darauf traf ich nun aber einen Freund, der dasselbe Gewitter auf dem Lande, 60 km von hier nach OSO, beobachtet hatte. Es war dort, wie er mir mittheilte, um 8 Uhr abends etwa eingetroffen; aber von 6 Uhr an schon hatte auch er deutlich das Schiessen ganz in derselben Weise gehört, wie ich, und er fragte mich, ob es denn hier irgendwo ein Artilleriemanoöver gegeben habe. Man hatte also auf diese Entfernung hin den schussartigen Donnerschall schon hören können, als das Gewitter noch über Mitau stand, also von der Gewitterwolke natürlich lange noch keine Spur zu bemerken war!

Wie kommt es nun, dass der Schall des Donners diesmal auf so weite Entfernungen hin fortgepflanzt wurde und dabei in so kurz abgerundeter Form, dass man an Schüsse denken musste? Das scheint mir doch der Kern des Räthsels zu sein, das uns nun noch zu lösen bleibt, um das interessante Phänomen der Nebelpuffer zu erklären.

Die Antwort auf diese Frage ist nun an der Hand der oben mitgetheilten Beobachtungen mit Hülfe einiger naheliegenden theoretischen Erwägungen leicht zu finden. Das Wesentliche an der ganzen Sache sind nicht sowohl die kurzen Donnerschläge an sich — denn solche kommen ja auch sonst bei Gewittern oft genug vor, ohne Nebelpuffer zu erzeugen —, als vielmehr der Umstand, dass neben den kurzen Schlägen gar kein langrollender Donner zu Stande kam, auch nicht einmal unter der Wolkendecke selbst. Nun entseht ja das Rollen des Donners bekanntlich aus zwei Ursachen, nämlich erstens in Folge der grossen Länge einer Blitzbahn, die es unmöglich macht, dass wir den Donnerknall von allen Punkten dieser Bahn her in einem und demselben Moment zu hören bekommen,

und zweitens durch den Wiederhall in den Wolken. Ist der Blitz nicht länger als $\frac{1}{3}$ km, so hören wir, falls derselbe ganz in unserer Nähe niederfährt, nur einen secundenlangen schussartigen Knall ohne jedes Rollen. Hier wirft nicht einmal die Wolke über uns den Knall als Echo zu uns zurück, denn da sie hier der Erde am nächsten war — so nahe, dass der Blitzfunke überschlagen konnte —, so bildet sie über uns einen abwärts gewandten stumpfen Kegel, von dem das Echo nicht mehr vertical nach unten, sondern nach allen Seiten in die Runde reflectirt wird. Erst wenn ein Blitz in grösserer Entfernung von uns eingeschlagen hat, können wir nach einem kurzen Donnerschlage auch das Echo rollen hören, und das Rollen dauert um so länger, je mehr Unebenheiten die Wolke darbietet und je dichter geballt die einzelnen Wolkenmassen sind, — das Echo wird dann eben an vielen Stellen reflectirt. Immerhin dauert aber das Rollen nach einem vertical niedergehenden, also verhältnissmässig kurzen Blitze nie so lange, wie nach horizontalen Blitzen, deren Bahn oft meilenlang werden kann dadurch, dass der Funke zwischen ganzen Reihen von Wolkengruppen überschlägt, die abwechselnd mit ungleichartiger Elektrizität geladen sind.

Nun ist ja, zum Glück für den wehrlosen Menschen und die Werke seines Fleisses, der letztere Fall der weitaus häufigere; ja es kommen oft genug reine, sogenannte Hochgewitter vor, bei denen eben nur die Wolkenmassen unter einander sich mit Blitzen beföhden, ohne dass ein einziger zur Erde niederfährt; und gerade der seltenste Fall scheint derjenige zu sein, bei welchem die Nebelpuffer entstehen — wo also gar keine horizontalen Wolkenblitze auftreten, sondern nur kurze verticale Blitze in die Erde schlagen. Dies ist aber offenbar nur möglich, wenn die ganze Wetterwolke nur eine einzige ununterbrochene Masse oder Schicht bildet, die mit + Elektrizität geladen ist und in geringer Höhe über dem Erdboden hinzieht. Eine solche Wolke wird also weder die bizarren Formen einer gewöhnlichen Gewitterwolke zeigen, noch wird in ihr das unruhige Durcheinanderziehen (Brauen) getrennter und verschiedenartig elektrisirter Fetzen zu bemerken sein, sondern sie wird ruhig lagern, wie eine einfache Regenwolke, und wegen ihrer geringen Höhenlage auch nicht aus weiter Entfernung sichtbar sein. Die geringe Breite und Tiefe der Wolke, die wir bei dem oben geschilderten Herbstgewitter constatiren konnten, wird auch kein lange anhaltendes Echo nach jedem Donnerschlage ermöglichen, und in der Ferne, wo der Schall auch durch die Wolkendecke nicht mehr zusammengehalten wird, hören wir dann nur den kurzen schussartigen Knall, nicht das langgezogene Grollen, mit welchem ein Gewitter

sich sonst schon von weitem anzukündigen pflegt.

Aber noch ein zweites Moment ist bei den Nebelpuffern zu berücksichtigen: die verhältnissmässige Trockenheit der Luft, die wir beobachten konnten und die der Ausbreitung des Schalles in die Ferne ganz besonders günstig ist. Den Donner eines gewöhnlichen Gewitters hört man ja nicht leicht auf grössere Entfernungen hin, als auf 20 bis 30 km, wie man aus der Länge der Pause zwischen Blitz und Donner leicht constatiren kann; sieht man den Blitz im Finstern in grösserer Entfernung, so hört man überhaupt keinen Donner mehr — man sieht nur das Wetterleuchten noch. Hier dagegen hörte man, wie ich gezeigt habe, den Knall bis auf eine Distanz von 60 km, allerdings in der Windrichtung; aber sicherlich hat man ihn auch nach allen anderen Richtungen hin weiter als auf 30 km hören können. War nun die Distanz der abseits von der Bahn der Wolke liegenden Orte, an denen der Knall noch gehört werden konnte, so gross, dass man die Wetterwolke überhaupt nicht sehen oder sie doch nicht als solche erkennen konnte, so wird man dort auch nur von Nebelpuffern zu berichten wissen, ohne deren Entstehungsweise errathen zu können.

