



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 582.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 10. 1900.

Active Mimicry.

VON CARUS STERNE.

Mit vier Abbildungen.

Im Gegensatz zu der Mimicry im engeren Sinne, bei welcher die Thiere ihre Verfolger ruhig an sich heran kommen lassen dürfen, weil sie das Aussehen eines überall gemiedenen oder gefürchteten Thieres angenommen haben und also unter dem Schutze einer Maske stehen, die überall wirkt, wo sie sich auch befinden mögen, bezeichnet A. Distant in einem jüngst erschienenen Aufsätze des *Zoologist* als active, d. h. handelnde Nachahmung diejenigen Schutzfärbungen und Schutzzeichnungen, bei denen das Thier jedesmal erst den Hintergrund aufsuchen muss, vor welchem seine Färbung und Zeichnung schützend wirkt, d. h. seine Gegenwart nicht leicht erkennen lässt. Diese Erscheinungen sind seit langer Zeit bekannt und vielfach (von Wallace*), Moritz Wagner, Semper u. A.) eingehend erörtert worden, so dass es sich nicht verlohnen würde, darauf zurückzukommen, wenn sich daran nicht ein anziehendes und keineswegs zur allgemeinen Befriedigung gelöstes psychologisches Problem knüpfte. Rufen

*) Aus einem in *Science for All* erschienenen Aufsätze dieses Naturforschers sind die drei ersten Abbildungen entnommen.

wir zunächst ein paar der lehrreichsten Beispiele dieser Art dem Leser ins Gedächtniss zurück.

Die sogenannten Blattschmetterlinge, von denen in der Alten Welt die *Kallima*-Arten, in der Neuen die *Anaea*- und *Siderone*-Arten die bekanntesten Beispiele bieten, sind dadurch ausgezeichnet, dass sie auf der Unterseite ihrer Flügel jederseits die Zeichnung eines grünen oder häufiger die eines welken, zerfressenen oder sonst verdorbenen, halb verfauten oder mit schwarzen oder weissen Schimmelpilzflecken besäten Blattes tragen. Diese Zeichnung, welche sich von der Rückseite des Vorderflügels auf die des Hinterflügels derselben Seite fortsetzt, ist bei den *Kallima*- und *Siderone*-Arten dermaßen peinlich und täuschend, dass sogar die Blattrippen Schatten werfen, und wie von Miniräupen ausgegaste Stellen, ja durchgefressene Löcher vorkommen, so dass ein Naturforscher sich zu dem Ausspruch bemüsst gefunden hat, es sei Uebertreibung (Hypertelie) dabei, denn um das Auge eines insektenfressenden Vogels, Reptils oder Säugers zu täuschen, sei eine so vollkommene Nachahmung des welken Blattes nicht nöthig gewesen.

Wenn ein Schwarm solcher auf der Oberseite oft mit herrlichen blauen und carminrothen Farben geschmückter Schmetterlinge aufgestöbert wird und ein Sammler versucht, einige davon zu

fangen, so eilen sie dem Buschwerk zu und sind darin plötzlich verschwunden. Der Sammler sieht sie gleichsam vor seinen Augen verschwinden, denn sie sitzen nun mit einem Male als welke Blätter an den Aesten, wobei alle vier Flügel nach oben zusammengeklappt sind, um bloss die Blattzeichnung der Unterseite zu zeigen, die bunte Oberseite aber zu verbergen (Abb. 86). Die Täuschung wird noch dadurch vermehrt, dass die Hinterflügel in eine längere Spitze ausgezogen sind, welche von dem sitzenden Thiere gegen den Zweig gestemmt einen Blattstiel vollkommen vorstellt. Die Fühler werden zwischen den Flügeln verborgen, kurz, die Täuschung ist so vollkommen, dass indische

Gaukler den „verschwindenden Schmetterling“ in ihr Programm aufnahmen. Bastian fand einen dieser Schmetterlinge als das „Thier, welches sich unsichtbar machen kann“, in die Göttersage von Mangeia verwoben, als das einzige Thier, welches ein vom Eidechsen-gott gestohlenen Opfer brockenweise von seinem Altar zurückholen konnte, ohne dass man es sehen konnte.

Wir haben bei uns ähnliche, an bestimmten Sitzplätzen durch Farbe und Zeichnung geschützte Schmetterlinge; es braucht nur an die Eckflügler (Füchse, Tagpfauenauge, Trauermantel u. s. w.) erinnert zu werden, die sich auf marmorirte Steine und Baumrinden setzen, denen ihre über den Körper zusammengeschlagenen Flügel auf der nun nach aussen gekehrten Unterseite gleichen, und an die vielen Eulen, Schwärmer, Spinner und Spanner, welche Schutzfarbe und Schutzzeichnung auf der Oberseite der Flügel tragen und daher mit ausgebreiteten Flügeln tagsüber auf altem Holz, Baumrinde, Felsen sitzen, denen ihr Aussehen gleicht.

Gewisse Schmetterlinge haben sich ganz bestimmte Pflanzen, auf denen sie schwer zu erkennen sind, zu ihren Ruheplätzen erkoren, auf denen sie auch des Nachts einkehren. So ruht unser schöner Aurorafalter mit moosgrün mar-

morirter Unterseite fast stets auf den weissgrünlichen Dolden der Wiesen (vergl. Abb. 87), der Citronenfalter wählt die Köpfe der gelben Wiesendistel zu seinem Sitzplatz, die Bläulinge mit graueäugten Unterseiten hängen sich mit dem Kopfe nach unten an die Spitzen von Gräsern, woselbst sie, nach Cornish, den Aehren derselben gleichen. Es sieht fast aus, als hätten diese Thiere einen Spiegel zu ihrer Verfügung, der ihnen sagt: „So siehst du aus, wähle dir eine Blume, die ebenso aussieht, zum Ruheplatz“, und hier höre ich schon Jemand, der mich erinnert: sie brauchen dazu keinen Spiegel, denn sie sehen an ihren Genossen, wie sie aussehen.

Manche Schmetterlinge nehmen in der Ruhe ganz besondere Stellungen an, die sie vollends unkenntlich machen. So die Kupferglucke, welche ihre Hinterflügel hervorzieht, so dass sie einen Büschel welker brauner Baumblätter darzustellen scheint. Viele weisse Moten, die auf den Flügeln schwärzliche Flecke haben, rollen ihre Flügel zusammen, so dass sie dem Vogelkoth täuschend gleich aussehen, der auf die grünen Blätter niedriger Gebüsche gefallen

ist. Die Kupferglucke setzt sich, um die Täuschung vollkommen zu machen, stets auf die Oberseite der Blätter, während ihre nächsten Verwandten, die nicht eine solche active Mimicry auszuüben im Stande sind, mit ausgebreiteten Flügeln auf der Unterseite der Blätter im Versteck sitzen. Auch einige grössere Schmetterlinge rollen ihre Flügel ebenso um den Leib, und unsere Moderholz-Eule (*Calocampa exoleta*) setzt sich, mit dem Kopf nach unten, an die Stämme, um dann täuschend einem abgebrochenen Aststückchen zu gleichen. „Wenn er des Tages gleich frey an den Stämmen der Bäume hänget“, sagt der alte Rösel von diesem Nachtfalter, „so siehet man ihn zehnenmal eher für ein Stücklein Baumrinde, als für eine lebendige Kreatur an. Er ist auch bei Tage so unempfindlich, dass er,

Abb. 86.

Indischer Blattschmetterling (*Kallima*) fliegend und sitzend.

wenn man ihn ohngefähr von seiner Ruhestatt herabwirft, als leblos zu Boden fällt, und ohne einige Bewegung liegen bleibet. Mag man ihn gleich in die Höhe werfen, oder hin und her kehren, so wird er selten ein Anzeigen des Lebens von sich geben. Ich habe ihrer viele davon mit Nadeln angespiesset, ohne das mindeste Merkmal einer Empfindlichkeit hierrüber an ihnen zu spüren.“ Fast jedes Wort dieser Beschreibung gilt auch von unserem schönen Mondfleck (*Phalera bucephala*, Abb. 88), einem Spinner, der im ruhenden, zusammengerollten Zustande täuschend einem etwas über zolllangen, an beiden Enden abgebrochenen Aststückchen gleicht und diese Rolle mit dem grössten Stoicismus zu Ende spielt, auch wenn man ihn anspiesset.

