



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 614.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 42. 1901.

Neu entdeckte Sinnesorgane bei den Pflanzen.

Von C. DETTO in Jena.

Es ist eine in weiteren Kreisen noch wenig beachtete Thatsache, dass auch den Pflanzen die Fähigkeit nicht abgeht, auf äussere Reize hin bestimmte und für ihr Leben nützliche Bewegungen auszuführen. Auch fehlt es im Pflanzenreiche keines Falles an Organen, denen die Aufnahme und Fortleitung der Reize zukommt, in Folge deren die betreffenden Bewegungen, die man als Orientierungsbewegungen bezeichnen kann, eintreten. Dass ein Thier der Augen bedarf, um seine Bewegungen in der nöthigen Weise reguliren zu können, ist eine zu gewohnte Erscheinung, als dass sie uns besonders auffallen sollte; das Gleiche könnte man behaupten von der fast selbstverständlichen Thatsache, dass die Pflanze nicht mit der Wurzel in die Luft und mit dem Stengel in den Boden wächst. Wenn aber jetzt entdeckt worden ist, dass die Pflanze ganz besonderer und sehr eigenthümlicher Sinnesorgane bedarf, um ihre normale Stellung zur Erdoberfläche einnehmen zu können, so werden wir uns gezwungen sehen — wie so oft im Entwicklungsgange der Wissenschaften — an der Selbstverständlichkeit der erwähnten Thatsache zu zweifeln und ihr eine eingehendere Beachtung zu widmen.

Wir wollen dabei ausgehen von der Darstellung wesentlich ganz übereinstimmender Schwerkrafts-Sinnesorgane der Thiere.

Bekannt ist, dass eine grosse Anzahl niederer Thiere (Nesselthiere, Würmer, Gliederthiere, Mollusken) Organe besitzen, die sie in Stand setzen, sich bei ihren Bewegungen in der normalen Gleichgewichtslage zu erhalten. Man nennt diese Organe gewöhnlich Hörbläschen, weil man früher annahm, dass man in diesen Gebilden Hörorgane zu sehen hätte. Für die meisten dieser Apparate ist jedoch festgestellt worden, dass sie als Gleichgewichts-Sinnesorgane functioniren, da die mit ihnen ausgerüsteten Thiere, nach Entfernung des Organs, ihre normale Orientirung zur Unterlage, mit anderen Worten zur Richtung der Schwerkraft nicht mehr einzuhalten vermögen. Die typische Form der „Hörbläschen“ ist die einer aus Zellen gebildeten Hohlkugel, die mit Flüssigkeit erfüllt ist und von deren Wandung feine Härchen in das Innere ragen, zu deren Basis die reizleitenden Fasern des zugehörigen Nerven treten. Als wichtigstes Instrument schwebt in der Mitte der Kugel, von den Spitzen der Sinneshaare getragen, das sogenannte Hörsteinchen (Otolith) oder besser der Statolith, das Gleichgewichtskörperchen, meist aus kohlen-saurem oder phosphorsaurem Kalke bestehend. — Wie vermag nun ein solches

Organ die Gleichgewichtslage eines thierischen Körpers zu vermitteln? Denken wir z. B. an einen Krebs, den wir in normaler Stellung, die Beine nach unten, auf eine ebene Fläche setzen: dass der Statolith bei dieser Lagerung des Thieres, der Schwerkraft folgend, auf den unteren Haaren des Hörbläschens ruhen wird, ist nach physikalischen Gesetzen ohne weiteres einzusehen. Da nun diese Orientirung des Statolithen der normalen Kriechstellung des Krebses entspricht, so ist es begreiflich, dass er ihn nicht zu einer Aenderung der Körperlage veranlasst, dass sein Druck auf die unteren Sinneshaare keinen Nervenreiz, der eine Körperdrehung zur Folge hätte, auslöst. Denn offenbar wäre unter diesen Umständen ein Reiz, der das Thier reflectorisch auf die Seite oder auf den Rücken wüf, für seine Existenz im höchsten Maasse schädlich, es wäre eine unsinnige Einrichtung, wie sie die Natur niemals erzeugen kann, da ihr Bildungs- und Entwicklungsprincip die Nützlichkeit ist. Lastet also der Statolith auf den unteren Haaren des Hörbläschens, so erfolgt kein Drehungsreflex; ganz anders dagegen verhält sich das Thier, wenn wir es auf den Rücken legen. Der Krebs arbeitet so lange mit seinen Beinen umher, bis er wieder auf den Füßen ist.

Man wird zunächst vielleicht meinen, es wäre ganz selbstverständlich, dass ein auf den Rücken gelegtes Thier Versuche machen wird, seine normale Lage wieder zu erlangen. Aber man darf nicht vergessen, sich die Frage nach der Ursache dieser Bemühungen vorzulegen: woher „weiss“ das Thier, dass es auf dem Rücken liegt? Nun ist allerdings der Einwurf nicht abzuweisen, dass irgend welche Eigenschaften des Organismus unmittelbar die Wendung des Körpers hervorriefen; jedoch das Experiment, das allein physiologische Probleme zu lösen vermag, belehrt uns eines Besseren. Entfernt man durch eine Operation die „Hörbläschen“, so zeigt sich nämlich, dass der Krebs nicht mehr im Stande ist, seine Orientirungsbewegungen auszuführen. Daraus folgt unwiderleglich, dass von diesem Organe der Reiz zur Wiedergewinnung der Normalstellung durch reflectorische Muskelbewegungen abgegeben werden muss. Der Vorgang im „Hörbläschen“, der dazu führt, ist leicht verständlich. Wird das Thier auf den Rücken gelegt, so verlässt der Statolith, der Schwerkraft folgend, seine Lage auf den (bezüglich des Körpers des Krebses) unteren Haarspitzen und fällt auf die gegenüber liegenden, d. h. die oberen. Da wir nun gesehen haben, dass ein der „Hörbläschen“ beraubter Krebs keine Bewegungen macht, um die Bauchlage wieder zu gewinnen, so müssen wir nothwendig schliessen, dass die anormale Lage des Statolithen den Reiz zu den Orientirungsbewegungen des gesunden Thieres hervorruft. — Wir kommen damit zu dem Ergebnisse, dass der Krebs stets die Lage

einzunehmen bestrebt ist, welche der Ruhelage des Statolithen entspricht, d. h. der Lage, wo der Druck desselben auf die Sinneshaare keinen Reiz auslöst; ferner, dass alle übrigen Haare, die seitlichen und oberen, durch den Druck des Statolithen zu einer Reizung des Nerven, welcher die Muskelbewegungen verursacht, veranlasst werden. Schliesslich finden wir, dass die Vertheilung der reizbaren Stellen im „Hörbläschen“ durchaus den Lebensbedingungen des Thieres entspricht, so dass nur dann eine Reizung erfolgt, wenn die äusseren Umstände den Körper in eine anormale Lage versetzen.

Das mechanische Princip des beschriebenen Apparates besteht offenbar in der Verwendung der Schwerkraft als Reizursache und zu gleicher Zeit als Orientirungs-Constante; denn der aus dem Gewichte des Statolithen resultirende Druck giebt den Reiz ab, und die Richtung der Schwerkraftwirkung ist maassgebend für die Orientirung des thierischen Körpers.

Beiläufig sei bemerkt, dass ähnlich wirkende, wenn auch anders construirte Gleichgewichtsorgane bei sämmtlichen Wirbelthieren anzutreffen sind, und zwar sind es die sogenannten halbkreisförmigen Kanäle im Labyrinth des Ohres, welche bei den höheren Thieren und beim Menschen dieser Function dienen.

Nachdem im Vorhergehenden die wichtigsten Eigenschaften der behandelten Sinnesorgane dargestellt sind, sollen jetzt die kürzlich von Bohumil Němec und G. Haberlandt entdeckten merkwürdigen Organe behandelt werden, denen im Pflanzenreiche die gleiche Aufgabe zufällt wie den „Hörbläschen“ bei den Thieren. Es wurde bereits erwähnt, dass die Wachstumsrichtung der Pflanzenstengel und -Wurzeln durchaus nicht von dem Standpunkte der Selbstverständlichkeit betrachtet werden darf, dass vielmehr auch hier eine ganz bestimmte und wohl ausgeprägte Gesetzmässigkeit zu finden ist, deren Bedeutung in der Nützlichkeit der Functionen liegt.

Jedermann erwartet, wenn er Pflanzensamen aussät, dass die Pflanze ihre Wurzel in den Boden treibt und ihren Stengel in der Luft entwickelt, und Niemand wird sich die Mühe nehmen, die Samen so in die Erde zu senken, dass schon der Embryo im Samen die normale Stellung zur Erdoberfläche erhält; denn stets vermag die Pflanze ihre Organe in die für ihre Existenz nothwendige und allein gedeihliche Lage zu bringen, mag nun der Same auf der Seite liegen oder auf dem Kopfe stehen. Die Pflanze „unterscheidet“ offenbar zwischen Oben und Unten, d. h. sie besitzt die Fähigkeit, ihre Wachstumsrichtung bestimmt zu orientiren nach einer Norm, die im Laufe der Entwicklung sich als die günstigste herausgestellt hat. Man weiss schon lange, besonders durch die Untersuchungen von Knight, Frank, Sachs und Darwin, dass

die genannte Fähigkeit der Pflanzen in Zusammenhang steht mit der Anziehung der Erde, mit der Richtung der Schwerkraft; man hat diese Fähigkeit auf die Einwirkung der Schwerkraft bestimmt zu reagiren „Geotropismus“ (Erdwendigkeit) genannt, ebenso wie man von „Heliotropismus“ spricht, der bekannten Thatsache, dass die Pflanze ihre Organe zur Einfallsrichtung des Lichtes einstellt.

Die wichtigsten Erscheinungen des Geotropismus wollen wir kurz erörtern, um uns dann die Frage vorzulegen, wie die Pflanze im Stande ist, die richtige geotropische Einstellung zu gewinnen. Der Geotropismus ist sehr weit verbreitet im Pflanzenreiche; man kann sagen, dass fast alle Pflanzen in irgend einer Weise geotropisch reagiren. Wir wollen ein Beispiel aus dem Kreise der häufigsten und interessantesten geotropischen Erscheinungen wählen. Angenommen, wir brächten den Samen einer Pferde- oder Saubohne (*Vicia faba*) zum keimen und beobachteten ihr Verhalten bezüglich der Richtung, welche Stengel und Wurzel der jungen Pflanze einschlagen. Da sehen wir denn den Stengel des Keimlings genau senkrecht nach oben wachsen, während die Wurzel in derselben Richtung nach unten drängt; beide Axen liegen also in einer Linie und zwar in der Richtung des Erdradius, der Anziehungsrichtung der Erde. Nehmen wir jetzt die Pflanze vorsichtig aus dem Boden und graben sie in horizontaler Richtung wieder ein, so finden wir nach einiger Zeit ihre Längsachse in einer eigenthümlichen Krümmung, nämlich die Wurzelspitze ist wieder senkrecht nach unten, die Stengelspitze senkrecht nach oben gewachsen, so dass die Axe des Pflänzchens an beiden Enden, jedoch in entgegengesetzter Richtung, rechtwinklig gebogen erscheint. Es ist also deutlich, dass Stengel und Wurzel in einem ganz bestimmten Verhältniss zur Gravitation stehen, das sie veranlasst aus jeder beliebigen Lage in die normale senkrechte Ruhestellung zurückzukehren, mit anderen Worten, Orientirungsbewegungen auszuführen. Aber mit einem Unterschiede: der Stengel ist „negativ“, die Wurzel dagegen „positiv“ geotropisch, d. h. ersterer wendet sich von dem Centrum der Erdanziehung ab, letztere ihm zu.

