



## 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<sup>o</sup> 311.**

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 51. 1895.

### Eine wichtige Entdeckung auf landwirth- schaftlich-bacteriologischem Gebiete.

Von NIK. Freiherrn von THUEMEN-Berlin.

Noch vor verhältnissmässig kurzer Zeit ahnte man nicht, welche ungeheure Bedeutung die kleinsten Lebewesen, die Bacterien, für den Haushalt der Natur und des Menschen, für zahlreiche technische Gewerbe haben. Erst die jüngste wissenschaftliche Forschung hat hier Wunder über Wunder aufgedeckt und uns einen tieferen Einblick gestattet in das geheimnissvolle Walten kleinster Organismen, welche, zu Milliarden in gemeinsamer Thätigkeit vereint, Gewaltiges vollbringen. Die Bacteriologie ist heutigen Tages zu einem der allerwichtigsten Zweige der Wissenschaft geworden, und zahlreiche Gebiete menschlichen Forschens und Schaffens stehen unter ihrem bestimmenden Einfluss. Es sei hier nur erinnert an die Heilkunde, die gesammte Gährungsindustrie, die Landwirtschaft.

Die ungeheure Wichtigkeit der Bacterien, insbesondere auch für das landwirthschaftliche Gewerbe, ist durch die Arbeiten zahlreicher verdienstvoller Männer in das hellste Licht gerückt, und die bisherigen Ergebnisse der Forschung lassen deutlich erkennen, dass die Bacteriologie dazu berufen ist, in immer höherem Maasse

entscheidend einzuwirken auf zahlreiche Seiten des so mannigfaltigen Betriebes von Ackerbau und Viehzucht.

Neun Jahre ist es her, seit HELLRIEGEL und WILFAHRT zuerst die von dem praktischen Landwirth längst vermuthete Thatsache durch umfangreiche Versuche nachwiesen, dass die zu den Schmetterlingsblüthlern gehörenden Pflanzen in gemeinsamer Thätigkeit mit den ihre Wurzeln bewohnenden Knöllchenbacterien im Stande sind, den in unermesslicher Menge zur Verfügung stehenden freien Luftstickstoff zu werthvollen Pflanzenproducten zu verarbeiten.

Mit diesem Ergebniss war das bis dahin in der Wissenschaft gültige Gesetz, dass der ungebundene atmosphärische Stickstoff für die Zwecke der Pflanzenernährung nicht in Betracht komme, umgestossen.

Es ist heutzutage wohl jedem gebildeten Landwirth bekannt, welche enorme praktische Bedeutung die Verwerthung des freien Stickstoffes der Luft besitzt und welcher mächtiger Hebel zur Mehrung des Stickstoffcapitals einer Wirthschaft dem denkenden Landwirth damit in die Hand gegeben ist. Die Erfolge von SCHULZ-Lupitz und seinen zahlreichen Nachahmern haben einen gewaltigen Einfluss auf den praktischen Betrieb der Landwirtschaft gewonnen und werden es in Zukunft in immer höherem Maasse thun.

Doch die wissenschaftliche Forschung ruht nicht, und nach ihren jüngsten Ergebnissen scheint es festzustehen, dass auch auf andere Weise als durch den Anbau von schmetterlingsblüthigen Culturpflanzen der freie Luftstickstoff mit Hilfe von Bakterien für die Zwecke des Ackerbaues nutzbar gemacht werden kann.

Nach der bedeutungsvollen Entdeckung HELLRIEGELS lag wohl die Annahme nahe, dass auch für andere, nicht zu den Schmetterlingsblüthlern gehörende Pflanzen eine Mitwirkung von Bakterien bei der Stickstoffaufnahme aus dem Boden stattfände. Die wichtige Rolle der Bodenorganismen bei der Zersetzung der in die Erde gebrachten pflanzlichen und thierischen Stoffe ist zweifellos nachgewiesen. Dass aber auch sonst die Anwesenheit der Bakterien im Boden für die in demselben wurzelnden Pflanzen nicht ohne jede Bedeutung sein dürfte, das glaubte man aus der unter Umständen enormen Zahl solcher kleiner Lebewesen im Boden schliessen zu können; finden sich doch in einem Cubikcentimeter guter Ackererde bis zu 15 Millionen verschiedenartiger Bakterien!

Verschiedene Forscher, so namentlich Professor FRANK in Berlin und Professor LIEBSCHER in Göttingen, haben sich in den letzten Jahren viel mit der Stickstoffaufnahme der Nicht-Leguminosen beschäftigt, und glaubten auch z. B. für den Senf ein den Schmetterlingsblüthlern bezüglich der Verwerthung freien Stickstoffes ganz analoges Verhalten nachgewiesen zu haben. Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Annahme auf Trugschlüssen beruhte und dass andere Pflanzen in der gleichen Weise wie die Leguminosen den atmosphärischen Stickstoff nicht zu verwerthen vermögen.

Jedenfalls war es aber klar, dass hinsichtlich der Stickstoffernährung auch der Nicht-Leguminosen noch manches Dunkel zu lichten sei und dass der Process sich nicht immer ganz so einfach abspiele, wie wohl vielfach angenommen wurde.

Die wichtige Frage der Erforschung der hier noch vorliegenden Räthsel trat in ein neues Stadium, als vor kurzem durch die verdienstvollen Arbeiten BERTHELOTS und WINOGRADSKYS nachgewiesen wurde, dass ausser den Knöllchenbakterien noch andere Bakterien im Boden im Stande sind, den freien Stickstoff der Luft in gebundenen überzuführen.

Bei der Zersetzung organischer Stoffe wird bekanntlich stets ein Theil ihrer Stickstoffverbindungen in freien Stickstoff verwandelt, welcher in die Atmosphäre entweicht und nach der bis zur Entdeckung HELLRIEGELS geltenden Ansicht für die Zwecke der Pflanzenernährung als unwiederbringlich verloren galt. Aehnlich wie die grünen Pflanzen den Kreislauf des Kohlenstoffes regelmässig unterhalten, so scheint

es die Aufgabe verschiedener Bodenbakterien und vielleicht auch einiger anderer niederer Pflanzen zu sein, den Kreislauf des Stickstoffes auf der Erde im Gang zu erhalten und dem organischen Leben jene Mengen dieses wichtigsten aller pflanzlichen Nährstoffe durch Ueberführung der freien in die gebundene Form zurückzuführen, welche bei der Zersetzung organischer Substanzen frei werden.

Nach neueren Untersuchungen, welche vom Rittergutsbesitzer A. CARON-Ellerbach angestellt worden sind und über die er in den *Landwirthschaftlichen Versuchsstationen* ausführlich berichtet, gewinnt es aber den Anschein, als wenn ausser den knöllchenbildenden Bakterien der Leguminosen auch noch andere stickstoffbindende Bakterien des Bodens direct für die Zwecke der Pflanzenerzeugung auf dem Felde nutzbar gemacht werden könnten.

Es zeigte sich bei den von CARON vorgenommenen Untersuchungen, dass der Gehalt an Bodenbakterien überhaupt dort am geringsten war, wo Halmfrucht auf Halmfrucht gebaut war, und dass auch in demselben Jahre der Gehalt des Bodens an solchen Mikroorganismen auf den mit Halmfrüchten bestandenen Aeckern stetig abnahm. Die Getreidepflanzen scheinen demnach einen nachtheiligen Einfluss auf die Bakterienflora im Ackerboden auszuüben.

Blattfrüchte dagegen führten in allen Fällen eine stetige Vermehrung der Bodenbakterien herbei, welche am Ende der Vegetationsperiode in weit grösserer Anzahl vorhanden waren, als zu deren Beginn.

In noch stärkerem Grade wie die Blattfrüchte wirkte die Schwarzbrache auf die Vermehrung der Bodenbakterien, wenn sie entsprechend bearbeitet wurde, d. h. wenn der Zustand des Feldes in Bezug auf Luftzutritt, Wärme und Feuchtigkeit den Bakterien ein Optimum der Entwicklung bot.

Dieses wichtige Ergebniss wirft ein neues Licht auf die der Einrichtung aller rationellen Fruchtfolgen zu Grunde liegende Thatsache, dass die Getreidearten nach sich selbst schlecht, nach Blattfrüchten, namentlich aber nach Schwarzbrache, gut gedeihen.

Da, wie erwähnt, BERTHELOT und WINOGRADSKY nachgewiesen haben, dass manche Bodenbakterien den freien Stickstoff der Luft in gebundenen überzuführen vermögen, kann die Schlussfolgerung wohl gezogen werden, dass das weit bessere Wachsthum der Halmfrüchte auf bakterienreichem Boden, wie er nach Blattfrüchten und Brache sich findet, nicht nur auf den bekannten chemischen und physikalischen Veränderungen des Bodens, sondern zum Theile auch darauf beruht, dass manche der Bodenbakterien, abgesehen von den wurzelbewohnenden der Leguminosen, die Aufnahme des Stickstoffes

der Luft in irgend einer Weise für die nachfolgende Halmfrucht vermitteln.

Die Ernte, namentlich die der wichtigen Brot liefernden Getreidearten, wäre somit in gewissem Maasse abhängig von dem Gehalte des Bodens an Bacterien bei der Bestellung, und die Bedeutung der Blattfrüchte in der Fruchtfolge würde vielleicht gressentheils darauf beruhen, dass dieselben günstig auf jene Bacterien einwirken, welche zur Deckung des Stickstoffbedarfs der Halmfrüchte von Wichtigkeit sind.

Es würden dann aber auch von einer genaueren Ergründung des Verhaltens der einzelnen Bacterien je nach der Bestellung und Bearbeitung des Ackerbodens Schlüsse von grosser Tragweite für eine grosse Zahl von Fragen des praktischen Feldbaues mit Sicherheit zu erwarten sein. Die Bodenbearbeitung würde dann in Zukunft nicht nur direct das möglichst gute Gedeihen der höheren Pflanzen berücksichtigen, sondern sie müsste auch die indirecte Förderung desselben im Auge haben, indem sie so gehandhabt wird, dass sie zur Vermehrung der nützlichen Bodenbacterien thunlichst viel beiträgt.

Unter Andern dürfte wohl auch die in neuerer Zeit vielfach behandelte Frage der Gründüngung auf schwerem Boden durch die Frage abgelöst werden, auf welche Weise am besten durch eine entsprechende Behandlung des Bodens eine solche Gründüngung völlig ersetzt werden kann, — eine Frage, deren Beantwortung sich CARON seit zwei Jahren anscheinend mit vollem praktischen Erfolge angelegen sein lässt.

Wenn es aber zutrifft, dass die in der Erde enthaltenen Bacterien von erheblicher Bedeutung auch für das Wachsthum der höheren Pflanzen, insbesondere der Halmfrüchte sind, so lässt sich daraus schliessen, dass man durch künstliche Vermehrung, d. h. Zuführung solcher nützlicher Bacterien, durch die sogenannte Impfung, welche bereits bei der Leguminosencultur seit mehreren Jahren ausgezeichnete Dienste leistet, Erfolge im Ackerbau erzielen kann.

Man wird nach den vorangehenden Erörterungen erwarten dürfen, solche nützliche, stickstoffbindende Bacterien unter den als gute Vorfrüchte bekannten Culturpflanzen, namentlich den Kleearten etc., finden zu können. Man wird sie ferner in guten Wiesen in grosser Anzahl vermuthen können, da bekannt ist, dass umgebrochene Wiesen eine Zeit lang besonders günstige Vegetationsbedingungen für die Halmfrüchte bieten. Man wird endlich nicht fehlgehen, wenn man solche Bacterien im reichen Gartenboden, im Compost etc. sucht.

Von diesen Erwägungen ausgehend, hat CARON seit dem Jahre 1892 aus Wiesen, Kleeefeldern und Compost eine Reihe von Bacterien isolirt, sie in Reinculturen gezüchtet und damit Culturen besonders von Hafer in Blumentöpfen

infectirt, um festzustellen, ob sich ein Einfluss dieser Bacterien auf das Gedeihen des Hafers würde erkennen lassen.

Das Ergebniss sämmtlicher Versuche des Jahres 1892 war ein erheblich höherer Ertrag der geimpften Gefässe gegenüber den nicht infectirten; die durchschnittliche Körnerernte der ersteren verhielt sich zu derjenigen der letzteren wie 139 : 100, die Impfung hatte also einen um mehr als ein Drittel gesteigerten Ertrag ergeben.