Bei höher stehenden Thieren fordert die Wahl von ihnen genau gleichenden Objecten zu ihrer Nachbarschaft weniger unser Erstaunen heraus. Die Rohrdommel steht im Schilf mit senkrecht erhobnem Kopfe, wie eine Schilfpflanze (Abb. 89); der Ziegenmelker mit seinem scheckigen Gefieder drückt sich am Tage gegen altes Holz oder Baumäste, die Eulen, namentlich des *Asio*-Geschlechtes, wissen am

Tage vortrefflich die Rolle eines Baumstumpfes oder Knorrens zu spielen. Anthony erzählt ein Jagdabenteuer, bei dem er einen solchen Knorren lange angestarrt habe, ohne die Ohreule, die sich lang ausgereckt, Federn und Ohrbüschel aber angedrückt dicht am Baumstamm hielt, darin zu erkennen, obwohl sie ganz offen vor ihm sass. Seine Spuren im Schnee zeigten ihm, dass er schon dreimal nahe an der Ohreule vorübergegangen war, ohne sie zu sehen. Auch nachdem er sie erkannt hatte, rührte sie sich nicht, blinzelte ihn aber fortwährend durch die halb geschlossenen Lider an, immer noch hoffend, dass sie nicht erkannt sei, aber ohne Zweifel bereit, sofort davonzufiegen, sobald sie nicht mehr zweifeln konnte, dass ihr Incognito gelüftet sei.

Diese Thiere müssen also ein Gefühl davon

haben, dass sie, wenn sie unbeweglich bleiben, auf bestimmten, von ihnen aufgesuchten Plätzen schwer erkennbar sind, ebenso wie andere Thiere sich zu verstecken suchen, z. B. See-Igel und Krebse, die unter Algen, Polypen, Muschelschalen u. dergl. Deckung suchen oder sie auf ihrer Schale anpflanzen und mit sog. Angelborsten festhalten. Unter den Spinnen leben einige Arten in unterirdischen, austapezirten Röhren, die sich mit einem Deckel, einer Art Falthüre, nach oben öffnen, und diese Spinnen halten darauf, dass der Deckel mit Moos oder anderen Pflänzchen bewachsen sein muss, um den Eingang zu ihrer Höhle möglichst schwer kenntlich zu machen. Die Krabben und Seesterne, denen man ihre

Masken wegnimmt, zeigen sich eifrig beflissen, alsbald Ersatz zu schaffen, als wüssten sie, dass sie als wandelndes Tang- oder Polypendickicht ihre Opfer am besten beschleichen können.

Die Frage, ob es sich hierbei um blossen Instincte oder um bewusste Thätigkeiten handelt, ist oft sehr schwierig zu entscheiden. Bei den auf Baumrinde, Flechten u. s. w. ruhenden Insekten wird man denken dürfen, die natürliche Auslese habe die Annäherung ihres Aussehens be-

Abb. 87.



Aurorafalter (*Anthocharis Cardamines*) auf einer Doldenblume ruhend.

wirkt, indem sie die nicht ähnlichen ausmerzte, wovon das frappanteste Beispiel ein weisser Rüsselkäfer Madagascars (*Lithinus nigrocristatus*) ist, der auf einer papierweissen Flechte (*Parmelia crinita*) lebt, auf der ihn ein Mensch nicht erkennt, auch wenn er dicht dabei steht. Hier liegt der Fall ziemlich einfach, denn der Käfer lebt auf der Flechte und hat dort eine ebenso schwer mit dem Blicke loslösbare Schmetterlingsraupe zur Genossin. Aber von den Schmetterlingen und anderen Thieren, die immer ihnen ähnliche Orte als Ruheplätze aufsuchen, ohne dort ihre Nahrung zu finden, muss man annehmen, dass sie die ihnen „sympathische Färbung“ solcher Ruheplätze anzieht. Sie können daher auch ihre bevorzugten Ruheplätze gelegentlich wechseln, und davon beobachtete Georg Semper ein merkwürdiges Beispiel. Vor etwa dreissig Jahren erschien der

weissblättrige Ahorn, eine Spielart von *Acer Negundo*, zuerst in den Hamburger Schmuckanlagen, und alsbald wählte ihn der Kohlweissling, der sich bisher mit weissen Blumen begnügen musste, zum bevorzugten Ruheplatz; ganze Schwärme hingen an dem Laube, wie denn ihre Unterseiten vorzüglich mit dem gelblichen Weiss dieser Blätter verschmolzen. In solchen Fällen ist das Wahlvermögen deutlich, und in diesem Sinne muss auch wohl die alte Bezeichnung „sympathische Färbung“ der Thiere, als einer Farbe, die an ihrem Körper vorherrscht, aber auch als Hintergrund in den Ruhepausen aufgesucht wird, verstanden werden. Die weitere Anähnlichung und Vollendung der Zeichnung, die bei zahllosen

Nachfaltern unserer Heimat so verblüffend getreu hervortritt, darf dann als sichere Folgewirkung der natürlichen Auslese erwartet werden.

[7348]

Der Einfluss der Winterfröste im Leben der Pflanzen.

Von

SCHILLER-TIETZ.

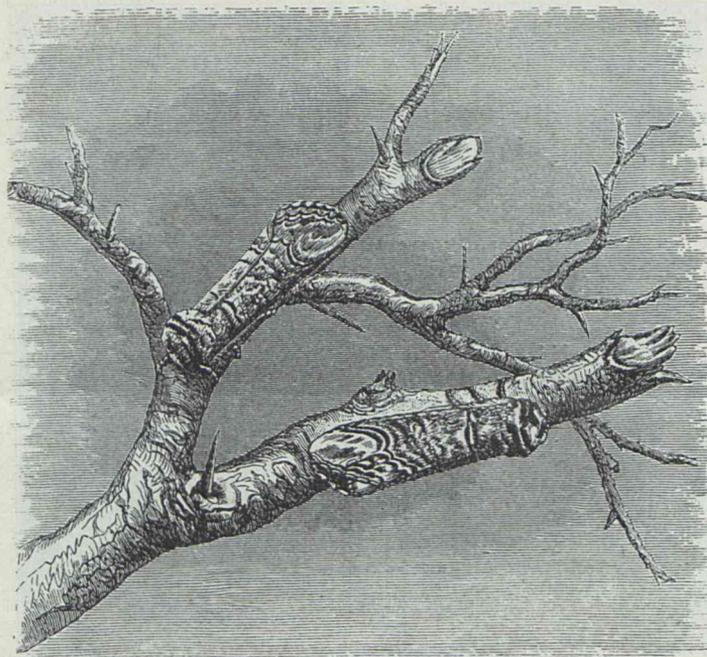
(Schluss von Seite 139.)

Praktisch wird man nun oft nicht in der Lage sein, festzustellen, ob eine Pflanze direct erfroren, oder ob sie erst in Folge raschen Aufthauens abgestorben ist; denn die rasch aufthauende Pflanze kann ohnehin ja schon erfroren gewesen sein. Das rasche Aufthauen gefrorener Pflanzen wird denn auch nicht von allen Forschern als alleinige Möglichkeit des Frosttodes der Pflanzen angesehen, wenn die Erscheinungen desselben auch in allen Fällen gleich sind. Die erfrorene Pflanze erhält auch nach dem Aufthauen ihre frühere Elasticität nicht wieder: die Blätter hängen schlaff herab, zeigen auch ein anderes Grün und sind mehr durchscheinend, als sie früher waren. Auch ist die Oberfläche feucht (von dem nach dem Schmelzen ausgetretenen Betriebswasser) und die Oberhaut löst sich leicht von den tieferen Gewebeschichten ab; die Blätter sind welk, schrumpfen und trocknen sehr bald und nehmen eine braune

oder schwarze Farbe an. Sie haben dann das Aussehen verkohlter oder verbrannter Blätter, und der Gärtner sagt auch: der Frost hat die Blätter verbrannt.

Müller-Thurgau ist auf Grund seiner Untersuchungen zu der Ueberzeugung gelangt, dass es nicht möglich ist, durch langsames Aufthauen Pflanzen zu retten, die durch schnelles Aufthauen zu Grunde gehen. Er meint, dass in diesen Fällen das Gefrieren zugleich auch ein Erfrieren sei, und sieht beim Gefrieren der Pflanzen das eigentliche gefährliche Moment in der Wasserentziehung, richtiger im Wasserverlust, des Zellinnern. Mit Müller-Thurgau ist auch Goeppert der Ansicht, dass sonach

der Frosttod schon während des Gefrierens erfolge, indem der organische Aufbau des Protoplasmas durch die Wasserentziehung beim Gefrieren vernichtet werde; das rasche Aufthauen könne als Ursache des Frosttodes der Pflanze deshalb nur bedingungsweise angesehen werden, da es eine Reihe von Pflanzen gebe, die auch bei langsamstem Aufthauen nicht mehr zu retten sind, wie wir das bei Buschbohnen, auch bei Erbsen



Mondfleck (*Phalera bucephala*) mit zusammengerollten Flügeln an Baumzweigen ruhend.

und Kartoffeln beobachten können. — Eine allgemeine Angabe, bei welchen Kältegraden das Gefrieren und bei welchen das Erfrieren stattfindet, lässt sich nicht geben; es hängt dies jedenfalls von der spezifischen Constitution des Protoplasmas der verschiedenen Pflanzenarten, ja selbst der verschiedenen Abarten, Sorten und sogar der Individuen derselben Art ab und ist deshalb äusserst verschieden. Die Verhältnisse liegen hier — um bei unserem Bilde zu bleiben — ähnlich wie bei den Salzlösungen: gleichwie das Wasser in verschiedenen Salzlösungen bei verschiedenen Temperaturen zu Eis erstarrt, so zeigt auch das Protoplasma der einen Art ein von dem Protoplasma der anderen Art abweichendes Verhalten. Nur so lässt es sich erklären, dass z. B. nach Kerner erfrieren:

Myrthen und Orangenbäume	bei	— 2° bis — 4°
Cypressen und Feigenbäume	„	— 7° bis — 9°
Zentifolien	„	— 18°
Weinreben	„	— 21°
Eichen und Buchen	„	— 25°
Pflaumen- und Kirschbäume	„	— 31°
Aepfel- und Birnbäume	„	— 33°.