Zur Illustrirung dieser Vorgänge mag noch folgender Fall dienen. Bekanntlich ist das Getreide im Stande, sich nach einer durch Niederdrücken (Regen) erfolgten Lagerung sehr bald wieder aufzurichten, falls es nicht verletzt worden ist. Wir haben hier eine allgemeine Eigenthümlichkeit der Gräser vor uns, die Fähigkeit, sich aus der (anormalen) horizontalen Lage zur senkrechten wieder zu erheben. Die dabei nothwendige Biegung der Halme erfolgt in den sogenannten Knoten. Durch ein einfaches Experiment kann man sich das sehr deutlich zur Anschauung bringen. Man schneidet aus einem

gesunden, kräftigen, noch grünen Roggenhalme ein Stück so heraus, dass sich in der Mitte ein Knoten befindet und steckt es in horizontaler Lage mit dem einen Ende in feuchten Sand und bedeckt das Ganze durch eine mit nassem Fliesspapier ausgekleidete Glocke, oder man nimmt eine Cigarrenkiste, die man zuklappt. Nach ein bis zwei Tagen wird man sehen, dass das frei aus dem Sande ragende Halmende sich aufgerichtet hat und gleichzeitig bemerken, dass die untere Seite des Knotens bedeutend länger geworden ist als die obere. Wir ziehen daraus den Schluss, dass der Grashalm negativ geotropisch ist und dass die unmittelbare Ursache der Krümmung eine Wachstumsdifferenz ist zwischen der oberen und unteren Seite des sich krümmenden Theiles. Letzteres ist allgemein giltig: alle geotropischen Krümmungen sind bedingt durch ungleiches Wachsthum der gegenüberliegenden Seiten der Biegungsstelle; wird das Wachsthum der Unterseite gefördert, so ist der Pflanztheil negativ geotropisch, im andern Falle positiv.

Dass es für die Pflanze von grösster Bedeutung sein muss, dass sie ihre Blätter (ihre Ernährungsorgane) und Blüten im Sonnenschein und in der Luft entfalten kann und ihre Wurzel im Boden oder Wasser, bedarf keiner Beweisführung; und dass der entgegengesetzte Geotropismus von Stengel (oder Stamm) und Wurzel im Dienste der Lebensförderung steht, dürfte ebenso augenscheinlich sein. Es bleibt nur die Frage übrig, was veranlasst z. B. die Wurzel, wenn sie aus der senkrechten Stellung geräth, diese durch eine Krümmung wieder zu erlangen? Oder anders formulirt: welche Reize lassen die Pflanze „wahrnehmen“, dass sie anormal orientirt ist, so dass sie Orientirungsbewegungen ausführt, und dass sie normal gerichtet ist und in Folge dessen die Bewegungen unterbleiben?

Die Antwort auf diese schon lange gestellte Frage gaben die beiden oben genannten Forscher Némec und Haberlandt. Ihre Untersuchungen ergaben die höchst merkwürdige Thatsache, dass die Pflanze sich derselben Hilfsmittel bedient, um Schwerkraftreize aufzunehmen, wie das Thierreich sie entwickelt hat. Wir haben es mit Schwerkraft- oder Gleichgewichtssinnesorganen zu thun. Dabei muss bemerkt werden, dass der Begriff „Sinnesorgan“ in erweitertem Sinne zu verstehen ist; denn es soll nicht damit die ganz haltlose Behauptung aufgestellt werden, dass mit diesen Organen ein „Sinn“, ein Bewusstsein verbunden sei, das träfe selbst bei den meisten niederen Thieren nicht zu; vielmehr ist durch diesen Begriff nur angedeutet, dass es sich um Organe handelt, die für die Aufnahme eines ganz bestimmten Reizes angepasst sind.

Diese Sinnesorgane sind nun bei der Pflanze genau so eingerichtet, wie die Hörbläschen der Thiere: sie enthalten Stato-

lithen und ein sensibles Protoplasma. Der Unterschied liegt nur darin, dass das Organ nicht mehrzellig ist, sondern aus einer einzigen Zelle besteht, deren Inneres von lebendem Protoplasma erfüllt ist, in dem die Statolithen in Gestalt mehrerer Stärkekörnersich befinden, und solcher einzelligen Organe liegt ein ganzer Complex zusammen an bestimmten Stellen des Pflanzenkörpers. Ferner fehlen der Pflanze natürlich die Nerven, die vertreten werden durch die Fähigkeit des Protoplasmas selbst, Reize aufzunehmen und fortzuleiten. Die Function der Organe gleicht der für die „Hörbläschen“ angegebenen. In der senkrecht, also normal gewachsenen Wurzel finden sie sich in der Spitze zu einer Gruppe angeordnet, und untersucht man diese Spitze mikroskopisch, so sieht man sämtliche Stärkekörner den unteren Zellwandungen — gemäss ihrer Schwere — anliegen. Zwingt man aber eine Wurzel (etwa dadurch, dass man sie in eine Glasröhre steckt) senkrecht in die Höhe zu wachsen, so fallen die Stärkekörner natürlich auf die gegenüberliegende Zellwand (d. h. auf die bezüglich der Planze obere), und dieser Druck, den sie — gewissermassen auf die falsche Seite — auf das gegenüberliegende Protoplasma ausüben, giebt den Reiz ab, der die Wachstumsdifferenz hervorruft, dessen Folge die Krümmung der Wurzel oder des Stengels ist. Erst wenn die Stärkekörner ihre normale Lage an der unteren Zellwand wiedererlangt haben, bleibt die Pflanze in Ruhe und krümmt ihre Wurzeln oder Stengel nicht mehr. Schneidet man der Wurzel die Spitze, in der die Apparate liegen, ab oder lässt man durch einen physiologischen Process die Stärkekörner sich lösen, so ist sie nicht mehr im Stande, Orientirungsbewegungen zu vollführen; erst wenn die Wurzelspitze mit den Statolithen sich neu gebildet hat, tritt die Beweglichkeit wieder ein. Da nun die Wurzelspitze nur den Reiz aufnimmt, die Krümmungsstelle aber etwas hinter der Spitze gelegen ist, so ergiebt sich gleichzeitig, dass der Druckreiz von dem unmittelbar getroffenen Protoplasma zu der motorischen, bewegungsfähigen Region fortgeleitet wird, ein Vorgang der dadurch unterstützt wird, dass sämtliche Zellen des Pflanzenkörpers durch feine die Zellwandungen durchsetzende „Protoplasmabrücken“ in Verbindung stehen, welche die thierischen Nerven zu vertreten scheinen.

Die geschilderten, äusserst wichtigen Verhältnisse belehren uns, dass wir, auch ohne der Pflanze seelische Eigenschaften zuzuschreiben, wie der grosse Psychologe Fechner es gethan hat, die wunderbaren, an das Thier erinnernden, scheinbar willkürlichen und durchaus zweckmässigen Bewegungserscheinungen der Pflanze physiologisch zu verstehen im Stande sind.

[7818]

Aluminothermie.

Auf der letzten Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ hielt Dr. Hans Goldschmidt aus Essen einen höchst interessanten Vortrag über die neueste Anwendung seines Verfahrens zur Erzeugung hoher Temperaturen. Dasselbe besteht, wie bereits früher einmal in den Spalten dieser Zeitschrift*) dargelegt wurde, einerseits in der Ausnutzung der reducirenden Wirkung des Aluminiums zur Gewinnung von reinen kohlenstofffreien Metallen und Legierungen, und andererseits in der Ausnutzung der bei der Entzündung der Aluminiummischung fre werdenden Wärme zur Erhitzung metallischer Gegenstände, wie Rohre, Eisenbahnschienen oder dergleichen zum Zwecke des Bearbeitens oder Zusammenschweissens derselben. Beide Verfahren haben seit unserem letzten Bericht bedeutende Erweiterungen erfahren.

Was zunächst die rein metallurgische Seite des Goldschmidtschen Verfahrens betrifft, so sind es, abgesehen von einigen seltenen Metallen, vor allem die im modernen Eisenhüttenwesen so wichtigen Metalle Chrom und Mangan, die jetzt das grösste Interesse für sich in Anspruch nehmen. Sowohl die Allgemeine Thermit-Gesellschaft in Essen a. d. Ruhr, als auch die Société d'Electro-Chimie in St. Michel de Maurienne, Savoyen, die ebenfalls nach dem Goldschmidtschen Verfahren arbeitet, stellen jetzt reines Chrom und Mangan im Grossbetriebe dar. Die Herstellung dieser Metalle geschieht in grossen tiegelartigen Gefässen, in denen einige Centner der betreffenden Substanz in einer Operation abgeschieden werden. Der ganze Vorgang geht mit grosser Geschwindigkeit vor sich und nimmt kaum eine halbe Stunde Zeit in Anspruch. Während das reine, kohlenstofffreie Chrom besonders zur Darstellung von Chromstahl Verwendung findet, dient das reine Mangan in erster Linie zur Herstellung reiner, eisenfreier Cupromangane. Auch bei diesen beiden Metallen hat sich die längst bekannte Thatsache wieder bewahrheitet, dass die reinen Metalle ganz andere Eigenschaften haben, als die mit allerlei Verunreinigungen behafteten, und dass diese reinen Metalle auch in den damit hergestellten Legierungen einen anderen und zwar in den vorliegenden Fällen einen erheblich höheren Werth besitzen.

In der Stahlindustrie ist das Chrom bisher in Form von Ferrochrom mit einem Gehalt von 40 bis 65 Procent Chrom zur Verwendung gekommen. Da das Ferrochrom aber immer noch einen gewissen Gehalt an Kohlenstoff besitzt, so ist das Chrom in dieser Legierung offenbar nicht als solches, sondern in der Form von „Chromcarbid“ vorhanden. Demgemäss ist auch jeder

*) Siehe *Prometheus* X. Jahrg. S. 721.

Stahl, der mit Hilfe dieses kohlenstoffhaltigen Ferrochroms hergestellt worden ist, streng genommen, kein Chromstahl, sondern „Chromcarbidstahl“. Mit dem reinen Chrom lassen sich Chromstähle mit höherem Chromgehalt als bisher darstellen, weil man dabei keine Vergrößerung des Kohlenstoffgehaltes zu befürchten hat, wie dies bisher bei der Anwendung des kohlenstoffhaltigen Ferrochroms der Fall war. Dazu kommt noch, dass der Abbrand, der bei hochprocentigem Ferrochrom sehr bedeutend ist (er beträgt etwa 20 bis 25 Procent), bei reinem Chrom erheblich geringer ausfällt.

Anders liegen die Verhältnisse beim reinen Mangan; hiervon hat die Eisen- und Stahlindustrie bisher nur wenig Nutzen gezogen. Es liegt dies zum Theil wohl daran, dass die Manganstähle bisher nicht dasselbe Interesse in Anspruch nahmen, wie die Chromstähle; der Hauptgrund aber dürfte der sein, dass der bedeutend höhere Preis des nach dem Goldschmidtschen Verfahren hergestellten reinen Mangans gegenüber dem sehr billigen, im Hochofen erschmolzenen Ferromangan zurückhaltend wirkt.

Im Gegensatz zur Eisenindustrie bedient sich die Kupferindustrie des reinen Mangans in ausgedehnter Weise zur Darstellung von eisenfreien Cupromanganen. Das kohlenstofffreie Mangan zeichnet sich nämlich, abgesehen von seiner Beständigkeit an der Luft, durch grosse Legirungsfähigkeit aus; Stücke dieses Metalles in einen Tiegel mit geschmolzenem Kupfer gebracht, legiren sich mit Leichtigkeit mit diesem, fast ohne einen Abbrand zu geben. Es werden auf diese Weise Legirungen des Kupfers mit 20, 30, ja bis 50 Procent und mehr Mangan hergestellt, die ihrerseits wiederum zum Weiterlegiren mit reinem Kupfer dienen. Besondere Bedeutung hat in letzter Zeit eine Mangan-Kupfer-Legirung mit fünf Procent Mangan erlangt, weil sich dieselbe als sehr widerstandsfähig gegen die Einwirkung der heissen Feuergase erwiesen hat. In Paris hatte u. a. die Société Française d'Electro-Métallurgie Röhren und Stäbe aus diesem Material ausgestellt.

Das Mangan findet auch als Desoxydationsmittel beim Nickelschmelzen Anwendung und zwar setzt man es in Mengen von 1—2 Procent zu. Ferner dient es in kleinen Mengen, $\frac{3}{4}$ —3 Procent, als Zusatz zu Bronze, Rothguss und Messing. Mangan legirt sich überdies leicht mit Zinn und Zink. Besonders eine Legirung von 20 Procent Mangan und 80 Procent bleifreiem Zink findet vielfach Anwendung, während Manganzinn mit 50 Procent Mangan und 50 Procent bleifreiem Zinn neuerdings in den Handel gebracht wird. Schliesslich wird noch eine Legirung von 70 Procent Mangan und 30 Procent Chrom hergestellt, die vornehmlich zur Darstellung von Chromkupfer-Legirungen, sogenanntem Chrom-

manganin, Verwendung gefunden hat, weil sich Chrommangan leichter mit Kupfer legirt als Chrom.