Fragen wir uns nun zum Schlusse, welches die besonderen Umstände sind, die dazu beitragen, dass in verhältnissmässig trockener Luft eine solche, nur mit + Elektrizität geladene Wolke sich bilden kann, wie sie zur Entstehung von Nebelpuffern erforderlich zu sein scheint.

Wir werden das leicht ergünden, wenn wir uns zunächst die Entstehungsweise eines der gewöhnlichen, für unsere Gegend so zu sagen typischen Gewitter vergegenwärtigen.

Zu einem solchen gehört ein heisser, wolkenloser Sommertag, an welchem die Temperatur der Luft im Schatten schon während des Vormittags auf mindestens 27° C. gestiegen ist, während zugleich das Hygrometer einen Feuchtigkeitsgehalt derselben von 75 bis 85 Procent anzeigt. An solchen Tagen pflegt sich meist schon um die Mittagszeit ein leiser Luftzug aus N einzustellen, und gegen 4 Uhr nachmittags sieht man dann von S, also von der Landseite her, ein Gewitter aufziehen, das sich schon von ferne durch langgedehntes Donnerrollen ankündigt. Es gilt denn auch hier zu Lande als eine stehende Wetterregel, dass man auf Gewitter zu rechnen hat, sobald man die Wolken gegen den Wind ziehen sieht. Diese meist ziemlich genau zwischen S und N verlaufenden, einander entgegengesetzten Luftströmungen entstehen ja bekanntlich in der Weise, dass die über dem Festlande erhitzte Luft in die Höhe strebt und dort oben nach dem kälteren N zu

abfließt, während in der unteren Region die kühlere und darum dichtere und schwerere Luft aus N dem S zuströmt, um den entstandenen verdünnten Raum auszufüllen und so das Gleichgewicht wieder herzustellen. Ist nun die aufsteigende heisse Luft stark mit Wasserdampf gesättigt, so condensirt sich der letztere in der eisigen Höhe zu jenen dichtgeballten, starren und weithin sichtbaren Wolkenmassen — den *cumuli* —, die wie ferne Gebirgszüge oder wie Ballen schneeiger Baumwolle aussehen, wenn sie von der Sonne beleuchtet werden.

Aber auch der unten wehende kühlere Luftstrom aus N muss hier eine Condensation des Wasserdampfes bewirken, wenn auch in anderer Form und in geringerem Grade, und das Resultat sind nun zwei oder mehrere getrennte Wolken-schichten, die über oder neben einander in entgegengesetzten Richtungen hinziehen und mit verschiedenartiger Elektrizität geladen sind. Nähern sich nun diese Wolkenmassen einander, so beginnt jenes wirre Durcheinanderbrauen, dessen wir schon oben erwähnten; und wenn die obere, stärker abgekühlte Wolken-schicht sich noch tiefer herabsenkt und sich zu Regen oder Hagel verdichtet, so verursacht ihre Kälte während des Herabsinkens eine so plötzliche Verdichtung der Wasserdämpfe in der unteren Luftregion, dass hier ein Vacuum sich bildet, in welches die umgebende Luft von allen Seiten ungestüm hineindrängt und die bekannten heftigen Windstösse, Wirbelwinde oder Tromben bildet, während Hagel oder Platzregen herniederprasseln. Derselbe Process des Herabsinkens der oberen Wolke in die Höhenlage der unteren erzeugt nun aber offenbar auch jene Wechsellagerung von entgegengesetzt elektrisch geladenen Wolken-gruppen, die zur Entstehung der bereits erwähnten, oft meilenlangen Horizontalblitze erforderlich ist, und es wird hieraus erklärlich, wie diese langen Wolkenblitze dennoch auch mit kurzen, vertical zur Erde niederfahrenden Blitzen abwechseln können.

Ganz anders lagen nun offenbar die Verhältnisse bei jenem oben geschilderten Herbstgewitter, wo wir die Bekanntschaft mit den Nebelpuffern machen konnten. Dort hatte sich die Wetterwolke augenscheinlich über dem Meere gebildet, indem die durch Verdunstung an der Meeresoberfläche entwickelten Wasserdämpfe durch einen kühlen Luftstrom aus WNW verdichtet worden waren. Derselbe Luftstrom trug sie nun auch weiter ins Land hinein als eine zusammenhängende, nicht allzu breite und tiefe Wolken-schicht, die in geringer Höhe über dem Erdboden mit dem Winde zog und offenbar auch nur mit + Elektrizität allein geladen war. Diese Wolke tauschte denn auch in Folge dessen nur mit der Erde allein kurze verticale Blitze aus, denn es fehlten hier die Bedingungen zur Entstehung horizontaler Wolkenblitze; es fehlte die obere,

stark abgekühlte Wolkschicht, es fehlte endlich die mit Wasserdampf gesättigte warme Luftschicht an der Erdoberfläche; und so konnte es denn auch weder zur Bildung von Hagel und Platzregen, noch auch zu Windstößen und Wirbelstürmen kommen; die Luft an der Erdoberfläche blieb auch während des Gewitters kühl und trocken wie vorher und beförderte den Schall der kurzen Donnerschläge auf weite Entfernungen nach allen Seiten hin.

Es scheint somit, dass die Erscheinung der Nebelpuffer an die Nähe der Meeresküste gebunden ist, wie dies in Belgien, an der Küste der Fundy-Bai in Neuschottland, am Ganges-Delta und endlich an der baltischen Ostküste zutrifft, und dass sie von Gewittern herrührt, die bei trockener Luft vom Meere her mit dem Winde ins Land getragen werden.