Die im Jahre 1893 angestellten weit umfangreicheren Versuche sind leider zum grossen Theile fehlgeschlagen; die gelungenen ergaben aber durchweg ein gleich günstiges Resultat, wie jene des Vorjahres.

Besser fielen die 1893 zum ersten Male in Angriff genommenen Versuche auf dem Felde aus.

Dass das Wachsthum von Leguminosen durch Impfung des Bodens mit Erde von solchen Feldern, welche die gleiche Leguminosenart seit Jahren mit Erfolg getragen hatten, auch auf solchen Aeckern, wo dies noch nicht der Fall gewesen war, erheblich gefördert werden kann, ist durch zahlreiche Versuche, die namentlich von SAALFELD, SCHMITTER u. A. angestellt wurden, unzweifelhaft bewiesen.

Die Feldimpfversuche CARONS beanspruchen aber in so fern ein ganz besonderes Interesse, als hier zum ersten Male in grösserem Maassstabe die Impfung mit Reinculturen einer Bacterie ausgeführt wurde, welche bei den vorangegangenen Topfversuchen anscheinend günstig auf das Wachsthum anderer als schmetterlingsblüthiger Pflanzen eingewirkt hatte.

Es wurde dazu eine Bacterienart verwendet, welche in besonders grosser Menge in den Ellerbacher Wiesen gefunden wurde und welche auch in einer aus Lothringen von einer überaus üppigen Wiese stammenden Bodenprobe am zahlreichsten vertreten war.

Die für den Feldversuch bestimmten Reinculturen dieser Bacterien wurden theilweise auf Kartoffeln, theilweise in einprocentiger Fleischextractbouillon mit 2 % Traubenzuckerzusatz gezogen. Die fertige Cultur enthielt pro Liter ca. 30 bis 40 Milliarden Bacteriensporen.

Mit zwei Litern dieser Cultur wurde am 17. April 1893 ein Centner Saathafer in der Weise imprägnirt, dass nach dem Begiessen der Hafer wiederholt tüchtig durchgeschaufelt und so eine möglichst gleichmässige Vertheilung der Flüssigkeit in dem Saatgut herbeigeführt wurde. Ein Versuch am folgenden Tage nach dem Abtrocknen des Hafers zeigte, dass an jedem Korne etwa 500 bis 1000 Keime der gewählten Bacteriensorte hafteten. Am 18. April wurde der Hafer gedrillt, der Aufgang erfolgte regelmässig, die Ernte fand am 8. August statt.

Bereits im Laufe des Sommers war deutlich zu erkennen, dass der Stand des Hafers auf der geimpften Parcellle etwas besser war, wie auf der daneben liegenden, nicht geimpften, welche im übrigen gleich behandelt war und völlig gleiche Bodenverhältnisse aufweist. Es schien die Wirkung namentlich in einer etwas stärkeren Bestockung und in einer besseren Körnerausbildung zu liegen.

Bei der Ernte war das Verhältniss von Geimpft zu Ungeimpft für die Körner fast das gleiche, wie bei den Topfversuchen des Jahres 1892, nämlich 135 : 100. Auch der Mehrertrag des Strohes war ein um ca. 15% höherer.

Das Jahr 1894 bot auch auf den gleichen Parcellen einen noch erheblich deutlicheren Anhalt für die Anschauung, dass gewisse Bacterien äusserst vortheilhaft auf das Gedeihen auch nicht-schmetterlingsblüthiger Pflanzen einwirken können, und dass es daher möglich sei, durch entsprechende Impfung des Feldes den Ertrag günstig zu beeinflussen.

Die Haferparcellen wurden im Frühjahr 1894 mit Senf bestellt, in dessen Entwicklung sich nun gänzlich unerwarteter Weise derartig grosse Unterschiede auf der im Vorjahre geimpften Parcellle gegen die nicht geimpfte zeigten, dass eine etwaige Täuschung durch den Augenschein völlig ausgeschlossen war. Dementsprechend ergaben denn auch die Probewägungen, dass der Ertrag von lufttrockener Pflanzenmasse auf der geimpften Parcellle fast doppelt so gross war, wie auf der anderen, indem das Verhältniss 195 : 100 war.

Immerhin meinte CARON, dass Feldversuche ebensowenig wie Topfversuche mit gewöhnlichem Ackerboden für die vorliegende Frage unbedingt beweisend sein können, weil zu leicht Fehler dabei unterlaufen.

Absolut entscheidend für die Frage der Nützlichkeit der Bodenbacterien, und speciell gewisser Arten derselben, können nur Versuche sein, welche in sterilisirtem Boden angelegt und während der ganzen Dauer des Pflanzenwachstums völlig keimfrei gehalten werden.

Es wurden dementsprechend von CARON im verflossenen Winter derartige Versuche in Glas- und Kupfergefässen angesetzt.

Aber auch bei diesen ergab sich in allen Fällen eine Ueberlegenheit geimpfter über die nicht inficirten Culturen. Im Körnerertrag verhält sich bei Hafer Geimpft zu Ungeimpft wie 111—139 : 100, bei Winterweizen wie 117 : 100, bei im Sommer vorgenommenen Roggenversuchen wie 113 : 100.

Das Endresultat der umfangreichen Versuche ist, dass in allen Fällen trotz der sich ergebenden Differenzen im Einzelnen verschiedene Getreidearten auf einem mit einer gewissen Bacterienart inficirten Boden ein besseres

Wachsthum gezeigt und wesentlich höheren Ertrag gebracht haben, als auf nicht inficirtem Erdreich.

Wenn auch nur Ertragssteigerungen von 10 bis 20% mit einiger Regelmässigkeit durch die Impfung erzielt werden könnten, so würde dies für die landwirthschaftliche Praxis von grosser Bedeutung sein, namentlich wenn auf eine Nachwirkung über das Anwendungsjahr hinaus gerechnet werden könnte, wie es bei dem erwähnten Senfversuch der Fall war.

Die Geringfügigkeit der Bacteriengabe ist kein Moment, welches gegen einen Erfolg der Impfung auch im grossen Maassstabe sprechen würde. Ganz abgesehen davon, dass man schon zahlreiche praktische Erfahrungen über die Impfung mit Erbsen-, Klee- und Kleefeldboden etc. gesammelt hat, bei denen man durch Ausstreuen von einigen hundert kg solcher Erde auf 1 ha = 10 000 qm Ackerland eine bessere Entwicklung der zum ersten Male auf dem betreffenden Acker angebauten Erbsen-, Klee- etc. -Pflanzen bewirkte, sei noch auf Folgendes hingewiesen. Ein gewöhnlicher Ackerboden enthält bis zu einer Tiefe von 20 cm durchschnittlich pro Hektar 4000 bis 6000 kg Stickstoff; trotzdem kann aber eine Gabe von nur 20 kg Stickstoff in Form von Chilisalpeter eine nicht unerhebliche Ertragssteigerung bewirken. Wenn man ausserdem berücksichtigt, dass die dem Boden zugeführten Bacterien sich sofort im Boden stark weiter vermehren, so braucht die Geringfügigkeit der Bacterienzufuhr keinen Zweifel an deren Wirksamkeit zu bedingen.

In welcher Weise nun die Nutzwirkung der Bacterien auf das Wachsthum der Halmfrüchte zu Stande kommt, kann aus den Versuchen CARONS allerdings noch nicht entschieden werden. Nach der weiter vorn erwähnten Entdeckung BERTHELOTS und WINOGRADSKYS, dass manche Bodenbacterien im Stande sind, den freien Stickstoff der Luft zu assimiliren und in gebundenen überzuführen, dürfte es am nächsten liegen, diese Eigenschaft auch den von CARON bei seinen Impfversuchen verwandten Bacterien zuzuschreiben. Wahrscheinlich vollzieht sich der Vorgang in der Weise, dass die in unzähliger Menge im Boden enthaltenen Bacterien den Stickstoff in Salpetersäure verwandeln und so eine Bereicherung des Erdreiches an dieser, wie es scheint, einzigen Stickstoffverbindung bewirken, welche direct von den höher organisirten Pflanzen als Nahrung aufgenommen werden kann. Andererseits liegt aber auch die Möglichkeit vor, dass die Bacterien nur etwa den in den Pflanzenresten im Boden vorhandenen Stickstoff schnell in eine für die höheren Pflanzen aufnehmbare Form verwandeln. Diese letztere Annahme ist indessen die unwahrscheinlichere.

In jedem Falle dürfte durch die überaus werthvollen Versuche CARONS gezeigt sein, welch

wichtige Aufgaben auf landwirthschaftlich-bacteriologischem Gebiete zunächst vorliegen, und auf welchem Wege eine Lösung derselben erstrebt werden kann. Wissenschaft und Praxis Hand in Hand werden hoffentlich bald einer allgemeineren Nutzbarmachung der bedeutsamen Entdeckungen CARONS den Weg bahnen. [4086]

### Fleischfressende Raupen.

Von CARUS STERNE.

Mit zwei Abbildungen.

Abgesehen von den Schmetterlingszählern begegnen die Raupen nur selten freundlichen Blicken; Gärtner, Forstleute und Landwirthe im besonderen haben alle Ursache, sie als eine sehr unerwünschte, ihren Fleiss, ihre Hoffnungen nur zu oft vernichtende Plage anzusehen und daher in einem ewigen Kriege mit ihnen zu leben. Und doch giebt es unter ihnen nicht allein hervorragend schöne, sondern auch hervorragend nützliche Thiere, von denen gar manches verdient, in den besonderen Schutz des Menschen genommen zu werden. Vielfach ist dies ja auch seit alter Zeit bereits geschehen; die verschiedenen Arten der Seidenraupen werden von vielen Tausenden sorgsamer Züchter gehegt und gepflegt, weil sie der weiblichen Hälfte des menschlichen Geschlechtes den geschätztesten Kleider- und Möbelstoff liefern, und auch die bisher übersehene Nützlichkeit einiger freilebenden Raupen beginnt Aufmerksamkeit zu erregen, wenn man auch nicht aufhören wird, mit den gefräßigen Waldverderbern unter den Raupen einen erbitterten Vernichtungskrieg zu führen.

Einen der merkwürdigsten Fälle eines nützlichen Raupenlebens hat in neuerer Zeit Professor ROUZAUD studirt, und aus den Mittheilungen, die er darüber der Pariser Academie gemacht hat, ist ein Theil der nachfolgenden Einzelheiten entnommen. Sie betreffen den Schutz des Oelbaumes durch eine Raupe, und wurden vielleicht durch die Bemühungen des amerikanischen Staats-Entomologen Professor RILEY, den amerikanischen Oelbaum unter den Schutz einer Schmetterlingsraupe zu stellen, die er aus Australien bezogen hatte, veranlasst. Die Oelbaumzucht, welche die Athener einst für so wichtig hielten, dass sie der Mythe zufolge den Poseidon als Stadtbeschützer ablehnten, obwohl er ihnen für diese Ehre das Ross, sein Geschöpf, anbot, und an seiner Stelle die Athene wählten, welche ihnen den Oelbaum schenkte, ist vielleicht heute, wo so viele Pflanzenfette aus überseeischen Ländern auf den Markt kommen, für Südfrankreich und die Mittelmeerlande keine Lebensfrage mehr, aber immerhin wichtig genug, um alles zu ihrer Erhaltung zu

versuchen. Der Oelbaum wird in vielen Gegenden Südeuropas wie auch in Amerika sehr empfindlich durch die Oelbaum-Schildlaus (*Lecanium oleae*), eine nahe Verwandte der in unseren Gewächshäusern verbreiteten Pomeranzen-Schildlaus (*Lecanium hesperidum*), welche die meisten unserer Leser aus eigener Anschauung kennen dürften, geschädigt. Wie die befruchteten Weibchen dieser Art, welche die braunen Flecke auf den Unterseiten der Orangenblätter bilden, saugen sich auch diejenigen der Oelbaum-Schildlaus in der Nähe der Hauptnerven fest, und schwellen, unbeweglich auf einer Stelle sitzend bleibend und im Genuße einer immer strömenden Saftquelle schwelgend, zu einer unförmlichen Masse auf, welche eine Unzahl junger Keime unter dem einer kleinen Schildkrötenschale gleichenden Rückenschilde ernährt. Vielleicht würde der Baum selbst diese starke Schröpfung ohne grösseren Schaden ertragen, wenn die Blattläuse nicht überdem durch ihre zuckerhaltigen Ausscheidungen noch Ameisen und den sogenannten Russpilz (*Fumago*) anlockten, von denen der letztere die Blätter mit einer schwarzen Masse überzieht und die befallenen Bäume, deren Blätter frühzeitig welk werden, entweder tödtet oder sie doch am Fruchtragen hindert.