Das Chrom scheint, im Gegensatz zum Eisen, die Elasticität der Kupferlegirungen zu erhöhen.

In jüngster Zeit tritt eine Legirung von Mangan und Titan mehr in den Vordergrund; auch sie dürfte sich zum Legiren mit Kupfer und Bronze eignen, während Ferrotitan in der Eisen- und Stahlindustrie Verwendung finden dürfte. Verursachen doch schon ganz geringe Titanmengen, wenige Zehntelprocent, dem Eisen oder Stahl zugesetzt ein besonders dichtes, sehniges Gefüge. Eine Einführung von Titan ins Eisen ist in Folge der geringen Legirbarkeit des ersteren und seiner grossen Neigung zur Verschlackung nach den bisherigen Methoden durch Reduciren von titanhaltigen Eisenerzen im Hochofen sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich gewesen. Erst durch Anwendung des aluminothermischen Verfahrens wird es möglich, reine Titanlegirungen herzustellen, die die Zuführung des Titans zum Eisen oder Stahl gestatten. Da die hochprocentigen Legirungen, mit etwa 40 Procent Titan, sehr schwer schmelzbar sind, ist man von ihrer Darstellung wieder abgekommen und beschränkt sich jetzt auf die Fabrikation von Ferrotitanen mit 20—25 Procent Titan.

Da sich gezeigt hat, dass das Titan sich leichter mit Mangan als mit Eisen legirt, so stellt man jetzt meist ein Mangantitan mit 30—35 Procent Titangehalt her. Dasselbe wird von Flusseisen leichter gelöst als Ferrotitan. Ein Vortheil des Titanzusatzes ist der, dass der im flüssigen Eisen oder Stahl gelöste Stickstoff vom Titan absorbiert wird. Das Titan ist somit gleich dem Silicium, Mangan und Aluminium geeignet, blasenfreie Stahlgüsse zu erzeugen. Dazu kommt noch, dass das Titan selbst dem Eisen eine höhere Festigkeit verleiht.

Wie Mangan, Chrom, Titan u. s. w. so können auch Nickel und Kobalt aus ihren Oxyden aluminogenetisch hergestellt werden; desgleichen Ferrobor, mit 20—25 Procent metallischem Bor- und Ferro-Vanadin. Beide zuletzt genannte Legirungen dienen zur Herstellung von Spezialstählen: Bor- und Vanadinstahl. Vom rein wissenschaftlichen Standpunkt interessant ist überdies die Thatsache, dass auch die Oxyde der Erdalkalimetalle durch Aluminium reducirt werden. Am leichtesten erfolgt die Abscheidung in der Form von Legirungen. So ist beispielsweise eine Bleibaryum-Legirung mit 30 Procent Baryum abgeschieden worden, welche spröde, krystallinische Stücke bildet, die an der Luft zerfallen, in Wasser getaucht dieses sehr stürmisch zersetzen.

Ein grosser Vorzug der aluminothermischen Metallerzeugung vor anderen Verfahren besteht

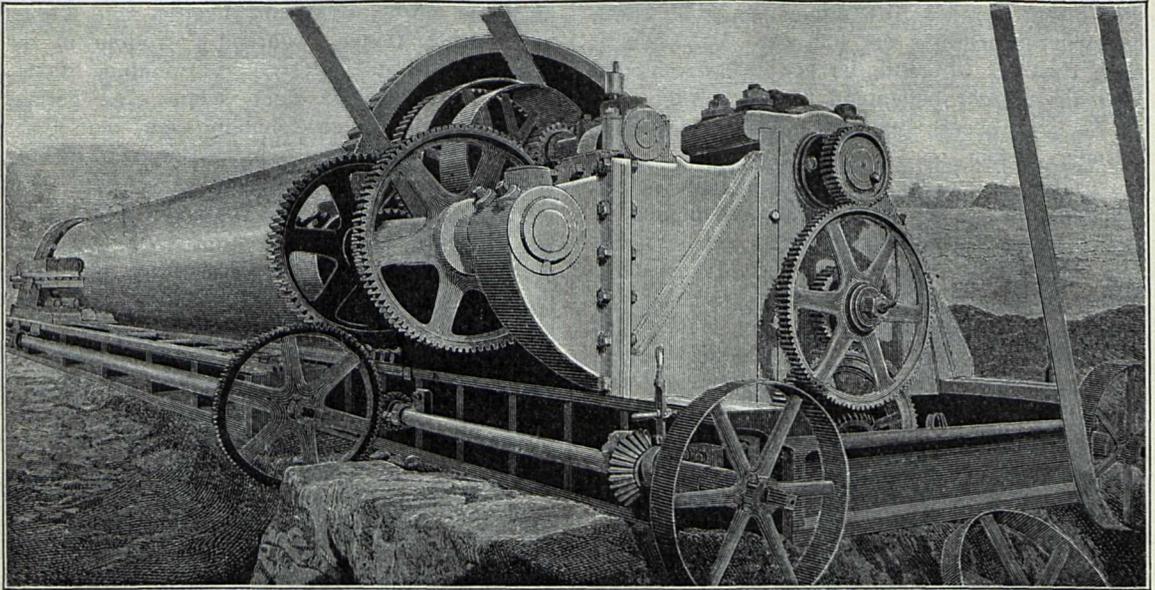
darin, dass die dabei entstehende Schlacke ein sehr werthvolles Nebenproduct bildet. Sie besteht, wie der Korund oder Schmirgel aus Aluminiumoxyd und bildet, wie dieser, ein vorzügliches Schleifmaterial, das unter dem Namen

Die grösste Steinbearbeitungsmaschine.

Mit drei Abbildungen.

Beim Bau der St. John-Kathedrale in New York sollen 32 Granitsäulen von 54 Fuss = 16,5 m

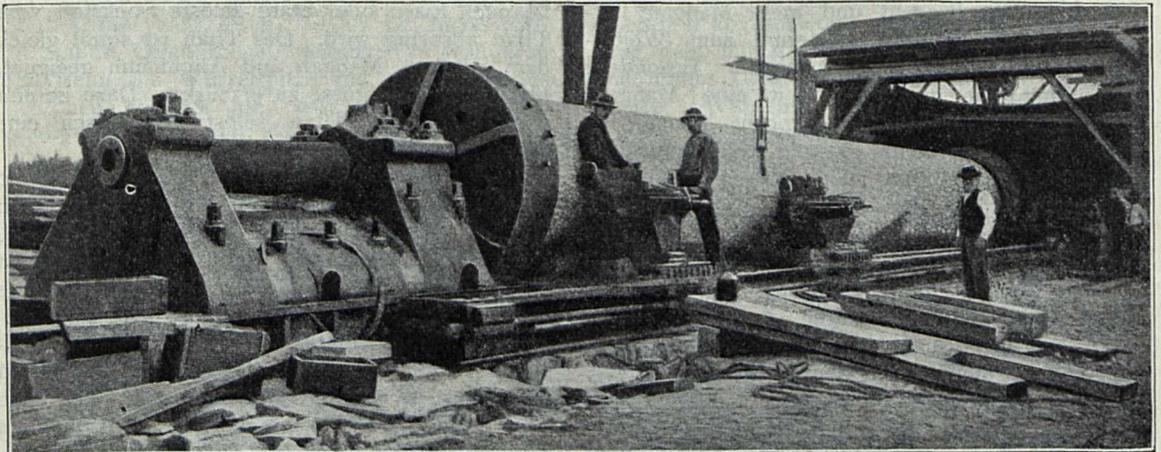
Abb. 553.



Drehbank für das Abdrehen der Steinsäulen für die St. John-Kathedrale in New York.
Kopfende.

„Corubin“ in üblicher Körnung in den Handel gebracht wird. Das „Corubin“ bildet überdies Länge und 6 Fuss = 1,83 m Durchmesser zur Aufstellung kommen, deren Einzelgewicht rund

Abb. 554.



Drehbank für das Abdrehen der Steinsäulen für die St. John-Kathedrale in New York.
Fussende.

ein hochfeuerfestes Product, aus dem mit Vortheil Steine, Formen und Tiegel für besondere Zwecke hergestellt werden.

[7823]

160 t betragen dürfte. Bei demselben Bauwerk sollen überdies noch viele Granitsäulen von geringeren Dimensionen Verwendung finden. Zum Abdrehen all dieser Säulen hat man eine eigene Drehbank construiert, welche mit ihren riesigen

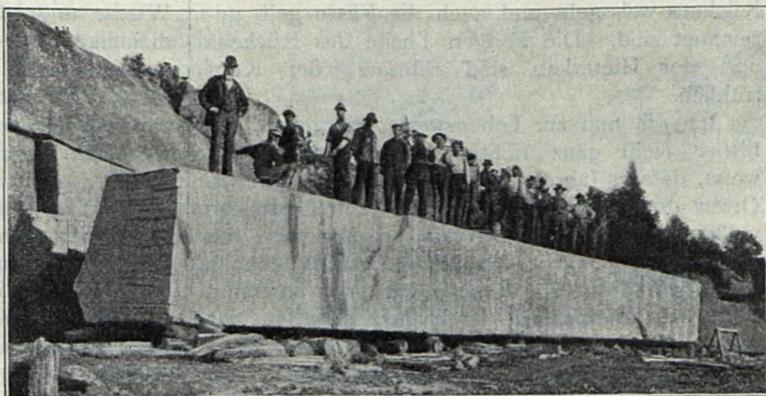
Abmessungen wohl alle übrigen derartigen Maschinen in den Schatten stellen dürfte. Die Drehbank, welche aus den Werkstätten der Philadelphia Roll and Machine Company in Philadelphia, Pa., hervorgegangen und nach den Zeichnungen von E. R. Cheney und H. A. Spiller in Boston gebaut ist, besitzt eine Länge von 86 Fuss = 26 $\frac{1}{4}$ m und ein Gewicht von 135 t. Sie arbeitet mit 8 Drehmessern und jedes Drehmesser macht einen Schnitt von 3 Zoll = 76 mm Tiefe, alle 8 Messer zusammen verringern den Durchmesser der Säule mithin um 24 Zoll = 610 mm.

Das Rohmaterial zu den Säulen stammt aus den Steinbrüchen der Bodwell Granite Company in Vinalhaven, Maine, und wird in prismatischen Stücken von 67 Fuss = 20,5 m Länge, 8 $\frac{1}{2}$ Fuss = 2,6 m Breite und 7 Fuss = 2,13 m Dicke gebrochen; das Gewicht dieser Blöcke beträgt 310 t. Nachdem die Kanten aus dem Rohen von Hand aus abgearbeitet worden sind, bringt man das gewaltige Steinprisma auf die Drehbank, woselbst das Abdrehen und Poliren einer Säule etwa sechs Wochen Zeit in Anspruch nimmt. Die Werkzeuge, mit denen die Granitsäulen bearbeitet werden, bestehen aus kreisförmigen Stahlscheiben von $\frac{7}{8}$ Zoll = 22,2 mm Dicke und 10 Zoll = 254 mm Durchmesser, die mit einer Λ -förmigen Schneide versehen sind und unter einem gewissen Winkel gegen die Längsachse der Säule gerichtet und durch eine Schraube gegen den zu bearbeitenden Steinblock gedrückt werden. Das Schleifen und Poliren der fertig gedrehten Säulen erfolgt mit Schmirgelpulver. Den Antrieb dieser riesigen Drehbank besorgt eine Dampfmaschine von 50 PS; während des Abdrehens macht die Säule 1 $\frac{3}{4}$ Umdrehungen, beim Poliren dagegen 3 Umdrehungen in der Minute. [7822]

Schwärmer, gesprochen*), der während des Winters auch in der gut geheizten Stube schläft und den weder Wärme noch Licht aus dieser seiner Winterruhe zum Erwachen bringt; so dass Einem kaum ein anderer Schluss übrig bleibt, als dass nur der Duft der Futterpflanzen im Frühjahr ihn zum neuen activen Leben zu erwecken vermag.