Doch sind dies durchaus keine absoluten Zahlen, dieselben haben nicht einmal Durchschnittswerth, wie jeder Gärtner, Winzer und Obstzüchter aus Erfahrung weiss. Es kommt hier allein auf die Constitution des Protoplasmas an, und dieselbe ist nicht nur in den Sorten und Individuen einer und derselben Art verschieden, sondern auch verschieden in den einzelnen Vegetationsphasen der gleichen Pflanze.

So kommt es, dass Gewächse, welche sich äusserlich sehr ähnlich sehen und die auch — als Verwandte im natürlichen System — im anatomischen Baue grosse Uebereinstimmung zeigen, sich doch hinsichtlich des Erfrierens ganz verschieden verhalten. Während z. B. die Pinie und Meerstrandkiefer

keinen Winterfrost vertragen können, gedeihen andere Nadelhölzer noch in solchen Gegenden, wo die Stämme und Nadeln wochen- und monatelang auf — 20° erkaltet sind. Einzelne Pflanzenarten, wie z. B. Flechten, manche Moose und Pilze erfrieren überhaupt nicht, es sind das gerade diejenigen, welche auch das Austrocknen ohne Nachtheil ertragen; so sei erinnert an jene Alge, welche im arktischen Gebiete und auf den Gletscherfirnen der Alpen den Schnee roth färbt und mit verschiedenen Rädertierchen, dem Gletscherfloh und scheckigen Spinnen oft monatelang einer Temperatur von — 20° und mehr ausgesetzt ist, ohne dadurch

vernichtet zu werden. Auch die Wasserpflanzen sind im allgemeinen frostbeständig; einige erfrieren zwar schon bei Temperaturen von — 4°, andere ertragen aber die grössten Kältegrade, ohne dass ihr Protoplasma getödtet wird. Ebenso verhält es sich mit den Erd- und Steinpflanzen. Während einzelne Gewächse aber schon bei wenig unter Null erfrieren, beobachtete z. B. die *Vega*-Expedition, welche 1878/79 an der Nordküste Sibiriens unter Temperaturen von — 16° bis — 46° überwinterte, dass selbst unter dem sieben Monate anhaltenden

Abb. 89.



Zwerg-Rohrdommel (*Ardetta minuta*) im Schilf sich verbergend. (Nach *The Zoologist*.)

Einflüsse dieser Kälte die saftreichen Gewebe des Löffelkrautes nicht vernichtet wurden; die Pflanze trat mit saftigen Laubblättern und Blütenknospen 1878 in den Winter und setzte im Sommer 1879 ihr Wachsthum genau dort fort, wo es zu Anfang des Winters unterbrochen worden war.

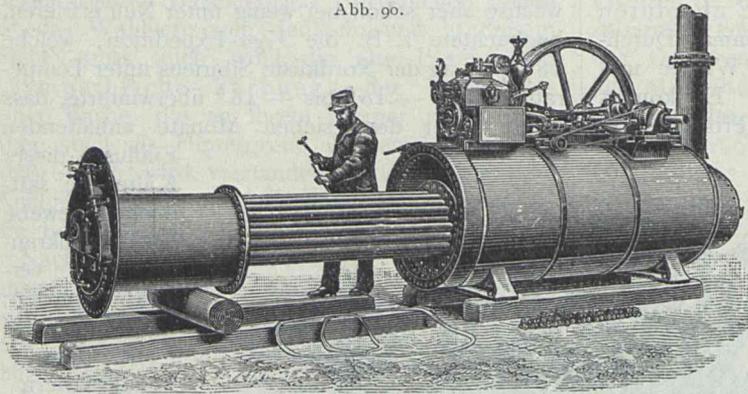
Für die Mehrzahl der Gewächse kann als allgemeine Regel gelten, dass der Tod in Folge von Frost (also das eigentliche Erfrieren der Pflanzen) um so eher eintritt, je wasserreicher die

Gewebe einer Pflanze sind; es stimmt dies auch völlig überein mit dem, was wir über die Erkältung von Mensch und Thier wissen: dieselbe tritt nämlich am ehesten im Zustande der Verweichlichung ein, und dieser wiederum ist gleichbedeutend mit Erhöhung des Gewebewasserstandes, also Wasseraufstauung in den Geweben. Das Kraut der Dahlien (Georginen), Gurken, Kürbis, Bohnen, Kartoffeln, Kapuzinerkresse und insbesondere auch die noch grünen Bohnenhülsen erliegen schon dem ersten Herbstfroste und lassen sich auch nicht durch langsames Aufthauen vor dem sicheren Kältetode schützen; es scheint nach Prantl, dass

hier schon der Verlust des Wassers während des Gefrierens im Zellinhalte tödtliche Veränderungen hervorruft.

Wenn nun auch eine sichere Erkenntniss der Ursache des directen Frosttodes der Pflanzen noch fehlt, so sind doch — namentlich

Abb. 90.



Wolfsche Hochdruck-Locomobile
mit zum Zwecke der Reinigung herausgezogenem Rohrsystem.

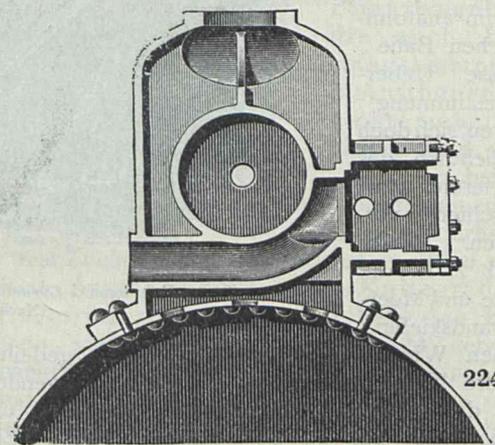
auf Grund von zahlreichen Beobachtungen aus der Praxis — die näheren Umstände und Bedingungen bekannt, unter denen der Frosttod der Pflanzen erfolgt. So ist durch praktische Erfahrungen als sicher erwiesen, dass die Verhältnisse, unter denen sich die Pflanzen vor Eintritt des Frostes befanden, für deren Empfindlichkeit gegen Frost von grösstem Einflusse sind. Es ist z. B. eine alte Erfahrung, dass Pflanzen, welche entweder während des Winters oder zur Zeit der Frühjahrsfröste den Sonnenstrahlen stark ausgesetzt sind, am leichtesten erfrieren; die Maifröste wirken daher immer am schlimmsten auf diejenigen Culturpflanzen, welche sich an den Ost- und Südseiten eines Abhanges, Hügels oder Hauses befinden, weil dort die Unterschiede in der Temperatur zwischen Tag und Nacht in Folge der starken Einwirkung der Sonnenstrahlen am Tage und der intensiven Ausstrahlung von Wärme in der Nacht ausserordentlich grosse sind. Die Gefahr des Erfrierens wird ferner vergrössert durch starke Winde; denn durch dieselben dunstet, wie Goeppert gezeigt hat, das Eis rascher ab, wodurch Wärme gebunden, also grössere Kälte erzeugt wird. Eisbildung auf der Rinde ist den meisten Holzgewächsen schädlich, und Rosen, welche die Winterfröste gut überstanden haben, gehen häufig erst im Frühjahre durch Glatteis zu Grunde, indem sich zwischen Bast und Rinde das Betriebswasser ansammelt und die Rinde ablöst. Eine weitere dem Praktiker wohlbekannte Erfahrung lehrt auch, dass z. B. empfindliche Holzgewächse: Weinreben und Obstbäume u. s. w. nach einem trockenen, hellen Sommer und Nachsommer

besser überwintern, als nach einem regenreichen, trüben Sommer oder einem trockenen Sommer mit folgendem regenreichen und warmen Herbste. Die Ursache hiervon liegt einfach darin, dass im ersteren Falle das Holz gut ausreift, während in den letzteren Fällen das Holz weniger gut ausreift, weil das Wachstum bei Eintritt des Winters gewissermassen noch nicht abgeschlossen ist, so dass der Wassergehalt der Zellgewebe noch ein verhältnissmässig hoher ist. Die Frühjahrsfröste hinwiederum sind bekanntlich so gefürchtet und gefährlich, weil sie die junge Pflanzenwelt bezw. das junge Grün in der ersten, saftreichsten und darum empfindlichsten Entwicklungsperiode treffen.