Die „Gespensterschüsse“ in der Schweiz dagegen dürften wohl in eine andere Kategorie gehören; sie werden sich wohl einfach durch den Knall erklären lassen, der beim Aufbrechen von Gletscherspalten entstehen muss. [6395]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Eine Thatsache, welche im allgemeinen viel zu wenig berücksichtigt und gewürdigt wird, ist die Veränderlichkeit des Siedepunktes flüssiger Substanzen, und doch beruhen auf dieser Erscheinung viele wichtige Vorgänge im täglichen Leben, und namentlich in der Technik.

Wenn wir eine Besteigung eines hohen Berges ausführen und in unserer Ausrüstung den unentbehrlichen Spirituskocher und einige rohe Eier nicht vergessen, so werden wir bemerken, dass bei der Bereitung der frugalen Mahlzeit auf dem Gipfel des Berges die in der Ebene üblichen, natürlich mit der Secundenuhr in der Hand bemessenen, drei Minuten nicht hinreichen, und den gekochten Eiern die beliebte und gewohnte „wachsweiche“ Consistenz zu geben. Der Führer belehrt uns aus dem Schatze seiner Erfahrung, dass hier oben im Gebirge der beabsichtigte Zweck erst in vier Minuten zu erreichen ist. Wie oft hat man Gelegenheit, diese Thatsache als eines der erstaunlichsten Wunder bezeichnen zu hören, und gewöhnlich befindet sich unter Denen, welche die Erfahrung nicht selbst gesammelt haben, Einer oder der Andere, der geneigt ist, den ungläubigen Thomas zu spielen. Und doch ist die ganze Sache höchst einfach und natürlich.

Nicht nur der Siedepunkt des Wassers, sondern der aller Flüssigkeiten ist abhängig von dem Druck, unter welchem sie stehen. Der für das Wasser angenommene Siedepunkt von 100° C. bezieht sich auf den Druck, wie er durchschnittlich an der Küste des Meeres herrscht, nämlich 760 mm Quecksilbersäule. Ändert sich nun der barometrische Druck, so ändert sich mit ihm auch der Siedepunkt des Wassers, welches nun nicht mehr bei 100° , sondern je nach dem Barometerstande über oder unter dieser Temperatur siedet. So siedet das Wasser bei einem barometrischen Druck von 680 mm bei 97° , bei 708 mm Druck bei 98° , bei 800 mm Druck

aber erst bei $101,4^{\circ}$ C. Natürlich giebt siedendes Wasser an Gegenstände, welche sich in ihm befinden, um so weniger Wärme ab, je niedriger sein Siedepunkt ist, daher die oben erwähnte Erfahrung mit den Eiern.

So erheblich sind die Differenzen, welche durch den barometrischen Druck im Siedepunkte der Flüssigkeiten hervorgebracht werden, dass es bei wissenschaftlichen Arbeiten üblich ist, die experimentell gefundenen Siedepunkte von Flüssigkeiten nachträglich durch Rechnung von dem beim Sieden beobachteten auf den normalen Barometerstand von 760 mm zurückzuführen. Das ist natürlich nicht gerade bequem; so hat man denn ein hübsches Instrument construiert, welches bei täglichen genauen Siedepunktbestimmungen, wie sie z. B. in manchen chemischen Fabriken vorkommen, gestattet, die Rechnung zu umgehen. Es ist dies ein Thermometer, dessen ganze Scala sich verschieben lässt. Dieses Thermometer wird jeden Morgen mit siedendem Wasser auf 100° eingestellt. Wie immer dann der Barometerdruck sein mag, das Thermometer selbst addirt zu oder subtrahirt von den übrigen mit ihm gefundenen Siedepunkten dieselbe Anzahl von Graden, um welche der thatsächliche Siedepunkt des Wassers an dem betreffenden Tage von 100° abweicht.

Dieses Instrument arbeitet für technische Zwecke mit befriedigender Genauigkeit, aber streng genommen ist es nicht richtig. Denn es nimmt an, dass die durch wechselnden Druck bewirkte Verschiebung des Siedepunktes für alle Flüssigkeiten die gleiche sein müsse, was nicht der Fall ist. Ja, sogar für eine und dieselbe Flüssigkeit ist die Veränderung im Siedepunkt nicht proportional der Veränderung im Druck. Das erkennt man am besten, wenn man die Siedepunkte von Flüssigkeiten bei sehr starken Druckänderungen untersucht, wie es namentlich neuerdings durch verschiedene Forscher und insbesondere durch G. W. A. Kahlbaum geschehen ist, welcher in höchst sorgfältiger und systematischer Weise unter Verwendung geistvoll ersonnener Apparate die Siedepunkte vieler Flüssigkeiten bei wechselnden Drucken studirt hat. Es hat sich dabei gezeigt, dass man die Siedepunkte bei verschiedenen Drucken in Form von Curven darstellen kann, welche in der Nähe des gewöhnlichen barometrischen Druckes sehr flach, von einer geraden Linie kaum zu unterscheiden sind, nach unten zu aber immer stärker sich krümmen und schliesslich in erstaunlicher Weise abstürzen. Ein Beispiel wird dies am besten klar machen.

Reine Essigsäure siedet bei gewöhnlichem Druck (760 mm) bei $118,7^{\circ}$, bei 56 mm Druck noch bei 50° , bei 34,8 mm bei 40° , bei 20,3 mm bei 30° , bei 11,3 mm bei 20° und bei 9,2 mm bei bloss 17° C. Schon aus diesem Beispiel ersieht man, wie mit zunehmender Erniedrigung des Druckes der Siedepunkt immer heftiger abstürzt, bis schliesslich experimentelle Schwierigkeiten uns verbieten, noch weiter zu gehen.