Heute will ich von einer anderen Art sprechen, deren Lebensweise ich während zweier Jahre beobachtet habe und deren Entwicklung Verhältnisse aufweist, die zur Zeit — wie noch viele andere — jeder Erklärung unzugänglich sind. Es handelt sich um eine Fliege, die in Larvenform wohl jedem Kinde schon vom zartesten Alter an bekannt ist, weil die Larve derselben als kleine weisse Made in den süßen Kirschen haust. Wenn Hausfrauen Kirschen zum Zwecke des Einkochens kaufen, so pflegen sie dieselben

Abb. 555.



Der aus dem Felsen gehauene rohe Steinblock für eine Säule für die St. John-Kathedrale in New York.

gleich in Wasser einzulegen, worauf die Larven binnen kurzer Zeit die Kirschen verlassen und in das Wasser gerathen. Aus lagerndem Obste pflegen sie übrigens auch ohne Wasser herauszukommen, aber nicht so schnell, sondern während mehrerer Tage. Und wenn man die Kirschen in einem muldenförmigen trockenen Gefässe hält, so wird man schon nach 24 Stunden am Boden desselben kleine lichtgelbe, eiförmige, ein wenig plattgedrückte Kapseln finden, in welche sich die Maden eingeschlossen haben. Diese gelben Kapseln sind die sogenannten Puppentönnchen oder Puparien der Kirschenfliege (*Trypeta cerasi* = *Spilograpta cerasi* L.). Wenn aber auch die Larve als Kirschenmade allgemein bekannt ist, so giebt es dennoch nur sehr wenige Menschen, die die Fliege selbst irgend einmal gesehen haben. Und das hat seinen triftigen Grund, weil die Fliege in der freien Natur nicht häufig

Die Kirschenfliege.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit einer Abbildung.

Ich hatte schon Gelegenheit zu bemerken, dass das Leben der Insekten wunderbare Räthsel aufweist; und je mehr man in diese Verhältnisse eindringt, desto mehr neue bieten sich dem geistigen Blicke des denkenden Forschers dar.

Ich habe einmal über den Taubenschwanz (*Macroglossa stellatarum*), einen kleinen grauen

*) Prometheus X. Jahrgang, Seite 477.

ist, so dass man sie in Sammlungen verhältnissmässig selten antrifft. Und das Züchten aus den Puppentonnen erfordert auch geraume Zeit, wie wir bald sehen werden.

Wir führen unseren geneigten Lesern diese Art in Larven-, Puparien- und Fliegenform bildlich vor (Abb. 556) und bemerken dabei, dass die entwickelte Fliege ein sehr niedliches, buntgefärbtes, kleines Geschöpf ist, wie die meisten Arten aus der Gruppe der Trypetinen, in welche sie gehört. Namentlich gereichen ihr die Flügelchen zur grossen Zierde, weil diese mit mehreren schwarzbraunen Streifen gescheckt sind; zwei grössere befinden sich quer in der Innenhälfte des Flügels, dann folgt ein ganz dünnes, kurzes, Komma-artiges, und an der Flügelspitze prangt eine V-artige Zeichnung von schwarzbrauner Farbe, deren äusserer Ast einen Saum der Flügelspitze bildet. Am hinteren Ende des Rückentheiles sehen wir einen lichtorange gelben erhabenen Fleck, wohingegen die Seiten des Rückens weissgelb und auch die Füsse gelb gezeichnet sind. Die übrigen Theile des Rückens und der Hinterleib sind schwarz, der Kopf röthlich.

Ich will nun zur Lebensweise übergehen, die bisher nicht ganz richtig bekannt war. Man weiss, dass es Jahre giebt, in welchen an gewissen Orten die Kirschenblüthen von Frühjahrsfrösten vollkommen vernichtet werden, so dass man von diesem Obste gar nichts erntet. Und dennoch pflegt man sich zu irren, wenn man annimmt, dass im kommenden Jahre die Kirschen von Maden wenig angegriffen sein werden. Denn obwohl im Frostjahre das Nahrungssubstrat der Kirschenfliege vollkommen fehlte, und die Entwicklung dieses Insektes daher beinahe unmöglich war, so wird man im folgenden Jahre dennoch oft die Erfahrung machen, dass sich die Maden in den Kirschen in voller Zahl melden. Man nahm bisher an, dass sich *Spilographa cerasi* auch in den Beeren von *Lonicera* und *Berberis* zu entwickeln vermag, so dass sich die Fliege auch bei Mangel von Kirschen zu helfen weiss. Ob nun die Lebensweise des Thieres in anderen Gegenden sich verschieden gestaltet, wage ich nicht zu erörtern. Nur die Thatsache kann ich bestimmt behaupten, dass ich in mehreren tausend untersuchten *Lonicera*-Beeren hier bisher auch bei vollkommenem Mangel von Kirschen keine einzige Made zu finden vermochte. Was nun die Beeren von *Berberis* anbelangt, ist es wohl wahr, dass diese hier stark von Maden angegriffen zu sein pflegen, die denen der Kirschenfliege vollkommen ähnlich aussehen. Ich habe aber diese Maden gezüchtet, und bereits bei der Verpuppung bemerkte ich, dass es sich hier nicht um *Spilographa cerasi* handelt, weil die Puparien dunkelbraun sind und ausserdem eine ganz andere Form haben. Ich hatte auch die Freude, die

Fliegen sich entwickeln zu sehen und überzeugte mich, dass dieselben der Kirschenfliege wohl ähnlich aussehen, aber dennoch in vielen Merkmalen einer ganz anderen Trypetinen-Art angehören, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit Ausführlicheres mitzuthemen gedenke.

Will der geneigte Leser einige Fachwerke über die landwirthschaftlichen Schädlinge aufschlagen, so wird er vielfach die Behauptung lesen, dass *Spilographa cerasi* sich während der Kirschenreife als Made entwickelt, dann die Kirsche verlässt, sich sogleich verpuppt und im folgenden Jahre aus dieser Puppe die Fliege erscheint. Ich habe mich mit dem Züchten dieser Species eingehend befasst und bin zu einem ganz anderen Ergebniss gelangt. Nachdem ich 1898 einige hundert Kirschenmaden zur Verpuppung gebracht hatte, hob ich diese sorgfältig in zwei verschiedenen, mit Papier verbundenen Glasbehältern auf. In einem dieser Gläser befeuchtete ich die Puparien jede zweite Woche mittelst reinen Wassers, wohingegen ich diejenigen im anderen Behälter beinahe ganz trocken lagern liess und dieselben nur einmal im Herbst schwach mit Wasser besprengte. Diese zweifache Behandlung schien mir deshalb nöthig, weil ich nicht wusste, ob den Puparien die Feuchtigkeit oder die Trockenheit zuträglicher sei und die Fachliteratur hierüber keine Mittheilungen enthielt.

Als ich Anfang December 1898 aus meiner Landwohnung in die Stadt übersiedelte, liess ich die *Spilographa*-Puppen in meiner Landwohnung. Hier verblieben sie im kalten Gemache bis Februar 1899, zu welcher Zeit ich dieselben bei Gelegenheit eines Landbesuches mit mir in die Stadt nahm, in der Hoffnung, dort im geheizten, warmen Raume bald wenigstens einige Fliegen erblicken zu können. Ich täuschte mich. Die Puppen in den Puppenkapseln blieben zwar augenscheinlich gesund, aber keine einzige Fliege meldete sich bis Mitte März. Ich nahm dann die Fläschchen auf eine Reise nach Dalmatien mit, um das etwaige Ausfliegen beobachten zu können. Aber obwohl dort schon Ende März eine wahre Sommerhitze eingetreten war, erschien dennoch aus den mehrere Hundert zählenden Puparien keine einzige Kirschenfliege. Es war nun augenscheinlich, dass die Wärme das Erscheinen der Fliegen nicht zu beschleunigen vermag. Ich begab mich im April auf das Land, nach Kis-Szent-Miklós, und stellte die beiden Glaszwinger auf meinen Arbeitstisch, um das eventuelle Ausfliegen der entwickelten Insekten sogleich zu bemerken. Es kamen nun die Monate Mai, Juni, dann die Hundstage im Juli und August — alle Puppen blieben scheinodt. Ich öffnete einige Puppentonnen und fand die Fliegenpuppen in denselben frisch, voll, unbeweglich. Das eine Glas wurde während

des Sommers wieder jede zweite Woche befeuchtet, das andere hingegen nur einmal im Juli. Mehrere Wochen hindurch stellte ich die Zwinger zwischen die Fenster der südlichen Front des Gebäudes, wo das Thermometer bis 45° C. emporstieg, aber es trat keine Veränderung ein. Die feucht und die trocken gelagerten Tonnen enthielten im November noch immer ganz gleiche, allem Anscheine nach ganz gesunde Puppen.

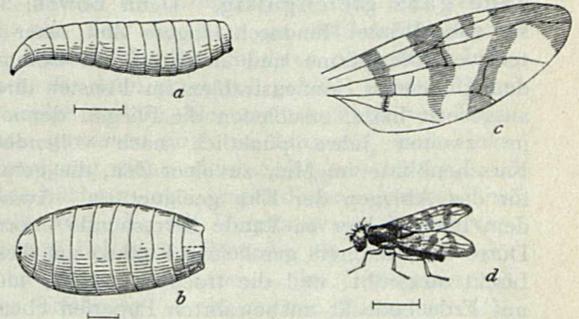
Im December 1899 begab ich mich nach Budapest und liess die Glasbehälter in der kalten Wohnung zurück. Mehrere Male im Winter kam ich auf das Land auf eine Woche heraus und stellte sie während dieser Zeit knapp neben den geheizten eisernen Ofen. Aber es trat nicht die geringste Aenderung ein. Im April 1900 übersiedelte ich wieder für den Sommer nach Kis-Szent-Miklós, und hielt die Puppen neben dem Ofen, der in Folge des kalten Wetters beinahe den ganzen Monat hindurch geheizt war. Ich war im höchsten Maasse erstaunt, dass trotz dieser wirklich grossen Wärme dennoch die Kirschenblüthe eingetreten war, ohne dass auch nur eine einzige Puppe zum Flugleben erwacht worden wäre. Ich öffnete nun eine grössere Zahl von Puparien, da ich mir nichts Anderes denken konnte, als dass die Versuchsthiere dennoch abgestorben sein müssten. Aber sämtliche untersuchten Exemplare waren ganz frisch und strotzten von Saft; sie bewegten sich zwar nicht, aber das ist eben bei dieser Insektengruppe eine allgemeine Regel.

Endlich, am 28. April 1900, erschien eine frische, muntere Fliege im Zwinger. Dann folgte eine Pause bis 6. Mai, an welchem das zweite Stück das Sonnenlicht begrüsst. Am 7. Mai erschienen zwei, am 9. Mai schon über dreissig. Am 12. Mai wimmelte es von den bunten Thieren in beiden Gläsern und es war zwischen den feucht und trocken aufbewahrten nicht der geringste Unterschied in Hinsicht der Zahl bemerkbar. In beiden Behältern liefen und flogen die Insassen munter herum und ich hob sie nun für die Sammlung auf. In der Folge wurde das Auskriechen der Fliegen aus den Puppentonnen immer spärlicher und hörte Ende Mai vollkommen auf. Es blieben noch über 10 Stück, aus welchen im Jahre 1900 kein flüggeltes Exemplar mehr zum Vorschein kam. Ich untersuchte einige derselben und fand in ihnen frisch aussehende Puppen. Ich liess sie bis Juni 1901 liegen, um zu erfahren, ob nicht ausnahmsweise ein Theil der Puparien erst im dritten Jahre Fliegen freigiebt. Dieses hat nun nicht stattgefunden und die im Juni 1901 geöffneten Tonnen hatten nur mehr einen leblosen, verdorbenen Inhalt. Ob aber im Freien, im feuchten Boden ein Ueberliegen bis in das dritte Jahr ausgeschlossen ist, will ich nicht entscheiden. Somit steht es unumstösslich fest, dass

die Kirschenfliege aus ihren Puppen nicht im nächsten Jahre erscheint, sondern erst nach zwei Jahren. Es ist also dafür gesorgt, dass, wenn in einem Jahre die Kirschen fehlschlagen, für das künftige Jahr immer eine Reserve von Puppen in der Erde verborgen vorrätthig bleibe, welche Vorsichtsmaassregel selbstverständlich im Kampfe ums Dasein erworben und zur Geltung gebracht worden ist. Es ist möglich, dass in den neuesten entomologischen Arbeiten diese Lebensverhältnisse schon zum Theile beschrieben sind; bei der in grossem Maasse zerstreuten Litteratur vermag ich mir darüber keine Gewissheit zu verschaffen.