Professor ROUZAUD kam nun auf den Gedanken, Versuche mit den Raupen einer in Südfrankreich, Spanien und auf Corsica häufigen kleinen Eule (*Erastria scitula*, Abb. 480) zu machen, an denen er bemerkte hatte, dass sie sich im Gegensatze zu den meisten anderen Schmetterlingsraupen an Fleischkost gewöhnt haben und eifrig auf die Schildläuse des Lorbeers und Oelbaumes, auf deren Zweige er sie setzte, Jagd machten. Die Schmetterlingsraupen, welche in der Regel ungeheure Mengen von Grünfutter vertilgen, um stickstoffreiche Nahrung für ihre lange Puppenruhe und Metamorphose aufzuspeichern, erscheinen uns dermaassen als (wenn man so sagen darf) „eingefleischte“ Vegetarianer, dass es uns fast unwahrscheinlich klingt, von solchen Genossen zu hören, die dem Grünfutter Lebewohl gesagt haben und zur Fleischkost übergegangen sind. Wir müssen deshalb bei diesem Umstände einen Augenblick verweilen, und uns zunächst darüber klar werden, dass der Uebergang von der Pflanzenzur Fleischkost im allgemeinen viel leichter vor sich gehen kann, als der umgekehrte von Fleischzur Pflanzennahrung.

In den Ostseeprovinzen ernährt man in futterarmen Jahren nicht allein die Schweine, sondern auch das Rindvieh, welches doch sonst unentwegt zum Vegetarianerthum schwört, mit Fischen, und wir wissen aus sichern Nachrichten, dass das schon im Alterthum bei einigen Küstenvölkern üblich war. Die Mythe von den

Pferden des Diomedes, die angeblich mit Menschenfleisch ernährt werden mussten, stösst demnach vom physiologischen Standpunkte aus nicht, wie man geglaubt hat, auf Einwände und Bedenken. Nicht selten veranlassen futterarme Jahre auch samenfressende Nagethiere und Vögel dazu, sich mehr an Fleischnahrung zu halten, und man versichert, dass die überhand nehmenden Kaninchen Australiens in trockenen Sommern dazu übergingen, sich selbst zu zerfleischen. Von einem Papagei Neuseelands (*Nestor notabilis*) wird erzählt, dass er seit einiger Zeit sich angewöhnt habe, auf Schafherden zu stossen und den Thieren Fleischfetzen aus dem Leibe zu reissen; auch unserer Amsel werden seit Jahren allerlei Unthaten gegen

junge Vögel nachgesagt, wogegen sie von anderer Seite vertheidigt wird. Im allgemeinen will man bemerkt haben, dass Thiere, die erst einmal an animalische Kost gewöhnt worden sind, schwer davon abzubringen sind; die Verdauungsorgane der Pflanzenfresser werden damit leicht fertig, während umgekehrt das kurze Gedärm eines Fleischfressers Pflanzennahrung nicht genügend auszunützen vermag.

Ein solcher Geschmackswechsel ist nun auch unter den Insekten häufig genug beobachtet worden, und Professor S. A. PACKARD jun. von der Brown-Universität in Providence berichtete 1879 sogar von Bienen, welche die Körper lebender Eulchen (*Plusia*-Arten) zerfleischten, die sich mit ihren Rüsseln in sogenannten Klemmfallenblumen gefangen hatten.\*) In diesem Falle könnte man vielleicht an eine Gegnerschaft der Bienen andern Honiggästen gegenüber denken, aber viele andere Fälle ähnlicher Art wurden beobachtet. Ganz besonders scheinen nun Eulenraupen dazu zu neigen, sich bei mangelnder Nahrung auf Fleischkost zu werfen und im Nothfalle sich gegenseitig aufzufressen. Professor CARLOS BERG in Buenos

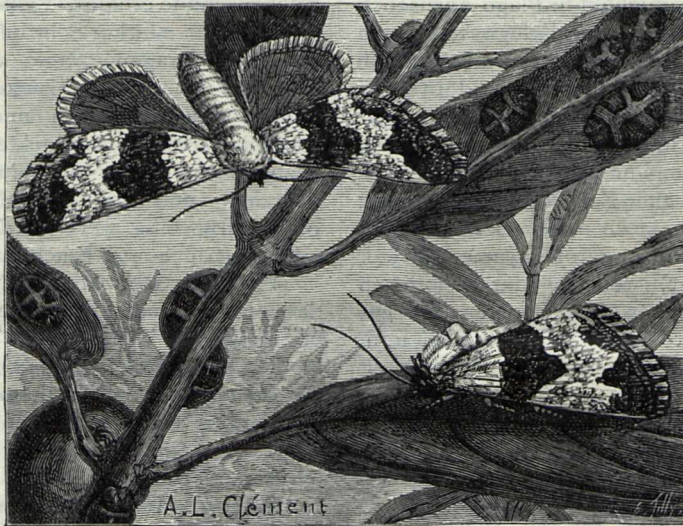
Aires berichtete vor längerer Zeit, dass die Schmetterlingsraupen Patagoniens im hohen Grade carnivore Gelüste verriethen. „Alle Raupen,“ erzählt er\*), „welchen Familien und Gruppen sie auch angehörten, zeigten den lebhaftesten Trieb, ihren Stammesgenossen ans Leben zu gehen. In der Gefangenschaft frassen sie nur solche, selten von der Futterpflanze etwas anrührend. Spinnerauppen vertilgten andere ihrer Gattung, was unglaublich klingt, aber wahr ist, mit Haut und Haar, ja, sie rissen sogar die Cocons der Verpuppten auf und frassen die Puppen aus, worauf ich meine Reisegefährten besonders aufmerksam machte. Aehnlich benahmen sich die Eulenraupen unter ihresgleichen und mit Spinnerauppen, sowie

umgekehrt. Von den Eulenraupen war die von *Heliothis armiger* Hb. über alle Maassen gefräßig; in 24 Stunden vertilgte sie sechs bis sieben Genossen. Auch die Raupe eines Tagfalters (*Pyramis carye* Hb.) zeigte sich carnivorisch, war aber mässiger und zog stets frisches Pflanzenfutter fleischlicher Nahrung vor, während die andern, namentlich Eulenraupen,

einmal an Fleischkost gewöhnt, keine Pflanzen mehr fressen wollten. Diese Eigenthümlichkeit patagonischer Raupen lässt sich übrigens leicht erklären. Während des Hochsommers herrscht in Patagonien grosse Dürre und Hitze; im Verein mit trockenen Winden bringen diese die ohnehin ärmliche Vegetation allzu leicht zum Verdorren. Da es den Raupen alsdann an Nahrung gebricht, hat der Kampf ums Dasein sie gelehrt, eine andere Nahrungsquelle zu finden. Sie zehren von ihresgleichen. Diese Eigenschaft ererbend, thun ihre Nachkommen es oft auch später, wo kein Pflanzenmangel sie dazu zwingt. — Die Natur macht erfinderisch und die Natur ist biegsam.“

Wir sehen also, dass die Raupen der gedachten südeuropäischen Eule, die wir den Lesern hier in allen ihren Entwicklungszuständen

Abb. 480.

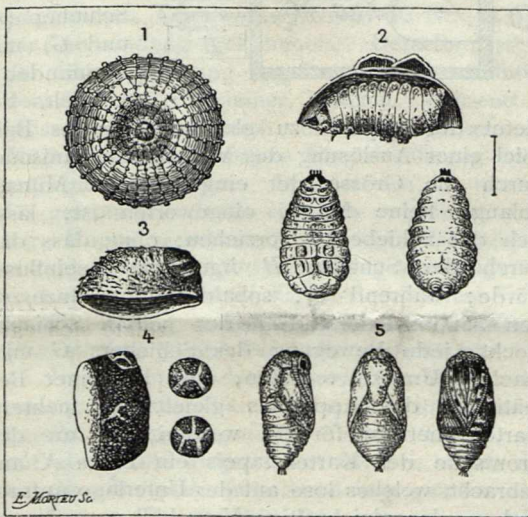
Oelbaumzweig mit Schildläusen und der Eule *Erastris scitula* (2/3).\*) *Kosmos* Bd. VI, S. 225.\*) *Kosmos* Bd. III, S. 362.

im Bilde vorführen, keine alleinstehenden, entarteten Glieder des Reichs sind, sondern interessante und nützliche Glieder desselben, da sie mit ihrer Fleischliebhaberei noch anziehende Schutzgewohnheiten verbinden. Das Schmetterlingsweibchen vertheilt etwa 100 Stück ihrer mit einem zierlichen Rosetten-Maschenwerk geschmückten Eier (Abb. 481, Fig. 1) auf die Futterpflanze, indem sie dieselben in der Nähe saftiger Blätter, die sich bereits entwickelt haben oder demnächst entwickeln sollen, ablegt, an Orten, wo sich bald Schildläuse einfinden werden, ja oft legt sie dieselben auf den Rücken der weiblichen Schildlaus selber. Die aus schlüpfenden Räumchen zögern dann auch gar nicht, alsbald nach der ersten Häutung den Rücken der Fleischberge zu besteigen, durch die

Seidengespinnt aus und erweitert die Ränder mit demselben Gespinst, indem sie gleichzeitig ihre Excremente, abgelegte Schildlaushüllen und sonstige Trümmer am Rande der Schale befestigt. Das Haus wächst so mit der kurzen und dicken Raupe und bleibt doch unscheinbar, weil es fortdauernd der auf runzlicher Rinde haftenden Schildlausschale, die mit einigen hellen Strichen gefeldert ist, gleicht. Die Raupe spaziert wie eine Schnecke mit diesem Hause herum (Abb. 481, Fig. 2) und überfällt unter dieser unauffälligen Maske beständig neue Opfer, bis ihr ungeheurer Appetit gestillt ist, sie den werdenden Schmetterling in sich fühlt und zur Verpuppung schreitet. Sie ersteigt dann mit ihrer Schale eine geeignete Stelle in einer Zweiggabel und verpuppt sich in derselben, indem sie das Gehäuse auf einer vorher wohl gereinigten und mit Seidenfäden überspannenen Stelle befestigt und die Ränder mit Schutt und Trümmern einspinn. Wie alle Raupen, welche in einem harten Gehäuse sich verpuppen, vergisst sie vor dem Uebergange zum Puppenschlaf nicht, an der Stelle, wo jetzt ihr wohlbewehrtes Gebiss und später der aller schneidenden Werkzeuge entbehrende Rüssel des Schmetterlings zu liegen kommt, einige Linien übers Kreuz in die Coconwand zu schneiden, die eine sternförmige Oeffnung ergeben, welche vorläufig mit einigen dünnen Seidenfäden verfestigt wird, aber später dem leichtesten Drucke des zum Aus schlüpfen bereiten Schmetterlings nachgeben wird.

So scheint nun alles sehr geeignet, dem Oelbaumschaden durch diesen Bundesgenossen ein Ende zu machen, denn die Cocons lassen sich leicht sammeln und transportiren, die Weibchen sind sehr fruchtbar und es folgen einander im Laufe des Jahres fünf Generationen, von denen die erste (im Frühjahr) zwar nur schwach, die zweite (Ende Juni) schon reichlicher ausfällt, die dritte und vierte (Mitte Juli und Ende August) aber sehr ergiebig zu sein pflegen, während die Herbstbrut (Ende September oder Anfang October) wieder schwächer ist. Es wäre demnach die beste Hoffnung vorhanden, dass man mittelst des ROUZAUDSchen Verfahrens dem Kampfe ums Dasein zwischen Oelbaum und seiner Schildlaus genügend nachzuhelfen und dem ersteren Hilfe zu leisten im Stande sein wird; dennoch steigt ein gewisses Bedenken in uns auf, welches merkwürdiger Weise in den eben geschilderten Verbergungskünsten des Bundesgenossen seine Nahrung findet. Auch der Schmetterling selbst erfreut sich ebenso wie seine Raupe gewisser Verbergungskünste, in so fern er zu der besonders unter unsern Wicklern stark vertretenen Gruppe von Kleinschmetterlingen gehört, die, wenn sie mit zusammengefalteten oder zusammengerollten Flügeln auf den Blättern der Gebüsche sitzen,

Abb. 48r.



