

PROMETHEUS



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.
Dessauerstrasse 13.

N^o 237.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 29. 1894.

Die sogenannten Thierpflanzen der Gattung **Cordyceps.**

Von CARUS STERNE.

Mit sieben Abbildungen.

In einem vorjährigen Aufsätze dieser Zeitschrift wurde über die Versuche berichtet, die man angestellt hat, um der Insektenplagen durch Aussäen von Pilzkeimen Herr zu werden. Wie feindlich sich die niederen Pilzarten als Krankheitserzeuger dem Menschen auch entgegenstellen, sind sie doch andererseits auch seine nützlichen Diener bei den Gährungsgewerben, dem Brodbacken, der Käseerei u. s. w., ja seine Bundesgenossen im Kampfe gegen allerhand Plagegeister. Wir können in jedem Herbst beobachten, wie sie uns von einer der lästigsten Zugaben des Sommers, der sonst ins Unendliche wachsenden Fliegenschar befreien, von welcher immer nur wenige zur Wintergesellschaft übrig bleiben. Einer der Ersten, welche auf diesen Natursausgleich aufmerksam wurden, war bekanntlich GOETHE, der in seinen Schriften zur Morphologie erzählt: „Im Herbst sieht man Fliegen, die sich innerhalb des Zimmers an die Fenster anklammern, daselbst unbeweglich verweilen, erstarren und nach und nach einen weissen Staub von sich sprühen. Die Hauptquelle dieses Naturereignisses scheint da zu liegen, wo der

mittlere Körper an den Hintertheil angefügt ist; die Verstäubung ist successiv und nach dem vollkommenen Tod des Thieres noch einige Zeit fortdauernd. Die Gewalt des Ausstossens dieser Materie lässt sich daraus schliessen, dass sie von der Mitte aus nach jeder Seite einen halben Zoll hinweg getrieben wird, so dass der Limbus, welcher sich zu beiden Seiten des Geschöpfes zeigt, über einen rheinischen Zoll beträgt.“

GOETHE erklärte sich diese Erscheinung in ziemlich mystischer Weise durch eine allgemeine Neigung zur Verstäubung, die sich bei Pflanzen und Thieren finden sollte, und er gerieth darüber in einen tief sinnigen Briefwechsel mit dem Botaniker und Naturphilosophen C. G. NEES VON ESENBECK, ohne dass dieser Pilzforscher die Sache klarer gestellt hätte. Erst dreissig Jahre später (1853) ermittelte der Breslauer Botaniker F. COHN den wahren Zusammenhang der Erscheinung in einer Ansteckung der Fliegen durch einen Schimmelpilz (*Empusa Muscae*), dessen Mycelium oder Wurzelgewebe den Körper der Fliegen durchwächst, sie krank und träge macht, so dass sie endlich absterben, worauf aus den Gelenken der Leibesringe Kränze von Schimmelfäden austreten, die an ihren Spitzen unzählige Keimsporen (Conidien) abschnüren, mit bemerkenswerther Kraft vorwärts

schleudern und so die Ansteckung verbreiten. BREFELD hat dann seit dem Jahre 1870 diese Lebensformen und besonders auch ihren Schleudermechanismus genauer untersucht und uns mit einer ganzen Anzahl verwandter Pilzformen, der sog. Insektenvertilger (Entomophthoreen) bekannt gemacht, die fast alle in den Körpern verschiedener Insektenarten leben und dieselben durch ihre Wucherungen tödten.

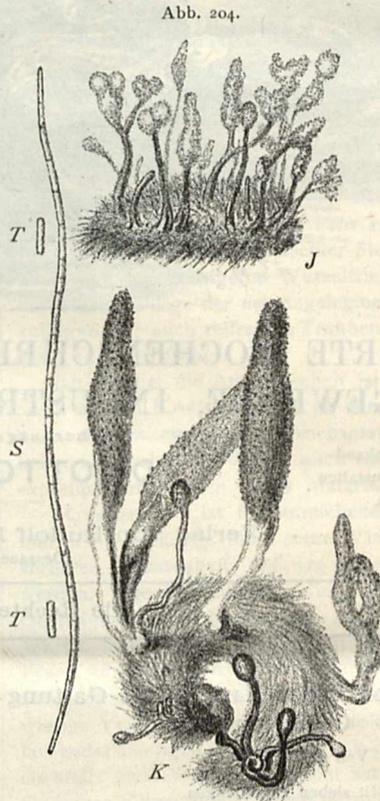
Neben diesen Insektenfressern im engeren Sinne des Namens kommen, wenn wir von den Spaltpilzen und ebenso von den Laboulbenien absehen, welche letzteren vorzugsweise nur auf dem äussern Skelett der Insekten, namentlich der Käfer schmarotzen und daher weniger schädlich für die Befallenen und weniger nützlich für die Menschen wirken, namentlich die Keulensphärien (*Cordyceps*-Arten) in Betracht, die, wie der bekannte Mutterkornpilz, zu den Kernpilzen (Pyrenomyceten) gehören, über die ganze Welt verbreitet sind, und ihren Wirth jedesmal ganz sicher tödten. Ihnen, denen sich freilich auch der gefürchtete Seidenwurm pilz (*Botrytis Bassiana*) zugesellt, und den Entomophthoreen darf man eine äusserst wichtige Rolle im Naturhaushalt nachrühmen, da sie als Regulatoren der übermässigen Vermehrung gewisser überfruchtbarer Insektenarten entgegenwirken und durch eine verhältnissmässig schnelle Vernichtung ihrer Ueberzahlen der Culturwirthschaft des Menschen wichtige Dienste leisten, ja ihren Erfolg erst möglich machen.

Wenn bei uns die Forleule (*Noctua piniperda*) oder der Kiefernspinner (*Gastropacha pini*) ihr wälderverwüsthendes Werk begonnen haben, so treten fast regelmässig in ihrem Gefolge Pilzepidemien auf, welche die Raupenplage vernichten. Mitunter ist, wie BAIL festgestellt hat, die Austilgung eine so sichere, dass fast 80 bis 90 Procent der Eulenraupen ihren Untergang durch eine *Entomophthora* finden, die ihren Körper durchwuchert, innerlich aufzehrt und in eine brüchige Mumie verwandelt. Auch den Raupen der Wintersaateule (*Agrostis segetum*), die nicht selten bedrohlich auftreten, machen sie in ähnlicher Weise den Garaus. Viel auffallender als ihr für unser Auge fast unsichtbares Walten tritt dasjenige des militärischen Keulenspilzes (*Cordyceps militaris*) hervor, der seine blutrothen, fast die Länge des kleinen Fingers erreichenden Keulen nach einem Raupensommer in Masse aus dem Moosrasen des Waldes hervorstreckt und bei vorsichtigem Ausgraben statt der Wurzel eine todtte Raupe zeigt, aus deren Körper die Keule emporgewachsen ist. Nach einer Kiefernspinner-Epidemie des Jahres 1869 zeigten sich in einem stark abgefressenen Revier des Kösliner Regierungsbezirktes 68 Procent aller Raupen mit dem rothen Keulenspilz besetzt. Sehen wir uns also diesen

wackern Beschützer unserer Wälder etwas genauer an, um seinen Lebensgang kennen zu lernen.

Schneidet man eine dieser hübschen orange-farbenen bis purpurrothen, warzigen Keulen, die wie feurige Zungen aus dem Moosrasen lecken (Abb. 204 K), eine Länge bis zu 6 cm er-

reichen und einer thierischen Zunge auch durch die Wärcchen ihrer Oberfläche gleichen, im reifen Zustande der Länge oder Quere nach durch, so bemerkt man schon bei schwacher Vergrösserung, dass die Wärcchen durch kleine, sich an der Oberfläche öffnende Sporenbüchsen (Peritheccien) hervorgebracht werden, wie wir sie im Weiteren noch bei anderen Arten dargestellt sehen werden. Die Sporenbüch-



Cordyceps militaris Linn.

K aus einer Bärenraupe hervorgewachsene Keulensphärien, etwas verkleinert. — J eine andre Raupe mit Conidienbüscheln desselben Pilzes, früher in dieser Form *Isaria farinosa* genannt, gleichfalls wenig verkleinert. — S vielzellige Schlauchspore $\frac{300}{4}$. — T Sporenglieder $\frac{300}{4}$. (Nach TULASNE.)

sen enthalten lange fadenförmige Sporen (Abb. 204 S), welche schliesslich in zahlreiche cylindrische Glieder (T) von äusserster Kleinheit zerfallen. Wie TULASNE und in späterer Zeit A. DE BARY beobachtet haben, keimt jede dieser auf den Körper einer Raupe gebrachten Theilsporen zu einem Keimschlauche aus, der durch die Chitinhaut in das Innere dringt, sich dort verzweigt und seine Aeste zwischen die Muskelbündel, sowie in die Theile des Fettkörpers einschiebt.

Hiermit endet ihr erstes Wachsthum, worauf sich an der Spitze der Seitenzweige cylindrische Sprosszellen (Conidien, Abb. 205 B) bilden, die ins Blut gelangen, dort wachsen, in der Mitte und an den Enden neue Sprosszellen bilden (Abb. 205 C), in die Blutkörperchen eindringen, das Thier krank machen und endlich tödten,

Vorgänge, die namentlich A. DE BARY genau verfolgt hat. Alsdann wachsen die Sprosszellen zu Fäden aus, welche als dichtes Gewebe den Körper der Raupe, mit Ausnahme des Darmes, erfüllen und die animalischen Bestandtheile verzehren, so dass eine mit Pilzfäden gleichsam ausgestopfte (sklerotisirte) Mumie der Raupe von holzartiger Härte übrig bleibt, aus der entweder sogleich oder nach einer durch Austrocknen bewirkten Ruhepause die geschilderten rothen Keulen oder auch andere Gebilde hervorwachsen, von denen wir sogleich sprechen.

Oft sieht man nämlich aus der befallenen Raupe, statt der rothen, Sporenkapseln erzeugenden Keulen, einen kleinen Schimmelpilz hervorberechnen, der kopf- oder keulenförmige Fruchthäufchen von mehligter Beschaffenheit und gelber Farbe trägt und früher als ein besonderer Pilz unter dem Namen *Isaria farinosa* (Abb. 204 J) beschrieben wurde.

TULASNE zeigte aber, dass dies nur eine andere (ungeschlechtliche) Fruchtform desselben Pilzes ist, und dass man ähnliche, wenn auch meist einfacher verzweigte Pilzbäumchen mit wirtelförmigen Aesten und Conidienreihen oder -Häufchen erhält (Abb. 205 A, a b), wenn man die Schlauchsporen der purpurothen Keulen (Abb. 204 S und T) in Wasser oder Nährlösung aus-

säet. In der Regel wird durch eine derartige Isarienbildung die Keulenbildung, welche anscheinend eine höhere geschlechtliche Fruchtform darstellt, unterdrückt. Säet man die Conidien der Isarien auf Raupen aus, so keimen sie wie die Schlauchsporen, dringen aber nicht wie diese durch die Haut, sondern nur durch die Athmungsöffnungen (Tracheen) in den Raupenkörper ein und tödten die Raupe ebenfalls. Aber aus solchen mit *Isaria*-Sporen angesteckten Raupen sah DE BARY immer wieder nur Isarien, niemals Sphären hervorgehen, so dass das gegenseitige Verhältniss der beiden Fruchtformen der *Cordyceps*-Arten noch unaufgehellte Dunkelheiten darbietet.