Es kann nicht fehlen, dass die Feststellung einer derartigen Thatsache mit den wichtigsten Consequenzen für die Industrie verknüpft ist. In der That ist diese letztere überall da, wo es sich darum handelt, hochsiedende Flüssigkeiten durch Destillation zu reinigen, dazu übergegangen, bei starker Luftverdünnung zu arbeiten. Und während man früher sich damit begnügte, den gewöhnlichen Luftdruck durch Luftpumpen auf 30 bis 40 mm zu reduciren, stellt man heute die höchsten Anforderungen an die für solche Zwecke dienenden Maschinen. So gelangt man dazu, z. B. Anilin, welches unter normalen Verhältnissen bei 184° siedet, in einem Vacuum

von bloss 2 mm Druck bei 47° zu verdampfen. Man spart auf diese Weise nicht nur mehr an Brennmaterial, als der Betrieb der Luftpumpe kostet, sondern man kann auch die früher erforderliche directe Heizung durch Kohlen durch die sauberere und weniger feuergefährliche Dampfheizung ersetzen.

Eine der ersten Industrien, welche von den Vortheilen, welche das niedrige Sieden der Flüssigkeiten mit sich bringt, Gebrauch gemacht haben, war die Zuckerindustrie. Hier handelt es sich allerdings nicht um die Reinigung einer hochsiedenden Flüssigkeit durch Destillation, sondern um die Eindunstung von wässrigen Zuckerlösungen zu hoher Concentration.

Jede Köchin weiss, dass starker Zuckersyrup beim andauernden Kochen braun wird, wobei sich ein Theil des Zuckers zersetzt. Aus diesem Grunde ist auch der aus überseeischen Ländern zu uns kommende rohe Rohrzucker tiefbraun gefärbt, obgleich der frisch gepresste Saft des Zuckerrohrs farblos ist wie Wasser. Die Braunfärbung findet eben erst beim Eindicken des Saftes durch andauerndes Kochen in offenen Gefässen statt. Bei der Herstellung von krystallisirtem Zucker sind wir gezwungen, die Zuckerlösungen durch Eindampfen zu concentriren, und doch sollen sie möglichst farblos bleiben. Das erreichen wir durch Einkochen dieser Lösungen im Vacuum. Dabei geht das Wasser schon bei sehr niedrigen Temperaturen weg, welche dem Zucker nichts schaden.

Aus der Zuckerindustrie hat der Vacuum-Verdampfungs-Apparat, die sogenannte Vacuumpfanne, ihren Weg in die verschiedensten Gewerbe gefunden. Die Herstellung der condensirten Milch, einer der grössten industriellen Erfolge der Neuzeit, beruht in ihrea verschiedenen Modificationen lediglich auf der Benutzung von Vacuumapparaten, in welchen die Milch zwar durch Kochen eingedickt wird, aber bei Temperaturen, welche noch nicht zur Gerinnung der Eiweissstoffe und zu der Ausbildung des unangenehmen Geschmacks der unter gewöhnlichen Verhältnissen gekochten Milch führen. Der grosse Erfolg des Fleischextractes beruht zum grossen Theil ebenfalls auf der Verwendung von Vacuumpfannen, welche überhaupt bei der Herstellung von Nahrungsmittelconserven die wichtigste Rolle spielen.

Was sich in Bezug auf Siedepunktserniedrigung durch Herabsetzung des Druckes erreichen lässt, davon giebt uns den besten Beweis ein sonderbarer Versuch, welcher heute fast vergessen ist, zur Zeit seines Bekanntwerdens aber in der ganzen gebildeten Welt kaum geringeres Aufsehen erregte, als später etwa die Photographie mit Röntgenstrahlen. Es ist dies der von dem verstorbenen schottischen Chemiker Carnelly zuerst angegebene Versuch mit dem sogenannten heissen Eise.

Carnelly brachte ein Stück Eis in ein Glasgefäss, welches mit einer gut wirkenden Luftpumpe in Verbindung stand. War nun mit dieser ein nahezu vollständiges Vacuum erreicht, so konnte das Gefäss durch einen Dampfmantel auf 100° erwärmt werden, ohne dass das Eis schmolz. Es wurde nur zusehends kleiner und verschwand endlich ganz, aber noch das letzte Stückchen zeigte keine Spur von Schmelzung. Aus diesem Versuch glaubte Carnelly schliessen zu dürfen, dass das Wasser im luftleeren Raume seinen Schmelzpunkt, welcher bekanntlich zu den wichtigsten physikalischen Constanten gehört, verändere und bei 100° noch fest sei. Eben darin bestand das Aufregende dieser ganzen Entdeckung. Allerdings gelang es bald nachzuweisen, dass Carnelly das Opfer eines Trugschlusses geworden sei, der Versuch aber bleibt darum nicht minder interessant.

Der Grund, weshalb das Eis im Carnellyschen Versuch sich weigert, in gewohnter Weise zu schmelzen, ist zweifacher Art. Zunächst einmal ist, was Carnelly nicht bedacht hatte, das Vacuum kein Wärmeleiter. Die Hitze des das Gefäss umspülenden Dampfes gelangt bis in die Glaswand, aber nicht weiter. Was von der heissen Wand an Wärme dem Eise zu gute kommen soll, muss seinen Weg zu demselben durch Strahlung suchen, und das ist äusserst wenig. Aus demselben Grunde also, aus welchem flüssige Luft stundenlang in einem offenen Glasgefässe mit evacuirten Doppelwänden aufbewahrt werden kann, gelangt im Carnellyschen Versuch viel weniger Wärme von dem Dampfmantel zum Eise, als man gewohnheitsmässig erwartet. Aber auch die geringe Wärme, welche durch Strahlung ihren Weg zu dem Eise findet, vermag dasselbe nicht zu schmelzen, denn unter dem Einfluss des vorhandenen starken Vacuums findet ein so rasches Verdampfen des Eises statt, dass die ganze zuströmende Wärme für diesen Verdampfungsprocess verbraucht wird; denn wir dürfen nicht vergessen, dass das Wasser eine ganz ausserordentlich grosse Verdampfungswärme hat. Es ereignet sich also ganz genau dasselbe, was auch bei der bekannten Methode der Eisfabrikation in Indien ausschlaggebend ist: durch die rasche Verdunstung des Wassers — hier unter dem Einfluss des fortwährend unterhaltenen Vacuums — wird nicht nur alle zufließende Wärme verbraucht, sondern auch dem zurückbleibenden Wasser so viel Wärme entzogen, dass seine Temperatur nicht über 0° steigen und daher der Schmelzpunkt des Eises nicht erreicht werden kann.