Aus den angeführten That-sachen lassen sich einige Regeln bezw. Gesetze ableiten: Einerseits steht unzweifelhaft fest, dass im allgemeinen die

Frostempfindlichkeit der Pflanzen im geraden Verhältniss steht zur Höhe des Gewebewassers derselben; am wenigsten Kälte vertragen die Pflanzen mit wasserreichen Zellen und lockerem Aufbau des Protoplasmas; Wasserentziehung bezw. Wasserarmuth erhöht dagegen die Widerstandsfähigkeit gegen Frostwirkung. Andererseits lässt sich

Abb. 91.



Domecylinder einer Wolfschen Hochdruck-Locomobile.

hieraus und aus den angeführten praktischen Erfahrungen weiter folgern, dass die Temperatur, bei welcher das Erfrieren der Pflanzen stattfindet, für alle Gewächse ganz wesentlich von dem Entwicklungsstadium abhängt, in welchem sich die Pflanzen bei Eintritt des Frostes befinden. Für die Mehrzahl — wenn nicht für alle Gewächse —

lässt sich hieraus sogar noch das weitere engere Gesetz ableiten, dass der Tod in Folge von Frost um so eher eintritt, je jünger und demnach wasserreicher die betreffenden Gewebe bzw. Organe sind. Das Laub der Buchen, Sommereichen, verschiedener Sorten

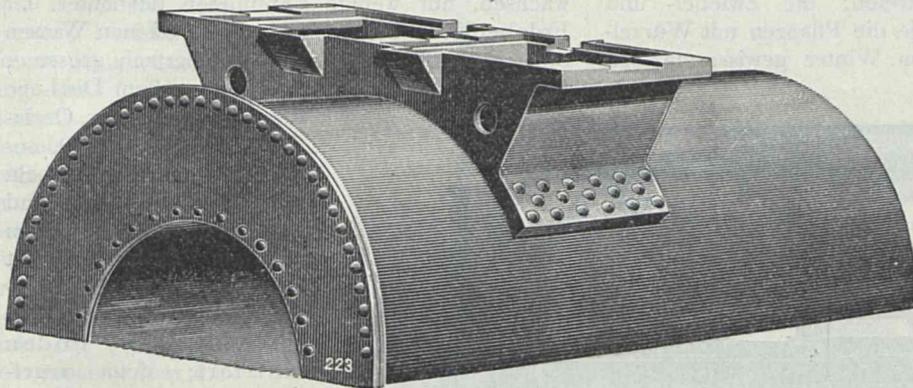
gegen Frostwirkung ist desto grösser, je mehr die Pflanze Gelegenheit fand, sich im abgelaufenen Sommer und Herbst entsprechend vorzubereiten, d. h. ihre Constitutionskraft durch Wasserabgabe des Protoplasmas zu erhöhen. Für das gesammte Pflanzen-

leben der gemässigten und kalten Zonen ist dieses Gesetz das wichtigste; das ganze Pflanzenleben im Kreislauf des Jahres ist in seinen einzelnen Vegetationsphasen ein Ausfluss dieses Gesetzes, eine Anpassung an dasselbe bzw. eine Unterwerfung.

Alle Phasen der

Vegetation sind darauf eingerichtet, dem Frosttode zu entgehen. Im Frühjahr beginnt das Pflanzenleben sich so spät zu entfalten, dass wenigstens Winterfröste demselben nur äusserst selten noch etwas anhaben können. Die Blüthezeit erfolgt so rechtzeitig, dass die Samen vollständig ausreifen und austrocknen können, um möglichst wasserarm den Winter überstehen zu können. Die Samen des Goldregens z. B., die immer erst im nächsten Frühjahr abfallen, können im Winter

Abb. 92.

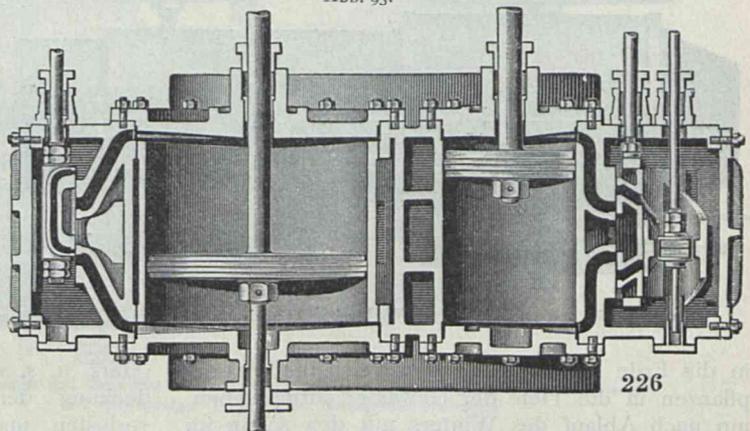


Wolfscher Lagersattel für die Kurbelwellenlager.

Aepfel- und Birnbäume u. s. w., welches im Herbste selbst nach wiederholten Frösten noch nicht erfriert, welkt, schrumpft und vertrocknet im jugendlichen Zustande sofort, wenn nur in einer einzigen Frühlingsnacht die Temperatur unter Null herabsinkt, und so ergeht es mehr oder weniger allen Gewächsen. Diese Erscheinungen finden nur durch die Thatsache eine Erklärung, dass in den jungen, noch wachsenden Pflanzentheilen viel Wasser vorhanden ist, welches gar nicht unter der Herrschaft des lebendigen Protoplasmas steht und deshalb auch schon bei einer Temperatur von 0° und bis -1° zu Eis erstarrt, wenn das betreffende Organ nicht eine gewisse Eigenwärme besitzt. Da das Betriebswasser in den jüngeren Geweben und Organen reichlich vorhanden ist, so sind bei dem Gefrieren desselben weitgehende Zerklüftungen und insbesondere auch mechanische Schädigungen der wasserleitenden Röhren und Zellreihen unvermeidlich. Ist aber die Zuleitung des rohen Nahrungsaftes in einem jungen Pflanzentheile während des Auswachsens gestört, so kann die Transpiration in demselben nicht mehr ordentlich stattfinden, und die transpirirenden Zellen verwelken und vertrocknen selbst dann, wenn ihr Protoplasma durch den Frost direct keinen Schaden erlitten hat.

Der Wassergehalt und damit das Protoplasma der Pflanzen ist also zu den verschiedenen Zeiten sehr verschieden, und die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen

Abb. 93.



Wagerechter Längenschnitt durch die Wolfschen Verbund-Cylinder.

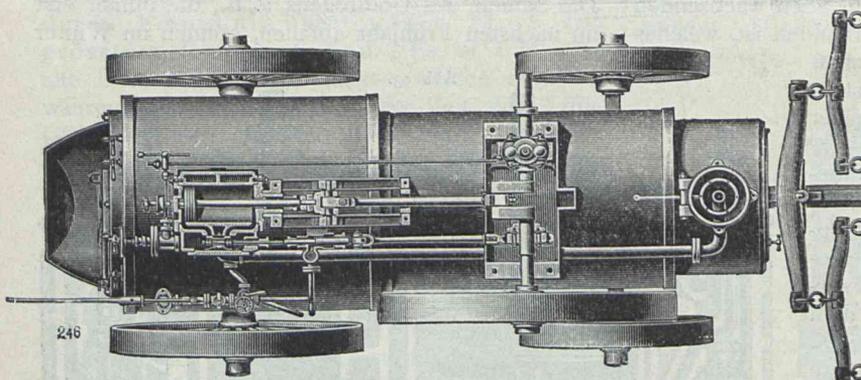
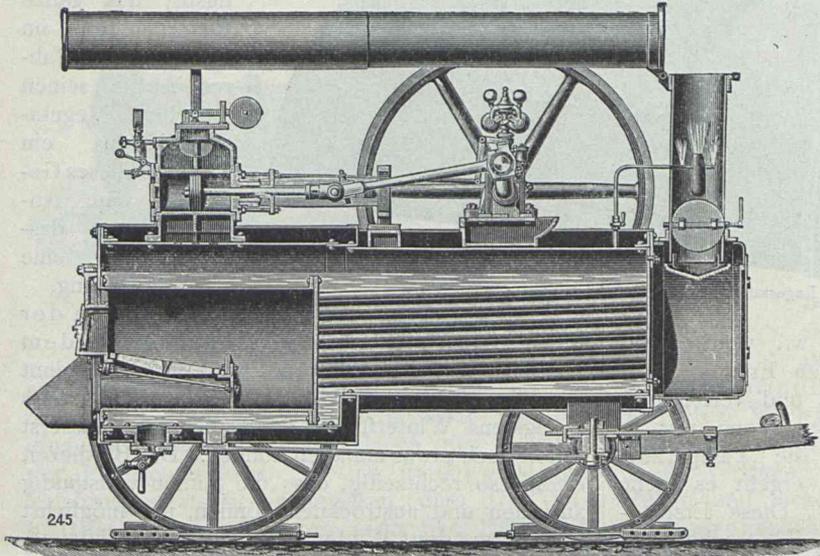
wochenlang unter dem Einflusse einer Temperatur von -15° und mehr stehen, ohne Schaden zu nehmen. Selbst Samen aus tropischen Gegenden, welche versuchsweise einer Temperatur von -40° ausgesetzt wurden, verloren ihre Keimfähigkeit nicht, es war also ihr Protoplasma durch diese grosse Kälte nicht getödtet worden, während andererseits erwiesen ist, dass die jungen

Früchte und Samen des Goldregens und noch mehr jene der tropischen Pflanzen schon bei Erniedrigung der Temperatur auf -2° erfrieren. Wie wohl übrigens gut ausgetrocknete Samen überwintern, beweisen unsere Unkräuter.