Nach einem Verfahren, welches die Herren C. SAUVAGEAU und J. PERRAUD der Pariser Akademie am 27. Juli 1893 vorlegten, stellen diese Sporen der *Isaria farinosa* das beste Mittel

gegen den sogenannten Heu- oder Sommerwurm, den nächst der Reblaus gefürchtetsten Zerstörer der Rebgrärten dar. Dieser ist die erst bräunliche und nachher fleischfarbig werdende Raupe des Traubenwicklers (*Conchylis ambiguella*), und die Genannten haben sich überzeugt, dass ein Bespritzen der Reben mit Wasser, in welchem die sehr dauerfähigen Conidien der Isarien vertheilt wurden, eines der wirksamsten Bekämpfungsmittel dieses Schädlings darstellt, da die Puppen der zweiten Generation im Rebenholz überwintern und nach dem Auskriechen dem Pilze zur Beute fallen.

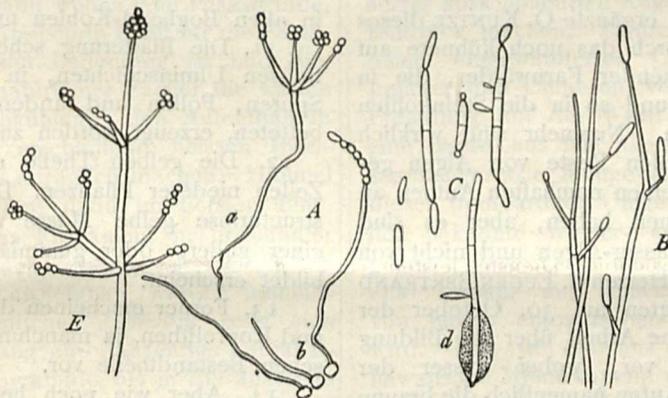
(Schluss folgt.)

Der Ursprung der Boghead-Kohlen.

Unter dem Namen Bituminit oder Boghead-Kohle versteht man bekanntlich eine in Flözen von 50—60 cm Mächtigkeit vorkommende, weiche, leber- bis schwärzlichbraune und in dünnen Splittern röthlichbraun durchschimmernde Kohle, die nicht das feste, brüchige Gefüge der eigentlichen Steinkohlen besitzt, auch leichter brennbar und viel reicher an unzersetzten Kohlenwasserstoffen ist als diese, so dass sie mit Vortheil zur Gewinnung von Leuchtgas, ja zur Paraffin-, Solaröl- und Photogen-Destillation benutzt werden kann. Sie findet sich unter

Anderm in der Steinkohlenformation von Torbanhill bei Bathgate in Linlithgowshire (Schottland) und auf den Hebriden, sowie in Böhmen, bei Autun in Frankreich, in Russland und Australien. Die Elementar-Analyse ergibt neben 60—65% Kohlenstoff etwa 9% Wasserstoff, 4—5,50% Sauerstoff, 0,7% Stickstoff, Spuren von Schwefel und 18—24% mineralischer Substanzen. Obwohl diese Kohle nun fast immer in der Nachbarschaft von Steinkohlenlagern und oft von denselben umhüllt vorkommt, so liessen doch physikalische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung auf eine andere Entstehungsweise schliessen, und man durfte erwarten, dass die mikroskopische Analyse solcher Sorten von Boghead-Kohle, bei denen die Structur möglichst wenig verändert ist, am ersten über die Bildung Aufschluss geben würde. Neben den ganz dichten Anthracit-

Abb. 205.



Cordyceps militaris Linn.

A, a, b in Wasser gekeimte Schlauchzellenglieder, die theilweise zu Conidienketten ausgewachsen sind. — B Enden der durch die Chitinhaut der Raupen eingedrungenen Pilzfäden, Cylinder-Conidien abschnürend. — C Hefartig sprossende Cylinder-Conidien aus dem Blute der Raupe, zum Theil in Blutkörperchen (a) eingedrungen. — E Ende eines fadenförmigen, wirtelförmig verzweigten Conidienträgers, aus der Haut einer sklerotisirten Wolfsmilchraupe hervorgewachsen. (Alles nach A. DE BARY, ca. 400/1.)

Kohlen, die kaum noch irgend eine ursprüngliche Structur erkennen lassen, giebt es bekanntlich Sorten, in denen Stigmarien- und Lepidodendron-Stämme noch wohl erkennbar sind und die denn auch zu der herrschenden Anschauung geführt haben, dass es mit solchen farnartigen Gewächsen erfüllte Sümpfe gewesen sind, die vorzugsweise das Material für die Steinkohlenbildung geliefert haben. Für die Boghead-Kohle, die niemals solche festeren Holzbestandtheile enthält, musste eine andere Bildungsweise angenommen werden, und zwar sprach die feine Structur für eine Entstehung aus Sedimenten stiller Gewässer. Bekanntlich hatte vor vielen Jahren der Chemiker FRIEDR. MOHR, einer der Begründer der volumetrischen Analyse, die Hypothese aufgestellt, die Steinkohlen seien aus Meeres-Algen entstanden, deren niedersinkende Körper sich allmählich auf dem Grunde angesammelt hätten und verkohlt wären. Um nun das Vorkommen der Farnstämme und -Blätter in den Steinkohlenschichten zu erklären, ergänzte O. KUNTZE dieses Phantasiegemälde durch das noch kühnere auf dem Meere schwimmender Farnwälder, die in die Tiefe gesunken und so in die Steinkohlen hineingerathen wären. Nunmehr sind wirklich in den Boghead-Kohlen Reste von Algen gefunden worden, die einen namhaften Antheil an der Bildung genommen haben, aber es sind diejenigen von Süßwasser-Algen und nicht von Meeres-Tangen. Die Herren C. EUGEN BERTRAND und B. RENAULT legten am 30. October der Pariser Akademie eine Arbeit über die Bildung dieser Kohlenarten vor, wobei ausser der Boghead-Kohle von Autun namentlich die braune Torbanit-Kohle Schottlands und die *Kerosene Shale* Australiens in Betracht gezogen wurden. Aus den Schlussfolgerungen entnehmen wir folgende Sätze:

1. Manche dieser Kohlen entstanden durch Ansammlungen des Thallus, einer einzigen Art von Gallertalgen, die ulmöse Niederschläge auf dem Boden der Gewässer erzeugten.

2. Solche Pflanzen-Moder-Ansammlungen deuten auf stille Perioden der Erdgeschichte, in denen ungestört die „Wasserblüthe“ auf der Oberfläche brauner Sumpfgewässer gedieh, während eine reiche Landvegetation Wolken von Blumenstaub oder Sporen in die Lüfte entsendete, die zum Theil auf dieselben Gewässer niedersanken.

3. Ohne Fortführung wurden die so gebildeten vegetabilischen Absätze immerfort am Orte ihrer Bildung angehäuft, wobei zugleich die braunen Ulminsäuren durch den Kalkgehalt des Wassers niedergeschlagen wurden. Lebende Algen, Blumenstaub, Sporen, Pflanzentrümmer betteten sich massenhaft in diese Absätze ein.

4. Eine eigentliche Fäulniss, der die Ulminsubstanzen entgegenwirken, trat dabei nicht ein,

Doch finden sich hier und da schwarze Infiltrationen von *Bretonia Hardingeni*.

5. Auch scheinen bituminöse Bildungen und Beimischungen zuweilen stattgefunden zu haben.

6. Im allgemeinen muss das Wachsthum ein rasches gewesen sein.

7. Die aus Algen entstandenen Bogheads können mit gewöhnlichen Steinkohlen vergesellschaftet auftreten, ihnen voraufgehen, folgen, oder Zwischenschichten bilden, auch können Steinkohlenlinsen in den Bogheads vorkommen.

8. Ferner können die Algen-Bogheads mit Eisenoxyden, Carbonaten oder Pyriten vergesellschaftet auftreten.

9. Die Bogheads bildenden Algen gehören zu verschiedenen Arten; die Sumpfkohle von Autun enthält *Pila bibractensis*, die *Kerosene Shale* dagegen *Reinschia australis*, die Torbanit-Kohle eine andere *Pila*-Art. Wenn die Alge fehlt, entsteht keine Boghead-Kohle.

10. Die Erhaltung von Pflanzenkörpern ist in allen Boghead-Kohlen nur unvollkommen.

11. Die Blätterung scheint durch die gelatinösen Ulminsichten, in welche sich Algen, Sporen, Pollen und andere Pflanzenreste einbetteten, erzeugt worden zu sein.

12. Die gelben Theile enthalten namentlich Zellen niederer Pflanzen. Daneben ist aber viel structurlose gelbe Masse vorhanden, die aus einer gallert- oder gummiartigen Substanz gebildet erscheint.

13. Ferner erscheinen darin auch Thierreste und Koprolithen, ja manchmal wiegen die thierischen Bestandtheile vor.

14. Aber wie noch heute scheinen Thiere mit Kalkschalen in diesen braunen Gewässern nicht vorhanden gewesen zu sein.

15. Ebenso fehlen in den drei Boghead-Sorten von Autun, Australien und Schottland Diatomeen-Panzer.

E. K. [3194]

Ein polynesisches Königreich der Südsee.

Skizzen und Bilder von den Sandwich-Inseln.

Von Dr. ADOLF MARCUSE.

Mit vier Abbildungen.

Im Nachfolgenden beabsichtige ich den Lesern des *Prometheus* ein gedrängtes Bild von Land und Leuten der Hawaiischen oder Sandwich-Inseln zu geben. Da jenes kleine Inselreich inmitten des Stillen Oceans nun schon über ein Jahr, seit der mit Hülfe amerikanischer Streitkräfte vollzogenen Entthronung der Königin LILIUOKALANI, eine nicht unbedeutende colonialpolitische Rolle spielt und ausserdem überreich ist an interessanten Naturerscheinungen, so dürfte es vielleicht den Lesern dieser Zeitschrift willkommen sein, sich in Gedanken nach jenem fernen, schönen Lande zu versetzen, welches

mit Recht als das „Paradies der Südsee“ bezeichnet worden ist. *)

Eine Fahrt nach Hawaii! Wie mancher denkt dabei an eine beschwerliche und gefahrvolle Reise, und doch ist es heutzutage recht einfach, von Berlin nach Honolulu, der um den halben Umfang der Erde entfernt liegenden Hauptstadt der Sandwich-Inseln, zu gelangen. Die kürzeste Fahrt geht über New York, dann durch den amerikanischen Continent, von dem der Herausgeber dieser Zeitschrift in seinen inhaltreichen und formschönen „Transatlantischen Briefen“ so getreue Schilderungen gegeben hat, nach San Francisco. Von dieser schönen und romantischen Hafenstadt gelangt man in sieben Tagen auf bequemen, grossen Dampfschiffen nach Honolulu, dem durch Korallenriffe gebildeten wichtigsten Hafen im Bereiche des Stillen Oceans.