In einer späteren Rundschau hoffen wir unseren Lesern zu zeigen, welche wichtigen Folgen sich ergeben, wenn wir den Druck, anstatt ihn zu vermindern, im Gegentheil erhöhen. WITT. [6419]

* * *

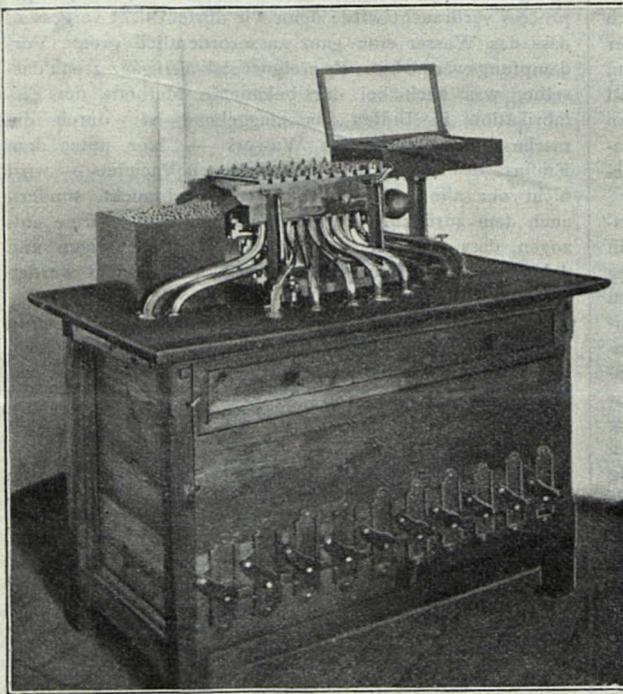
Schlangen-Nachahmungen. Eine Orchidee, die eine Schlange nachahmt, beschreibt Raciborski in der *Flora* (1898, S. 345). Die Blumenknospen einer javanischen Baum-Orchidee (*Renanthera moschifera*) haben ganz das Aussehen des Kopfes einer dort im Laube von Sträuchern und Lianen jagenden kleinen Schlange und erschrecken oft die mit dieser Schlange bekannten Einwohner, namentlich europäische Damen. Ob das der Pflanze Nutzen bringen kann, ist wohl ebenso zweifelhaft, wie bei einer anderen Orchidee (*Catasetum*), deren Blume einem aufgesperrten Schlangenschwanz gleicht, in welchem man sogar den Giftzahn zu gewahren glaubt. Dass viele europäische und exotische Raupen sehr täuschend kleine Schlangen nachahmen, ist bekannt; die *Illustrierte Zeitschrift für Entomologie* brachte im sechsten Hefte des vorigen Jahrgangs die Abbildung einer südbrasilianischen Raupe (*Panacra*-Art?), die ihren Kopf täuschend in einen Schlangenkopf umwandelt und die Bewegungen einer Schlange mit unheimlicher Genauigkeit wiedergiebt. [6408]

* * *

Maschine zum Sortiren von Stahlkugeln nach ihrer Grösse. (Mit einer Abbildung.) Es ist bisher nicht gelungen, ein Verfahren zur Herstellung von Stahlkugeln ausfindig zu machen, welches nur Kugeln von genau gleicher Grösse liefert. Weil aber in demselben Lager stets Kugeln gleichen Durchmessers liegen müssen, damit alle in gleichem Maasse die Last tragen helfen,

andererseits auch alle den Lagerflächen die für deren Haltbarkeit erforderliche Unterstützung bieten, so ist ein Sortiren der Kugeln nach ihrer Grösse nothwendig. In Nr. 444, S. 440/41 des *Prometheus* ist bereits eine Kugelsortirmaschine beschrieben, in welcher die Kugeln in dem sich erweiternden Schlitz zwischen den Kanten zweier neben einander liegenden Lineale oder Walzen entlang laufen und an dem Punkte des Schlitzes durchfallen, dessen Weite ihrer Grösse entspricht. Die Präcisions-Gussstahl-Kugelwerke München-Aibling haben die in Abbildung 264 veranschaulichte Maschine, die im Grunde genommen nach demselben Princip arbeitet, nur erheblich mehr leistet, hergestellt. Der Apparat steht auf einem commodenartigen Kasten, in dessen Fächer die sortirten Kugeln durch Leitungsröhren hinabrollen. Die vier Füsse des Apparates tragen

Abb. 264.



Maschine zum Sortiren von Stahlkugeln.

einen Rahmen, auf dessen Oberkante quer zur Langseite Stahlschienen in Abständen liegen, welche die Messschlitze bilden. Der Rahmen hat von dem Einlauf am hochstehenden Ende zu dem Kasten am andern Ende eine Neigung von 1:25. Die Weite der Messschlitze ist einstellbar und nimmt von Schlitz zu Schlitz um ein bestimmtes Maass, z. B. um 0,01 mm, zu. In die Messschlitze, die sich nach unten durch Abschrägen der untern Kanten der Stahlschienen erweitern, greifen von unten her Lineale, die nach oben stehend an einem Rahmen befestigt sind, welcher durch eine Welle mit Krummzapfen gehoben und gesenkt wird. Die zwischen Führungen gleitenden Lineale treten hierbei in die Schlitze, heben die in denselben liegenden Kugeln so hoch, dass sie über die Stahlschiene zum nächstunteren Schlitz abrollen und senken sich dann wieder, so dass die den Schlitz passirenden Kugeln hindurch in Rinnen fallen können, aus denen sie in die erwähnten Leit

rollen. Aus dem oben stehenden Füllkasten füllt sich der erste Schlitz von selbst. Die aus dem letzten Schlitz gehobenen Kugeln sind für alle Schlitzweiten zu gross und rollen in den am unteren Ende des Apparates stehenden Kasten. [6333]