Das Kraut der zweijährigen und ausdauernden Gewächse stirbt in der Regel schon ab, bevor die Winterfröste eintreten; die Zwiebel- und Knollengewächse, sowie die Pflanzen mit Wurzelstöcken ziehen sich im Winter gewissermassen

und je grösser die Wahrscheinlichkeit ist, dass selbst diese von Stürmen weggefegt wird. Während beispielsweise die Zwiebeln des gelben Milchsterms (Gelbsterns, *Gagea arvensis*) und die Knollen des Lerchensporn (Hohlwurz, *Corydalis*), wenn sie im schwarzen Humus der Buchenwälder oder unter Hecken, unter Gebüsch und dürrer Laub wachsen, nur wenige Centimeter tief unter der Erdoberfläche liegen, sind sie auf offenen Wiesen oder Feldern erst in drei- bis vierfach grösserer

Abb. 94 u. 95.



Längenschnitt und Grundriss einer Wolffschen Hochdruck- Locomobile auf Fahrgestell.

in die Erde zurück; ebenso wie sich die Wasserpflanzen in die Tiefe der Gewässer zurückziehen, um nach Ablauf des Winters mit den schon im Vorjahre angelegten neuen Blütenstengeln und Blättern emporzuwachsen, zu blühen und zu fruchten. Eine förmliche Flucht in die Tiefe beherrscht die perennirenden Krautpflanzen, und es ist interessant zu sehen, dass z. B. Zwiebeln und Knollen desto tiefer in der Erde stecken, je mehr der Standort der Ausstrahlung und Erkaltung ausgesetzt ist, je mehr die Gefahr droht, dass im Winter nur eine seichte Schneelage den Boden bedeckt,

Tiefe anzutreffen. Die Lage der Knollen vieler Orchideen (Knabenkräuter), sowie der Knollenzwiebeln der Herbstzeitlose und wilden Tulpe kann geradezu als ein Anhaltspunkt gelten, um zu bestimmen, wie tief in einer Gegend der Boden einfriert; denn regelmässig sind diese in Tiefen eingebettet, zu welchen der Frost des Winters nicht mehr vordringt. Die Holzgewächse werfen rechtzeitig ihr Laub ab und stellen ihre Saftbewegungen mehr oder weniger gänzlich ein; in diesem Zustande können die Stämme, Aeste und Zweige, sowie die Laub- und Blütenknospen ganz ausserordentliche Wintertemperaturen ertragen. Dasselbe ist der Fall bei den als Dickblätter und Fettgewächse bezeichneten fleischigen, saftstrotzenden Gewächsen und ebenso den immergrünen und anderen saftreichen Pflanzen, welche ausserdem durch den Standort, ferner durch Stellung, Bewegung, Färbung, Inhalt

(Harz u. s. w.), Behaarung oder sonstige Bedeckung der Blätter vor grösseren Wärmeverlusten und damit auch vor dem Erfrieren geschützt sind.

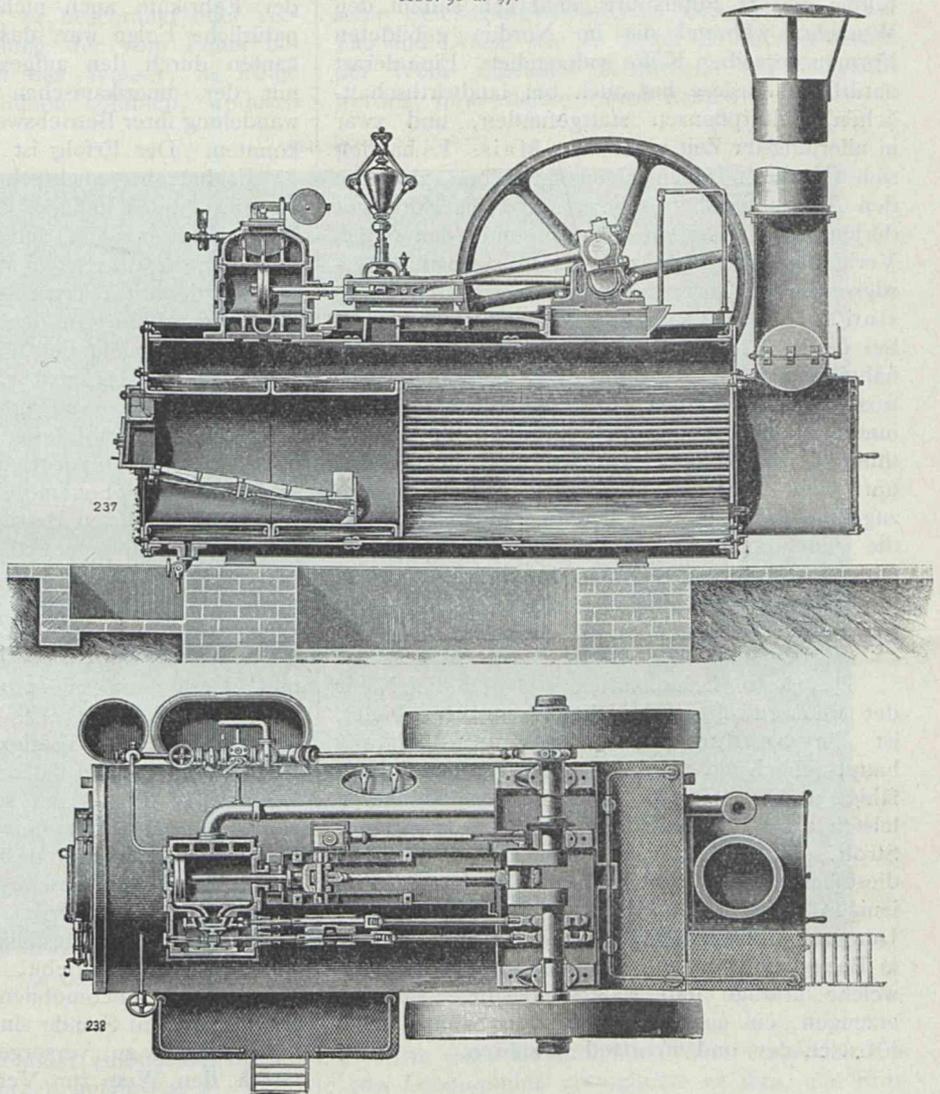
Die gesammte Pflanzenwelt tritt sonach im Herbst in den Zustand der Winterruhe oder des Winterschlafes, einen Zustand latenten Lebens, wie wir ihn auch bei vielen Thieren — namentlich den Kleinthieren — beobachten, und es ist nur noch ein ungelöstes Räthsel, warum diese Vorbereitungen auf den Winter auch von den Pflanzen schon so viel früher getroffen werden, als der

Winter eintritt und es nöthig erscheint. Nach Jaeger ist dies wohl noch ein Ueberbleibsel oder eine Erinnerung aus der Eiszeit mit ihrem langen Winter, wie ihn heute noch die arktischen Gegenden haben; doch lässt sich nach Reh noch eine weitere biologische Erklärung geben: jede Pflanze hat nämlich eine besondere Temperatur, welche für sie am geeignetsten ist und das Optimum darstellt, welches allgemein ziemlich hoch liegt und bei uns nur in den eigentlichen Sommermonaten auf längere Zeit constant erreicht wird. Gegen den Herbst zu jedoch sinkt die Temperatur sehr rasch unter dieses Optimum, und damit beginnen die Vorbereitungen für die Winterruhe. Da das Optimum für die verschiedenen Pflanzen verschieden ist, treten natürlich auch die Vorbereitungen zu sehr verschiedenen Zeiten ein, und dies ist der Grund, dass die Vegetation bei uns nicht plötzlich aufhört, sondern auch der Herbst noch Blumen bietet. Der auslösenden Ursache, dem Temperaturfall unter das Optimum entsprechend, treten eben nicht alle Pflanzen zu gleicher Zeit ihre Winterruhe an, sondern je nach ihrer Widerstandsfähigkeit früher oder später, und der Kampf ums Dasein mag durch Ausmerzung der Nachzügler dafür gesorgt haben, dass dieser Zeitpunkt rechtzeitig und eher zu früh als zu spät eintritt, mit anderen Worten: es sind in der Flora der gemässigten und kalten Zone nur Glieder heimisch, welche unsere Winterkälte ertragen bzw. sich vor derselben schützen können.