Ist das Wetter während der ersten Tage der Seefahrt häufig noch rauh und stürmisch, so ändert sich dies vollständig beim Eintritt in die Tropenzone. Dann wehen laue Passatwinde, deren gleichmässig treibende Kraft für die Segelschiffahrt von grösster Bedeutung ist und die, wie ein gewaltiger natürlicher Fächer die warme Luft der Tropen abkühlend, den Aufenthalt in so manchen sonst erschlaffend heissen Inselgruppen der Südsee erträglich machen. Himmel und Wasser wetteifern dann im tiefsten Blau. Nachts erstrahlt das Firmament in ungeahnter Pracht, und schwache Sterne, in nördlichen Breiten dem Auge unsichtbar, werden mühelos erkannt. Am westlichen Horizont zeigt sich nach Sonnenuntergang ein glänzendes Zodiakallicht, dessen Lichtpyramide bis in die äusserste Spitze sichtbar ist; im Südosten geht das Sternbild des südlichen Kreuzes, gehen die beiden hellen Sterne des Centaurus auf. Wie ein schimmernder Gürtel theilt die blendend weisse Milchstrasse den azurblauen Himmel, der sich über tiefblau gefärbte Wassermassen wölbt. Hin und wieder erscheinen auch auf dem Ocean silberweisse Streifen, besonders da, wo die spiegelglatte Wasserfläche sich kräuselt und das phosphorescirende Leuchten des Meeres sichtbar wird. Aus den lauen Fluthen schwingen sich fliegende Fische empor und neckische Delphine tummeln sich, von Welle zu Welle springend, in parallelen Bahnen neben dem geräuschlos vorwärts gleitenden Schiffe.

*) Für alle Diejenigen, welche sich näher für diese merkwürdige und wichtige Inselgruppe interessiren, sei auf das jüngst im naturwissenschaftlichen Verlag von R. FRIEDLÄNDER & SOHN in Berlin erschienene Buch des Verfassers verwiesen: *Die Hawaiischen Inseln* von Dr. ADOLF MARCUSE. Mit vier Karten und vierzig Abbildungen nach photographischen Original-Aufnahmen. Die vier hier im Text gegebenen Abbildungen sind diesem Werke entnommen worden, an das sich auch manche der obigen Naturschilderungen anlehnen.

Das ist eine Tropennacht in der Nähe der Hawaiischen Inseln.

Die Einfahrt in den auf der Südseite der Insel Oahu gelegenen Hafen Honolulu erfolgt durch einen engen Kanal, der die ausgedehnten Strandriffe durchbricht. An dieser Stelle hat sich in früherer Zeit ein Fluss ins Meer ergossen, dessen Süsswasser die aufbildende Thätigkeit der Korallenthiere zerstört hat. Schon von weitem macht Honolulu einen freundlichen und gewinnenden Eindruck. Man erblickt saubere, von schönen Palmengärten umschlossene Häuser, dichte Haine von Cocospalmen und im Hintergrunde hohe, mit üppiger Vegetation bedeckte Bergketten.

Sobald das Schiff an der Werft festgemacht hat, beginnt ein buntes und reizvolles Leben. Neben feingekleideten Europäern und Amerikanern werden geputzte Halbweisse sichtbar. Zwischen ihnen bewegen sich die dunkelbraunen Kinder des Landes, die mit ihren grossen, treuherzig ausschauenden Augen einen gewinnenden Eindruck machen. Zahlreich sind auch die aus Asien eingewanderten Colonisten, besonders Japaner und Chinesen, vertreten. So wird der Fremdling auf der Werft von Honolulu durch eine bunte, aus fast allen Rassen der Erde zusammengesetzte Menge empfangen. Mitten aus dieser fremdartigen Umgebung tönen ihm plötzlich bekannte Walzer- und Marschklänge entgegen. Ueberrascht blickt man auf und erkennt eine Kapelle aus schwarzen Musikanten, die von einem europäischen Kapellmeister dirigirt wird. Das ist die aus 40 Mann bestehende hawaiische Militärkapelle unter Leitung des ehemalig preussischen Kapellmeisters Berger, deren musikalische Leistungen sehr hoch geschätzt werden müssen.

Die Hawaiischen Inseln liegen noch im Bereich der tropischen Zone des Stillen Oceans, innerhalb der Parallelkreise $18^{\circ} 57'$ und $22^{\circ} 16'$ nördlich vom Aequator und zwischen den Meridianlinien $154^{\circ} 49'$ und $160^{\circ} 33'$ westlich von Greenwich. In einer Ausdehnung von etwa 350 Seemeilen erstrecken sie sich von Südost nach Nordwest, indem ausser den acht bewohnten Inseln Hawaii, Maui, Kahoolawe, Lanai, Molokai, Oahu, Kauai und Niihau noch drei unbewohnte Felseneilande Lehua, Kaula und Molokini vorkommen. Ihre Entfernung von den Continenten Amerika, Asien und Australien beträgt bezw. 2100, 3400 und 4500 Seemeilen. Regelmässig fahrende Dampfschiffe verbinden das nahezu central im Stillen Ocean gelegene Honolulu mit San Francisco, Yokohama und Sydney.

Die Inseln sind vulkanischer Bildung; fast ausschliesslich vulkanische Gesteine, welche im allgemeinen basaltisch sind, kommen dort vor.

Trotz der geringen Ausdehnung weisen die

Hawaiischen Inseln eine grosse Verschiedenartigkeit der Bodengestaltung und des Klimas auf. Sie sind sämtlich gebirgig; nach Südosten in Höhe und Ausdehnung zunehmend, erreichen die Bergespitzen auf Maui und Hawaii fast die Höhen der Bergriesen in den Alpen. Schroff steigen jene Kegel vom Meeresboden empor aus einer Tiefe, welche ihre Höherstreckung noch übertrifft. Wir haben es daher bei den Hawaiischen Inseln mit einer gewaltigen submarinen Gebirgskette zu thun, auf welcher etwa vierzig Vulkane, darunter vierzehn erster Ordnung, vorkommen.

mit die bedeutendsten, und von den erloschenen Kratern unseres Planeten ist der auf der Insel Maui liegende Haleakalá (3058 m) überhaupt der gewaltigste. Seine Krateröffnung hat einen Umfang von 45 km, und das ganze Gebilde lässt sich nur mit den mächtigen Mondkratern vergleichen, welche die Oberfläche unseres Trabanten als Ringgebirge bedecken, deren Durchmesser zwischen 40 und 80 km betragen.

Bei Bildung der Inseln müssen ebenso viele getrennte Feuerherde thätig gewesen sein, als es Eilande giebt. Um den Inseln ihre gegenwärtige Gestaltung zu geben, haben aufbildende

Abb. 206.



Hawaiische Grashütte mit Eingeborenen.

Die Thätigkeit dieser Vulkane ist, mit Ausnahme von dreien, als schon seit undenklichen Zeiten erloschen zu betrachten. Keine menschliche Phantasie dürfte im Stande sein, sich das Bild auszumalen, welches die Inseln zu einer Zeit boten, als alle ihre Vulkane noch in Eruption waren.

Heute sind nur noch die Vulkane Mauna Loa (4170 m hoch) und Kilauea (1270 m hoch) in Thätigkeit, beide auf der grössten Insel Hawaii gelegen. Der nordwestlich vom Mauna Loa gelegene Vulkan Hualalái hat zu Anfang dieses Jahrhunderts seine letzte Eruption gezeigt. Unter den 364 noch als thätig geltenden Vulkanen der Erde sind Mauna Loa und Kilauea

und zerstörende Kräfte zusammengewirkt. Zu den ersteren sind vor allen Dingen die vulkanischen Actionen zu rechnen, dann aber auch die massenhaften Anhäufungen von Korallenthieren, welche die an den Küsten der Hawaiischen Inseln lagernden Strandriffe gebaut haben.

Unter den zerstörenden Kräften nimmt die Zersetzung des Bodens durch Wasser und Luft die erste Stelle ein. Solche gewaltigen Erosionswirkungen sind besonders auf denjenigen Eilanden sichtbar, wo die vulkanischen Kräfte schon seit langer Zeit ruhen. Auf den Inseln Kauai, Oahu und Maui treten Gebirgslandschaften und Thalbildungen von überraschender Schönheit und grandioser Wirkung auf. Die aus Nordost

wehenden Passatwinde treiben gewaltige Regenmassen gegen das Gebirge. So sind Thaleinschnitte mit hohen, schroffen Felsenklippen entstanden, Wasserläufe haben sich gebildet, und der Lavaboden ist durch allmähliche Verwitterung in fruchtbare Humuserde verwandelt worden, die eine tropische Vegetation von bezaubernder Schönheit hervorbringt.

Wo dagegen nur geringe Niederschläge auftreten können, ist der Boden arm und muss erst durch künstliche Bewässerung ertragsfähig gemacht werden. Auffallend ist der schnelle Wechsel des Klimas und der Bodenbeschaffenheit je nach der Lage des Terrains auf der Wind- oder der Leeseite.

Das Klima ist im allgemeinen mild und warm, aber kühler als in anderen auf derselben Breite gelegenen Gegenden. Dies liegt nicht sowohl an den fast regelmässig wehenden Passatwinden als an einer kühlen

Meeresströmung, welche von der Region der Behringstrasse herkommt. Für Honolulu beträgt das Jahresmittel der Temperatur etwa 24° Celsius; die höchste Temperatur pflegt nicht über 32° , die niedrigste nicht unter 12° Celsius zu gehen. Die gebirgige Beschaffenheit der Inseln macht es möglich, sich beliebigen Klimawechseln auszusetzen. In der Ebene herrscht ewiger Sommer, ein beständiger Frühling erquickt auf den mittleren Berghöhen, und beim Ersteigen der höchsten Bergspitzen auf Hawaii ist das ganze Jahr hindurch Schnee zu finden.

Dem entsprechend sind Fauna und Flora, besonders aber die letztere, reich entwickelt. Nicht weniger als 1000 botanische Species kommen auf den Hawaiischen Inseln vor, von denen 860 als daselbst einheimisch zu betrachten sind. Das ist wahrlich eine grosse Zahl endemischer Pflanzen für einen Flächenraum, der nicht grösser als der des Königreichs Sachsen ist.

Die Eingeborenen der Hawaiischen Inseln gehören zur polynesischen Rasse, welche sich über alle Inselgruppen des östlichen Stillen

Oceans von Neu-Seeland bis Hawaii und selbst bis zu den Osterinseln hin vertheilt. Ihre äussere Erscheinung erinnert an den malayischen Typus. Die Männer sind gross, kräftig und schön gebaut, Haupt- und Barthaare schwarz wie Ebenholz, dunkelbraun die Farbe der Haut. Grosse schwarze Augen mit gelblicher Hornhaut, platte Nasen und aufgeworfene Lippen geben dem Gesicht einen gutmüthigen und sinnlichen Ausdruck.

Die Gesichter der Frauen tragen einen fast männlichen Ausdruck. Die jüngeren Mädchen haben schöne und graciöse Körperformen, blendend weisse Zähne und träumerische Augen. Mit zunehmendem Alter werden die Frauen dagegen corpulent und hässlich. Die Hawaiier sind ein heiteres und begabtes Naturvolk, welches

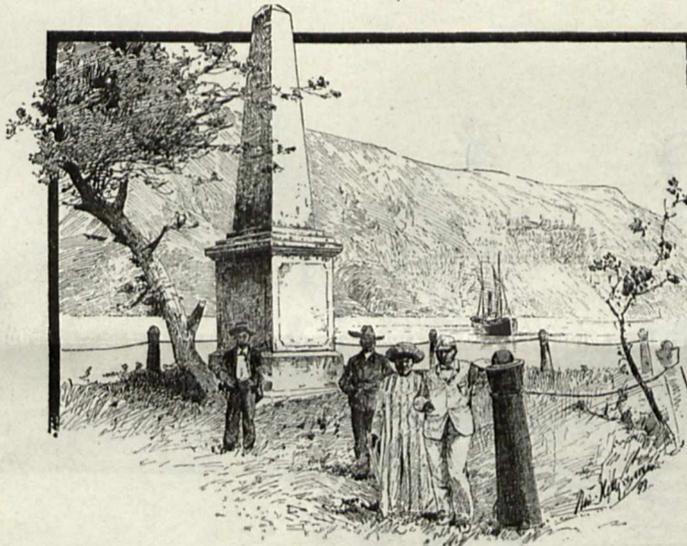
in besonderem Maasse musikalisch und poetisch veranlagt ist. In alter Zeit waren sie kühne Seefahrer und unerschrockene Krieger, bis die Berührung mit der Cultur civilisierend und zugleich decimierend auf sie gewirkt hat. Im Laufe von hundert Jahren schwand ihre Bevölkerungsziffer von 400 000 auf 40 000 dahin. Ausser blutigen Kämpfen haben

besonders epidemische Krankheiten die Kanaken in erschreckender Weise fortgerafft.