*Erastria scitula.*

1 Stark vergrößertes Ei. 2 Raupen von der Seite, vom Bauch und Rücken. 3 Hülle derselben. 4 Cocons. 5 Puppen in drei Lagen. (Die Figuren 2 und 5 schwach vergrößert.)

Rückenschale der Schildlaus ein Loch zu bohren und dieselbe vollständig leer zu fressen, worauf eine zweite an die Reihe kommt, u. s. w. Jedes Mal hat die Raupe sich nach wenigen Minuten den Eingang erzwungen und verschwindet in dem neuen Fleischberg. Nachdem sie diese für den Oelbaumzüchter sehr erfreuliche Aufräumungsarbeit etwa zehn Tage betrieben und eine erkleckliche Zahl dieser fruchtbaren Mütter mit all ihrer grossen Nachkommenschaft unschädlich gemacht hat, scheint sie die Nothwendigkeit zu empfinden, den während mehrerer Häutungen wohl herangefütterten Leib etwas in Verborgenheit zu halten, und wählt eine möglichst grosse Schildlausschale zum dauernden Gehäuse. Sie maskirt sich gleichsam selbst als Schildlausmutter. Um das zu können, tapezirt sie das Innere der Schale mit feinem

mit ihren dunklen Bändern auf dem weissen Grunde täuschend einem trocknen Vogelkoth gleichen und daher von ihren Feinden nicht so leicht erkannt werden. Aber solche Thiere, die wie dieser Schmetterling so viele Verbergungskünste anwenden müssen, um sich durchs Leben zu bringen, deuten hiermit darauf hin, dass ihnen sehr viele Feinde nachstellen, die sie in ihrer Scharfsichtigkeit trotzdem manchmal entdecken und ihre Zahl in Schranken halten. Hoffen wir, dass sich dieses Verhältniss unter dem Schutze des Menschen für die Raupe und für den Oelbaum günstiger gestalten wird.

Die Regierung der Vereinigten Staaten hat zu demselben Zwecke des Oelbaumschutzes gegen die Schildläuse eine australische Schmetterlingsraupe (*Thalpochara cocciphaga*) eingeführt, und es wird sich nun zeigen, welcher Vertilger sich erfolgreicher erweist. Dort drüben leiden die Culturgewächse in grossen Bezirken womöglich noch stärker als bei uns durch Schildläuse und andere schädlichen Insekten, und die Washingtoner Regierung hat ein förmliches Kriegsdepartement unter Leitung des Professors RILEY errichtet, welches namentlich den Krieg gegen diese kleinen Feinde der Culturen organisiren soll. Dasselbe hat auch bereits einige ermutigende Erfolge aufzuweisen. Da Australien besonders reich an Schildläusen ist, so wurde der Entomologe KÖBELE wiederholt dorthin gesandt, um diese Verhältnisse genau zu studiren. Er fand, dass ausser der gedachten Raupe, gerade wie in Europa, die Coccinelliden, eine Käfergruppe, deren Hauptvertreter bei uns die allbekanntesten Marienkäferchen sind, erbitterte Feinde der Schildläuse bilden, und es wurde von dort ein solcher Käfer (*Vedalia cardinalis*) eingeführt, der sich in Californien gut einbürgerte und eine dort den Pflanzungen sehr schädliche Schildlaus (*Icerya Purchasi*) stark decimirte. Von Californien ist das nützliche Insekt, dessen Raupen die eigentlichen Vertilger bilden, bereits nach Aegypten gesandt worden, und soll sich auch dort gut bewähren. Die Amerikaner lassen jetzt aus Europa den bei Berlin häufigen goldschimmernden Puppenräuber (*Calosoma Sycophanta*) kommen und ebenso den europäischen Schmarotzer der Hessenfliege (*Semiotellus nigripes*), die unsere Getreidefelder verwüestet und ihren Namen von den nach Amerika verkauften Hessen bekommen hat, die sie angeblich mitgebracht haben sollten.

[4\*33]

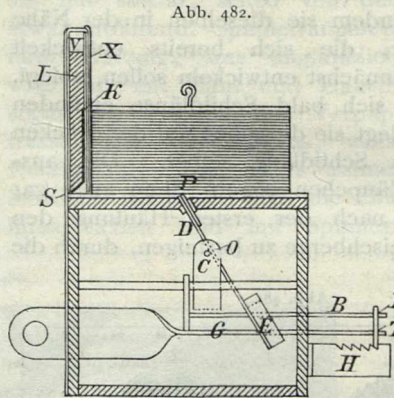
### Selbstcassirende Apparate für den Verkauf von Fahrkarten, Briefmarken u. dgl.

Von Dr. L. SELLE.

(Fortsetzung von Seite 787.)

Als einfaches Beispiel eines Verkaufsapparates für über einander gestapelte Karten mag ein Apparat von OSCAR OEHRING in Eis-

leben beschrieben werden (s. Abb. 482), bei welchem eine mit Spitzen (*P*) versehene Platte (*D*) eines (um *C*) drehbaren Hebels durch ein Gegengewicht (*E*) gegen die Unterseite der untersten Karte gedrückt wird, so dass die letztere beim Vorziehen des Hebels durch einen Schlitz (*S*) im Gehäuse hinausbefördert wird. Das Vorziehen



dieses von einem Blech (*O*) des Schiebers (*B*) getragenen Hebels kann aber nur nach Einwurf eines Geldstückes erfolgen, welches zwei Schieber (*B* und *G*) mit einander kuppelt. So

bietet der Apparat zu gleicher Zeit das Beispiel einer Auslösung des Verkaufsmechanismus durch die Grösse der eingeworfenen Münze. Solange keine Münze eingeworfen ist, lässt sich der Schieber *G* vorziehen, ohne dass dadurch der Schieber *B* irgendwie beeinflusst würde; während er, sobald eine Münze in den Schlitz *R* und *T* der beiden Schieber steckt, jede Bewegung des Schiebers *G* mitmacht. Um zu verhüten, dass bei einer Bethätigung des Apparates gleichzeitig mehrere Karten herausbefördert werden, ist an der Frontseite des Kartenstapels ein Blech *X* angebracht, welches lose auf der Unterlage aufrucht und so das gleichzeitige Vorschieben mehrerer Karten hindert. Für den Fall, dass gleichwohl unter dem Blech *X* mehrere Karten hindurchschlüpfen sollten, ist an der durch eine Feder *V* leicht nach unten gedrückten Platte *L* eine Feder *K* angebracht, welche den Ausgabeschlitz *S* verschliesst und nur dem starken Drucke der von den Spitzen *P* erfassten untersten Karte weicht, jede nur durch Reibung mitgenommene darüber liegende jedoch zurückschiebt. Um zu verhüten, dass trotz dieser Vorsichtsmaassregeln dem Apparat nach einmaligem Geldeinwurf mehrere Karten entnommen werden, ist die Stütze *H*, auf welche das eingeworfene Geldstück fällt, mit Zähnen versehen, welche ein Vorziehen, nicht aber ein Zurückschieben des Schiebers, solange das Geldstück in den Schieberschlitz steckt, gestatten. Dadurch wird einem bei den frühesten Apparateconstructionen häufig mit Erfolg angewandten Kunstgriff, die Karte oder irgend einen anderen Verkaufsgegenstand nur halb herauszuziehen und darauf durch Rückwärtsbewegung des



Schiebers die Erfassung einer zweiten zu ermöglichen, der Boden entzogen.

Es ist aber leicht zu sehen, dass eine andere betrügerische Manipulation ohne Schwierigkeit zur Anwendung kommen könnte, wenn nicht weitere Vorsichtsmaassregeln getroffen werden. Jedes Stückchen Blech oder Pappe, wenn dasselbe nur nicht allzu klein oder allzu gross ist, vermag die Kuppelung der beiden Schieber zu bewirken. Aus diesem Grunde ist hier, wie bei den meisten Apparaten, bei welchen die Auslösung in ähnlicher Weise durch Kuppelung zweier Schieber durch die eingeworfene Münze erfolgt, eine Vorrichtung angeordnet, welche die Münze, noch bevor sie die Auslösung bewirkt, auf ihre Richtigkeit in Bezug auf Gewicht, Grösse, Härte, Prägung u. s. w., oder häufiger auch nur auf eine oder zwei dieser Eigenschaften prüft. Bei dem OHRINGSCHEN Apparat ist der Münzprüfer der GAGGENAUER Eisenwerke (D. R.-P. Nr. 51 659) zur Anwendung gekommen. Derselbe ist an der Einwurfsöffnung angebracht und verhindert den Einwurf zu kleiner Münzen, während zu grosse Münzen durch die der Grösse der Münze genau angepasste Einwurfsöffnung selbst aufgehalten werden. Die letztere ist nämlich für gewöhnlich durch eine um zwei Stifte drehbare Kappe verschlossen und wird erst geöffnet, sobald ein in die Einwurfsöffnung hineinragender und mit der Verschlusskappe durch einen Hebel in Verbindung stehendes Excenter durch eine eingesteckte Münze zur Seite gedreht ist.

Der automatische Verkauf von Briefmarken oder sonstigen Waaren, welche an einander gereiht einen biegsamen Streifen bilden, der auf eine Rolle aufgewickelt werden kann, mag an dem Beispiel eines Apparates gemäss einer englischen Patentschrift (Nr. 13 753 aus dem Jahre 1890) erläutert werden (s. Abb. 483).

Bei diesem Apparat wird die Auslösung durch das Gewicht der eingeworfenen Münze bewirkt. Dieselbe fällt auf den längeren Arm des im Punkte 2 drehbaren Hebels 1, welcher in die von der Münze durchfallene Rinne 3 hineinragt. Dabei wird dieser längere Arm des Hebels 1 niedergedrückt, während gleichzeitig der kürzere Arm desselben und der damit verbundene Hebel 4 angehoben werden. Der Hebel 4 nimmt bei seiner Aufwärtsbewegung eine mit ihm auf derselben Achse sitzende Sperrklinke 5 mit, so dass dieselbe das von ihr, entgegen der Wirkung des Gewichtes 7, festgehaltene Zahnrad 6 freigibt und damit die Bewegung der den Vorschub des Markenstreifens bewirkenden Rollen 8 und 9 einleitet. Diese Bewegung wird jedoch sofort wieder unterbrochen, sobald der Markenstreifen um die Länge einer Marke vorgeschoben ist; denn die eingeworfene Münze fällt, nachdem sie den Hebel 1 zum Ausschlagen gebracht hat, von demselben herunter

und lässt ihn so wieder in seine Ruhestellung zurückkehren und damit die Sperrklinke 5 zum Eingriff in den nächsten Zahn des Zahnrades 6 bringen. Um zu verhindern, dass durch starken Zug an der in die Ausgabeöffnung vorgeschobenen Marke der Streifen auch bei feststehender Rolle 8 weiter vorgezogen wird und betrügerischer Weise mehrere Marken entnommen werden, ist die eine der beiden Ausgabewalzen mit Stiften besetzt, welche in entsprechende Löcher der anderen Rolle eingreifen, so dass eine Durchlochung und damit eine Feststellung des Markenstreifens bewirkt wird.