Die Kirschenfliege ist natürlich nicht die einzige Insektenart, bei welcher eine zweijährige Puppenruhe vorkommt. Es giebt gerade unter ihren Verwandten, so viel mich meine bisherigen Beobachtungen gelehrt haben, eine nicht geringe Zahl, die derselben langen Ruhe nicht fremd

Abb. 556.



Die Kirschenfliege (*Spilograpta cerasti*).
a Larve, b Puppentonne, c Flügel, d das entwickelte Insekt.

sind. Auch in anderen Kerfengruppen kommt ein Ueberliegen ins zweite, ja sogar ins dritte folgende Jahr vor und man kennt solche Langschläfer schon seit längerer Zeit. Das grosse Nachtpfauenaug (*Saturnia pyri*) soll sogar ausnahmsweise vier Jahre im Puppenstadium verweilen. Aber bei den meisten Arten ist eine solche Eigenschaft dennoch nicht die Regel, sondern mehr eine Ausnahme. So ergaben z. B. meine Puppen des grossen Nachtpfauenauges die Falter immer im nächstfolgenden Jahre und diejenigen Puppen, aus welchen im nächsten Jahre kein Falter erschien, habe ich umsonst Jahre lang aufbewahrt; sie waren durchweg abgestorben. Man nennt ferner die Blattwespen der Gattung *Lyda* als solche, die zu ihrer Entwicklung zwei Jahre erfordern. Versuchsweise wurde aber bei ihnen eine solche Lebensweise meines Wissens noch nie festgestellt und ausserdem lagern diese in der Erde beinahe die ganze Ruhezeit hindurch als erstarrte Larven und die Verpuppung findet erst unmittelbar vor dem Erscheinen der Wespen statt.

Gerade die Kirschenfliege erweckt aber mit ihrer interessanten Lebensweise eine Reihe von Fragen, die einstweilen — und wahrscheinlich noch lange Zeit hindurch — Probleme bleiben werden. Man nimmt im allgemeinen an, dass die Metamorphose der Insekten, namentlich deren Dauer, in erster Linie von der ihnen zukommenden Wärmemenge, dann von anderen äusseren Umständen, wie z. B. von der Feuchtigkeit der sie umgebenden Luft u. s. w. abhängig sei. Und die meisten Insektenarten bestätigen eine solche Annahme. Denn wenn ich z. B. die Puppen der im Puppenstadium überwinterten Weisslinge im geheizten Zimmer halte, so erscheinen die Falter bereits im Februar, ja einige schon im Januar, also mitten im Winter, zur Zeit der grössten Schneegestöber. Auch die grosse Spargelfliege (*Platyparea poeciloptera*) schlüpft unter solchen Verhältnissen in der warmen Stube schon im Februar aus ihrer Puppenhülle. Die Kirschenfliege hingegen ist, wie wir gesehen haben, der Wärme gegenüber beinahe ganz gleichgültig. Denn obwohl ich sie zwei Winter hindurch längere Zeit einer intensiven Ofenwärme und nebenbei im Sommer den glühenden Sonnenstrahlen im Fenster direct ausgesetzt hatte, erschienen die Fliegen dennoch im zweiten Jahre pünktlich nach vollendeter Kirschenblüte im Mai, zu einer Zeit, die gerade für das Ablegen der Eier geeignet ist. Ausserdem hat die hier zu Lande herrschende enorme Dürre des Sommers gar keinen Einfluss auf dieses Insekt ausgeübt, weil die trocken und gar nicht mit Erde bedeckt aufbewahrten Puparien ebenso frisch geblieben sind, wie die öfters befeuchteten. Die letztere Thatsache beweist, dass die Chitinschale, aus welcher die Puppentonne besteht, für Wasser ebenso undurchdringlich ist wie Glas oder Metall, weil aus der ohnehin geringen Körperpermeabilität des Thierchens binnen zwei Jahren sozusagen absolut nichts verloren ging. Und wenn dem so ist, so ist es leicht erklärlich, dass es für die Puppen vollkommen gleichgültig war, ob sie trocken oder befeuchtet gehalten wurden; wenn nämlich die Chitinschale vollkommen wasserdicht ist, so kann nicht nur die innere Feuchtigkeit nach aussen nicht verdampfen, sondern auch die äussere Feuchtigkeit nicht in das Innere der Puppenhülle eindringen. Es wäre auch von technischem Gesichtspunkte aus betrachtet, nicht uninteressant, die Zusammensetzung jener Puparienschale zu untersuchen, welche so elastisch, so leicht, so dünn ist und dennoch so hermetisch schliesst. Nicht alle Insekten sind in dieser Richtung so gut versehen und die meisten bedürfen auch als Puppen Feuchtigkeit.

Im höchsten Grade wunderbar ist es endlich, dass ein an und für sich lebenskräftiger Thierkörper zwei volle Jahre hindurch scheinodt bleibt und weder durch Kälte noch durch tro-

pische Hitze, weder durch vielfaches Rütteln auf der Reise in seinem tiefen, todesähnlichen Schlafe gestört wird. Wie sehr man auch darüber nachdenken mag, es bietet sich im jetzigen Zustande unseres Wissens keine Spur, welche uns zu einer Erklärung verhelfen könnte. Das Hauträttsel besteht vornehmlich darin, dass die Puppen nach Ablauf von 23 Monaten genau in dem Momente vollzählig erwachen und die flüggen Thiere ergeben, als die Kirschenblüte vorüber ist und dieses Obst sich zu entwickeln beginnt. Was mag denn der erweckende Factor sein? Wärme, Licht, Feuchtigkeit sind vollkommen indifferent; darüber hat mich der Versuch versichert. Die äusseren meteorologischen Einflüsse können sich in den geheizten und geschützten Wohnräumen grösstentheils nicht geltend machen. Man ist beinahe versucht, zur Vermuthung zu neigen, dass es gewisse nicht leuchtende Strahlen der Sonne sind, welche durch das Dach des Hauses zu den Puppen dringen und diese zu erneuter Lebensthätigkeit reizen, sobald die Sonne sich zum zweiten Male dem Sommersolstitium nähert und die Erde mit täglich reichlicher gesendeten Strahlen — leuchtenden ebenso wie nicht leuchtenden — beschenkt.

Es könnte noch ein chemischer Stoff in Vermuthung kommen, welcher diese Thiere in Todesstarre hält und genau 23 Monate benöthigt, um aus dem Körper zu verschwinden und eine abermalige Lebensthätigkeit zu erlauben. Ein solcher Stoff wäre aber wahrscheinlich in seinem Verhalten gegen Wärme, Kälte, Licht (die Puppenhüllen sind durchscheinend!) nicht vollkommen gleichgültig und die betreffende Ausscheidung würde wohl nicht bei allen Individuen gleichzeitig in demselben Grade vorwärts schreiten, wenn nicht äussere meteorologische Factoren, die in die Zimmer unserer Häuser Zugang haben, mitwirken würden.

Ein anderer Umstand, der mir bei der Zucht dieses Insektes aufgefallen ist, war die gänzliche Immunität von Parasiten, welche letzteren sich sonst beinahe bei allen Kerfenarten, die man erst zur Zeit der Verpuppung in den Zwinger bringt, zu zeigen pflegen. Da aber die Fliegen sich alljährlich nur verhältnissmässig spärlich melden, so ist natürlich das Zugrundegehen der meisten Individuen während der Metamorphose vollkommen zweifellos. Und in der That habe ich einen ihrer heftigsten Feinde *in flagranti* ertappt, so dass mein Zuchtmaterial, wenn ich die Sache nicht bei Zeiten bemerkt hätte, leicht ganz zu Grunde gegangen wäre. Ich stellte nämlich seiner Zeit die angesteckten Kirschen, um die Larven zu bekommen, in ein grosses Gefäss und liess dieses erstens drei Tage lang vollkommen ruhig auf dem Fussboden. Am vierten Tage leerte ich das Gefäss und wollte die Larven,

die sich inzwischen auf dem Boden angesammelt haben oder sich eventuell auch schon zu Puparien verwandelt haben dürften, herausnehmen. Aber ganze Regimenter kleiner schwarzer Näscher waren mir zugekommen und hatten mir nur eine Nachlese übrig gelassen. Als ich den Boden des Gefässes untersuchte, sah ich dort wimmelnde Mengen der kleinen, schwarzen Rasenameise (*Tetramorium caespitum*), die nicht nur in den Landwohnungen haust, sondern auch draussen im Freien beinahe auf jedem Quadratmeter Erde vertreten ist. Die Arbeiter dieser Ameise waren eben im Begriffe eine Anzahl der Larven, die die Kirschen verlassen hatten, mit vielköpfiger Gewalt davonzuschleppen. Es fanden sich auch einige Puppentonnen, die sich wahrscheinlich gebildet hatten, bevor die Ameisen die Beute fanden. Aber auch diese Puppentonnen waren ausgeweitet, mittelst eines Loches, welches die Räuber hineingebissen hatten. Ich entfernte nun die mir ungelegenen Eindringlinge, stellte das Gefäss auf einen Tisch und in der Folge haben sich die nachträglich noch herausgekrochenen Maden, mehrere Hundert an der Zahl, unbehelligt einhüllen können.

Da nun die Rasenameise auf die Larven und Puparien der Kirschenfliege erpicht ist, und da diese Ameise sich im Freien, wenigstens hier in meiner Umgebung, überall in Hülle und Fülle vorfindet, so dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass besonders sie es ist, die die übergrosse Vermehrung von *Spilographa cerasi* in Schranken hält. Diesem Umstande schreibe ich es zu, dass bei mir immer nur einige Procente der Kirschen von Maden bewohnt sind, so dass ich die oben erwähnten stark angesteckten Kirschen von einem Bauern kaufen musste, in dessen Weingarten sich im Jahre 1898 die Kirschenmaden im Beerenobste ausnahmsweise sehr zahlreich gemeldet hatten.

Auf dieses Gebahren der Rasenameise lege ich ein nicht geringes Gewicht, weil die Frage, ob die Ameisen mehr nützlich oder schädlich seien, noch immer nicht entschieden ist. Ein Herr aus dem Leserkreise unserer Zeitschrift hat mir bereits diese Frage zur Beantwortung vorgelegt und ich konnte ihm im obigen Sinne Mittheilung machen. Ich habe später noch andere Beobachtungen mit Ameisen gemacht, die der Lösung der Frage noch näher treten dürften. Bekannterweise beschuldigen die Gärtner die Ameisen, dass dieselben junge Pflanzen angreifen und tödten. Ich versetzte am 4. Mai 1900 ein halbes Hundert von sehr zarten, nur mit den zwei Keimblättchen versehenen Pflänzchen der beliebten Zierpflanze *Salpiglossis variabilis* und etwa hundert etwas stärkere Pflanzen von *Cosmea bipinnata* in meine Gartenrabatten. Bereits nach vier Tagen waren hauptsächlich die winzigen, erst linsengrossen Keimlinge von *Salpiglossis* durch-

weg von *Tetramorium caespitum* (der Rasenameise) belagert, die ihre Gänge unmittelbar neben den Stämmchen der Pflanzen minirte, so dass binnen kürzester Zeit die ganze Umgebung der letzteren von den bekannten Erdekrümchen, welche über den Ameisencolonien zu lagern pflegen, bedeckt war. Ich fürchtete nun, dass eine solche Zahl der Bodenminirer meine Pflänzchen tödten wird und war schon im Begriffe eine *Pyrethrum*-Tinctur anzuwenden, als mir einfiel, dass der vorliegende Fall als praktisch nicht unwichtiger Versuch gelten könnte und so liess ich die Ameisen ihre Arbeiten ruhig fortsetzen. Auch einige *Cosmea*-Stämmchen waren von Ameisenbauten umgeben, aber nicht so stark, wie *Salpiglossis*. Ich kann nun ganz bestimmt sagen, dass die Ameisen, die doch zwischen den Wurzeln meiner Sommergewächse hausten, diesen mindestens nicht im geringsten geschadet haben. Vielleicht haben sie sogar im Boden lebende schädliche Insekten ferngehalten, denn es ist mir keine einzige Pflanze abgestorben. Im Gegentheil, gerade auf jener Seite, welche die Morgensonne trifft und welche auch von den Ameisen am stärksten belagert war, besass ich die schönsten *Salpiglossis*-Individuen, die dann prachtvoll geblüht haben. Diese und einige andere, hier nicht aufgeführten Thatsachen gewinnen noch an Interesse, wenn man in Erwägung zieht, dass *Salpiglossis variabilis* in Gärtnerbüchern als empfindliche Species hingestellt wird, die das Verpflanzen nicht gut verträgt und bei dieser Procedur theilweise zu verderben pflegt. Ich habe — im Gegensatze mit dieser Erfahrung — in meiner Pflanzung nicht eine einzige Lücke zu verzeichnen gehabt.