Obwohl schon im sechzehnten Jahrhundert durch spanische Seefahrer aufgefunden, wurden die Inseln erst 1778 durch den grossen Erdumsegler JAMES COOK, der sie wiederentdeckte, allgemein bekannt. Der kühne englische Seefahrer fand bei einer dritten Landung auf Hawaii im Februar 1779 seinen Tod durch die Hand der Eingeborenen, welche von den britischen Seeleuten auf das äusserste gereizt waren.

Nach diesem tragischen Ereigniss legten für lange Zeit fremde Schiffe nicht mehr auf den Inseln an. Inzwischen gelang es einem der kühnsten, thatkräftigsten und intelligentesten polynesischen Häuptlinge, KAMEHAMEHA, die Hawaiischen Inseln zu einem Königreiche unter seiner Herrschaft zu vereinigen. Nach dem Tode des ersten KAMEHAMEHA kamen im Jahre 1820 die ersten protestantischen und später katholische

Abb. 207.



COOKS Denkmal auf Hawaii.

Missionare aus Amerika und Europa nach den Sandwich-Inseln. Sie fanden dort ein lohnendes Feld für ihre civilisatorische Thätigkeit, denn in wenigen Jahrzehnten wurde fast das ganze hawaiische Volk zum Christenthum bekehrt. Gleichzeitig hoben sich Cultur und Handel unter den nachfolgenden Königen aus dem Geschlechte der KAMEHAMEHAS in beträchtlicher Weise. Die Blüthezeit der Inseln erreichte ihren Höhepunkt unter der Herrschaft des Königs KALAKAUA (1874—1891), der besonders mit den Vereinigten Staaten von Nordamerika vortheilhafte Handelsverträge abschloss.

provisorische Regierung, wesentlich unter dem Einfluss der amerikanischen Partei, zu Stande kam. Die finanziellen und politischen Wirren wurden hierdurch nicht gebessert. Während die Anhänger der Königin auf Wiederherstellung der Monarchie, die amerikanischen Parteien auf Annexion der Inseln durch die Vereinigten Staaten hinarbeiten, ist aus dem „Capitol“ und dem „Weissen Hause“ von Washington bisher noch keine Entscheidung über die Zukunft jener wichtigen Inselgruppe eingetroffen. Bei den vielseitigen Handelsinteressen, welche Amerika, England und Deutschland im Bereiche des Stillen

Abb. 208.



Landungsstelle bei Keauhou auf Hawaii.

Die hauptsächlichsten Producte der Hawaiischen Inseln, deren Export sich überaus lohnend gestaltete, waren Rohrzucker, Reis, Kaffee und tropische Früchte, besonders Bananen und Apfelsinen.

Durch die mit Einführung der Mac-Kinley-Bill zusammenhängende neue Tarifgesetzgebung der Vereinigten Staaten wurde der bisher zollfreie Import hawaiischer Producte nach Amerika aufgehoben und es kam besonders in der Zuckerindustrie der Inseln zu einer finanziellen Krisis. Dieselbe machte sich unter der Herrschaft der letzten Königin LILIUOKALANI (1891—1893) in einer Revolution Luft, bei welcher der hawaiische Königsthron mit Hilfe amerikanischer Streitkräfte zerstört wurde und eine

Oceans besitzen, wird eine Entscheidung in der Hawaii-Frage, um so mehr als die Lage der Inseln als Knotenpunkt der Schifffahrt im Stillen Ocean auch von strategischer Wichtigkeit ist, von colonialpolitischer Bedeutung sein.

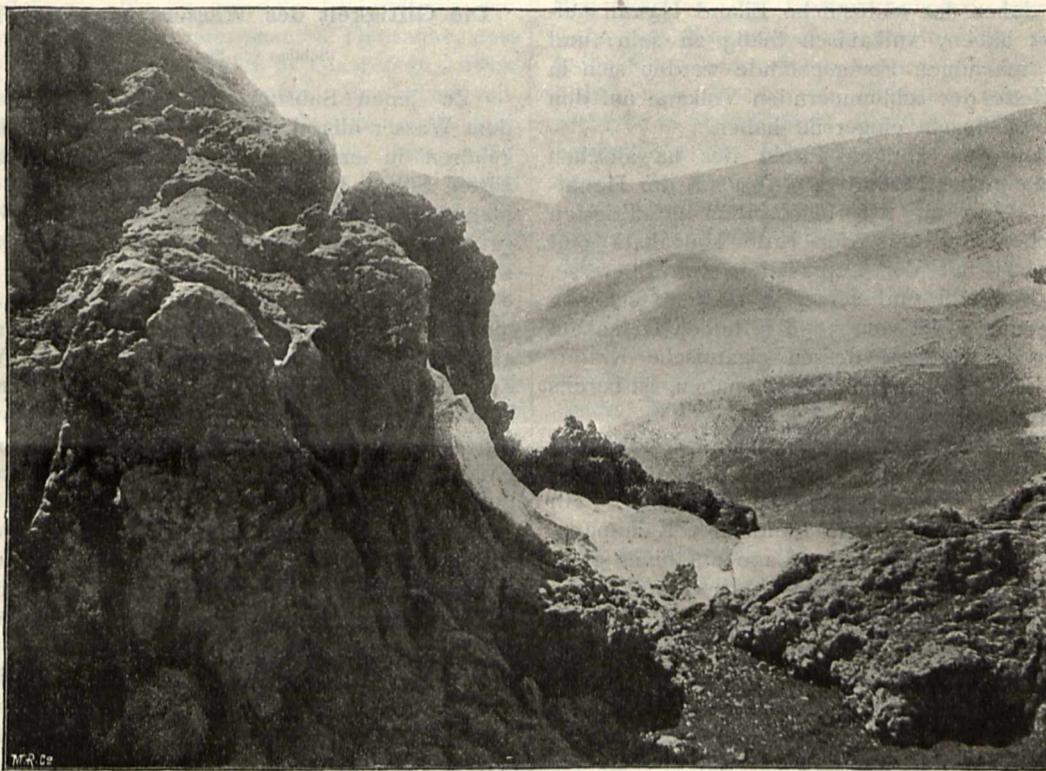
Doch wenden wir uns den unvergänglich schönen Naturansichten auf jenen Inseln zu, von denen MARK TWAIN sagt, dass sie einen so starken und nachhaltigen Zauber auf ihn ausgeübt hätten wie kein anderes fremdes Land der Erde.

Welch ein gewaltiger Gegensatz zwischen der nördlichsten Insel Kauai, der „Garteninsel“, und der südlichsten Hawaii, die man „Feuerinsel“ nennen könnte! Auf Kauai schlummern die vulkanischen Feuer schon seit undenklichen

Zeiten, die harte basaltische Lava ist schon seit Jahrhunderten in einen weichen, fruchtbaren Humusboden zersetzt, üppige Vegetation und dichte Wälder schmücken die Insel. Dreizehn wasserreiche Flüsse durchziehen das Land, welches sich in besonderem Maasse zur Cultivirung von Zuckerrohr eignet. Auf der grossen Zuckerplantage Lihue sind hauptsächlich deutsches Capital und deutsche Arbeitskräfte thätig. Mit Interesse bemerkt man besonders auf Kauai das Emporblühen deutscher Handelsbeziehungen, und mit Genugthuung begrüsst man die Thatsache, dass auch auf den Hawaiischen Inseln der

Versetzen wir uns jetzt von dieser „Garteninsel“ am Nordende des Hawaiischen Archipels nach dem südlichsten und grössten Eilande Hawaii, dessen vulkanische Feuerschlünde noch immer offen und thätig sind. Dort liegen im Bereiche eines und desselben Gebirges, nur 35 km von einander entfernt, im Südosten der Insel die beiden gewaltigen activen Vulkane Mauna Loa und Kilauea, in einem Höhenunterschiede von fast 3000 m. Beide sind sogenannte Grubenkrater, welche von senkrechten Wänden, ohne abschliessende Kegelbildungen über denselben eingefasst werden. Beide stellen echte Basalt-

Abb. 209.



Der Krater Haleakalá auf Maui.

deutsche Name durch die Intelligenz und Arbeitskraft vaterländischer Colonisten einen ehrenvollen Klang hat.

Auf der Westküste der Insel Kauai befindet sich eine merkwürdige Naturerscheinung, der sogenannte tönende Sand. Dort ist nämlich durch Meeresströmungen und Winde eine Sandbank entstanden, die in einer Höhe von 18 m sich aus Korallen, Muscheln und Lava-Bestandtheilen zusammensetzt. Geht man über diesen Sand, solange er trocken ist, so entsteht ein heulender Ton, der vermuthlich durch die beim Reiben des Sandes entstehenden Schwingungen der zwischen den Sandkörnern lagernden condensirten Gastheilchen zu Stande kommt.

vulkane dar, deren Ausbrüche im allgemeinen ruhig ohne begleitende Explosions- oder Erdbeben-Erscheinungen vor sich gehen. Bei diesen hawaiischen Vulkanen ist es im Gegensatz zu anderen Feuerschlünden der Erde, wie Vesuv oder Aetna, möglich, die Ausbrüche in unmittelbarer Nähe fast gefahrlos zu beobachten und beinahe zu allen Zeiten Messungen über die Veränderungen der flüssigen und festen Lavamassen innerhalb der Krateröffnungen selbst anzustellen. Daher hat denn auch das Studium der beiden hawaiischen Vulkane unsere Kenntniss der unterirdischen Kräfte des Erdkörpers mit zahlreichen neuen Thatsachen bereichert, die von grosser Wichtigkeit für das Ver-

ständniss jener geheimnissvollen Kräfte geworden sind.

Unter anderen interessanten Erscheinungen hat es sich herausgestellt, dass die Ausbrüche der hawaiischen Vulkane zu den Jahreszeiten in Beziehungen stehen und dass, wenigstens beim Kilauea, die Periode der Ausbrüche sehr wahrscheinlich sieben und ein halb Jahre beträgt. Ferner hat sich die Lavadecke über dem Becken des Kilauea fortwährend gehoben, so dass ihre höchste Stelle heute fast 400 m höher als vor etwa 70 Jahren liegt. Eine geringe Abnahme in der Intensität der vulkanischen Erscheinungen macht sich auf Hawaii ebenfalls in den letzten Jahrzehnten bemerkbar; nach vielen Jahrhunderten wird daher das südöstliche Eiland Hawäii aufgehört haben, vulkanisch thätig zu sein, und seine mächtigen Feuerschlünde werden sich in die Kette der schlummernden Vulkane auf den Sandwich-Inseln eingereiht haben.