Anders liegen die Verhältnisse bezüglich der Culturpflanzen, deren Empfindlichkeit gegen Frostwirkung je nach dem Klima verschieden ist,

aus welchem sie stammen. Im Kleinen kann man den verschiedenen Einfluss des Klimas auf die Frostempfindlichkeit nachahmen, indem man Pflanzen derselben Art theils in Warmhäusern, theils im Kalthause aufzieht und sie dann gleich starker Frosttemperatur aussetzt. Es zeigt sich dann ganz deutlich, dass die Warmhauspflanzen

Abb. 96 u. 97.



Längenschnitt und Grundriss einer Wolfschen Hochdruck-Locomotive auf Tragflüssen mit selbstthätiger Riderscher Expansions-Steuerung.

in Folge ihrer üppigen und wasserreichen Entwicklung bedeutend frostempfindlicher sind als die im Kalthaus gezogenen. Coleus, Basilienkraut, Melonen, Tabak, Tomaten u. s. w. können sogar schon „erfrieren“ (welken, verdorren, absterben), wenn sie nur eine einzige Nacht hindurch einer Temperatur von $+2^{\circ}$ ausgesetzt werden.

Durch künstliche und natürliche Auslese der widerstandsfähigeren Individuen sind

mit der Zeit ganz allmählich frosthärtere Varietäten der einzelnen Arten unserer Culturpflanzen entstanden, namentlich Getreidesorten und Obstarten. Nach E. Regel giebt es z. B. Obstgehölze, welche, durch die Cultur weit über ihr natürliches Gebiet verbreitet, Formen des wärmeren und Formen des kälteren Klimas bilden. Erstere erfrieren z. B. im Klima von St. Petersburg alljährlich sammt den Wurzeln, während die im Norden gebildeten Formen derselben Kälte widerstehen. Eine derart natürliche Auslese hat auch bei landwirtschaftlichen Culturpflanzen stattgefunden, und zwar in allerjüngster Zeit noch beim Mais. Es handelt sich für die nördlich gemässigte Zone also um den Anbau frostharter Sorten und die Fortzucht derjenigen Varietäten, die sich unter den neuen Verhältnissen als ganz besonders frosthart erwiesen haben, kurz: die Formen des Nordens sind solche mit kurzer Vegetationsperiode, bei denen also im Frühjahr die Vegetation verhältnissmässig spät beginnt, um nicht den Spätfrösten anheimzufallen, und die in rascher Zeit innerhalb ihres specifischen Optimums ihr Wachstum bis zur Samen- bzw. Fruchtreife vollenden, um wohl vorbereitet dem Winter entgegenzugehen und nicht den Frühfrösten zu verfallen, die namentlich den einjährigen Pflanzen verhängnissvoll werden müssten, da erfahrungsgemäss die noch grünen, unausgereiften Samen, weil sehr saftreich, meist schon Temperaturen von -1° erliegen.

Das beste Schutzmittel, welches die Natur der Pflanzenwelt gegen die Winterkälte bietet, ist die Schneedecke, deren Schutzwirkung hauptsächlich auf ihrer schlechten Wärmeleitfähigkeit beruht. In der Hand des Menschen leisten als Deckmaterial dürres Laub, trockenes Stroh, Kartoffelkraut, Reisig, Dung und Erde dieselben Dienste, ebenso wie auch alle diejenigen Maassnahmen bei der Bearbeitung und Düngung des Bodens, sowie bei der Bestellung in Bezug auf Auswahl der Qualität des Saatgutes, welche kräftige und widerstandsfähige Pflanzen erzeugen, ein gewisses Maass von Schutz gegen Frostschaden und Frosttod gewähren. [178]

Wolfsche Locomobilen.

Mit neun Abbildungen.

Den Amerikanern wird das Verdienst nicht abzuspochen sein, dem Grundsatz der Arbeitstheilung in der Form von Specialisirung der Fabrikation in der Industrie Bahn gebrochen und die Wege geebnet zu haben. Dieser Grundsatz stiess bei uns in der Alten Welt zwar anfänglich oft auf Widerspruch, aber er hat doch im Kampfe mit dem Altherkömmlichen längst den Sieg davongetragen. Amerika befand sich in dieser Beziehung in günstigerer Lage, weil man dort nicht

altes Erbe aufzugeben und Erlerntes zu vergessen hatte. Bei uns waren die „Werkstätten für allgemeinen Maschinenbau“, in denen die allerersten, in gar keiner Beziehung zu einander stehenden Maschinen hergestellt wurden, die Regel. Es ist leicht begreiflich, dass ein solcher Betrieb nicht nur kostspielig, sondern für die technische Entwicklung und Verbesserung der Fabrikate auch nicht förderlich war. Die natürliche Folge war, dass die deutschen Fabrikanten durch den aufgezwungenen Wettbewerb mit der amerikanischen Industrie einer Umwandlung ihrer Betriebsweise nicht aus dem Wege konnten. Der Erfolg ist bekannt.

Es hat aber auch schon vorher bei uns nicht an Einsichtigen gefehlt, die entschlossen diesen Weg betraten. Zu den Wenigen gehörte der Ingenieur R. Wolf, der im Jahre 1862 in Buckau bei Magdeburg mit geringen Mitteln eine kleine Fabrik errichtete, in der er nur die Herstellung von Locomobilen betreiben wollte. In dieser Beschränkung lag sein Erfolg; denn die kleine Werkstatt, in der anfänglich sechs Arbeiter hantirten, ist in 38 Jahren zu einer Fabrik ausgewachsen, die 1700 Beamte und Arbeiter beschäftigt, deren Locomobilen in allen Welttheilen den verschiedensten Betriebszwecken, sowohl der Land- und Plantagenwirtschaft als der Industrie dienen. Sie treiben die Dreschmaschinen auf deutschen Feldern, die Mühlen des Ansiedlers in Palästina, erzeugen das elektrische Licht für die Kaiserpaläste in Peking und Konstantinopel und liefern den Kaffeepflanzern auf Java und in Südamerika Arbeitskraft.

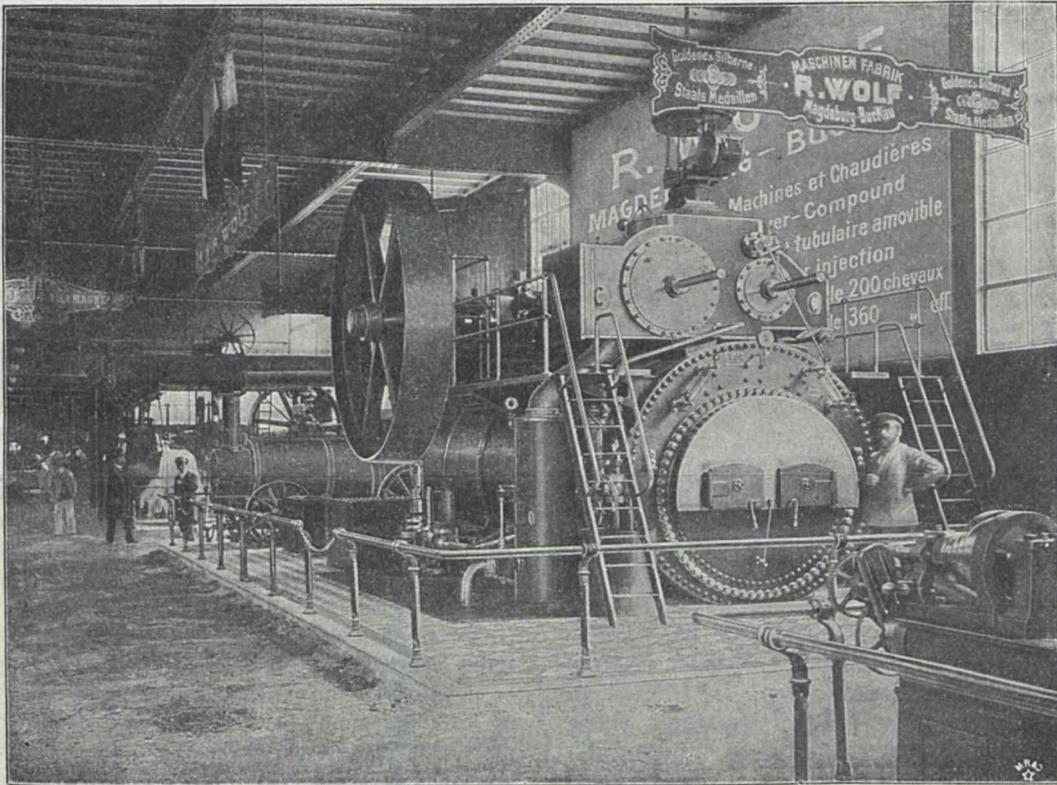
Als Wolf seine Thätigkeit begann, beherrschte England mit seinen Locomobilen fast allein den Weltmarkt, die — mit seltenen Ausnahmen — als fahrbare Dampfmaschinen landwirtschaftlichen Zwecken dienten und deshalb auch zu den landwirtschaftlichen Maschinen gerechnet wurden. Niemand — auch Wolf nicht — dachte damals an eine Entwicklungsfähigkeit der Locomobilen für industrielle Betriebe, Niemand glaubte, dass es dereinst Locomobilen von 350 PS geben könnte, die im Stande sind, grosse Fabriken mit Betriebskraft zu versorgen. Wolf betrat mit Glück den Weg zur Verbesserung der damals üblichen Einrichtung der Locomobilen, die sich im allgemeinen an die der Locomotiven, die ihnen offenbar als Vorbild gedient hatten, anlehnte. An Stelle der viereckigen Feuerkiste der englischen Locomobilen, deren Zweckmässigkeit für Locomotiven anerkannt ist, wählte Wolf für seine Locomobilen die cylindrische Feuerbüchse, die mit den zu einem festen System vereinigten Heizröhren nach dem Lösen der Befestigungsschrauben aus dem Kessel herausgezogen werden kann (Abb. 90, 94 u. 96). Während bei den Kesseln des Locomotivsystems das Beseitigen des Kesselsteins ein theilweises Auseinander-