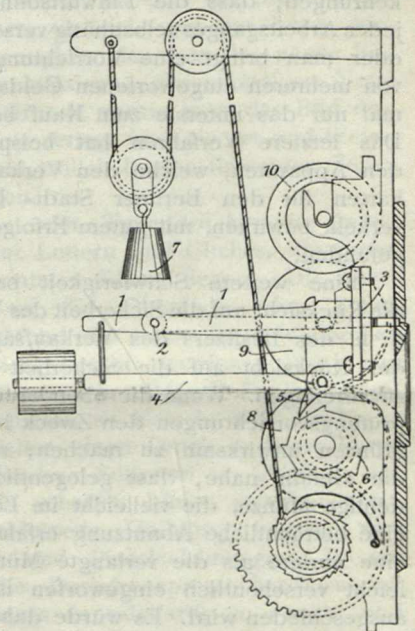
Anstatt den Ausgabemechanismus der Form der zu verkaufenden Marken, Fahrkarten u. s. w. anzupassen,

kann man natürlich die letzteren mit beliebig geformten Umhüllungen versehen, so dass beliebige Ausgabevorrichtungen, wie sie sonst bei selbstcassirenden Waarenverkäufern üblich sind, Verwendung finden können. Dieses Verfahren der Verpackung der zu verkaufenden

Werthzeichen ist insbesondere in England bei einer Anzahl von Apparaten zur Anwendung gekommen, wobei zu gleicher Zeit der weitere Zweck der Verabfolgung von Papier und Briefumschlag erreicht wird.

Es ist im Vorhergehenden bereits von Vorkehrungen zur Sicherung gegen betrügerische Benutzung der selbstcassirenden Apparate die Rede gewesen. Dieselben kommen insbesondere bei solchen Vorrichtungen, welche nicht direct eine Waare, sondern lediglich eine Anweisung auf eine Waare oder eine Leistung verabfolgen, in doppelter Hinsicht in Frage. Erstens handelt es sich um Sicherung gegen missbräuchliche Benutzung der Apparate von Seiten des Publikums, und zweitens um Controle des dieselben bedienenden Beamtenpersonals. Von nicht geringerer Bedeutung ist natürlich die Sicherung des Publikums gegen betrügerische Automaten. Die Verbreitungsfähigkeit selbstcassirender Appa-

Abb. 483.



rate wird davon abhängen, ob sie in dieser dreifachen Hinsicht genügende Garantien zu bieten vermögen.

Es ist schwer, ein allgemeines Urtheil darüber zu fällen, ob die vorhandenen Apparate allen berechtigten Ansprüchen bereits genügen. Aber es lässt sich nicht leugnen, dass in dem verhältnissmässig kurzen Zeitraum schon wesentliche Fortschritte in dieser Hinsicht gemacht sind.

Ein Mangel älterer Constructionen bestand darin, dass leicht Betriebsstörungen eintraten, wenn nach Einwurf eines Geldstückes schon vor Beendigung des entsprechenden Arbeitsganges ein zweites Geldstück eingeworfen wurde. Zur Beseitigung dieses Mangels hat man zwei Wege eingeschlagen: entweder man trifft Vorkehrungen, dass die Einwurfsöffnung während jedes Arbeitsganges selbstthätig verschlossen wird, oder man bringt eine Vorrichtung an, welche von mehreren eingeworfenen Geldstücken jedesmal nur das unterste zum Kauf benutzen lässt. Das letztere Verfahren hat beispielsweise bei den Apparaten, welche den Verkauf von Fahrkarten für den Berliner Stadt- bzw. Vorortverkehr bewirken, mit gutem Erfolge Anwendung gefunden.

Eine weitere Schwierigkeit bestand darin, die Rücksicht auf die Sicherheit des Verkäufers, d. h. des Besitzers des Verkaufsapparates, mit der Rücksicht auf die Sicherheit der Käufer zu vereinigen. Wenn die oben erwähnten Münzprüfungsapparate den Zweck haben, falsche Münzen unwirksam zu machen, so liegt doch die Gefahr nahe, dass gelegentlich auch eine richtige Münze, die vielleicht im Laufe der Zeit eine beträchtliche Abnutzung erfahren hat, oder eine andere als die verlangte Münze, die vielleicht versehentlich eingeworfen ist, als falsch ausgeschieden wird. Es würde daher leicht eine Benachtheiligung des Käufers eintreten können, wenn, wie es auch jetzt noch vielfach geschieht, diejenigen Münzen, denen sich der Apparat nicht öffnet, gleichwohl in dem letzteren, vielleicht mit Rücksicht auf die leichtere Entdeckung versuchten Betrug, zurückbehalten werden. Auch diese Schwierigkeit ist glücklich gelöst worden, wie man z. B. an den bereits erwähnten Fahrkartenverkäufern der Berliner Stadtbahn sehen kann, welche jedes Geldstück, für welches sie eine Fahrkarte nicht verabfolgen, durch eine seitliche Oeffnung aus dem Apparat heraus in die Hände des Besitzers zurückgelangen lassen.

Wenn im Vorhergehenden die Münzprüfer als Mittel gegen Betrug erwähnt wurden, so besteht darin doch nicht ihre einzige Bedeutung. Vielmehr wird durch die völlige Trennung der Münzprüfungsapparate von dem eigentlichen Auslösungsmechanismus gleichzeitig eine Erhöhung der Betriebssicherheit der Apparate ermöglicht. In der That leuchtet ein, dass in

diesem Falle die einfachste Form des Auslösungsmechanismus hinreichend ist, derart, dass derselbe durch ein beliebiges Gewicht oder einen Gegenstand von beliebiger Grösse betätigt werden könnte, da ja nur richtige Münzen an die Auslösungsstelle zu gelangen vermögen.

Bei der gegenwärtig bestehenden Einrichtung zum Verkauf von Eisenbahnfahrkarten erfolgt die Controle des Publikums dadurch, dass von dem verkaufenden Beamten jede Fahrkarte (abgesehen von gewissen Fahrkarten für den Nahverkehr) mit einem Stempel versehen wird, der die Ausgabezeit angiebt. Diese Controle lässt sich mit Leichtigkeit auch durch selbstcassirende Verkaufsapparate einführen. Zu diesem Zweck wird die Karte, bevor sie zur Ausgabe gelangt, unter einer Rolle mit Drucktypen hinweggeführt, welche sie mit dem entsprechenden Aufdruck versieht. Dabei können, im einfachsten Fall, die Typen zu den gewünschten Zeiten durch einen Beamten oder auch selbstthätig durch ein Uhrwerk verstellt werden. Einstweilen sind die bei Fahrkartenverkäufern vorgesehenen Druckvorrichtungen noch von ziemlich primitiver Art und beschränken sich auf einige wenige Constructionen, im Unterschiede von den zahlreichen, zum Theil gut durchgebildeten Vorrichtungen zum Druck der Wägezettel bei selbstcassirenden Personenwaagen. Der Grund dieser einigermaassen auffallenden Erscheinung dürfte darin zu suchen sein, dass derartige, mit Druckvorrichtungen ausgestattete Fahrkartenverkäufer vorläufig überhaupt keine oder doch nur eine sehr geringe wirthschaftliche Verwerthbarkeit besitzen. Ausser zu dieser Art der Controle hat man noch zu einem anderen Zweck vorgeschlagen, Fahrkartenverkäufer (insbesondere beim Pferdebahnbetrieb) und Briefstempelapparate — auf welche sogleich näher eingegangen werden soll — mit Druckvorrichtungen zu verbinden. Dieser weitere Zweck der letzteren besteht in der Sicherung gegen Betrug durch Benutzung falschen Geldes. Um den Einwerfer einer falschen Münze zu ermitteln, werden die ausgegebenen Karten oder die in den Apparat eingeworfenen und von demselben mit einem Stempel, zum Zeichen des bezahlten Portos, versehenen Briefe mit fortlaufenden Nummern versehen, während die Münzen, in der Reihenfolge ihres Einwurfs, in Metallhülsen aufgestapelt werden, welche an einer Seite einen Schlitz besitzen, durch welchen die eingeworfenen Münzen dem Auge sichtbar sind, so dass etwaige Falschstücke, und durch die von denselben in der Reihenfolge der Münzen eingenommene Stelle zugleich die früheren Besitzer derselben leicht entdeckt werden können.

(Schluss folgt.)

### Die Technik der Autotypie.

Von Director CRONENBERG (Schloss Grönenbach).

Man hat das 19. Jahrhundert nicht mit Unrecht auch das papierne genannt, nicht allein in Bezug auf das, was heutzutage alles aus Papier gemacht, sondern auch was darauf gedruckt wird. Ist es nicht wunderbar, dass Tageszeitungen erscheinen in Auflagen von Hunderttausenden, erregt es nicht Staunen, dass z. B. die Sonntagsnummer der New Yorker *World* mehr Worte enthält als die Bibel, oder dass Deutschland allein über 17 000 Tagesblätter aufzuweisen hat? Nicht zufrieden, die Tagesereignisse, die Begebnisse der Geschichte, die Forschungen der Wissenschaft sowohl, wie die Errungenschaften der Industrie und Technik, kurz Alles, was die menschliche Thätigkeit Erwähnenswerthes geschaffen hat, in unglaublich kurzer Zeit durch das gedruckte Wort Millionen zugänglich zu machen, hat der Geist des Menschen nicht eher geruht, bis er auch die bildliche Darstellung allgemein zur Veranschaulichung herangezogen hat. Er hat hiermit ein Bildungsmittel geschaffen, dessen Tragweite ungeheuer ist und dessen Wirkung zur Aufklärung der Massen die längste Beschreibung durch Worte übertrifft. Ein Blick auf eine Zeichnung sagt oft mehr als eine lange Beschreibung. Ein Bild wirkt belehrend und erfreuend zu gleicher Zeit, und Nichts hilft mehr zum unmittelbaren Verständniss als die bildliche Darstellung.

In den letzten Jahren hat die Illustrirung der Bücher, Zeitschriften und Tagesblätter in ungeahntem Maasse zugenommen. Es sind noch keine anderthalb Dutzend Jahre, dass der Holzschnitt die alleinige künstlerische Reproductionstechnik für die Buchdruckpresse war. Man weiss, wie mühsam jede Linie und jeder Punkt in den Holzstock geschnitten werden muss — und zwar alles mit der Hand —, wie zeitraubend und kostspielig die Herstellung derartiger Platten ist und wie trotz aller Sorgfalt und Meisterschaft des Künstlers viele der feinen Details des Originals, z. B. bei Reproduktionen nach Oelgemälden die Technik des Malers, oder bei solchen nach Aquarellen die Structur des Papiers, verloren gehen und es nicht zu vermeiden ist, dass in jeden Holzschnitt etwas von der Individualität des Holzschneiders übergeht und somit die Originaltreue beeinträchtigt. Es war ein epochemachender Fortschritt, als Anfangs der achtziger Jahre ein von MEISENBACH, München, ausgearbeitetes Verfahren sich Bahn brach, den Stichel des Graveurs ganz zu umgehen und die Reproduction auf rein mechanischem Wege durch die Hülfe der photographischen Linse und des Aetzwassers zu bewerkstelligen. Im Laufe der Jahre ist diese mechanische Technik zu einer so ungeahnten Vollendung

gelangt, zum nicht geringen Theile durch die Verdienste Amerikas, dass der Zeitpunkt absehbar ist, wo der Holzschnitt nur noch in vereinzelten Fällen, nämlich als Originalkunstwerk, bestehen bleibt, während er als Mittel zur Reproduction von der mechanischen Vervielfältigung durch die photographische Camera fast ganz von der Bildfläche verdrängt sein wird. Ist es nicht schon theilweise so im praktischen Amerika? Man durchblättere nur die dortigen illustrirten Journale, um sich einen Begriff von der überwiegenden Ausdehnung der mechanischen Reproduction zu machen. Und so wird es auch binnen kurzem im eigentlichen Mutterlande der Autotypie sein. Wie wenige Laien haben einen Begriff, wie diese Art von Illustrationen hergestellt wird! Wenn sie sich der Mühe unterziehen, genauer, vielleicht mit der Lupe, hinzusehen, so bemerken sie, dass das ganze Bild aus einem punktartigen, gleichmässigen Netze besteht. Der Grund, warum man das Bild derartig in ein Netz zerlegt und die Art und Weise, wie es geschieht, sollen in den folgenden Zeilen erläutert werden.