Von den übrigen Inseln des hawaiischen Archipels sind besonders Oahu mit der Hauptstadt Honolulu, Maui mit dem gewaltigsten erloschenen Krater der Erde Haleakalá und Molokai mit der Leprastation von Interesse. Von Honolulu und seiner entzückend schönen Umgebung sowie vom 3058 m hohen Haleakalá (Haus der Sonne), dessen gigantische Kraterwälle einen Umfang von 45 km haben, ist bereits die Rede gewesen.

Verweilen wir einen Augenblick auf der Insel Molokai, die man mit Recht als die „Insel der Todten“ bezeichnen könnte. An der Nordküste liegt die Landzunge Kalaupapa, in schöner und gesunder Lage auf einer grasreichen Ebene, welche im Norden vom Ocean und im Hintergrunde von schroffen, 600 m hohen Felswänden begrenzt wird, über welche kein Pfad hinüberführt. Auch von der See ist der Zugang zu diesem einsamen Orte beschwerlich, an dem kühle Passatwinde fast das ganze Jahr hindurch wehen.

Auf dieser einsamen, abgeschlossenen Stelle liegt die Leprastation, wo gegenwärtig über 1100 Lepröse isolirt sind und langsam dahinsterven. Die Station enthält zahlreiche kleine Häuser, zwei Kirchen, ein Hospital und die Wohnräume des Arztes sowie des zur Krankenpflege bestimmten Personals. Die Kosten zur Erhaltung dieser Station, welche die hawaiische Regierung trägt, betragen über 400000 Mark jährlich. Aber selbst die aufopferndste Pflege kann jene entsetzliche Seuche weder aufhalten, noch heilen.

Vor etwa 40 Jahren wurde die Aussatzkrankheit aus China nach den Hawaiischen Inseln eingeschleppt, wo sie sich bald in wahrhaft erschreckender Weise unter den Eingeborenen verbreitete und die Form der sogenannten *Lepra mutilans* annahm. Durch eine strenge Isolirung

der Leprösen hofft man der weiteren Ausbreitung dieser unheilbaren Krankheit vorzubeugen. Aber das gänzliche Aussterben der Kanaken ist nur eine Frage der Zeit. In weniger als hundert Jahren wird wohl dieses heitere und harmlose Naturvolk dahingerafft sein, und ihre Heimath wird nichts weiter als eine amerikanische Colonie bilden, welche durch Kulis bearbeitet wird. Dann wird das Land aufgehört haben, ein Paradies der Südsee zu sein, weil auch die herrliche Natur auf demselben bis zu einem gewissen Grade der alles nivellirenden Civilisation zum Opfer fallen muss. [3247]

Die Giftigkeit des Wassers nach Nägeli.

(Schluss von Seite 435.)

Zu jenen Substanzen, die befähigt sind, dem Wasser oligodynamische Kraft zu ertheilen, gehören in erster Linie die Metalle: Kupfer, Eisen, Silber, Blei, Zink, Quecksilber und Gold. Man stellte eine Reihe von gleich grossen Glasgefässen mit demselben Wasserinhalte auf. Dann warf man in eine Anzahl Gläser je 1, 2, 3, 4, 8 Goldstücke und setzte dann Spirogyrenfäden hinein. Alle Gefässe befanden sich genau unter gleichen Licht- und Wärmeverhältnissen. Von Zeit zu Zeit untersuchte man die Fäden und man kam zu dem einfachen Resultat: die Spirogyren starben ab und zwar um so rascher, je mehr Goldstücke im Gefäss lagen. Wendete man goldene oder silberne Gefässe an statt der gläsernen, so bestand der ganze Unterschied nur darin, dass der Tod rascher eintrat, und ebenso starben diejenigen Fäden, die den Goldstücken am nächsten waren, auch zuerst ab.

Fortgesetzte Versuche mit Quell- wie mit destillirtem Wasser bewiesen, dass die oligodynamische Kraft des Wassers im geraden Verhältnisse zu der grösseren oder geringeren Anzahl der eingeworfenen Goldstücke oder Metallstücke steht.

Ebenso leicht aber wie es ist, ein destillirtes Wasser oligodynamisch zu machen, ebenso leicht ist es auch, es wieder zu neutralisiren. Man braucht nur etwa Schwefelpulver, Mehl, Cellulose, Seide oder Wolle, ja auch Paraffin hineinzubringen, um das Wasser mehr oder weniger giftfrei zu machen. So eigenthümlich dieser Umstand ist, so wenig half er diese Thatsache erklären. Noch verwickelter wurde diese Untersuchung, als man entdeckte, dass die Spirogyren allein, wenn sie nur in genügender Anzahl eingesetzt werden, im Stande sind, oligodynamisches Wasser zu neutralisiren. In einem und demselben Gefäss kann man die Beobachtung machen, wie wenige Spirogyren sofort absterben und wie dieselben, wenn man immer mehr dazu setzt, alle Uebergänge durchmachen vom plötzlichen

Absterben bis zum üppigen Gedeihen, und das alles in derselben Flüssigkeit. Ebenso blieben viele Spirogyren in einem kleinen Gefäss mit vergiftetem Wasser am Leben, vereinzelt in einem grossen Gefäss starben sofort.

Wie kam es nun, dass die Spirogyren selbst, dass organische Körper, wie Seide, Wolle u. s. w., dass auch unorganische, wie Schwefel, dem Wasser seine Giftigkeit benehmen können, ebenso wie auch Gummi und Albumin, die sich im Wasser doch alle nicht oder nur unvollkommen lösen, während so leicht lösliche Stoffe wie Salz und Zucker auf die Giftigkeit des Wassers ganz ohne Einfluss blieben? Vorläufig musste NÄGELI auf die Beantwortung dieser Frage verzichten, aber er gelangte bei weiteren Experimenten zu der interessanten Thatsache, dass die von ihm verwendeten Glasgefässe selbst eine thätige Rolle bei seinen Versuchen mit spielten. Allerdings kam NÄGELI erst nach mannigfachen Versuchen dahinter, dass hauptsächlich diejenigen Gefässe, in denen einmal Metall gelegen hatte, die Fähigkeit besäßen, das neu hineingegossene destillierte Wasser giftig zu machen, und das oft trotz Ausspülens und Auswaschens monatelang hinter einander, und dass die Spirogyren immer am ehesten an der Stelle, wo früher das Metall gelegen hatte, abstarben, mochte dieses nun direct mit dem Glase in Verbindung oder auch nur an einem Faden in das Gefäss hineingehängt gewesen sein.

NÄGELI glaubte anfangs die Lösung dieses Räthsels in einer Wärmewirkung suchen zu müssen, aber davon zeigte sich keine Spur. Ebenso wenig spielte dabei das Licht eine Rolle, und selbst die Elektrizität liess sich mit diesem eigenthümlichen Phänomen in absolut keine Beziehung bringen.

Indem wir die misslungenen Erklärungsversuche NÄGELIS bei Seite lassen, geben wir unseren Lesern hier gleich die richtige Erklärung jenes eigenthümlichen Phänomens; es ist die Wirkung der Metalle auf reines Wasser. Reines Gold und reines Platin äussern zwar auch keinen Einfluss auf das Wasser, sie verhalten sich ganz neutral. Man untersuchte nun oligodynamisches Wasser und fand darin denn auch wirklich, wenn auch nur in verschwindend kleiner Menge, Kupfer, Zink, Blei und Eisen. Verschiedene Versuche wurden auf diesem Wege unternommen. So wurde ein neues Glasgefäss mit 12 l destillierten Wassers gefüllt und dann zwölf Kupferstücke von der Grösse eines 10 Centimesstücks hineingeworfen, die drei Tage darin blieben. Durch Vergleichung mit einer titrirten Lösung kam man zu der Schätzung, dass sich Kupfer in dem Wasser befand und zwar in einem Verhältniss von 1 : 77 Millionen, und selbst eine Dose von 1 : 1000 Millionen zeigte sich für die Spirogyren noch verhängnissvoll.

Es lag demnach die Wahrscheinlichkeit vor, dass das giftige Wasser seine Eigenschaften einem in Lösung vorhandenen Metalle, Kupfer oder einem andern verdankte. Nur ein Punkt blieb noch unaufgeklärt: Warum theilte das giftige Wasser seine Eigenschaften auch den Gefässen mit, und diese wiederum dem in sie gebrachten neutralen Wasser? Zucker und Salz theilen doch ihren Geschmack nicht dauernd den Gefässen mit, in denen sie sich aufgelöst vorfinden, wenn diese ausgewaschen werden. Warum thun dieses aber alle Metalle? NÄGELI giebt dafür folgende Erklärung. Das Metall löst sich ganz allmählich im Wasser auf, aber ein Theil der aufgelösten Substanz schlägt sich an den Wänden des Gefässes nieder, besonders wenn das Wasser bereits gesättigt ist, und so kann sich immer wieder neues Metall auflösen, indem sich die an den Wänden sich niederschlagende Metallschicht allmählich immer mehr verdickt. Giesst man nun neues Wasser in das Gefäss, so genügt jene an den Wänden befindliche Metallschicht, um auch dieses Wasser zu vergiften. Diese Erklärung bestätigt sich auch, denn wusch man das Gefäss mit einer Säure, die das Kupfer löst, aus, so verlor auch das Gefäss jene Eigenschaft, neutrales Wasser zu vergiften. Und nun wird man auch jene Rolle begreifen, die die unlöslichen Substanzen, wie Seide, Wolle, Schwefel u. s. w., bei der Neutralisirung des vergifteten Wassers spielen. Ihre Anwesenheit vergrössert eben die Oberfläche innerhalb des Gefässes, auf der sich die unendlich feinen metallischen Theilchen niederschlagen können. Die unlöslichen Stoffe bleiben eben im Wasser immer, wenn auch noch so kleine, feste Körper, an denen sich die Metalltheilchen ansetzen können, was bei löslichen Stoffen, wie Zucker und Salz, nicht der Fall ist, da diese in aufgelöstem Zustande den Metalltheilchen absolut keine Gelegenheit bieten, sich irgendwo an ihnen niederzuschlagen. Was nun die Fähigkeit der Colloidstoffe, wie Albumin, Dextrin, Gummi, anbetrifft, so nimmt NÄGELI an, dass diese Stoffe sich nicht wie Zucker und Salz auflösen, sondern in Form unendlich kleiner Krystalle frei in dem Wasser schweben, ohne sich mit ihm direct zu verbinden, und dass in Folge dessen natürlich auch die Metalltheilchen Gelegenheit haben, sich an ihnen abzusetzen. Und wenn schliesslich sogar die Spirogyren selber das giftige Wasser neutralisiren können, falls sie nur in grosser Anzahl darin enthalten sind, so erklärt sich diese Thatsache ganz einfach dadurch, dass sich bei der grossen Anzahl von Pflanzen die Metalltheilchen derartig vertheilen, dass sie auf die Gesundheit der Pflanzen ohne Einfluss bleiben.

Eigenthümlich ist ferner, dass diese Metalltheilchen sich stets mit Vorliebe an den nächsten

Stellen des Gefässes absetzen, und dass auch die Vergiftung neutraler Wasser am stärksten in der Nähe solcher Stellen ist.

Die Moral der ganzen Geschichte ist eben die, dass es Wasser und Wasser giebt. Weiss man den Ursprung eines Wassers, so kann man auch heute angeben, ob es giftig sein wird oder nicht. Das Wasser der Quellen, Flüsse, Seen, Teiche ist giftfrei. Aber gerade diese Gewässer kommen doch überall in Berührung mit Metallen, wird man einwenden. Und doch sind sie giftfrei, da sie auf ihrem Wege und an ihrem Standorte so viele unlösliche Stoffe antreffen, an denen sich mit Vorliebe das Metall absetzt, dass sie selbst nach einer starken Verunreinigung schon wenige Kilometer unterwärts wieder ganz neutral sind.