nehmen des Kessels nöthig macht, ermöglicht der Wolfsche ausziehbare Röhrenkessel das Reinigen der Röhren und der inneren Kesselwand in bequemer Weise. Das ist wichtig, denn der Kesselstein, als schlechter Wärmeleiter, setzt nicht nur die Verdampfung und damit die Arbeitsleistung des Kessels herab, weil er die Wärmeabgabe der hindurchstreichenden Heizgase an das Wasser vermindert, er beschränkt oder verhindert auch die Kühlung der vom Feuer berührten Flächen durch das Wasser, in Folge dessen sie leicht ins Glühen kommen, wodurch

Dampfdom sind die Vorbedingungen für die höchste Ausnützung des Dampfes zur Arbeitsleistung bei geringem Verbrauch an Feuerungsmaterial.

Auf den ruhigen Gang und deshalb auf eine lange Arbeitsdauer ist die Befestigung des Kurbelwellenlagers auf dem am Kessel angenieteten Lagersattel (Abb. 92) von günstigem Einfluss, weil sowohl die kräftige Bauart des Sattels, als seine Befestigungsweise jeder Beanspruchung auf Zug und Druck, wie sie durch die an den Enden der Welle sitzenden Riemenscheiben ausgeübt werden, unwandelbar Stand halten.

Abb. 98.



Die Locomobilen der Maschinenfabrik R. Wolf in Magdeburg-Buckau auf der Pariser Weltausstellung.

sie nicht nur an Haltbarkeit einbüßen, sondern auch die Betriebssicherheit gefährden.

Eine weitere Verbesserung bestand in der Lagerung des Dampfzylinders im Dampfdom (Abb. 91), wodurch jeder Spannungsverlust des Dampfes auf dem Wege vom Kessel zum Dampfzylinder vermieden wird. Es wird damit dasselbe erreicht, wie mit dem in neuerer Zeit bei den mit hohen Dampfspannungen arbeitenden Maschinen angewendeten, durch Dampf heizbaren Cylinder-mantel, eine Einrichtung, welche die Spannungsverluste durch Abkühlung des Dampfes an den Cylinderwänden auf ein möglichst geringes Maass beschränkt. Die kesselsteinreinen ausziehbaren Heizröhren und die Lagerung des Dampfzylinders im

Die weise Beschränkung Wolfs auf den Bau von Locomobilen ermöglichte es ihm, alle Fortschritte im allgemeinen Maschinenbau in vortheilhaftester Weise beim Bau seiner Locomobilen zu berücksichtigen. Als Anfang der achtziger Jahre das Verbundsystem bei Dampfmaschinen aufkam, war Wolf 1883 der Erste, der dieses System auf Locomobilen anwandte. Während bei der eincylindrigen Maschine der Dampf nach der Arbeitsverrichtung aus dem Dampfzylinder ins Freie auspufft, gestattet das Verbundsystem eine vortheilhaftere Ausnützung der Arbeitskraft des Dampfes. Der hochgespannte Dampf tritt zuerst in den kleinen, den sogenannten Hochdruckzylinder (Abb. 93) und strömt, nachdem er

den Kolben an das andere Ende des Cylinders gedrängt hat, in einen Sammelraum, den Receiver, zwischen beiden Cylindern, aus dem er, wenn die geeignete Kurbelstellung erreicht ist, in den grossen, den Niederdruckcylinder überströmt, wo er nochmals Arbeit verrichtet. Der Hochdruckcylinder ist mit einer selbstthätigen Spannungssteuerung versehen, die einen gleichmässigen Gang der Maschine sichert, indem sie von einem Regulator beeinflusst wird, der von der Kurbelwelle durch geräuschlos arbeitende Zahnräder seinen Antrieb erhält. Der Niederdruckcylinder ist mit einer mit der Hand verstellbaren Spannungssteuerung versehen. Durch einen Excenter der Welle wird eine Luftpumpe und die an diese angeschlossene Kesselspeisepumpe betrieben. Die Luftpumpe erzielt ein Vacuum von 85 bis 90 Procent. Ein Injector dient als zweite Speisevorrichtung. Die ausziehbaren Röhrenkessel, auch die der eincylindrigen fahrbaren Hochdruck-Locomobilen, sind für zehn Atmosphären Ueberdruck gebaut. Die Verbund-Receiver-Maschine verbraucht für die Leistung einer Pferdestärkenstunde 0,7 bis 0,8 kg Kohle von etwa 7500 Calorien Heizwerth und 6,2 bis 6,8 kg Dampf, die fahrbare Hochdruck-Locomobile (Abb. 94 u. 95) von 15 bis 24 PS 1,8 kg Kohle und 13,5 kg Dampf.

Mit diesen Verbesserungen stiegen natürlich die Leistungen der Locomobilen und erweiterte sich ihr Verwendungsgebiet. Anfänglich fast nur landwirthschaftlichen Betriebszwecken dienend, war die Maschine fahrbar und hielt sich in bescheidenen Grenzen, bis zu höchstens 25 PS; aber die erste Verbundmaschine Wolfs war bereits für eine Leistung von 50 PS gebaut. Solche Fabrikbetrieben dienenden Locomobilen sind natürlich nicht fahrbar, sie ruhen auf Tragfüssen (Abb. 96 u. 97). In den Locomobilen ist Kessel- und Maschinenanlage vereinigt; ihre daraus hervorgehende Anspruchslosigkeit auf Raumbedarf, Fundamentirung, Bedienung und Betriebskosten hat ihnen einen beständig zunehmenden Eingang in die Industrie verschafft, aber auch eine allmähliche Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit gefordert. Der 50pferdigen Locomobile im Jahre 1883 folgten bald solche von 60, 70 und 80 PS; 1893 war man bereits auf 100 PS gekommen und 1895 wurde der Bau einer Locomobile von 200 PS begonnen, die zu einer Höchstleistung von 360 PS befähigt ist. Eine solche Locomobile befand sich auf der Weltausstellung in Paris (s. Abb. 98), wo sie berechtigtes Aufsehen errege.

r. [7400]

Unzufriedenheit mit dem Cordit.

Auf die zerstörende Wirkung, die das englische Cordit beim Schiessen auf die Waffen ausübt, ist wiederholt im *Prometheus* hingewiesen und auch erwähnt worden, dass die englische

Fachpresse mit scharfen Tadeln über dieses Verhalten des Cordits durchaus nicht zurückhaltend ist. Wer die Entwicklung des rauchlosen Schiesspulvers in Deutschland aufmerksam verfolgt hat, den wird dieser Vorgang nicht weiter in Erstaunen setzen. Wie das deutsche Würfelpulver, so gehört auch das Cordit zu den Nitroglycerinpulvern, also zu derjenigen Art rauchlosen Pulvers, in der die Schiesswolle in Nitroglycerin gelöst (gelatinirt) ist, während die sogenannten Schiesswollpulver, zu denen das im deutschen Heere verwendete Blättchen- und Röhrenpulver gehört, kein Nitroglycerin enthalten (das in der deutschen Marine verwendete Röhrenpulver enthält jedoch auch Nitroglycerin). Die Schiesswolle ist in Essigäther, Aether-Alkohol u. dergl. gelöst. Beim deutschen Würfelpulver, das ursprünglich Nitroglycerin und Schiesswolle zu gleichen Gewichtstheilen enthielt, ist der Nitroglyceringehalt nach und nach, um die Verbrennungstemperatur des Schiesspulvers herabzusetzen, auf 40 Procent, beim Röhrenpulver der Marine sogar bis auf 25 Procent vermindert worden, während das Cordit 57 Procent enthält. Erst in neuester Zeit soll man in England daran gehen, den Nitroglyceringehalt des Cordits zu vermindern, um auf diese Weise im Versuchswege zu einem besseren Pulver zu gelangen.