Ich würde es einstweilen für voreilig halten, aus den obigen Beobachtungen einen allgemeinen gültigen Schluss zu ziehen. Es scheint mir jedoch, dass die Beschädigungen, welche man den Ameisen zuschreibt, aus anderen Ursachen abzuleiten sind. Wahrscheinlich sind dabei Bakterien-Krankheiten im Spiele, die sehr oft grosse Verheerungen unter zarten Pflanzen anrichten. So sind mir 1900 in Töpfen die Saaten von *Clarkia pulchella*, *Dianthus laciniatus*, *Schizanthus retusus* und sämtlicher *Godetia*-Arten stark eingegangen. Das Absterben meldete sich zuerst bei einem einzigen Keimlinge und von diesem Herde aus griff das Uebel rasch um sich. Ich konnte demselben nur dadurch steuern, dass ich die Pflänzchen rasch ins freie Land verpflanzte, wo sie dann grösstentheils am Leben blieben. Von den genannten Pflanzenarten säte ich nachträglich noch Samen in gekochte Erde und in Töpfe, die sammt der Erde mehrere Stunden mittelst Wassers der Siedehitze unterworfen waren. Aber die zweite Saat verfiel trotzdem derselben Krankheit, so dass die Keime des Uebels entweder im Wasser, mit welchem ich die Töpfe begoss, oder aber im Saatgute selbst enthalten sein mussten. Während *Dianthus*

laciniatus wiederholt unterlag, hatte merkwürdigerweise die nahe verwandte Nelkenspecies: *Dianthus Hedderwigi* gar keine Verluste aufzuweisen.

Auf Grund der oben mitgetheilten Beobachtungen würde ich also für die Bekämpfung den folgenden Modus empfehlen:

1. Der unter der Peripherie der Kirschbaumkrone befindliche Boden wäre im Herbst vor Eintritt der Fröste einen Spatenstich tief auszugraben und in eine in der Nähe gemachte Grube zu fördern. Diese Grube müsste so tief sein, dass, nachdem sie die unter dem Baume ausgegrabene Erde aufgenommen hat, noch einen etwa 20 bis 30 cm tiefen Raum übrig liesse. Dieser übrige Raum sollte mit feuchtem Lehm gefüllt und stark niedergestampft werden, damit die Fliegen nicht ins Freie können. Der Lehm müsste über den Grubenrand etwa 10 bis 15 cm übergreifen. Den Boden schon im Sommer auf diese Weise zu behandeln, würde ich nicht empfehlen, damit die möglicherweise dort hausenden Ameisen die Plünderung der Puppentonnen fortsetzen können.

2. Da die Fliegen erst im zweiten Jahre erscheinen, müsste die so vergrabene Erde mindestens noch während des Sommers des zweiten Jahres ungestört bleiben, oder eigentlich noch sicherer auch im dritten Jahre, weil ein lebendes Ueberliegen der Puppen bis ins dritte Jahr nicht ausgeschlossen ist.

3. Abgepflückte Kirschen, weil die Larven aus ihnen fortwährend flüchten, sollten in Gefässen lagern, die unten keine Fugen und Löcher haben, da die Larven durch die geringsten unten befindlichen Löcher hindurchschlüpfen. Wenn das Obst in Körben steht, so sollte jeder Korb auf eine mit etwa zwei Finger hohem aufrechtem Rande versehenen Platte gestellt werden, welche mit Erde gefüllt ist. Nach Verbrauch oder Verwerthung der Kirschen wäre diese Erde, weil sie die Tonnen der in sie geflüchteten Insekten enthält, auf die unter 1. angegebene Weise zu behandeln. Auch die vom Markte zurückkehrenden Gefässe sollten gut untersucht und die auf dem Boden befindlichen kleinen Puppentonnen, Larven, ausserdem aber auch alle beim Verpacken gebrauchten Blätter u. s. w. sollten verbrannt werden.

4. Wenn die Kirschen, um das rasche Entfliehen der Larven herbeizuführen, in Wasser gelagert werden, so müsste man den Satz des Lagerwassers, welches die Thiere enthält, durch Kochen desinficiren.

Diese Maassregeln können natürlich nur dann gründlich helfen, wenn auch die Nachbarn dieselben zur Richtschnur nehmen. [7776]

Behrs elektrische Einschienenbahn mit hoher Geschwindigkeit.

In den letzten Jahrgängen des *Prometheus* ist wiederholt darauf hingewiesen worden, wie die Frage des elektrischen Schnellverkehrs zwischen grossen, durch vielfache Beziehungen mit einander verbundenen Handelsstädten, durch die Einschienenbahn ihrer Lösung näher gerückt erscheint. Nachdem, wie wir *Scientific American* entnehmen, die im Jahre 1897 auf der Brüsseler Ausstellung im Betrieb gewesene, einschienige elektrische Rundbahn, System Behr (s. *Prometheus* XI. Jahrg., S. 166 u. ff.), den Nachweis erbracht hat, dass man auf diese Weise bei voller Betriebssicherheit Geschwindigkeiten bis zu 135 km in der Stunde entwickeln kann, hat der Erfinder ein verbessertes Project entworfen, die 52 km von einander entfernten Städte Liverpool und Manchester durch eine solche Bahn zu verbinden. Da die ganze Strecke in 18 bis 20 Minuten durchfahren werden soll, so müsste eine Geschwindigkeit von etwa 160 km in der Stunde erreicht werden. Die im vorigen Jahre nachgesuchte Bauerlaubniss wurde wegen des Einspruches der Stadt Salford, die die Bahn nicht oberirdisch, sondern in einem Tunnel durch ihr Gebiet geführt wissen wollte, nicht erteilt. Bei dem letzthin dem Parlament vorgelegten Entwurf hat Behr dies berücksichtigt und ausserdem eine wesentliche Verbesserung der Bremse vorgenommen. Durch eine geeignete Combination der Westinghouse und der elektrischen Bremse ist es ihm gelungen, den mit voller Geschwindigkeit dahersausenden Wagen in 37 Sekunden, d. h. auf eine Entfernung von etwa 950 m zum Stehen zu bringen. Den zum Betriebe nothwendigen Strom soll die Bahn von einem in Warrington, ungefähr auf halber Strecke, gelegenen Elektrizitätswerke erhalten. Die Wagen fassen bequem 60 bis 90 Personen, so dass bei einer dem Verkehrsbedürfniss angepassten Zugfolge von 5 bis 15 Minuten 18000 Personen täglich befördert werden können, eine Zahl, die aber, falls es nothwendig erscheinen sollte, ganz erheblich überschritten werden kann. Die einzelnen Wagen (nur solche, und keine Züge werden verkehren) erreichen ihre volle Geschwindigkeit erst nachdem sie 3 km von der Abgangstation entfernt sind, und durchlaufen die ganze Strecke ohne Aufenthalt. Behr hatte diesmal mehr Glück, als bei der Einreichung des ersten Entwurfes, denn nachdem die vom Parlament zur Berathung des Gesuches eingesetzte Commission die Annahme desselben empfohlen, hat das Oberhaus seine Genehmigung bereits erteilt. Sollte das Unterhaus diesem Beschlusse beitreten, so dürfte der Bau der Bahn bald beginnen und binnen kurzem an der Stelle, wo einst Stephenson seine erste Eisenbahn in Betrieb setzte, die

erste dem Fernverkehr dienende elektrische Schnellbahn erstehen. [7797]

Der Nestinstinct der Grabwespen.

Die Arten der Gattung *Bembex*, zu denen einige der grössten unserer Raub- und Grabwespen gehören, legen ihr Nest an Sandabhängen an und tragen Sorge, die Oeffnung desselben mit Sand zu verstopfen und geschickt zu maskiren, wenn sie es verlassen, um auf die Jagd zu gehen. Nichts destoweniger wissen sie es alsbald wiederzufinden, wenn sie mit ihrer Beute zurückkehren, um damit die künftige Brut zu versorgen. Der bekannte Entomologe Fabre versicherte seiner Zeit, wohl auf Grund unzureichender Beobachtungen, dass dem Insekt dabei „weder das Ortsgedächtniss, noch das Gesicht oder der Geruchssinn“ als Führer gedient haben könne, wenn es zu seinem Neste zurückkehre; es bedürfe dazu einer bislang gänzlich mysteriösen Fähigkeit. E. L. Bouvier, der im vorigen Sommer Gelegenheit hatte, das Benehmen von *Bembex labiatus* genau zu beobachten, berichtete darüber in einer Sitzung der „Gesellschaft für Biologie“: „Ich habe festgestellt, dass diese Grabwespe immer wieder dicht zu dem Eingange ihres Nestes zurückkehrt, welches auch die Substanzen seien, mit denen man dasselbe maskirt, gleichviel ob mit Moos, Steinen, Sandhäufchen oder Reisern, jedoch nur unter der Bedingung, dass diese hinzugefügten Dinge keinen sehr weiten Raum einnehmen. Wenn man diese letztere Vorsicht nicht genommen hat, so ist das Insekt vollkommen aus seiner Spur und verweilt manchmal stundenlang am Platze, indem es hier und da zu graben anfängt, bevor es den Eingang seines Erdnestes wiederfindet.“

Es beweist dies gegen Fabre, dass die Wespe Erkennungszeichen benutzt, die oft ziemlich weit vom Eingange ihres Nestes abliegen, und dass Fabre dadurch getäuscht wurde, dass er sich begnügt hat, mit Reisern und fremden Körpern eine kleine Stelle um das Nest herum zu bedecken. Ein anderes Experiment Bouviers war sehr interessant. Er hatte mit einem platten weissen Steine von ungefähr einem Decimeter Durchmesser die Oeffnung der eben zu verproviantirenden Bruthöhle einer *Bembex*-Art bedeckt. Bei ihrer Rückkehr setzte sich die Grabwespe auf den Stein, kratzte darauf vergebens mit den Füssen, um sich einen Eingang zu öffnen, fing dann an, ihn zu umkreisen und hier und da zu graben, bis es ihr nach langen Anstrengungen gelang, einen Weg hinter den Stein bis zu ihrem Gange zu finden. Bouvier liess den Stein an seinem Platze und fand am anderen Tage, dass die Oeffnung des Brutnestes bis zum freien Rande des Hindernisses verlängert war. Dort befand sich also der neue

Eingang zum Neste, welchen die Wespe bei jedem Ausfluge verschloss und bei ihrer Rückkehr wieder öffnete. Am dritten Tage kam er zu demselben Platze und legte, von der Abwesenheit der Wespe profitirend, den Stein zwei Decimeter weiter an eine Stelle, die derjenigen sehr ähnlich war, wo er vorher zwei Tage lang gelegen hatte. Die Wespe kehrte bald mit einer Fliege beladen zurück und liess sich ohne merkliches Zögern auf den Rand des Steines nieder, der jetzt zwei Decimeter von seinem früheren Platze lag. Dann fing sie an zu graben, als ob sie an der rechten Stelle wäre. Der Beobachter jagte sie zweimal von dem Steine fort, aber ebenso oft kehrte sie zu demselben zurück und widmete sich ihrer Grabarbeit an der Stelle, wo sie den Eingang vermutete. Endlich legte Bouvier den Stein an seinen vorigen Platz zurück und nunmehr fand die Wespe sogleich den Eingang zu ihrem Brutnest.