Jedermann kann sich, wenigstens in den grösseren Städten, aus derselben Wasserleitung giftiges und neutrales Wasser besorgen. Lassen wir das Rohr, das ja aus Blei und Messing besteht, einige Zeit geschlossen, und füllen dann etwa den ersten Liter Wasser ab, so ist dieses giftig, da diese Zeit genügt, das Wasser mit Blei- und Messingtheilen zu schwängern. Das später auslaufende Wasser dagegen wird neutral sein, da es keine Zeit gehabt hat, Metall aufzulösen. Und nun dürfen wir uns auch nicht wundern, wenn sogenanntes destillirtes, chemisch reines Wasser durchaus nicht chemisch rein ist, sondern oft sehr kräftig oligodynamisch wirken kann, da die Destillirblasen ja aus Metallen bestehen.

Besondere Aufmerksamkeit schenkte NÄGELI aber den einzelnen Erscheinungen, welche die in giftiges Wasser ausgesetzten Spirogyren dem Beobachter darbieten. Diese unterscheiden sich durchaus von allen anderen durch andere chemische Agentien hervorgebrachten Phänomenen.

Die auffallendsten Veränderungen gehen von den Spiralstreifen der Zellen aus. Diese trennen sich von dem Plasma und ziehen sich in das Innere zurück, bleiben aber meist durch ganz feine Fädchen mit der Zellenwand in Verbindung. Dieses Zusammenziehen der Streifen beginnt für gewöhnlich im mittleren Theile der Zelle, der den Kern umgiebt, und schreitet nach den beiden Enden zu weiter fort. Aber es kommt auch oft das Umgekehrte vor, dass dieses Zusammenziehen von dem Ende nach der Mitte vorschreitet. Zugleich mit dem Zurückziehen rollen sich die Streifen zusammen, so dass sie oft im Innern der Zelle eine förmliche Kugel bilden, in deren Mitte der Zellkern liegt. Bei dem natürlichen Tode der Spirogyra verbleiben die Chlorophyllstreifen an ihrem Platze, und so kann man aus der Lage derselben auf die Todesart, der die Pflanze zum Opfer gefallen ist, schliessen. Bei dem natürlichen Tode bleiben die Chlorophyllstreifen grün, bei dem oligodynamischen sind sie weiss, da alles Chlorophyll sich im Mittelpunkt gesammelt hat. Ferner

bleibt bei der oligodynamischen Todesart die Protoplasmaschicht an der Wand fest angeheftet und die Zelle bleibt straff und die Strömungen im Plasma bestehen noch längere Zeit, bei dem natürlichen Tode löst sich die Protoplasmaschicht von der Zellmembran und die Zelle sinkt schlaff zusammen. Färbt man solche Zellen mit Anilinroth, so färbt sich im ersteren Falle die Membran roth und alles Uebrige bleibt farblos, bei dem chemischen Tode findet genau das Gegentheil statt.

Ausserdem müssen wir bemerken, dass die verschiedenen Spirogyra-Arten auch eine verschiedene Empfindlichkeit gegen oligodynamische Einflüsse zu erkennen geben. *Sp. orthospira* ist am unempfindlichsten, *Sp. nitida* ist Morgens empfindlicher als Abends, und diese mit zahlreichen Ausläufern ausgestattete *Sp. nitida* ist deswegen auch widerstandsfähiger als die fasernarmen Arten.

Ogleich die Stärke der Lösung von bedeutendem Einfluss auf das frühere oder spätere Absterben dieser Pflanzen ist, so darf man doch, um nicht chemische, sondern oligodynamische Erscheinungen zu Tage treten zu lassen, nur mit äusserst verdünnten Lösungen, wie 1 : 1 Million, 10 oder 1000 Millionen arbeiten.

Verdünnt man eine Lösung bis zu oligodynamischen Wirkungen, so tritt ein Augenblick ein, wo das charakteristische Zurückziehen der Chlorophyllstreifen aufhört. Und dennoch ist kein Stillstand eingetreten. Es tritt eine gewisse Trennung des unlöslichen Plasmas und des flüssigen Zelleninnern ein. Bei Baryumchlorür erzielt man diesen letzteren Vorgang bei einer Verdünnung von 1 : 100 000, während man bei einer solchen von 1 : 1000 oder 10 000 oligodynamische Erscheinungen erhält. Bei einer Lösung von Kupferniträt von 1 : 10 Millionen finden gleichfalls oligodynamische Erscheinungen statt, bei einer solchen von 1 : 100 oder 1000 Millionen spielt sich ein anderer Vorgang ab, der sehr an den durch Temperaturerhöhung erzielten oder den durch Elektrizität hervorgebrachten erinnert, und man darf wohl fragen, ob dieser Vorgang ein spezifischer ist oder nur eine Erscheinung des natürlichen Absterbens.

Der natürliche Tod beginnt bei den Culturen fast immer bei den Wurzelfäden am Boden des Gefässes und kann wohl auf einen Mangel an Sauerstoff oder Licht zurückgeführt werden. Aber diese Erklärung genügt nicht für den Fall, wenn man alle Fäden eines Gefässes, auch die oberen, absterben sieht, und NÄGELI führt diese Erscheinung auf das Vorhandensein von Excretions- und Verwesungsproducten zurück. Jedenfalls weist NÄGELI auf eine scharfe Unterscheidung zwischen der Oligodynamie und der chemischen Vergiftung hin. Die Reactionen der Spirogyra-Zellen unterscheiden sich wesentlich und sind nicht etwa nur dem Grade nach, sondern ihrer Natur nach verschieden. Das natürliche

Absterben dieser Pflanze findet unter ganz ähnlichen Erscheinungen statt wie bei der chemischen Vergiftung, man könnte an eine langsame Vergiftung denken.

Auch die Thatsache, dass keineswegs die Verdünnung einer chemisch wirkenden Lösung oligodynamische Wirkungen hervorrufen muss, spricht für eine strenge Trennung der chemischen Vergiftung von den oligodynamischen Erscheinungen. Das Ammoniaknitrat z. B. wirkt in der Dosis 1 : 1000 oder 10 000 chemisch, weiter verdünnt bis auf 1 000 000 etwa wirkt es gar nicht mehr.

NÄGELI unterscheidet nun in Hinsicht auf ihre oligodynamischen Wirkungen die Körper in drei Kategorien.

Die Körper, welche sich langsam lösen, aber in beträchtlicher Menge, wirken auf die Spirogyra chemisch in der Anfangslösung; wirft man aber nur eine Kleinigkeit eines solchen Körpers in ein Gefäss mit neutralem Wasser, so treten oligodynamische Erscheinungen auf. So verhält sich das Silberoxydhydrat. In einer Lösung von 1 : 3000 wirkt es chemisch, in einer solchen von 1 : 10 bis 100 Millionen oligodynamisch.

Die wenig löslichen Körper, in starker Lösung, tödten auf oligodynamischem Wege, in sehr verdünnter Lösung zeigen die absterbenden Pflanzen die Symptome des natürlichen Todes. So verhalten sich fast alle Metalle.

Die sehr wenig löslichen Körper endlich, wie Wismuth, Cadmium, Arsenik, äussern überhaupt keine oligodynamischen Wirkungen.

So weit jener Aufsatz NÄGELIS.

Zur Controle seiner Arbeiten unternahm nun vor der Veröffentlichung dieses Aufsatzes Hr. CRAMER in Zürich eine Reihe von Untersuchungen, die die interessanten Beobachtungen NÄGELIS vollauf bestätigten.

Jedenfalls sind diese Resultate NÄGELIS von einem durchaus nicht zu unterschätzenden wissenschaftlichen Werthe. Denn diese ungeheure Empfindlichkeit der Spirogyra giebt dem Chemiker die Möglichkeit, das Vorhandensein von Metallen in solcher Verdünnung noch nachzuweisen, wo es auf rein chemischem Wege absolut unmöglich ist. Ausserdem ertheilt sie unseren Chemikern aber auch noch eine gute Lehre: Sie dürfen sich nicht mehr z. B. bei bacteriologischen und ähnlichen Untersuchungen auf die unbedingte chemische Reinheit des dazu verwandten destillirten Wassers verlassen, und ebenso gut wie das Wasser Metalle auflöst, kann ja auch die Möglichkeit vorliegen, dass es auch die zu den Untersuchungen verwendeten Glasgefässe und -Platten u. s. w. angreift und sich dergestalt vielleicht mit Stoffen schwängert, die auf die Cultur der Bacterien z. B. von ungeahnter Wirkung sein können.

Dr. G. ZACHER. [3121]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie und aus welchem Material sollen wir unsere Häuser bauen? Das ist eine Frage, welche ebenso oft aufgeworfen wird, als Jemand sich entschliesst, ein Haus, sei es zu eigenem Gebrauch, sei es als Capitalsanlage, zu errichten. Aber wird diese Frage immer richtig beantwortet? „Gewiss,“ sagen die Architekten, „dafür sind wir da; wir haben Jahre lang studirt, wir kennen alle Baustyle auswendig und wir haben es lang genug gepredigt, dass das Haus zu seiner Umgebung passen, sich derselben harmonisch einfügen muss.“

Das ist eben die Sache; unsere Architekten sind Künstler, zum Theil grosse Künstler, und der Himmel soll uns davor bewahren, dass wir ihnen das zum Vorwurf machen. Aber weil sie Künstler sind, denken sie oft zu sehr an die Form und zu wenig an die Zweckmässigkeit. Das ist schon oft anerkannt worden, und heute sucht jeder gute Architekt sein Verdienst nicht nur in der äusseren Erscheinung seiner Bauten, sondern auch in ihrer innern Eintheilung, obgleich allerdings in dieser Beziehung namentlich in den Miethscasernen grosser Städte noch sehr viel zu thun übrig bleibt. Freilich muss in dieser Hinsicht die Reform in erster Linie vom Publikum ausgehen. Wenn ein Hausherr es riskiren wollte, statt der jetzt üblichen eleganten, nach der Strasse zu gelegenen „Repräsentationsräume“ und der nach einem dumpfen finsternen Hof hinaus blickenden Schlafcabine gleichmässig geräumige und luftige Zimmer in seinen Wohnungen herzustellen, so würde das miethende Publikum, wie es heute ist, die Antwort darauf nicht schuldig bleiben; der hausherrliche Reformator würde durch das Leerstehen seiner Wohnungen sehr bald belehrt werden, dass die Kinder des neunzehnten Jahrhunderts die Eleganz über die Gesundheit stellen. Wenn nun meine Leser glauben, dass ich trotzdem einen Feldzug gegen unzweckmässig eingetheilte Wohnungen unternehmen will, so irren sie sich; ich bin alt genug, um zu wissen, dass es zwecklos ist, gegen den Strom zu schwimmen, und da ich selbst das Glück habe, in einer Wohnung ohne „Repräsentationsräume“, aber voller Luft und Licht zu leben, so leide ich nicht einmal unter dem, was ich für eine Verirrung des allgemeinen Geschmackes halte.