Die Buch- oder Typendruckpresse druckt bekanntlich nur Lettern und Clichés, die genau in einer horizontalen Ebene liegen. Die Farbwalze giebt an die Oberfläche der Typen Farbe ab, während die tiefer liegenden Stellen von Farbe nicht berührt werden. Wird nun auf diese Ebene ein Bogen Papier gelegt und fest angepresst, so klatscht sich die Farbe ab und wir haben einen Druck in fetter Farbe auf weissem Papier. Soll nun ein Original, das nicht schon in scharfen Linien gezeichnet ist, sondern geschlossene Halbtöne besitzt, also Photographien und Pinselzeichnungen, in ein Cliché für die Buchdruckpresse umgewandelt werden, so muss es reliefartig in Punkte und Linien zerlegt werden. Ist das Material des Clichés Holz und das Mittel der Relieferzeugung der Stichel des Graveurs, so entsteht ein Holzschnitt, geschieht aber die Zerlegung des Halbtönen in Punkte und Linien mechanisch in der photographischen Camera und wird das Cliché durch Aetzen einer Metallplatte erzielt, so entsteht eine Autotypie.

Bei der Verbreitung, welche die Photographie in allen Schichten des Volkes gefunden hat, brauche ich nicht erst zu erklären, was ein Negativ ist und wie es entsteht. Denkt man sich nun, dass in sehr geringer Entfernung vor der empfindlichen Platte ein Netz sehr feiner und dichter Linien dazwischen geschaltet ist, so wird sich dies Netz in einer bestimmten Weise auf der empfindlichen Platte markiren. Es entsteht gewissermaassen das Negativ des Netzes. Da aber vom Originale her Licht sehr verschiedener Intensität durch die Linse und das Netz auf die empfindliche Platte fällt, so wird

das Netz an den von den Strahlen kräftig getroffenen Stellen sich auch kräftig markiren, an den lichtschwachen Partien aber nur schwach, d. h. man erhält ein Negativ des Originals, zerlegt in ein Netz verschieden grosser Punkte.

Die Herstellung von Netzplatten, wie sie vor die empfindliche Platte geschoben werden, bereitete lange Zeit die grössten Schwierigkeiten. Man ritzte zuerst plane Zink- und Kupferplatten mittelst feiner Linirmaschinen nach einer Richtung, schwärzte die Platte mit fetter Farbe ein und machte einen Abdruck auf Papier. Von diesem wurde nun in der Weise ein Negativ angefertigt, dass man erst auf die Schraffur exponirte, dann die empfindliche Platte um 90° drehte und ein zweites Mal belichtete. So entstand ein Netz schwarzer Linien, das man zur Anfertigung der Autotypen benutzte und theilweise noch benutzt. Diese Netze sind aber mit einer solchen Menge hier nicht näher zu erörternder Fehler behaftet, dass man sich nach andern Mitteln zu deren Herstellung umseh. Es lag der Gedanke nahe, Glasplatten direct mit dem Diamant nach zwei Richtungen zu ritzen und die geritzten Linien mit Farbe einzureiben und als Netzplatte zu benutzen. Man war jedoch nicht im Stande, die Sprödigkeit des Glases zu überwinden und Linien ohne Ausfranzungen zu ritzen, bis ein Deutsch-Amerikaner aus Philadelphia, MAX LEVY, vor ca. drei Jahren das Problem so vollkommen löste, dass damit die letzte Schwierigkeit der Autotypie überwunden wurde und dieselbe zunächst in Amerika und nun auch in Deutschland zu einer ungeahnten Höhe emporschnellte. LEVY überzieht plan geschliffene, fehlerfreie Spiegelplatten mit einer säurewiderständigen Masse und schneidet mittelst seiner patentirten Linirmaschine Linien in die Schicht, die das Glas freilegen, ohne es zu verletzen. Hierauf wird letzteres mit Flusssäure geätzt, die Deckschicht entfernt, die Platte mit einer lichtundurchlässigen Farbe eingerieben und auf der Polirmaschine abpolirt. Hierbei bleibt die Farbe in den ausgeätzten Linien sitzen. Zwei derartig hergestellte Glasplatten werden kreuzweise mittelst Canadabalsams unter hydraulischem Drucke verkittet, die Ränder abgeschliffen und die Netzplatte ist fertiggestellt. Von der Feinheit solcher Platten mag man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, dass auf einen Quadrat Zoll selbst bis zu 50 000 Punkte kommen. Für die gewöhnlichen Arbeiten ist die Zahl derselben 17 000—23 000 oder 25—36 pro Quadratmillimeter.

Ist das zerlegte Negativ angefertigt, so gilt es, davon eine Copie in säurewiderständigem Materiale auf Metall, meist Zink und Kupfer, zu machen. Man überzieht zu dem Zwecke eine plane, hochpolirte Platte mit einer lichtempfindlichen Lösung, bestehend aus Mischungen

doppeltchromsaurer Salze mit Eiweiss, Gelatine oder Fischleim, presst sie in festen Copirrahmen mittelst Keile oder besser Schrauben mit dem Negativ zusammen und exponirt dem Lichte. Hierbei werden die belichteten Stellen gehärtet, während die nicht belichteten sich mit Wasser auswaschen und das blanke Metall zu Tage treten lassen. In neuerer Zeit werden, dem Beispiele Amerikas folgend, die so vorbereiteten Platten mit Feuer gehärtet, „emallirt“, und so gegen die Wirkung des Aetzwassers widerstandsfähiger gemacht. Letzteres, Salpetersäure für Zink und Eisenchlorid für Kupfer, greift das Metall in den blanken Stellen an, vertieft es und bildet so ein scharfes, ungemein feines Relief, dessen Oberfläche das Bild darstellt. Es bleibt nun noch übrig, die Ränder abzuätzen, abzufräsen oder abzuhobeln, die Platte auf einen genau gleich grossen Holzblock aufzunageln, und das Autotypiecliché ist fertig. Es versteht sich von selbst, dass auch der Graveur seinen Theil an den Arbeiten hat, denn es wird wenige Platten geben, die ganz frei von kleinen Fehlern aus dem Aetzbade kommen. Auch die Druckzurichtung derartiger feiner Clichés in der Buchdruckpresse erfordert einen Aufwand von Erfahrung und Geschicklichkeit, da die Schwierigkeiten des Druckens in Folge der Seichtheit der Platten und der geringen Entfernung, in der die Punkte von einander stehen, nicht gering sind.

Die Zeit, welche die Anfertigung eines Autotypieclichés beansprucht, ist in gut eingerichteten, mit vorzüglichen Arbeitskräften versehenen Reproductionsanstalten sehr gering und wird unter Umständen nur nach Stunden bemessen, während der Holzschnitt Tage und Wochen beansprucht. Aus diesem Grunde steht der Preis einer Autotypie in keinem Verhältniss zu dem eines Holzschnittes. Es vereinigt also die Autotypie Billigkeit mit Schönheit und Originaltreue mit Schnelligkeit. [439]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Vor mehr als dreihundert Jahren beschrieb der vielbewanderte Neapolitaner GIAMBATTISTA PORTA, derselbe, dem man die Erfindung der Camera obscura und anderer physikalischer Werkzeuge zuschreibt, in seinem Buche über die Deutung der Pflanzengestalten (*Phytognomonica*, 1588) einen merkwürdigen von ihm angestellten Versuch. Wenn man, sagt er, aus den tiefsten Fundamenten der Gebäude Humus hervorhole, in dem es gewiss keine keimfähigen Samen mehr gäbe, und denselben an einem vor dem Zufluge neuer Samen geschützten Orte ausbreite, so erzeuge dieser jungfräuliche Boden die heimischen Pflanzen, und zwar je nach seiner Mischung, ob er nämlich mehr Thonerde, Kies, Tuff- oder Puzzolanerde enthalte, die diesen Bodenarten entsprechenden Gewächse. Es sollte dies geschehen kraft des

Schöpferwortes: „Es lasse die Erde hervorgehen Gras und Kraut!“, weil Alles voll des lebendigen Odems sei, oder nach der damaligen Renaissance-Sprache: *ut sint Jovis omnia plena*.

Der PORTASche Versuch, Erde aus den Fundamenten der Häuser der Luft auszusetzen, um Pflanzen daraus zu ziehen, war gewiss sehr lehrreich, aber gerade die Lehre, die man daraus ziehen musste, dass sich nämlich in tieferen Erdschichten Pflanzensamen sehr lange keimfähig erhalten können, wurde zu Gunsten einer phantastischen Weltanschauung von vornherein abgelehnt. Ueber solche ruhenden Samen, von deren Vorhandensein die nach jeder Erdumgrabung erscheinenden, oft an derselben Stelle früher nicht vorhanden gewesenen Pflanzen Kunde geben, hat Professor A. PETER im Göttinger Botanischen Garten seit Jahren eine Reihe sehr merkwürdiger Beobachtungen angestellt, deren Ergebnisse in den *Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften* von 1893 und 1894 veröffentlicht wurden und von denen wir hier Einiges mittheilen wollen. Aehnlich wie bei der Fundamenteerde PORTAS kam es darauf an, solche Bodenproben dem Versuche zu unterwerfen, die schon lange keine eigenthümliche Vegetation mehr genährt hatten, und diese liessen sich am besten im dichten Walde von Stellen entheben, an denen die Oberfläche völlig frei von Waldkräutern war. Um über den Ursprung etwa aufkeimender Gewächse nicht im Zweifel zu bleiben und das Walten des Zufalls einzuschränken, wurden neben Waldboden, der seit Menschengedenken immer nur Wald getragen hatte, mit Absicht Erdproben aus solchen Forsten gewählt, die früher Weide- oder Ackerland gewesen waren, und deren Alter sich nachweisen liess. An durchaus pflanzenfreien quadratischen Stellen von 900 qcm wurde erst eine Schicht bis zu 8 cm Tiefe, dann die folgenden bis zu 16 und 24 cm Tiefe ausgehoben, und jede für sich in flache hölzerne Kulturkästen mit durchlöcherter Boden gehen. Sämmtliche Kästen wurden dann wohlbezeichnet in einem ausgeräumten Kalthause dicht unter der Glasdecke aufgestellt, gegen Anflug fremder Samen durch Abschluss gesichert, mit Wasserleitungswasser begossen und fünf Monate hindurch beobachtet. Die Ergebnisse waren derart, dass an der Keimfähigkeit von Samen, die seit Jahrzehnten tief in der Erde gelegen haben, nicht im Geringsten mehr zu zweifeln war. Bei jedem Versuche mit ehemaligem Ackerboden oder Weideflächen erwuchs trotz jahrzehntelanger Waldwirthschaft eine Mehrzahl von Acker- oder Weide-Unkräutern, während Urwaldboden immer nur überwiegend Waldunkräuter lieferte. So erschienen z. B. auf den Bodenproben aus einem 22jährigen, sehr dichten Fichtenbestand, der vorher Acker- und Weideland gewesen war, ausschliesslich Acker- und Weidepflanzen, darunter z. B. 39 Stück *Ranunculus repens*, 12 *Thlaspi arvensis*, 9 *Alchemilla arvensis*, 8 *Stachys arvensis*, 10 *Glechoma hederacea*, 27 *Anagallis arvensis*, 63 *Plantago major*, und zwar entkeimten der obersten Schicht 104, der zweiten 66, der dritten 43 Pflanzen. Im Ganzen erschienen 41 Arten von Ackerunkräutern und 35 Weidepflanzen, deren Samen zum Theil 22 und 46 Jahre im Boden geruht haben müssen, darunter zwei Ackerpflanzen, *Linaria Elatine* und *Centunculus minimus*, die jetzt in der Umgegend von Göttingen sehr selten sind. Viele dieser Pflanzen gingen erst verhältnissmässig spät auf, entwickelten sich langsam, fast alle blieben klein und schwächlich, gelangten aber doch alle zur Blüthe.

Schliesslich wurden noch Versuche mit Boden aus

100 bis 150jährigem Hochwald angestellt, der auf ehemaligem Ackerboden steht, und hier kamen selbst aus 32 cm tief hervorgeholten Schichten noch eine Anzahl kleinsamiger Pflanzen, wie *Hypericum humifusum*, *Stellaria media*, *Juncus bufonius*, hervor. Für sie, die in den meisten Culturen auf ehemaligem Acker- und Weideboden auftraten, dürfte der Charakter der ruhenden Samen als besonders ausgeprägt erwiesen sein. Was das Verhältniss der in verschiedenen Schichten lebensfähig gebliebenen Samen betrifft, so ergaben neuere Versuche von Professor PETER, bei denen auch Erde aus 32 cm Tiefe cultivirt wurde, wenn die Pflanzenzahl der letzteren als 1 gesetzt wurde, eine steigende Zahl von 1 : 2,4 : 4,7 : 7,9 für jede um 8 cm höhere Schicht. Als allgemeines Ergebniss seiner bisherigen Versuche ergab sich ihm der ziemlich sichere Schluss, dass für viele Acker- und Weidekräuter die Grenze, bis zu welcher ihre „ruhenden Samen“ die Keimfähigkeit noch nicht verlieren, ziemlich bedeutend über ein halbes Jahrhundert zu setzen sein wird.