In diesem Falle wurde es vollkommen klar, dass sich die Wespe, obwohl ihr die Veränderung dem Anscheine nach aufgefallen war, sich lediglich nach dem Steine orientirte, der ihren Nesteingang vorher bedeckt hatte. Der platte Stein diente ihr als Ausgangspunkt für ihre Suche nach dem Neste und es war weiter nichts Mysteriöses bei der endlichen Auffindung zu bemerken.

E. K. [7586]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist eine bekannte und oft genug — aber immer nutzlos — beklagte Thatsache, dass Jemand, der eine Erfindung gemacht hat, die grössten Schwierigkeiten darin findet, dieselbe zur Anerkennung, Geltung und erfolgreichen Anwendung zu bringen. Die Bezeichnung als „Erfinder“ ist, anstatt ein Ehrentitel zu sein, zu einem Ausdruck geworden, mit welchem man nicht selten den Begriff des Bedauerns und der Hoffnungslosigkeit verbindet — ein Erfinder ist eben ein Mensch, von dem man annimmt, dass er wohl schwerlich zu seinem Ziele kommen werde!

Desto merkwürdiger, wenn auch bei genauerer Ueberlegung vollkommen folgerichtig, ist die Thatsache, dass, wenn einmal eine Erfindung eingeschlagen ist und die Welt um eine werthvolle Errungenschaft bereichert hat, sehr bald auch die Leute zur Stelle sind, welche nachzuweisen versuchen, dass nicht der glücklich ans Ziel gelangte Erfinder, sondern schon lange vor ihm alle möglichen, längst vergessenen Biedermänner die eigentlichen und wahren Urheber des nun glücklich als solcher erkannten Fortschrittes gewesen seien.

Man kann nicht behaupten, dass bei solchen Gelegenheiten der menschliche Charakter sich von der günstigsten Seite zeige: Haben wir es mit dem Erfinder zu thun, so sind wir gleichgültig gegen sein Streben, handelt es sich um die Erfindung, so thun wir wenigstens das Unsere, um das Verdienst des Erfinders zu schmälern — es liebt die Welt, das Strahlende zu schwärzen und das Erhabene in den Staub zu ziehen.

Sehr häufig werden derartige Prioritätsnachweise mit dem bekannten Spruche des Ben Akiba eingeleitet, der als

unfehlbar gilt, obgleich er eine der thörichtesten Behauptungen enthält, die man aufstellen kann; denn wenn wirklich Alles schon dagewesen und jede Neuerung unmöglich wäre, welchen Zweck hätte es dann überhaupt noch, vorwärts zu streben?

Selbst die gewissenhafteste Redaction einer Zeitschrift kann es nicht verhindern, dass hin und wieder solche Prioritätsreclamationen mit einem Schein von Recht in das aufgenommene Material hineingerathen. Desto mehr ist es ihre Pflicht, dazu beizutragen, den wahren Werth derselben festzustellen, wenn ihr Gelegenheit geboten wird, der Sache auf den Grund zu gehen. Das ist heute der Fall mit einer Notiz über „Das Alter der elektrischen Telegraphie“*), welche ihr vor einiger Zeit von einem regelmässigen Mitarbeiter eingesendet wurde und der zufolge das Princip des Telegraphen schon vor mehreren hundert Jahren ziemlich deutlich dargelegt sein sollte. Herr Professor Rudel in Nürnberg, welchem Quellen dieser Angabe zur Verfügung stehen, schreibt uns darüber Folgendes:

„Die Schilderung vermeintlichen Fernsprechens durch zwei Magnetnadeln gleichen Ganges, welche sich nach der Mittheilung in Nr. 611 bei De L'Ancre: *L'incrédulité* etc., Paris 1622 findet, ist doch nicht so sehr in Vergessenheit gerathen, als es den Anschein hat. So enthalten die *Mathematischen und philosophischen Erquickstunden* etc. von Professor Daniel Schwenter, Nürnberg 1636 (eine Sammlung „von 636 schönen, lieblichen und annehmlichen Kunststücklein, Aufgaben und Fragen“), als 10. Aufgabe des 8. Theiles: „Wie mit dem Magnetzünglein zwei Personen einander in die Ferne etwas zu verstehen geben mögen.“ Die Antwort auf diese Frage, welche Schwenter giebt, sei in der Schreibweise der Erquickstunden hier wiedergegeben:

„Wann Claudius zu Pariss, und Johannes zu Rom wäre, auch einer dem andern etwas zu verstehen geben wolte, müste jeder einen Magnetzeiger oder Zünglein haben, mit dem Magnet so kräftig bestreichen, dass es ein anders von Pariss zu Rom beweglich machen könnte. Nun möchte es sein, dass Claudius und Johannes jeder einen Compasten hätte, nach der Zahl der Buchstaben in dem Alphabet getheilet, und wolten einander etwas zu verstehen geben, allezeit um 6 Uhr des Abends. Wann sich nun das Zünglein $3\frac{1}{2}$ mal umgewendet von dem Zeichen, welches Claudius dem Joh. gegeben, sagen wolte: Komm zu mir, so möchte er sein Zünglein still stehen, oder bewegen machen bis in das k, darnach auf dem o, drittens auf dem m, und sofort, wann nun eben in solcher Zeit sich des Johannis Magnetzünglein auf gedachte Buchstaben ziehet, könnte er leichtlich des Claudii Begehren verzeichnen, und ihn verstehen. Die Invention ist schön, aber ich achte nicht darvor, dass ein Magnet solcher Tugend auf der Welt gefunden werde. Ich vor meine Person halte es mit dem Authore, glaube auch nicht, dass ein Magnet nur auf 2 oder 3 Meil sollte solche Kraft haben, es kämen dann die jenigen Stein darzu, derer ich in meiner Steganographia gedacht, welches Secretum Thomas de Fluctibus mir in seinem sonst Lobwürdigen Opere nachgeschrieben, aber nicht gedacht, wo er es gefunden und wer es erfunden.“

Schwenter entnahm die Aufgabe einem 1624 zu Pont à Mousson erschienenen Büchlein: *Récreation mathématique* etc. von H. van Etten und meint mit „dem Authore“ Letzteren; van Etten war Borgname des Jesuiten Jean Leurechon (1591—1670), welcher im Kloster zu Bar le Duc Theologie, Philosophie und Mathematik lehrte. Leurechon benutzte als Vorbild und Quelle neben anderen

Sammlungen solcher Curiositäten hauptsächlich: *Problèmes plaisants et délectables, qui se font par les nombres*, welche der Jesuit Claude Gaspard Sieur Bachet de Méziriac (1587—1638) herausgab. Im Jahre 1624 erschien die zweite Auflage, also gleichzeitig mit Leurechons Nachbildung. Welche Lebenskraft Bachets Sammlung innewohnte, wird dadurch gekennzeichnet, dass 1884 eine fünfte Auflage bei Gauthier-Villars herausgegeben wurde. Dass De L'Ancre die gleiche Geschichte unter *Arithmantie* bringt, dürfte auf die gleiche oder eine ähnliche Quelle derselben deutlich hinweisen.

Wie das Spiel der Phantasie von der Magnetnadel zum Projecte eines Fernmelders gelangte, liegt nahe genug. Eine Magnetnadel war durch eine zweite aus ihrer Ruhelage zu bringen, in eine neue Lage zu versetzen und darin zu erhalten; diese Thatsache bildete den Ausgangspunkt, diese Wirklichkeit genügte als einzige Grundlage für alle Gedankenspiele, für die verwegesten Folgerungen.

Hätte man die Gesetze der gegenseitigen Abhängigkeit jener Lagen gesucht, so wäre man bei wachsender Entfernung der Nadeln gar bald auf die Wirkung des Erdmagnetismus als mitbestimmende Grösse für die neue Lage gekommen und damit auf die Grenze des Einflusses der einen Nadel auf die andere. Statt dessen wählte man das Bequemere des Gedankenspieles einer Erweiterung des Wahrgenommenen. Wenn einmal die eine Nadel bei kleiner Entfernung der anderen, entgegengesetzt gerichteten, stets folgte, so durfte man sich die beiden Nadeln nur genügend kräftig magnetisirt vorstellen, um die Einwirkung auf beliebig grosse Entfernungen möglich erscheinen zu lassen, auch zwischen Paris und Rom. Wie zu magnetisiren sei, dass blieb eben der „Invention“ überlassen. Im Nothfall war noch irgend ein Stein erst zu finden. Schwenter schliesst solche Gedankengänge des öfteren mit der Mahnung an den grossgünstigen Leser: Wenn Du dieses ausführtest, würdest Du Wunders erleben. Und Harsdörfer meint hie und da in seiner Fortsetzung der Erquickstunden, falls sich etwa nicht so erweisen sollte, wenn mans werkstellig machte, so wäre eben die Unvollkommenheit der Natur schuld und es solle dadurch die Erfindung des Künstlers nicht vernachtheilet werden. Dies besagt wohl genug!

In jüngster Zeit erwähnt Karl Grün in der 1880 erschienenen *Culturgeschichte des 17. Jahrhunderts* dieser vermeintlichen Vorgeschichte des Telegraphen und meint Band 2, Seite 377, H. van Etten, capitaine d'une compagnie de cuirassiers pour Sa Majesté d'Espagne aux Pays-Bas, habe schon 1627 den elektrischen Telegraphen angedeutet und Daniel Schwenter sei in den Erquickstunden (1636) der herrlichsten Anwendung der Physik gleichfalls auf sicherer Spur. Die Jahreszahlen 1627 und 1636 sind durch 1624 und 1636 zu ersetzen. Aus dem oben wiedergegebenen Wortlaute der Erquickstunden dürfte die Meinung Grüns aber nicht zu begründen sein; Schwenter, der sich in seinem dickleibigen Bande zumeist sehr leichtgläubig zeigt, giebt doch starkem Zweifel an der Möglichkeit solcher Magnetnadeln deutlichen Ausdruck.

In der *Festschrift zur 250jährigen Jubelfeier des Pegnesischen Blumenordens*, Nürnberg, J. L. Schrag 1894, ist auf Seite 339 dieses scheinbaren Vorläufers des Telegraphen gleichfalls gedacht; als Endurtheil ist beigefügt, es liege eben thatsächlich weiter nichts vor, als eines jener Phantasiegebilde, welche jene lediglich speculirende Zeit zu Hunderten als wirklich vorhandene Apparate und durchgeführte Versuche beschrieb.

Es sei zum Schlusse gestattet, das Urtheil eines Zeitgenossen jener phantasiebegabten Schriftsteller über diese letzteren hier zu wiederholen. Der Leibarzt der Königin

*) S. *Prometheus* Nr. 611, S. 609.

Elisabeth und des Königs Jacob I., William Gilbert (1540 bis 1603) spricht in seinem Werke: *De Magnete etc.*, London 1600, von Jenen, „die nur die Buchhändlerläden gefüllt haben, indem einer den anderen abschrieb und wunderliche Geschichten von der Anziehung des Magnets und des Bernsteins zu Markte brachten, ohne irgend einen Grund oder einen von ihnen gemachten Versuch anzugeben“.