Der Zweck dieser Rundschau ist ein anderer; ich möchte darauf aufmerksam machen, dass wir namentlich in Norddeutschland in viele Fehler bezüglich des Materials verfallen sind, aus dem wir unsere Häuser bauen, dass diese Fehler Schaden für das Eigenthum und die Gesundheit der Hausbesitzer und Hausbewohner mit sich bringen und dass man sie abstellen und damit schönere und gesündere Wohnungen schaffen könnte als bisher, ohne dass das Publikum sich um diese Aenderung kümmern oder sie gewahr werden würde. Hier also haben die Hausbesitzer und Architekten freies Spiel, und es ist wahrlich an der Zeit, dass sie anfangen, sich von den Consequenzen ihrer Entschliessungen Rechenschaft zu geben.

Wohl das edelste Baumaterial und zugleich das zweckmässigste und bequemste ist sicherlich ein guter Sandstein; glücklich sind die Länder, wo dieses Material so reichlich zu haben ist, dass auch einfachere Privathäuser aus demselben errichtet werden können. Dem reichen Vorkommen guter Sandsteine verdankt z. B. die Schweiz die wohl erhaltenen Patricierhäuser in ihren

schönen alten Städten. Für Norddeutschland ist dagegen die Verwendung von Sandstein ein Luxus, den man sich nur bei dem Bau von öffentlichen Gebäuden und Palästen erlauben darf. Für unsere Ebenen, in denen reiche Thonlager allerorten vorkommen, ist der Backstein das eigentliche Baumaterial; dass auch aus ihm Schönes und Unvergängliches geschaffen werden kann, davon kann man sich durch Betrachtung der alten Kirchen und Rathhäuser in Stralsund, Lübeck, Tangermünde und an vielen anderen Orten überzeugen. Jahrhunderte hindurch haben sie Sturm und Frost getrotzt, haben selbst im Kugelregen feindlicher Belagerungen wacker Stand gehalten. Auch der Backstein ist ein edles Baumaterial; nicht edel aber sind Gyps und Stuck und all die anderen Mischungen, welche heute so und morgen anders aus den verschiedensten Ingredienzien zusammengesetzt werden. Weshalb ist es nun Sitte geworden, unsere guten Backsteinhäuser mit diesen unedlen Materialien zu beschmieren und zu beklecksen, bis kein Mensch mehr weiss, was eigentlich unter dieser falschen Hülle sitzt? Gestehen wir es nur, es ist auch hier wieder die Grossmannssucht unserer Zeit, welche die Hauptursache dafür ist, dass in den Strassen unserer grossen Städte auf ein Haus, das die Wahrheit zum Beschauer spricht, neun kommen, welche mit ihren Façaden frech in die Welt hinein lügen. Unsere Väter haben schlecht und recht mit den Feldbrandsteinen gebaut, die ihnen allein zur Verfügung standen; ihre Bauten blicken uns noch heute, nach Jahrhunderten, ernst und würdig an, wie die Zeit, der sie entstammen. Wir haben Verblendsteine zur Verfügung, mit denen wir glatt und sauber bauen könnten; wir haben auch Terracotten für reicheren ornamentalen Schmuck, wenn unser Haus eines solchen bedarf; aber anstatt diese edlen Hilfsmittel einer technisch vorgeschrittenen Zeit zu verwenden, werfen wir uns auf die unedlen; erst sind wir übersparsam und bauen mit Hintermauersteinen, und anstatt dann der Welt ruhig einzugestehen, dass unsere Mittel zu Besserem leider nicht langten, kommt der Bewurfrog an die Reihe und muss auf der Façade unseres Hauses die complicirtesten Sandsteinornamente vortäuschen, an die doch kein Mensch glaubt. Aber die Strafe bleibt nicht aus; nach ebenso vielen Jahren, als die alten Backsteinbauten Jahrhunderte ausgehalten haben, ist die schöne Façade schon voller Sprünge und Risse, welche zugeschmiert werden müssen; und weil sie damit immer noch nicht unsichtbar werden, so folgt der unvermeidliche Oelfarbenanstrich, welcher von Zeit zu Zeit erneuert werden muss und im Laufe der Jahre viel mehr kostet, als wenn wir von vornherein gute Steine verwendet hätten, welche ihr wahres Gesicht ehrlich zeigen können und keiner Schminke bedürfen.

Aber das Schlimmste von Allem ist, dass das geschminkte Haus aufhört, ein gesundes Haus zu sein. Jedes Haus athmet wie ein Mensch. Es athmet durch die Poren des Materials, aus welchem es erbaut ist. Die warme, verdorbene Luft zieht durch die Poren des Steines ins Freie, giebt aber ihre Wärme vorher an den Stein ab; die frische, kalte Luft zieht durch die Poren hinein und nimmt die Wärme wieder mit, so dass sie nicht verloren ist. Wenn wir nun die Poren mit klebriger Oelfarbe verstopfen, so hat der Athmungsprocess ein Ende, die Luft im Hause stagnirt und wird schlecht; um sie gegen frische umzutauschen, müssen wir Thüren und Fenster öffnen, wobei wir die Wärme nicht wieder gewinnen können, sondern die Luft kalt, wie sie draussen

ist, in Empfang nehmen müssen. Erkältungen und Krankheiten aller Art sind die natürliche Folge.

So zieht ein erster Fehler beim Bau des Hauses eine endlose Folge von Uebelständen nach sich; das ist der Fluch der bösen That, dass sie forzeugend Böses muss gebären!

Wann wird die Zeit kommen, wo nicht nur die Menschen, sondern auch die Häuser die Wahrheit reden werden und innerlich gesund sein werden, weil sie äusserlich ehrlich sind? WITT. [3238]

* * *

Ein einfaches Verfahren, um Holz gegen Wurmfrass zu schützen, legte EMILE MER der Pariser Akademie (20. November 1893) vor. Es ist bekannt, dass insbesondere der Splint dem Wurmfrass sehr ausgesetzt ist, so dass man ihn bei Bauhölzern mit beträchtlichem Verlust entfernen muss. Von der Thatsache ausgehend, dass der Splint viel stärkemehlreicher ist als das von den Würmern verschmähte Kernholz, untersuchte MER den Wurmstaub und fand ihn aus stärkemehlfreier Holzfaser bestehend. Das Stärkemehl war daher von den Insektenlarven verzehrt worden, und es blieb demnach kein Zweifel, dass dieses das eigentliche Anziehungsmittel für die Insektenlarven ist. Es käme also darauf an, dem Nutzholze das Stärkemehl zu entziehen, und das lässt sich nach MER leicht bewirken, wenn der Stamm im Frühjahr, mehrere Monate vor dem Schlage, unter den Aesten geringelt wird, während man allen frischen Austrieb unter dem Ringe unterdrückt. Das Stärkemehl wird dann ohne Bildung neuer Massen im Stamme verzehrt und man erhält selbst ohne Entfernung des Splints gegen Wurmfrass widerstandsfähiges Holz. E. K. [3223]

* * *

Der Cordit wird in der königlichen Pulverfabrik zu Waltham Abbey nach der *Chemiker-Zeitung* aus 37 Theilen Schiesswolle, 58 Theilen Nitroglycerin und 5 Theilen Vaseline in der Weise hergestellt, dass zunächst die Schiesswolle und das Nitroglycerin sehr vorsichtig mit der Hand gemischt werden. Nachdem diesem Gemisch 19,2 Theile Essigäther zugesetzt worden, wird das Gemisch in einer Knetmaschine $3\frac{1}{2}$ Stunden lang bearbeitet. Der Essigäther ist kein dauernder Bestandtheil des Gemisches, da er nach und nach verflüchtigt, er ist aber nothwendig zur vollständigen Gelatinirung der Schiesswolle. Dem durchkneteten Gemisch wird nun die Vaseline zugesetzt. Nach abermals $3\frac{1}{2}$ stündiger Bearbeitung in der Knetmaschine kommt die Masse in eiserne Cylinder, deren Böden mit Löchern verschiedener Weite versehen sind, durch welche sie mittelst hydraulischer oder Schraubenpressen hindurchgedrückt wird. Die so entstandenen Schnüre (cords) werden in Enden bestimmter Länge geschnitten und kommen dann in erwärmte Trockenkammern zum gänzlichen Verflüchtigen des Essigäthers. Die Vaseline ist demnach der im *Prometheus* V Seite 62 als „mineralische Gallerte“ bezeichnete Bestandtheil. Sie ist übrigens nicht von wesentlicher Bedeutung, weshalb auch das Pulver (Cordit) für Platzpatronen häufig ohne Vaseline hergestellt wird. J. C. [3294]

* * *

Gefrorene Schiesswolle soll sich bei Versuchen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika dauerhafter als trockene (und paraffinirte?) sowie als nasse Schiess-

wolle gezeigt haben und nicht gefährlich sein. Was unter diesem „Nicht gefährlich“ zu verstehen ist, wird leider nicht gesagt. Im gebräuchlichen Sinne ist auch schon nasse, d. h. etwa 25 % Wasser durch Aufsaugung enthaltende Schiesswolle ungefährlich; sie lässt sich selbst durch Knallquecksilber nicht wie trockene Schiesswolle zur Explosion und durch keine Flamme zum Abbrennen bringen, aber sie ist nicht mehr ungefährlich als Sprengladung in Geschossen, sie ist hier nur bis zu einem gewissen Grade ungefährlich, darüber hinaus kann auch sie das Geschoss schon im Geschützrohr beim Abfeuern zur Explosion bringen. Wenn hier nun die gefrorene Schiesswolle eintreten könnte, so wäre das ein Fortschritt. Wenn die Amerikaner gefunden haben, dass die gefrorene Schiesswolle nur unter Zwischenfügung oder durch Vermittelung trockener zur Explosion zu bringen ist und in ihrer Sprengwirkung der trockenen Schiesswolle nicht nachsteht, so theilt sie diese Eigenschaften mit der nassen Schiesswolle. Die Amerikaner schlagen vor, die gefrorene Schiesswolle zu Sprengladungen für Torpedos zu verwenden, sagen aber nicht, welchen Vorzug sie hier vor der heute gebräuchlichen nassen Schiesswolle hat.