* * *

Freier Wasserstoff in der Atmosphäre war bisher nicht nachgewiesen worden, und einige Theoretiker hatten sogar die seltsame Vermuthung ausgesprochen, er werde mitsammt den leichten Kohlenwasserstoffen der Erdatmosphäre entweichen und im kalten Himmelsraume Kometen bilden helfen. Nunmehr hat Armand Gautier nachgewiesen, dass trockene Luft bei 0° und mittlerem Atmosphärendruck constant 1½ Raumtheile Wasserstoff in 10 000 Raumtheilen Luft enthält. [6406]

* * *

Wasserbewohnende Schmetterlinge und Raupen. Wie zahlreiche Käfer, Wanzen, Spinnen und Milben sich dem Wasserleben angepasst haben, so giebt es, wie die *Zeitschrift für Naturwissenschaften* berichtet, nach den Untersuchungen von H. Rebel auch eine Anzahl von Wasser-Schmetterlingen. Allerdings dürften die flügellosen Weibchen des europäischen *Acentropus niveus* die einzigen Schmetterlinge sein, die im ausgebildeten Zustande, als Imago, unter dem Wasserspiegel an Pflanzen sitzend, anzutreffen sind. Dagegen giebt es eine ganze Reihe von Schmetterlings-Raupen, die einem dauernden Aufenthalte unter Wasser sich angepasst haben.

Den einfachsten Fall dürften die Raupen der zu den Bären gehörenden neuweltlichen Gattung *Palustra* repräsentiren. Diese Thiere, welche die Wasserpflanzen schwach fließender Gewässer beweidern, vermögen ausser Kriechbewegungen auch aalartige Schwimmbewegungen auszuführen. Zur Athmung dient ihnen wie den Landraupen ein Tracheensystem. Durch Herausrecken des Hinterleibes aus dem Wasser verschaffen sich die Thiere die nöthige Athemluft, indem nämlich zwischen den langen und complicirt gebauten Haaren ein reichliches Quantum Luft haften bleibt.

Bei den Hydrocampiden und Acentropodiden sind die Athemöffnungen, die sogenannten Stigmata, der jugendlichen Raupen vollständig verklebt, so dass der Gasaustausch durch die Gesamtoberfläche der Haut von statten geht. Bei den erwachsenen Thieren hingegen sind Stigmata vorhanden, und die Luftaufnahme erfolgt dann in der gleichen Weise wie bei der *Palustra*-Raupe; nur sind es hier eigenthümliche Sculpturen der Haut, die zum Festhalten der Athemluft dienen. Bei der Raupe des *Acentropus niveus* jedoch fehlen solche Haut-sculpturen; dafür besitzen aber die Stigmata einen Verschlussapparat, und es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Thiere den von ihren Weidepflanzen ausgeschiedenen Sauerstoff zur Athmung benutzen und ihn in ihren weiten, offenbar als Luftreservoir dienenden Tracheenröhren aufspeichern.

Die weitestgehende Anpassung an das Leben im Wasser zeigen die *Paraponyx*-Raupen, die im Alter wie in der Jugend ausschliesslich durch die Haut athmen. Allerdings ist hier durch eine grossartige Oberflächenvermehrung für die Befriedigung selbst eines erheblichen Athembedürfnisses gesorgt.

Erwähnt sei noch, dass einige Schlupfwespen eine amphibische Lebensweise führen. So beobachtete Lubbock, dass die Species *Proctotrupes*, die ihre Eier in Mückenlarven ablegt, bis 4 Stunden unter Wasser verweilen kann. Auch *Agriotypus armatus* taucht, um die Eier gewisser Phryganiden (Frühlingsfliegen) anzubohren.

Dr. W. SCHOENICHEN. [6399]

* * *

Die Giftigkeit des Taumelloch. Der Taumelloch (*Lolium temulentum*), das bekannte giftige Gras unserer Wiesen, das wegen dieser Eigenschaft schon bei unseren Vorfahren den Namen „Lokis Hafer“ führte, ist neuerdings von einem deutschen Botaniker, Nestler, anatomisch genauer untersucht worden. Dabei fand sich die merkwürdige Thatsache, dass diese Pflanze durchgängig schon von der Keimung an mit einem Pilze vergesellschaftet ist, dessen Fäden ihren ganzen Körper durchwuchern und ihren Sitz in bestimmten Gewebsschichten haben; in der Frucht z. B. finden sie sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Kleberschicht. Schon in den jüngsten Pflänzchen fand Nestler den Pilz stets in dem zarten Gewebe des Wachstumskegels vor, wogegen die Wurzel und die Blätter noch pilzfrei waren. Mittelst eines geeigneten Entkeimungsverfahrens liess sich jedoch nachweisen, dass er nicht von aussen eindringt, vielmehr entwickelt er sich Schritt für Schritt mit dem Grase selbst in ähnlicher Weise, wie die Wurzelpilze unserer Nadelbäume, der Erle, der Heiden und anderer Gewächse unserer Heimat es nach den bekannten Untersuchungen Franks thun, ohne ihren Wirthen zu schaden. Ob, wie hier, auch in dem Falle des Taumelloches der Nutzen ein gegenseitiger ist, indem der Pilz der grünen Wirthspflanze für die ihr entnommene Nahrung selbstbereitete Stickstoffverbindungen liefert, ist noch zweifelhaft; bisher kann man diesen eigenartigen Fall von Lebensgemeinschaft wohl nur mit dem des amerikanischen Wasserfarns *Azolla* vergleichen, in dessen eigenthümlichen Blatthöhlungen sich ohne Ausnahme die bekannten Rosenkranzschnüre einer Knoten-Alge (*Anabaena Azollae*) finden. Dagegen ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich aus dem regelmässigen Vorkommen des Pilzes auch die Giftigkeit des Taumelloches erklärt, wenn man bedenkt, dass dieser das einzige unter gewöhnlichen Umständen giftige Gras ist.