Das mag manchem unserer Leser, der früher von dem keimfähigen „Mumienweizen“ und von den weiter wachsenden Zwiebeln aus den Händen ägyptischer Mumien gelesen hat, als ziemlich wenig erscheinen, aber es wird heute allgemein angenommen, dass die Forscher, welche „Mumienweizen“ und „Mumienzwiebeln“ zum Wachsen brachten, mystificirt worden sind. Wenn man bedenkt, dass viele der gedachten Samen, namentlich auch diejenigen der letzterwähnten Ackerunkräuter und Weidepflanzen, zum Theil nicht grösser als Mohnsamen sind, so ist bereits eine fünfzigjährige Bewahrung der Keimfähigkeit in der zeitweise feuchten Erde eine ausserordentliche, aber nach diesen sorgsam Versuchen nicht mehr zu bezweifelnde Erscheinung. Freilich giebt es auch Nachrichten, die auf eine noch viel längere Keimdauer schliessen lassen, die aber nur auf gelegentlicher Beobachtung beruhen und keineswegs einwandfrei sind. Vor einigen Jahrzehnten beobachtete z. B. Professor TH. VON HELDREICH in Athen, dass am Lauriongebirge in Attika, woselbst im Alterthum ergiebige Blei- und Silberbergwerke bestanden, nach dem Wegräumen der 3 m hohen Halden ein bis dahin unbekanntes *Glaucium* und zugleich die dort noch nicht beobachtete *Silene juvenalis* in Masse auftraten. Es hatte den Anschein, als ob die Samen dieser Pflanzen tausend Jahre und länger unter den Schutthalden der Bergwerke ihre Keimfähigkeit erhalten haben müssten, aber bei der Schwierigkeit, an eine so lange Erhaltung der Keimfähigkeit zu glauben, muss man sein Urtheil über solche Schlüsse zurückhalten.

Freilich sind in neuester Zeit Versuche bekannt gemacht worden, die doch fast für eine unbegrenzte Keimfähigkeit gut bewahrter Samen sprechen. Die Einwände, die man bisher erhob, gingen im wesentlichen darauf hinaus, dass man den Samen eine beständige Athmung, also eine Lebensthätigkeit zuschrieb, die nicht völlig unterbrochen werden darf, und die in einer gewissen Zeit, da sie ohne Stoffverbrauch nicht denkbar ist, zum Absterben führen muss, mag auch dieser Termin in Folge der Langsamkeit dieses Lebensprocesses noch so lange hinausgeschoben erscheinen. Aus unlängst von C. DE CANDOLLE veröffentlichten Versuchen scheint aber hervorzugehen, dass diese Athmung der Samen mit der Zeit nicht nur auf ein Minimum herabsinken, sondern gänzlich unterbrochen werden kann, ohne die Keimfähigkeit derselben aufzuheben. DE CANDOLLE überzeugte sich hiervon, indem er Samen sehr

verschiedener Pflanzen, unter andern solchen von Weizen, Hafer, Fenchel, Lobelien und Mimosen, in den Frostraum der Kältemaschine einer Fleisch-Import-Gesellschaft zu Liverpool brachte und 118 Tage in diesem dem eisigen Luftstrom unmittelbar ausgesetzten und zuweilen bis auf  $-53,8^{\circ}$  C. abgekühlten Raum liess. Während dieser Zeit war die Maschine täglich 8 bis 20 Stunden im Gange und der Temperaturwechsel war namentlich bei der täglichen Inbetriebstellung ein sehr jäher. Es ist nicht daran zu denken, dass in der zwischen  $-40$  und  $-50^{\circ}$  sich bewegenden Temperatur die Lebensvorgänge der Samen ihre Fortsetzung gefunden haben. Gleichwohl hatten die Getreide- und Fenchelfrüchte diese rauhe Behandlung ohne merkliche Einbusse ihrer Keimkraft überstanden, auch von der zarten Mimose keimte eine grosse Samenzahl, während die kleinen Samen der blauen Lobelie bis auf wenige getödtet waren. Jedenfalls musste sich der starke Procentsatz der Ueberlebenden in einer vollkommenen Samenruhe befunden haben, schon bevor sie dieser starken Temperaturniedrigung ausgesetzt wurden, denn nach einer gewaltsamen Unterbrechung einer selbst nur schwachen Protoplasmatätigkeit wäre ein Aufleben viel unwahrscheinlicher — und noch dazu in so zahlreichen Fällen — als bei Samen, die von Natur in einen Zustand völliger Ruhe übergehen. Ist dies aber der Fall, und wir haben früher (*Prometheus* Nr. 229) erfahren, dass die Keime von Bacillen noch viel höhere Kältegrade (bis  $-200^{\circ}$ ) ohne Schaden ertragen, so ist auch die Möglichkeit einer fast unbegrenzt langen Keimdauer unter günstigen Umständen bewahrter Samen kaum noch anzuzweifeln. CHARLES DES MOULINS veröffentlichte 1836 einen Bericht über Samenkörner aus römischen Gräbern des 3. bis 4. Jahrhunderts, welche keimten und blühende Pflanzen lieferten; es waren die europäische Sonnenwende (*Heliotrop*), Hopfenklee und Kornblumen, und HOOKER fügte diesem Bericht den Brief eines englischen Pfarrers bei, der Samen in einem bleiernem Sarge aus dem zwölften Jahrhundert gefunden und mit Beobachtung aller Vorsichtsmaassregeln in Töpfe gesäet hatte, worauf sie sich als diejenigen einer bekannten Gartenblume (*Centranthus ruber*) nach dem Aufgehen und Blühen erwiesen. Können Samen und Keime, deren Lebensfunktionen durch so niedere Temperaturen in völligen Stillstand versetzt wurden, nach vier Monaten wieder aufleben, so ist in der That kein Grund vorhanden, daran zu zweifeln, warum sie nicht auch bei einer ihnen zusagenden, nicht zu feuchten und nicht zu trockenen Aufbewahrung auch nach Jahrhunderten und selbst nach Jahrtausenden zu neuem Leben erweckt werden sollten.

ERNST KRAUSE. [4131]

\* \* \*

Das Carotin, der rothe Farbstoff der Mohrrübe, ist allmählich als ein in der Natur, und zwar sowohl in Pflanzen- als Thierleibern, ausserordentlich verbreiteter Farbstoff erkannt worden, der in sehr verschiedenen Tönen und Modifikationen in Blättern, Blüten, Fruchtschalen, Wurzeln der höhern Pflanzen, wie auch in Algen und Bacterien, in Insektenflügeln (vgl. *Prometheus* Nr. 269), im Eigelb, Blut niederer Thiere u. s. w. vorkommt. Neuerdings hat ihn H. SCHRÖTER-CRISTELLI als den färbenden Stoff verschiedener Samenhäute, wie z. B. von *Azalia cuanzenensis* und wahrscheinlich auch der Muskatblüthe, des eigelben Samenmantels der *Evoynymus*-Früchte u. s. w. erkannt, und da es sich hier um innere, nicht also zum Schmucke dienende Farb-

stoffe, wie beim Eigelb, Wurzeln u. s. w. handelt, Bemerkungen über die muthmaassliche physiologische Bedeutung desselben hinzugefügt, woraus wir das Folgende entnehmen. Je nach dem verschiedenen Auftreten hatte er die verschiedensten Namen erhalten, z. B. in den gebleichten Herzblättern der Pflanzen Etiolin; in gelben Sommer- und Herbstblättern Chlorophyllgelb, Xanthophyll, Chrysophyll, Phylloxanthin; in gelben Blumen Xanthin, Antoxanthin, Lutein, Lipoxanthin; in Algen, Flechten, Pilzen Phycoxanthin; in gelben und rothgelben Wurzeln Carotin; in den rothen Fruchtschalen der Liebesäpfel Solanorubin; in den rothen Herbstblättern und Bacterien Erythrophyll, Bacteriopurpurin; in dem gelben Blut der Coccinelliden und anderer Käfer Hämolutein, Hämatochrom, und im Eigelb Vitellolutein. Alle diese Farbstoffe, zu denen noch Chlororaphin und anders getaufte kommen, zeigen trotz ihrer von hellgelb bis mennigroth wechselnden Nuance chemisch und spectroscopisch das gleiche Verhalten, so dass sie, wenn nicht als ein einziger Körper, so doch als einer und derselben Reihe zugehörige, verwandte Körper betrachtet werden müssen. Zu den gemeinsamen Eigenschaften dieser Farbstoffreihe rechnet IMMENDORF ihr stetes Gelöst- und Gebundensein in Fettkörpern (weshalb man sie am besten und zum Unterschiede von wasserlöslichen gelben Farbstoffen Lipoxanthine nennt), ihre Blaufärbung durch concentrirte Schwefelsäure, leichte Zersetzbarkeit durch Sauerstoff und Licht, mangelnde Fluorescenz und Absorption des violetten Spectrumendes.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Farbstoff und sein Kreis ausser seiner biologischen Bedeutung bei der Färbung hervortretender Theile und als Reservestoff (wofür ihn ZOPF in den Sporenanlagen der Pilze hielt) eine Rolle beim Athmungsprocess der Pflanzen und Thiere spielt, und zwar als terpenartiger Körper, der leicht Sauerstoff anzieht, aber nur lose bindet und ihn weiter giebt, ohne selbst zersetzt zu werden. Es stellen sich dabei anscheinend genetische Beziehungen zwischen Chlorophyll-Farbstoff, Lipoxanthin und Cholesterin heraus, indem diese drei Stoffe entweder durch fortgesetzte Reduction von Cholesterin (welches in den Samen und farblosen Keimlingen enthalten ist) zum Etiolin, Xanthophyll und Chlorophyll fortschreiten oder durch Oxydation aus letzterem zuerst Lipoxanthin (Carotin) und dann Cholesterin entsteht. (*Botanisches Centralblatt* 1895, S. 33.) [4123]

\* \* \*

**Eine einschienige Bahn.** (Mit fünf Abbildungen.) Einschienige Bahnen, von Zweiradwagen befahren, sind nichts Neues. BOYNTON und LARTIGUE haben in verschiedener Weise ein solches System aufgestellt (*Prometheus* I 198; II 670; IV 668; V 422), aber Beide bezwecken bis zu einem Grade die heutigen Vollbahnen theils im Personentransport, theils im Güterverkehre zu ersetzen. Anders die einschienige Bahn, die in unserm der *Revue universelle* Nr. 32 d. J. entnommenen Abbildungen dargestellt ist. Diese Bahn will die Schmalspurbahnen, wie sie heute in der Land- und Forstwirtschaft, beim Strassenbau u. s. w. gebräuchlich sind, noch vereinfachen und so gewissermaassen die unterste Stufe, die technisch einfachste Form einer Kleinbahn darstellen. Mit solcher Vereinfachung ist dann eine noch grössere Anpassung an das Gelände, sowie eine grössere Beweglichkeit im Sinne der Verlegbarkeit an andere Orte erreicht, als sie die Schmalspurbahnen bieten.