Uebrigens, schlagen wir an unsere moderne Brust! Haben wir in den Zeitungen unserer Tage nicht auch ähnliche himmelstürmende Anwendungen von Forschungsergebnissen gefunden, die lediglich der Phantasie des Zeitungsberichterstatters entstammen?“

So weit Herr Professor Rudel, dessen Ausführungen wir in allen Stücken unterschreiben. Wenn er zum Schlusse darauf hinweist, dass auch heute noch die Leute nicht fehlen, welche mit unausgeführten und völlig unausführbaren Hirngespinnsten sensationsbedürftige Zeitungen versorgen, so mag hinzugefügt werden, dass diese Leute vielleicht nicht ganz so harmlos sind, wie sie scheinen. Sie lanciren ihre Phantasien in öffentliche Druckschriften ungefähr so wie man sich für ein Billiges ein Loos in der Pferdelotterie kauft — der wahrscheinliche Verlust des Kaufpreises kann uns nicht wehe thun, aber wenn unser Loos gewinnen sollte, so werden wir es schon geltend machen! So sind auch die bunten Phantasien der bloss mit Papier und Feder erfindenden Leute der Vergessenheit geweiht, wenn das Problem, mit welchem sie coquettiren, nie gelöst werden sollte. Aber wehe dem Unglücklichen, der wirklich durch ernste Arbeit und geniale Originalität des Denkens das Flugproblem oder das Problem des Fernsehens oder der farbigen Momentphotographie oder irgend eine andere der populären „grossen Aufgaben des XIX. Jahrhunderts“ ihrer Lösung entgegen führte — eine ganze Armee von Widersachern würde ihm erstehen in den Leuten, welche sammt und sonders ihm zuvorgekommen sind — auf dem Papiere — und es Schwarz auf Weiss beweisen können — ebenfalls auf dem Papiere, dessen Geduld bekanntlich keine Grenzen hat. [7847]

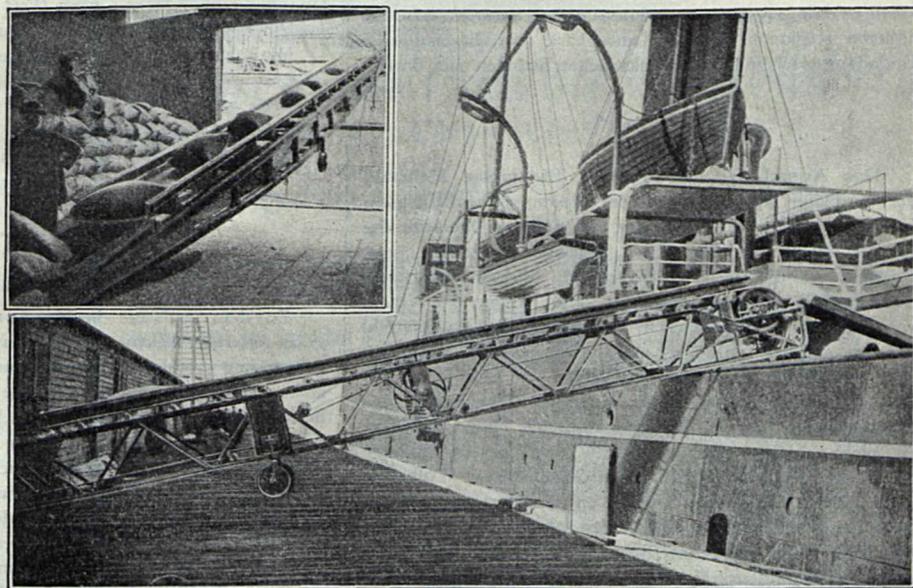
Der Herausgeber des Prometheus.

* * *

Laderampe mit elektrischem Betrieb für Dampfschiffe. (Mit einer Abbildung.) Noch bis vor wenigen Jahren war es alleiniger Gebrauch, die Ladung von Dampfern mittelst Ladebaum und Tauschlinge oder durch Träger an

Bord zu nehmen oder zu löschen. Ist dies schon bei kleinen Dampfern ein zeitraubendes Geschäft, so wuchsen die hiermit verbundenen Unzuträglichkeiten mit der Steigerung der Schiffsgrösse und der Verkürzung der Ladefrist, die beim heutigen Schnellverkehr nicht selten nothwendig wurde. Sie machten sich in Amerika besonders beim Verladen von Getreide oder Mehl in Säcken fühlbar. Diesem Uebelstande hat der Capitän Mc Cabe durch seine Laderampe (s. Abb. 557) erfolgreich abgeholfen, auf der ein Transportband ohne Ende über Rollen läuft, die ihm Unterstützung geben. An den Enden der 14 bis 15 m langen Rampe ist es über Trommeln geführt, die durch einen in die Rampe eingebauten Elektromotor gedreht werden und dadurch den Umlauf des Transportbandes bewirken. Die auf dasselbe gelegten Säcke oder Stückgüter werden von ihm mitgenommen und gleiten am oberen Ende über eine Ansatrampe in den Schiffsraum. Eine solche Laderampe

Abb. 557.



Laderampe mit elektrischem Betrieb für Dampfschiffe.

soll eine Leistungsfähigkeit von 2000—2200 Sack in der Stunde haben, während die frühere Ladeweise mit Hilfe einer grösseren Anzahl Arbeiter es höchstens auf 1000 Sack brachte. Die Laderampe ist fahrbar und schnell an den Gebrauchsort zu bringen und in Betrieb zu setzen. Sie passt sich ohne Betriebsstörungen den Schwankungen, oder dem Heben und Senken des Schiffes bei Ebbe und Fluth an und soll sich in Amerika seit einigen Jahren gut bewähren.

Erwähnt sei bei dieser Gelegenheit, dass innerhalb des am Quai d'Orsay in Paris neu erbauten Orléans-Bahnhofes, in den die Ferngleise als Untergrundbahn mit elektrischem Betriebe einlaufen, wie im *Prometheus XI*, Jahrgang, S. 649 beschrieben wurde, fest eingebaute Laderampen mit Transportbändern im Betriebe sind, mittelst deren das Reisegepäck von den tiefliegenden Bahnsteigen zu den Gepäckausgabestellen, die zu ebener Erde liegen, hinaufbefördert wird. Die Rampen erheben sich von den nicht überdeckten Bahnsteigen in schräger Richtung und hindern den regen Verkehr im Bahnhofgebäude in keiner Weise. [7613]

* * *

Nordlicht- und Luftkathodenspectrum. In seinem unlängst der internationalen Physiker-Versammlung in Kopenhagen vorgelegten Bericht über die von ihm im Winter 1899/1900 geleitete Nordlicht-Expedition nach Island drückte Professor Paulsen als Hauptergebniss der Untersuchungen die Meinung aus, dass das Nordlicht-spectrum eine Anzahl von Strahlen enthalte, die denen des Kathodenspectrums des Stickstoffs sehr nahe ständen. Er gab diese Schlüsse damals mit aller Vorsicht, konnte nunmehr aber der Kopenhagener Akademie der Wissenschaften mittheilen, dass die von ihm mitgebrachten Aufnahmen im Potsdamer astrophysikalischen Institut durch Scheiner sorgfältig untersucht worden sind und dass auch dieser Gelehrte durch genaue Messungen der sieben glänzendsten Linien beider Spectren das Zusammenfallen bestätigt hat. Es ist also nicht mehr daran zu zweifeln, dass das Nordlichtspectrum das Kathodenspectrum des Stickstoffes und anscheinend auch des Sauerstoffes enthält, obwohl hiervon nur eine Linie mit einiger Sicherheit erkannt wurde, woraus zu schliessen ist, dass dasselbe in höheren Regionen unserer Atmosphäre entsteht und eine Entladungserscheinung von elektrischen Strömen sein dürfte. [7780]

* * *

Das Ausathmen der Wale. Die grosse Mehrzahl der populären Abbildungen von Walen stellt die Thiere mit einer schönen Fontaine dar, die auf der Oberseite des Kopfes ihren Ursprung hat. Indessen ist schon längst bekannt, dass die Wale überhaupt kein Wasser ausspritzen. Wie auch in unserem Klima an kalten Tagen der Athem von Thieren und Menschen als weisslicher Dampfstrahl deutlich sichtbar wird, so muss dies natürlich auch mit dem Athem der Wale der Fall sein. Die Luft der Polarländer vermag wegen ihrer niedrigen Temperatur den Wasserdampf, der in den ausgeathmeten Gasen enthalten ist, nicht sogleich aufzunehmen; in Folge dessen erscheint er als eine deutliche Wolke. Die Gestalt dieser Wolke hat nach den Ausführungen von Henking im *Zoologischen Anzeiger* bei dem Finwale (*Balaenoptera musculus*) etwa die Gestalt einer nach einer Seite überhängenden, länglichen Birne. Sehr bald nach ihrem Erscheinen wird die Krümmung der Dampfmasse wesentlich stärker, bis die ganze Erscheinung entschwindet. Die Ausathmung selbst verläuft bei den Walen ausserordentlich heftig und ist etwa dem Niesen zu vergleichen. Dr. W. SCH. [7767]

* * *

Bakteriologische Untersuchungen in den Polar-gebieten. Die sanitären Verhältnisse der arktischen Gegenden sind schon seit langer Zeit als äusserst günstig bekannt, und allgemein führte man diesen Umstand auf die Bakterienarmuth der arktischen Luft zurück. Den directen Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme hat die Expedition nach Spitzbergen unter Prof. Nathorst erbracht. Der dieselbe als Arzt begleitende Bakteriologe E. Levin hat zum ersten Male bakteriologische Untersuchungen im hohen Norden ausgeführt. An mehr als 20 verschiedenen Stellen auf der Bäreninsel, Spitzbergen und König Karlsland wurde die Luft filtrirt, und obwohl im ganzen über 20000 Liter Luft zur Untersuchung gelangten, wurde in derselben nicht eine einzige Bakterie gefunden. Auch Wasser, Schnee und Eis wurden untersucht, das Meerwasser sogar bis in die Tiefe von 2700 m. Im Wasser fehlen die Bakterien zwar nicht vollständig, aber immerhin erscheint es als recht arm an solchen. Auch der Darminhalt vieler Thierarten wurde

mit Rücksicht auf seinen Bakteriengehalt untersucht und erwies sich im allgemeinen als bakterienfrei. Im Eisbären und in Seehunden wurde jedoch eine Bakterienart gefunden, welche grosse Aehnlichkeit mit der gewöhnlich im Darmkanal des Menschen vorkommenden Darmbakterie aufwies. In allen untersuchten Vögeln, mit Ausnahme der Bürgermeistermöve (*Larus glaucus* Brunn.), fehlten Bakterien gänzlich. [7700]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kerschbaumer, Dr. Franz. *Malaria, ihr Wesen, ihre Entstehung und ihre Verhütung.* Mit zwölf Tafeln. gr. 8°. (VII, 170 S.) Wien, Wilhelm Braumüller. Preis 7 M.

Dross, Otto. *Mars. Eine Welt im Kampf ums Dasein.* Eine gemeinverständliche Studie für Freunde der Himmelskunde. Mit drei Karten und drei Abbildungen. 8°. (VII, 171 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 3 M.

Roule, Dr. Louis, Professeur. *Les Bêtes dans L'Art Japonais.* gr. 8°. (45 S.) Toulouse, Lagarde et Sebillé.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Zu dem Aufsatz in Nr. 611 des *Prometheus* über „Das Alter der elektrischen Telegraphie“ möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass man aus der angeführten Buchstelle nicht schliessen darf, es handle sich dabei um einen wirklich ausgeführten, betriebsfähigen Telegraphen. Das siebzehnte Jahrhundert war voll von solchen Erfindungen, die man als „Möchte-wohl“-Erfindungen bezeichnen darf, und die Idee des Telegraphen spielte damals keine kleine Rolle. Die Erfindungs-Schwindler, an denen es damals ebenso wenig fehlte wie heute, haben gutgläubigen Leuten die Meinung beizubringen gewusst, dass sie die Lösung der damals populär gewordenen Probleme besässen; solche Behauptungen wurden vielfach für baare Münze genommen und gingen dann als sichere Nachrichten in die Litteratur über. Auf ein Beispiel dieser Art habe ich in meinem Buche: *Die Elektrizität* hingewiesen. Simplicissimus, der sich so meisterhaft als Lump und Betrüger gezeichnet hat, hatte ein ganzes Bündel grossartiger Erfindungen gemacht, darunter auch ein Instrument „vermittelt dessen man wunderbarlicherweise alles hören kann, was in ungläublicher Ferne ertönt oder geredet wird“ — also ein Telephon. Aber auch er hat es, wie alle die Wunder-Erfinder jener Zeit, unterlassen, die Mit- und Nachwelt über den Mechanismus zu unterrichten. Zu eben dieser Kategorie der nebelhaften Erfindungen dürfen wir auch den Telegraphen mit den zwei übereingehenden Magneten rechnen; denn, wenn bei demselben nicht etwa in taschenspielerhafter Weise eine mechanische Uebertragung angebracht war, hat er nie functioniren können. An eine elektromagnetische Vorrichtung brauchen wir nicht zu denken. Es war also nur eine vage technische Idee, welche zu jener Zeit auch von anderen Leuten umhergetragen wurde; ich müsste mich sehr irren, wenn sie nicht auch in dem bekannten Buche: *Deliciae mathematicae* erwähnt wäre. [7811]

Wilmersdorf.

Arthur Wilke.