Dr. Th. J. [6388]

* * *

Sinnpflanzenzucht im Wasser. Einen anziehenden Versuch hat vor kurzem der französische Botaniker Gaston Bonnier, über dessen „künstliche Alpenpflanzen“ wir vor einiger Zeit berichteten, mit der bekannten Sinnpflanze (*Mimosa pudica*) unternommen. Es gelang ihm nämlich, Sinnpflanzen völlig unter Wasser zu ziehen, wobei sich in dem inneren Baue sowohl wie in den Reizbewegungen eigenthümliche Abänderungen ergaben. Die Wirkungen des Wasserlebens wurden dadurch unschädlich gemacht, dass das Wasser fortwährend erneuert und ununterbrochen durchlüftet wurde. Im übrigen zerfielen die Versuchspflanzen in zwei Gruppen; die einen waren bereits vom Samen an unter Wasser gezüchtet, die anderen hatten sich erst eine Zeit lang an der Luft entwickelt und mussten dann ihr Wachsthum unter Wasser fortsetzen. Trotz des dauernden Untergetauchtheits zeigten nun die Pflanzen der ersten Abtheilung sowohl die regelmässigen Schlafbewegungen, wie die bekannten Reizerscheinungen auf Berührung oder Erschütterung; dagegen hielten ihre Blätter die aus-

gebreitete Tagesstellung nicht so lange ein, wie unter gewöhnlichen Umständen erwachsene Stöcke; und diese Abweichung dauerte auch fort, als sie nachträglich an die Luft gebracht wurden. Zur Vergleichung wurden an der Luft erwachsene Sinnpflanzen nachträglich unter Wasser gebracht und dort sogleich dem Versuche unterworfen. Da auch diese ihre Bewegungen unverändert wie vorher ausführten, so ergibt sich, dass es sich hier um eine während der Entwicklungszeit unter dem Einflusse der Umgebung erworbene Eigenschaft handelt, eine unmittelbare, augenblickliche Einwirkung durch das Wasser dagegen nicht zu Stande kommt. Auch der Spielraum der Schlafbewegungen war bei den unter Wasser erwachsenen Stöcken geringer, und das Gleiche galt von der Geschwindigkeit der Reizleitung.

Die Wasserstöcke zeigten auch wichtige Gewebsveränderungen, und zwar besonders in den Blattgelenken, wo ja die Reizbewegungen ihren Ursprung nehmen. Es fand sich hier der innere Theil, der die Fasern und Gefässstränge enthält, stark zurückgetreten und schwächer als gewöhnlich verholzt; auch waren die zelligen Bestandtheile, die ihn aufbauen, nicht so wie sonst verlängert. Es lässt sich daraus schliessen, dass diese Schichten es sind, die bei dem Zustandekommen und der Fortpflanzung der Bewegungen die grösste Rolle spielen.

Dr. Th. J. [6389]

BÜCHERSCHAU.

Baron N. Dellingshausen. *Grundzüge der kinetischen Naturlehre.* gr. 8^o. (VIII, 520 S.) Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Preis 10 M.

Der Kantsche Satz, dass in jeder besonderen Naturlehre „nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen sei“, bildete die Richtschnur der langjährigen Bemühungen des Verfassers, alle Naturvorgänge als Bewegungen eines substantiell unterschiedslosen, mithin auch eigenschaftslosen Substrats, welches nur durch diese Bewegungen uns als verschiedenartige, auf unsere Sinne wirkende Materie erscheint, nachzuweisen. Dieses leider in Folge des im September 1896 erfolgten Todes des Verfassers nach manchen Richtungen unvollendet gebliebene Unternehmen ist wohl zu unterscheiden von den landläufigen Weltconstructionen, setzt mathematische Vorbildung voraus und verlangt ein eingehendes Studium. Es bildet wie alle Werke Dellingshausens ein schönes Beispiel des wissenschaftlichen Strebens eines esthländischen Edelmannes, der neben der Verwaltung seiner Güter die Zeit für intensive wissenschaftliche Arbeit zu finden wusste.

ERNST KRAUSE. [6349]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Leiss, C. *Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess*, deren Beschreibung, Justierung und Anwendung. Mit 233 Holzschn. i. Text u. 3 Lichtdrucktafeln. gr. 8^o. (XIV, 397 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 11 M.

Lüpke, Dr. Robert, Oberlehr. u. Doc. *Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis.* Dritte verm. u. verbess. Aufl. Mit 77 i. d. Text gedr. Fig. u. 28 Tabellen. gr. 8^o. (XII, 286 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 5 M.

Schweiger-Lerchenfeld, Amand Freih. v. *Im Reiche der Cyklopen*. Eine populäre Darstellung der Stahl- und Eisentechnik. Mit 400 Abbildgn. (In 30 Lieferungen.) 7.—12. Lieferung. gr. 8°. (S. 193—384.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M.

Schultz, Carl. *Die Ursachen der Wettervorgänge*. Neuerungen und Ergänzungen zum Weiterbau der meteorologischen Theorien. In kurzer, allgemein verständlicher Fassung. 8°. (VII, 119 S.) Ebenda. Preis 2 M.

Hartleben's, A., *Kleines Statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde*. Sechster Jahrgang. 1899. Nach den neuesten Angaben bearbeitet von Professor Dr. Friedrich Umlauf. 12°. (IV, 96 S.) Ebenda. Preis geb. 1,50 M.

—, — *Statistische Tabelle über alle Staaten der Erde*. Uebersichtliche Zusammenstellung von Regierungsform, Staatsoberhaupt, Thronfolger, Flächeninhalt, absoluter und relativer Bevölkerung, Staatsfinanzen (Einnahmen, Ausgaben, Staatsschuld), Handelsflotte, Handel (Einfuhr und Ausfuhr), Eisenbahnen, Telegraphen, Zahl der Postämter, Werth der Landesmünzen in deutschen Reichsmark und österreichischen Kronen, Gewichten, Längen- und Flächenmaassen, Hohlmaassen, Armee, Kriegsflotte, Landesfarben, Hauptstadt und wichtigsten Orten mit Einwohnerzahl nach den neuesten Angaben für jeden einzelnen Staat. VII. Jahrgang 1899. Tableau (70/100 cm) in gr. 8° gefalzt. Ebenda. Preis 0,50 M.