Die Schienen sind auf kurzen Schwellen befestigt, so dass ihr Auslegen nur die Schippe als Werkzeug und überhaupt die denkbar geringsten Einebnungsarbeiten erfordert. Die Stossverbindung ist sehr einfach; sie besteht (Abb. 484) aus einer Art geschlitzter Hülse, welche auf dem einen Ende jeder Schiene so befestigt ist, dass sie mit ihrer halben Länge übersteht; in diesen Theil wird das freie Ende der nächsten Schiene hineinsteckt. Damit und mit Hilfe in den Spielraum gesteckter Holzkeile ist jeder Seitenverschiebung im Stoss vorgebeugt; Vorkehrungen zur Verhinderung von Längenverschiebung sind bei diesen einfachen Transportverhältnissen ganz entbehrlich. Ausweichen werden durch einen Nebenstrang, wie ihn Abbildung 485 darstellt, hergerichtet; die Wagen werden durch Aufkippen auf ihn hinübergehoben.

haben, der ihn schiebt und gleichzeitig sein Umkippen verhindert. Ein Locomotivbetrieb ist daher ganz ausgeschlossen. Wir bezweifeln indess nicht, dass auch dieses System, trotz seiner Einfachheit, sich noch weiter ausbilden lässt. Gerade seine Einfachheit wird vielleicht seine Einführung in die Landwirthschaft begünstigen, wo die Einschienenbahn noch als Anschlussbahn an die schmalspurige Feldbahn vortheilhaft dienen könnte. Französische- und Tunis, wo die Wegebauten zum Fortschaffen der landwirthschaftlichen Erzeugnisse ungeheure Summen verschlingen, in ausgedehntem Maasse anzuwenden. Man empfiehlt auch besonders warm ihre Verwendung für Kriegszwecke, und zwar hauptsächlich zum Verwundetentransport. Uns

Abb. 484.

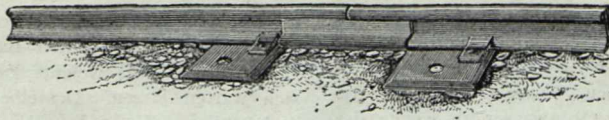
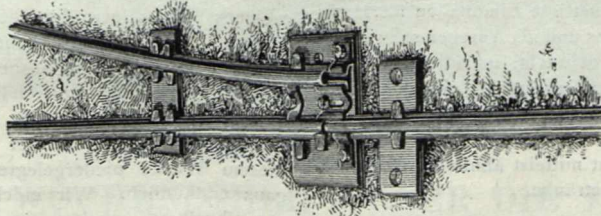
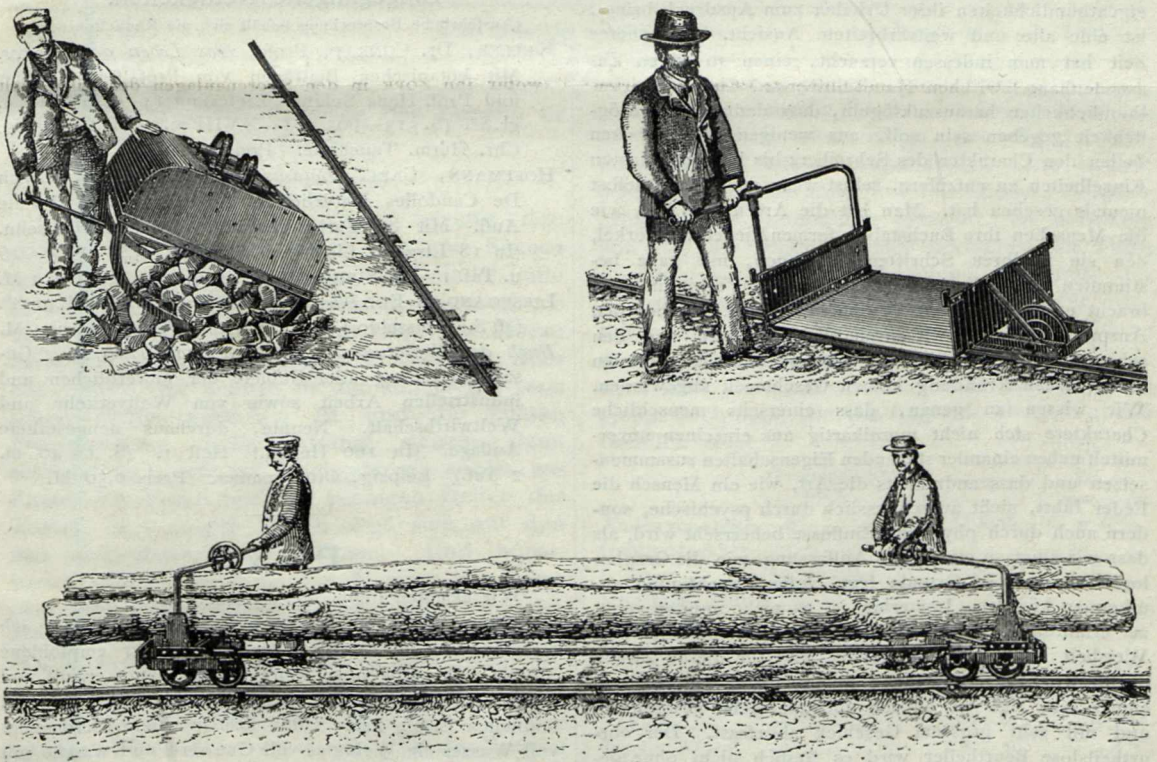


Abb. 485.



Einschienige Bahn. Stossverbindung und Weiche.

Abb. 486—488.



Darstellung der Betriebsweise der einschienigen Bahn.

Eine stellbare Weiche würde hier ohne Zweifel zweckmässiger und auch leicht herzustellen sein. Die Betriebsweise der Bahn geht aus den Abbildungen 486 bis 488 hervor. Selbstredend muss jeder Wagen einen Führer

scheint die Bahn für diesen Zweck noch zu geringe Sicherheit zu bieten und ihre Verwendung in wirthschaftlichen Betrieben viel näher zu liegen und geeigneter zu sein, Erfahrungen zu sammeln.

C. [4093]

**Sauerstoffgetränke.** PRIESTLEY, der enthusiasmirte Verehrer der von ihm zuerst dargestellten Lebensluft, schrieb 1774: „Wer kann wissen, ob diese reine Luft nicht später einmal ein stark in Mode kommender Luxusgegenstand werden wird?“ INGENHOUS von Rotterdam überzeugte sich 1777, dass Sauerstoff-Einathmungen ihn kräftigten, seinen Appetit vermehrten und einen gesunden Schlummer erzeugten. MOZZO in Turin legte den Nutzen derselben 1784 der Turiner Academie dar, und es heisst, dass die Aerzte Friedrichs des Grossen ihm Sauerstoff-Einathmungen verordnet haben. Dann schlummerte die Sache, bis LENDER in Berlin Ozonwasser als Ersatz der nach seiner Meinung „giftigen“ kohlensauren Wässer empfahl. Er hatte wenig Erfolg damit, aber seit kurzem hat man mit Sauerstoff übersättigte Limonaden als Heilmittel gegen Anämie, Diabetes und als Anreger schwacher Verdauung in den Verkehr gebracht, nachdem die Luftschiffer die Einathmung reinen Sauerstoffes als Belebungs mittel beim Besuche dünnerer Regionen der Atmosphäre allgemein angewandt hatten. Eine Darstellung aus comprimirtem Sauerstoff geschieht mittelst ähnlicher Apparate wie die der kohlensauren Getränke. [4128]

## BÜCHERSCHAU.

L. MEYER (LAURA VON ALBERTINI). *Lehrbuch der Graphologie.* Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis 5 Mark.

Dass die Handschrift der Menschen manche Charaktereigenschaften ihrer Urheber zum Ausdruck bringt, ist eine alte und weitverbreitete Ansicht. In neuerer Zeit hat man indessen versucht, einen so engen Zusammenhang zwischen Handschrift und Charaktereigenschaften herauszuklügeln, dass dadurch die Möglichkeit gegeben sein soll, aus wenigen geschriebenen Zeilen den Charakter des Schreibers bis in seine feinsten Einzelheiten zu entziffern, selbst wenn man diesen selbst niemals gesehen hat. Man hat die Art und Weise, wie die Menschen ihre Buchstaben formen, jeden Schnörkel, den sie in ihren Schriften anbringen, mit ganz bestimmten menschlichen Eigenschaften in Verbindung gebracht und so eine Art System geschaffen, welches den Anspruch erhebt, wissenschaftlich zu sein und den schönen Namen Graphologie erhalten hat. Wir können dieser neuen Erfindung keinen Geschmack abgewinnen. Wir wissen zu genau, dass einerseits menschliche Charaktere sich nicht mosaikartig aus einzelnen unvermittelt neben einander stehenden Eigenschaften zusammensetzen und dass andererseits die Art, wie ein Mensch die Feder führt, nicht ausschliesslich durch psychische, sondern auch durch physische Einflüsse beherrscht wird, als dass wir einer so einseitigen Auffassung, wie die Graphologie sie sich zu Grunde legt, volle Berechtigung zuerkennen könnten. Immerhin ist es nicht uninteressant, zu erfahren, wie die Anhänger der Graphologie ihre Weisheit zu begründen suchen, und für diesen Zweck dürfte wohl das vorstehend angezeigte Werk sehr geeignet sein. Es ist hübsch und anziehend geschrieben und mit sehr grossem Geschick abgefasst. Der vorurtheilslose Beurtheiler wird es freilich nicht ohne gelegentliche Heiterkeit studiren können, er wird aber trotzdem nicht wenige gut beobachtete Thatsachen darin auffinden. Namentlich die allgemeineren Bemerkungen über den Einfluss der Nationalität, des Bildungsgrades u. s. w. auf die Handschrift sind nicht ohne Interesse. S. [4156]

Dr. J. FRICK's *Physikalische Technik*, speciell Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen und zur Herstellung von physikalischen Demonstrations-Apparaten mit möglichst einfachen Mitteln. Sechste, umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. Dr. Otto Lehmann. Zweiter Band. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 20 Mark.

Mit vielem Vergnügen begrüssen wir das endliche Erscheinen dieses zweiten Bandes von FRICK's *Physikalischer Technik*, welcher freilich etwas lange hat auf sich warten lassen. Derselbe enthält hauptsächlich die Anleitungen zu Versuchen über Elektrizität und Licht, über strahlende Energie, sowie Nachträge zum ersten Bande.

Dem im höchsten Grade anerkennenden Urtheile, welches wir seiner Zeit beim Erscheinen des ersten Bandes fällen konnten, haben wir nichts hinzuzufügen. Ein seit langer Zeit als ausgezeichnet anerkanntes Werk, von einem unser vortrefflichsten Physiker neu bearbeitet, kann kaum anders als im höchsten Grade empfehlenswerth sein. In der That ist die Fülle der in diesem Werke niedergelegten praktischen Erfahrungen ganz erstaunlich. Wir möchten daher das Werk nicht nur Physikern, sondern namentlich auch Chemikern als nützlichen Rathgeber bei praktischen Arbeiten im Laboratorium bestens empfehlen.

Die Ausstattung des Werkes ist eine ganz vorzügliche, namentlich sind auch die sehr zahlreichen Abbildungen von höchster Schönheit. WITT. [4157]

## Eingegangene Neuigkeiten.

- (Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)  
 KELLER, Dr. CONRAD, Prof. *Das Leben des Meeres.* Mit botanischen Beiträgen von Prof. Carl Cramer und Prof. Hans Schinz. Lieferung 14—16 (Schluss). gr. 8°. (S. 513—605 u. I—XVIII m. 3 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis à 1 M.  
 HOFFMANN, CARL. *Botanischer Bilder-Atlas.* Nach De Candolle's Natürlichem Pflanzensystem. Zweite Aufl. Mit 80 Farbendrucktaf. u. zahlr. Holzschn. (In 18 Lfrgn.) Lieferung 1. und 2. 4°. (S. 1—16 u. Taf. 1—8.) Stuttgart, Jul. Hoffmann. Preis à 1 M.  
 LIESEGANG, R. ED. *Photochemische Studien.* Heft II. gr. 8°. (46 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 1 M.  
*Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien.* Gesamtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirtschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. (In 160 Hefen.) Heft 1. (S. 1—40 m. 2 Taf.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 0,50 M.

## POST.

Wir erhalten folgende Zuschrift:

„Herrn Lieutenant Freiherrn VON BASSUS danke ich für das mir in Nr. 302 des *Prometheus* empfohlene Mittel. Ich habe aber wenig Erfolg damit erzielt und möchte hier ein anderes Mittel empfehlen, mit dem ich leidlichen Erfolg hatte. Man löse in einem Pferdeimer voll Wasser ein Weinglas voll Creolin und wasche mit einem Schwamm die gegen Fliegen zu schützenden Stellen des Pferdes mit dieser Lösung ab. G. in B.“

Von anderer Seite wird für den gleichen Zweck Nussblätterabsud, etwas stehengeblieben, empfohlen. Dasselbe riecht angenehm und soll wochenlang wirken. Die Redaction. [4154]