J. C. [3295]

* * *

Leuchtende Rettungsboje. Nach der englischen Zeitschrift *Engineering* ist von dem amerikanischen Ingenieur HIRSCHBORN eine Rettungsboje konstruirt worden, bei welcher, nachdem sie ins Wasser geworfen, sofort zwei helle weisse Flammen von 60 bis 80 cm Höhe entzündet und unterhalten werden, wodurch dem zu Rettenden bei Dunkelheit die Lage der Boje auf grössere Entfernung sichtbar wird. Das Princip dieser Boje beruht auf der bekannten Eigenschaft des Phosphorcalciums, mit Wasser Phosphorwasserstoff zu entwickeln, welcher sich an der Luft von selbst entzündet. (Im *Prometheus* ist vor einiger Zeit in einem Aufsatz über Irrlichter Einiges hierüber mitgetheilt.) Die Boje hat zwei Behälter, welche mit Phosphorcalcium gefüllt sind, durch kleine Oeffnungen dringt das Wasser ein und das sich reichlich entwickelnde Phosphorwasserstoffgas entweicht durch zwei Messingröhren nach oben, wo es an der Luft die beiden Signalfammen bildet. [3249]

* * *

Directe Umwandlung elektrischer Energie in Licht. Die neueren Versuche des berühmten Elektrikers TESLA mit Strömen von sehr hoher Spannung erregen das grösste Interesse. TESLA arbeitet mit Wechselströmen von mehreren hunderttausend Volt Spannung und Millionen Wechsels pro Secunde. Mittelst dieser Elektrizitätserregung können in luftleeren Röhren sowie gewöhnlichen Glühlampen, ohne metallische Verbindung mit der Elektrizitätsquelle, prächtige Lichtwirkungen hervorgerufen werden; durch das kräftige elektromagnetische Feld werden isolirte Elektromotoren in Bewegung gesetzt. Der Kohlenfaden der Glühlampen, welcher bisher durch seinen Leitungswiderstand zum Glühen gebracht wurde und so das Glühlicht erzeugte, ist überflüssig; Drähte und Metallstücke leuchten in der Nähe der Elektrizitätsquelle ohne eigentliche Stromleitung. (Gesundheitsingenieur.) [3252]

* * *

Die Entstehung und Umbildung der Backen- oder Mahlzähne bei Thieren und Menschen untersucht

KARL RÖSE in einer interessanten Arbeit des *Anatomischen Anzeigers* (Jahrg. VII, Nr. 13 u. 14) von dem Gesichtspunkte aus, dass alle Zähne ursprünglich einfache Kegel (wie bei den meisten niederen Wirbelthieren) waren, dass aber in der Folge zwei oder mehr Kegel seitlich zusammenwuchsen, um die Nahrung besser zu zerkleinern, die vorher fast unzerkleinert verschluckt wurde. Durch diesen auch in entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen erkennbaren Vorgang wurde eine Verkürzung der bei älteren Reptilien und Säugethieren meist sehr langen Kiefer möglich. Die vorderen Backenzähne des Menschen sieht man noch heute durch Zusammenwachsen zweier getrennten Zahnanlagen entstehen, bei älteren Thierformen (z. B. *Triconodon*) sieht man drei neben einander stehende Kegel verschmolzen (Trituberkular-Typus), und der mächtige Elefanten-Molar scheint durch Cementirung einer ganzen Zahnreihe entstanden zu sein, so dass jede seiner Lamellen einem ursprünglichen Einzelzahn entspricht. Die Entstehungsweise lässt sich oft durch Entkalkung eines Zahnes, wobei die ursprünglichen Componenten als Dentinkerne zurückbleiben, deutlicher erkennen, und ein ähnliches Verfahren scheint auch in der Natur vorzukommen, indem zusammengesetzte Zähne sich wieder in einzelstehende auflösen. So deutete z. B. KÜKEN-THAL die Thatsache, dass alte Wale der Eocänzeit dreihöckerige Zähne besitzen, während jüngere Wale in dem von neuem verlängerten Kiefer einfache Kegelzähne aufweisen. Auch JULIUS TAEKER ist in einer fast gleichzeitig erschienenen Arbeit über die Odontogenese der Huftiere (Dorpat 1892) zu ähnlichen Anschauungen wie RÖSE gelangt. Uebrigens ist in manchen Fällen auch eine Theilung der Krone anzunehmen, und ob die breiten Schneidezähne nicht auch manchmal durch Verschmelzung von Nachbarkeimen entstehen, bleibt dahingestellt. Für die Eckzähne ist dies ziemlich wahrscheinlich.

E. K. [3214]

* * *

Doppelgänger bei Thieren und Pflanzen. In seiner Eröffnungsrede in der Biologischen Section der Britischen Naturforscher-Versammlung zu Nottingham (September 1893) hat H. B. TRISTRAM auf die vielen Fälle überraschender Aehnlichkeiten zwischen Thieren und Pflanzen hingewiesen, die in entfernten Gegenden vorkommen, und bei denen also von einer Nachahmung (Mimikry), die irgend einen Nutzen für die Betheiligten haben könnte, nicht die Rede sein kann. Er wies auf die merkwürdige Gleichheit der Färbung einiger afrikanischen *Macronyx*- und amerikanischen *Sturnella*-Arten oder andererseits auf einige der afrikanischen Raupenfresser (*Campephagae*) und der amerikanischen Reisevögel (*Agelaius*) hin. Die äussere Aehnlichkeit trifft in beiden Fällen sowohl für die gelb wie für die roth gefärbten Arten aller vier Gruppen zu. Obendrein ergibt sich, dass die *Macronyx* Amerikas und die *Campephagae* Afrikas bei Erwerbung dieser Färbungen weit von derjenigen ihrer unmittelbaren Verwandten abgewichen sind. Auf ein ausgestorbenes Vorbild für beide Doppelgänger zurückzuweisen, wie SCUDDER für manche Insekten versucht hat, führt zu keiner beweisbaren Erklärung. Es ist daher wohl richtiger, ein Ergebniss gleichgerichteter (convergenter) Züchtung in solchen Fällen anzunehmen, wie es auch oft bei solchen Pflanzen vorkommt, bei denen von Mimikry keine Rede sein kann. So kommt in Japan, woselbst die Erdbeere nicht heimisch ist, in den Bergen eine *Potentilla*-Art vor, welche die Alpen-Erdbeere in den geringsten Einzelheiten, wie z. B.

in ihren Ausläufern, ihren Knospen und Früchten copirt, nur dass die Frucht einfach ein trockenes Mark darstellt, welches die Samen enthält und seine Farbe wochenlang bewahrt, ohne zu schrumpfen und vom Stengel zu fallen. Ebenso hat unser Gänseblümchen (*Bellis perennis*) in den Alpen und in den Mittelmeerlandern Doppelgängerinnen (*Bellium-* und *Bellidiastrum-*Arten), gleichwie die mexikanischen Cacteen von den afrikanischen Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceen) getreu in der Tracht copirt werden. E. K. [3215]

BÜCHERSCHAU.

W. K. BURTONS *ABC der modernen Photographie*. Deutsche Ausgabe. Herausgegeben von Hermann Schnauss. 7. Auflage. Düsseldorf 1893, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 1,50 Mark.

Dies ist wieder eine und zwar keine der schlechtesten von den Anleitungen zur Ausübung der Photographie, von welchen heutzutage alle vier Wochen mindestens eine im deutschen Buchhandel erscheint. Dass ein Werk, welches von dem anerkannt tüchtigen englischen Photochemiker BURTON verfasst, von dem nicht minder tüchtigen deutschen Photographen SCHNAUSS übersetzt ist und nunmehr englisch in der elften, deutsch in der siebenten Auflage vorliegt, ein gutes und brauchbares Buch ist, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, aber wir können doch nicht umhin, bei dieser Gelegenheit eine bemerkenswerthe Schlussfolgerung darzulegen, welche sich mit Nothwendigkeit aus diesem fortwährenden Erscheinen von Anleitungen zum Photographiren ergibt. Nehmen wir an, dass in Deutschland nur zehn derartige Werke jährlich und ein jedes in einer Auflage von nur 2000 Exemplaren gedruckt und abgesetzt werden, so ergibt sich daraus, dass das Heer der Amateurphotographen um jährlich 20 000 Mann wächst. Diese erschreckende Zahl steht vollkommen im Einklang mit der von deutschen chemischen Fabriken schon längst festgestellten Thatsache, dass der Verbrauch an Silbersalzen für die Photographie sich alljährlich auf viele Tausend Kilo beziffert. Vor einigen Jahren berichtete ein englisches Blatt, dass Jemand eine goldene Medaille als Preis für Denjenigen gestiftet haben sollte, der sich noch niemals mit Photographie beschäftigt hätte, dass dieser Preis aber nicht hätte zur Vertheilung kommen können. Diese Erzählung, welche damals noch als der grimmige Scherz eines wuthentbrannten Fachphotographen charakterisirt werden konnte, dürfte sehr bald der Wahrheit entsprechen. [3264]

* * *

LOTHAR MEYER. *Grundzüge der theoretischen Chemie*. Zweite Auflage. Leipzig 1893, Verlag von Breitkopf & Härtel. Preis 4 Mark.

Dass das vorliegende Werk eine wichtige Erscheinung auf dem chemischen Büchermarkte bildet, dafür bürgen uns zwei Dinge, erstens der Name des Verfassers, welcher einer der hauptsächlichsten Begründer jener Lehre ist, welche man heute als theoretische Chemie *par excellence* zusammenzufassen pflegt, und dann der Umstand, dass ein Werk über ein so trockenes und abstractes Thema binnen kurzer Frist schon die zweite Auflage erlebt. Wir erkennen daraus, dass es LOTHAR MEYER gelungen ist, die chemischen Theorien in einer Form zusammenzufassen, welche ihre Assimilation auch dem auf diesem

Gebiete weniger bewanderten Chemiker ermöglicht. Seit den Tagen MITSCHERLICH'S, welcher durch Begründung der Lehre vom Isomorphismus zuerst die Aufmerksamkeit der Chemiker auf den zwischen der chemischen Constitution und dem physikalischen Verhalten der Körper vorhandenen Zusammenhang hinlenkte, hat die theoretische Chemie eine ganze Reihe von Triumphen gefeiert, von denen das durch LOTHAR MEYER mitgeschaffene periodische Gesetz der Elemente wohl der bedeutendste ist. Heute sind die in dieses Gebiet gehörigen Forschungsergebnisse bereits so zahlreich und mannigfaltig, dass man der raschen Entwicklung dieses Zweiges der Chemie nur mit Anstrengung zu folgen vermag, wenn man ihn nicht zu seinem Hauptstudium gemacht hat. Nichts ist daher willkommener, als wenn ein Forscher wie LOTHAR MEYER, der wie kaum ein anderer dazu berufen ist, es unternimmt, das gesammte Gebiet zusammenfassend und einheitlich zu beleuchten und darzustellen. Zwar fehlt es uns nicht an Lehrbüchern dieser Art, aber ein kurzes, zusammenfassendes Werk war doch ein entschiedenes Bedürfniss und damit erklärt sich ganz von selbst der Erfolg, den es bei seinem Erscheinen alsbald errang. [3243]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

WIEDEMANN, GUSTAV. *Die Lehre von der Elektrizität*. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Zweiter Band. gr. 8^o. (VIII, 1126 S. m. 163 Holzschnitten u. 1 Tafel.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 28 M.

PIZZIGHELLI, G., K. u. K. Major. *Anleitung zur Photographie für Anfänger*. 6. Auflage. Mit 142 Holzschn. 8^o. (VIII, 267 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis geb. 3 M.

MEDICUS, Dr. LUDWIG, Prof. *Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie*. Zum Gebrauche bei Vorlesungen auf Hochschulen und zum Selbststudium für Chemiker bearbeitet. Erste Lieferung. gr. 8^o. (IV, 256 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 5 M.

CAPITAINE, EMLI, und PH. VON HERTLING. *Die Kriegswaffen*. Eine fortlaufende, übersichtlich geordnete Zusammenstellung der gesammten Schusswaffen, Kriegsfeuer-, Hieb- und Stichwaffen und Instrumente, sowie Torpedos, Minen, Panzerungen u. dergl. seit Einführung von Hinterladern. VI. Band, 5. Heft. Lex.-8^o. (24 S.) Rathenow, Max Babenzien. Preis 1,50 M.

LOHMANN, PAUL, vereid. Chem. u. Sachverst. *Lebensmittelpolizei*. Dritte und vierte Lieferung. (Schluss.) gr. 8^o. (S. 193—383.) Leipzig, Ernst Günthers Verlag. Preis à 2 M.

VOIGT, Dr. ALWIN, Oberlehrer. *Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen*. Praktische Anleitung zum Bestimmen der Vögel nach ihrem Gesange. 8^o. (VII, 213 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis geb. 2,50 M.

POST.

Herrn v. Sch. in Berlin. Die Beantwortung Ihrer Anfrage finden Sie bereits in *Prometheus* No. 232, S. 383.