Fechner, Gustav Theodor. *Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen*. Zweite Auflage. Mit einer Einleitung von Kurd Lasswitz. gr. 8°. (XVII, 301 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis geb. 6 M.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Zu den Betrachtungen über die Ameisen erlaube ich mir als aufmerksamer Beobachter alles dessen, was in der Natur vorgeht, Nachstehendes mitzutheilen.

Vor etwa vier Jahren, an einem schönen Sonntagmorgen, lag ich in einer Hängematte im Heubuder Walde. Ich hatte dieselbe ausgespannt in einem hochstämmigen Kiefernbestande an der Grenze einer Kiefern-schonung, und blickte auf die sich verästelnden Flechten und dürren Moose unter mir und auf das sich darin tummelnde Gewürm. Da plötzlich sehe ich in einer Entfernung von etwa 1 1/2 m ein kleines, dem aufgeblähten Segel eines Oderkahns gleichendes „Etwas“ zwischen den dürren Gräsern und Moosen im leichten Winde schwankend langsam zu mir heranziehen; neugierig ob dieser Erscheinung, sehe ich, dass eine kleine rothe Ameise den Flügel einer Eintagsfliege, den sie an der Wurzel gefasst hat, hoch erhoben vor sich her trägt. Wenn derselbe auch leicht ist, so war doch von Seiten der Ameise eine bedeutende Kraftanstrengung hierzu erforderlich; oder sollte der schwache vom Flügel aufgefangene Wind die Beförderung erleichtert haben? Doch dies nur nebensächlich. Ich legte mich wieder in meine Hängematte. Langsam kam die Ameise zu mir heran, ihr Weg führte unterhalb meiner Matte weiter. Ich folgte ihr mit den Blicken so weit ich konnte, denn der hochgetragene Flügel war mir ein interessantes Beobachtungs-object. Doch schliesslich, da sie immer noch weiter wanderte, wäre sie meinen Blicken entschwunden, wenn ich nicht, neugierig geworden, wo sie mit ihrem Fang

bleiben würde oder wie lange sie diesen wohl zu tragen vermöchte, meinen Ruheplatz verlassen hätte und ihr mit wenigen Schritten gefolgt wäre. Das Thierchen wanderte rastlos weiter, hier von einem quer liegenden Grashalm aufgehalten, dort von einigen „feindlichen Brüdern“ angefallen, so dass ich nach einer Stunde Beobachtung nicht aus der Sorge herauskam: wie wird dies Unternehmen für dich enden? Da, ein Spinnfaden schien Alles zu beenden, der Flügel hing fest. Da ich mich als Junge schon vielfach mit allen möglichen Thierchen beschäftigt und für Ameisen immer ein reges Interesse gehabt, auch, soweit es in menschlichen Kräften steht, dieselben bei ähnlichen Unternehmungen und Transporten unterstützt hatte, so versuchte ich auch hier, mit einer Kiefernadel zu Hülfe zu kommen, und siehe, es gelang. Der Flügel wurde frei und das Thierchen, obgleich ein wenig unruhig geworden, wanderte wieder weiter. Und nun ging es gewissermaassen über Berg und Thal, durch Urwälder und Sandwüsten immer weiter; je nachdem es die Umstände erforderten, wurde der Flügel gezogen und dann wieder getragen. Schade um den schönen Sonntagsbraten, welcher längst kalt geworden sein musste; doch was halfs, sollte ich weniger Ausdauer zeigen, als der kleine Lastträger? Und wie leicht hatte ich's doch, ein wenig gebückt war es mir durch das eigenartige Object, den kleinen Flügel, so leicht, jede Bewegung der Ameise zu verfolgen. Da endlich, nach 3 1/2 stündiger Wanderung, gelangte sie an ihr Ziel — ein kleines unscheinbares Heim, ihr Nest. Freunde kommen ihr zu Hülfe und bald ist der Schatz geborgen. Nun messe ich mit Schritten den zurückgelegten Weg und zähle 63 Schritte, also für mein Schrittmaass etwa 60 m.

Für mich war diese Beobachtung von grossem Interesse, denn es unterlag für mich keinem Zweifel, dass der Weg, welchen die Ameise zu ihrer Rückreise benutzte, keinesfalls genau mit dem, welchen sie eingeschlagen, als sie auf Beute ausging, übereinstimmte. Das war schon dadurch unmöglich, dass der Transport des etwa 1 1/2—2 cm grossen Flügels sie zu mancherlei Abweichungen zwingen musste, ferner dass die Begegnungen mit den feindlichen Ameisen, welcher Fall zweimal eintrat, und die damit verbundene Flucht ein Einhalten des Weges unmöglich machten. Wie weit mochte dies Thierchen wohl schon gewandert sein, als ich dasselbe durch Zufall gegen 11 Uhr vormittags erblickte? Warum hatte die Ameise wohl den Ausflug so weit ausgedehnt? (Der Weg, welchen die Ameise zu ihrer Rückreise benutzte, beschrieb einen leichten Bogen.) Oder wusste sie nichts von der Entfernung und war dieselbe dadurch entstanden, das sie ihren Weg zufällig geradeaus genommen und nicht kreuz und quer gelaufen?

Doch jetzt kommt der tragische Theil der kleinen Begebenheit, und man sieht, wie es oft geht, wenn der Mensch Vorsehung spielen will. Da dieser Wald nur etwa 15 Minuten von meiner Sommerwohnung sich befindet, so trug ich am Abend zum Neste der Ameisen, um ihnen die weiten Wege zu ersparen, Zucker, Stücken Semmel, auch ein paar Käsebrocken, und freute mich, den Thierchen geholfen zu haben. Am andern Abend besuchte ich wiederum den Ort und fand zu meinem Schrecken die ganze Erde zerwühlt; ob ein Igel, eine Krähe oder sonst ein Liebhaber obiger Leckerbissen das Unheil angerichtet hatte, vermag ich nicht zu sagen, doch es war mir recht leid, mich gewissermaassen als dessen Anstifter betrachten zu müssen. [6393]

Danzig.

Otto Hamann.