In Folge des hohen Nitroglyceringehaltes des im Gebrauch befindlichen Cordits ist dessen Verbrennungstemperatur bedeutend höher, als die der deutschen Pulversorten, und ist es erklärlich, dass es auch das Rohrmetall mehr angreifen und in höherem Maasse eine Entkohlung und Zerstörung desselben bewirken muss. Als ein Beispiel für die zerstörende Wirkung des Cordits theilt *The Engineer* mit, dass in einem 15,2 cm-Geschützrohr, welches zugleich mit einem 7,6 cm-Rohr aus Südafrika zur Reparatur nach England geschickt worden war, sich starke Ausbrennungen im Ladungsraume vorfanden. Durch Guttaperchaabdrücke liess sich feststellen, dass die Ausbrennungen die Länge und den Durchmesser eines Fingers hatten.

Man befindet sich in England bezüglich des Cordits in vollständiger Unsicherheit, die in der englischen Fachpresse schonungslos aufgedeckt wird. So schreibt *The Engineer*, dass sich die schweren englischen Geschütze in der Seele unerträglich schnell durch das Cordit abnutzen und dass man sich deshalb bei einer grösseren Anzahl von Schüssen nicht auf die Geschossgeschwindigkeiten verlassen könne, weil sie, in Folge rasch zunehmender Verlängerung des Verbrennungsraumes schnell abnehmen, obgleich man in vielen Fällen Ladungen gebrauche, die nicht im Verhältniss zu der grossen Widerstandsfähigkeit der Drahtgeschütze stehen. Andere Nationen verwenden nicht das Cordit, sondern Pulver wesentlich anderer Art und beklagen sich nicht über so starke Ausbrennungen der Geschütze,

wie sie in England vorkommen. Im Hinblick auf die neuen, in der Herstellung begriffenen schweren Geschütze (es sind wahrscheinlich die 30,5 cm-Drahtkanonen für die Panzerthürme der neuen Schlachtschiffe des *Formidable*-Typs gemeint, die von Vickers, Sons & Maxim in Sheffield angefertigt werden und deren Rohr in einer Nachahmung aus Holz im Vickers-Pavillon auf der Pariser Ausstellung durch seine Riesengrösse allgemeine Aufmerksamkeit erregte) sollte man das Cordit im Vergleich mit anderen Pulvern sorgfältig prüfen. Nach den Aeusserungen der genannten Zeitschrift würde man zur Erlangung eines besseren Pulvers, als das Cordit, selbst etwas Rauch in den Kauf nehmen, soweit es sich um Pulver für Geschütze grösseren Kalibers handelt, weil bei der mit der steigenden Grösse des Kalibers sich entsprechend verminderten Feuerschnelligkeit der Geschütze auch die Abwesenheit von Pulverrauch immer weniger wichtig sei, da er das Zielen nicht benachtheiligt. Auch dieser Weg ist bereits anderwärts betreten worden, indem man dem Nitroglycerinpulver für die grösseren Schiffsgeschütze kleinere Mengen Barytsalpeter zugefügt und damit die Verbrennungstemperatur herabgesetzt, allerdings auch die Raucherscheinung etwas verstärkt hat, die jedoch für das Zielen nicht nachtheilig ist.

Im übrigen möchten wir daran erinnern, dass wir das rauchlose Pulver erst eine viel zu kurze Zeit kennen, um seine Entwicklung schon als abgeschlossen betrachten zu dürfen. Die chemische Zusammensetzung, wie die Form der Körner bieten Mittel zur Verbesserung des Pulvers, und wir sind überzeugt, dass wir mit ihrer Hülfe noch erhebliche Fortschritte machen werden, die einen Gewinn an Waffenwirkung versprechen.

J. CASTNER. [7437]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Von den Wirkungen der Adhäsion und den Erscheinungen, welche durch sie zu Wege gebracht werden, ist in den Spalten dieser Zeitschrift schon oft die Rede gewesen — ich erinnere nur an den Versuch, den ich gemacht habe, die Wirksamkeit der Klebemittel mit Hülfe der Adhäsionskraft zu erklären.

Wenn man zwei Glasflächen völlig eben schieft oder einer Convex- und einer Concav-Linse Krümmungen von absolut gleichem Radius giebt, so haften solche Flächen, wenn man sie sorgfältig auf einander legt, so fest an einander, dass es kaum mehr gelingt, sie zu trennen. Das scheint uns sehr sonderbar, in Wirklichkeit ist es der normale Vorgang und es ist durchaus nicht nothwendig, dass beide Flächen dem gleichen Material angehören, damit die Erscheinung zu Stande kommt. Der Optiker hat häufig genug Gelegenheit, zu sehen, dass ganz verschiedene Gläser ebenso gut an einander haften, wie solche, die dem gleichen Hafem entstammen, und wenn man sich die Mühe geben wollte, z. B. eine Glas- und eine Eisenfläche völlig eben

und glatt herzustellen, so würde man sie ebenfalls an einander haften sehen.

Allerdings ist es äusserst schwierig, solche mathematisch genaue Flächen herzustellen. Und wenn wir sie hergestellt haben, so genügt ein Stäubchen, das im Momente des Aufeinanderlegens zwischen die beiden Flächen fällt, um die ganze Erscheinung aufzuheben. Das sind die Gründe dafür, dass wir diesen Adhäsionserscheinungen im Leben so selten begegnen. Zwei Bretter mögen noch so glatt gehobelt sein, wir werden sie immer voller Krümmungen und Höhlungen finden, wenn wir ihre Ebenung in wirklich strenger Weise untersuchen. Krumm und schief und rau und höckerig ist so ziemlich Alles, was uns in der Natur begegnet, selbst scheinbar spiegelglatte Objecte sind mit Ritzen und Rillen völlig überzogen, wenn wir sie mit Hülfe des Mikroskops betrachten. Eine grössere Fläche völlig eben herzustellen, ist fast ein Ding der Unmöglichkeit, denn es giebt kein absolut starres Material und jede grössere Fläche ist in fortwährender Bewegung begriffen, wie die Oberfläche eines Meeres oder Sees. Und dann der Staub! Er ist allgegenwärtig, er dringt überall hin, lagert sich fortwährend auf alle Gegenstände ab und beseitigt so die letzte Möglichkeit dafür, dass zwei Flächen sich so innig berühren können, dass bei ihnen die Adhäsion zur Geltung kommt.

So kommt uns die Wirksamkeit dieser allgegenwärtigen Naturkraft nicht recht zum Bewusstsein. Mit den Wirkungen der ihr so nah verwandten Schwerkraft sind wir von frühester Jugend an vertraut und wir rechnen mit ihr als mit etwas Selbstverständlichem. Wenn wir aber je der Adhäsion begegnen, so dünkt sie uns ein Wunder.

Vielleicht würde sie uns nicht so sehr als Wunder erscheinen, wenn wir besser beobachten würden, als wir dies im allgemeinen zu thun gewohnt sind. Denn wir brauchen nur die Augen recht weit aufzumachen, um derselben Erscheinung, welche uns bei den ebenen polirten Glasplatten so auffallend dünkt, auf Schritt und Tritt zu begegnen. Was im grossen Maassstabe nur äusserst selten zu Stande kommt, nämlich das völlig genaue Passen von Flächen auf einander, das tritt bei Flächen von geringer Ausdehnung fast als Regel auf. In der Welt des Kleinen ist die ebene Fläche schon deshalb eine sehr viel häufigere Erscheinung, weil für die gekrümmten Flächen nur noch ausserordentlich kleine Radien zur Verfügung stehen, denn ein sehr kleiner Ausschnitt einer nach grossem Radius gekrümmten Fläche kann als Ebene gelten. Wie wir auf der Kugelfläche der Erde sehr häufig Ebenen begegnen, weil in den kleinen Ausschnitten dieser Kugelfläche, die unser Auge umfasst, die Krümmung einer so gewaltigen Kugel nicht mehr zur Geltung kommt, so ist das auch so mit den Stäubchen und feinen Niederschlägen, welche, wenn sie nicht gerade wirkliche Kügelchen oder Ellipsoide sind, gewöhnlich hier oder dort eine Ebenung ihrer begrenzenden Flächen aufweisen, welche selbst für die strengen Anforderungen der Adhäsion ausreicht. Sehr vermehrt wird dieses Auftreten ebener Flächen durch den Umstand, dass so ausserordentlich viele Kleinkörperchen eine krystallinische Structur aufweisen und somit ganz naturgemäss von ebenen Flächen begrenzt sind.

Sowie nun Ebenen einmal vorhanden sind, so tritt auch die Adhäsion in ihr Recht. Niemand hat häufiger Gelegenheit, dies zu beobachten, als der Chemiker, unter dessen Händen sich fortwährend Niederschläge bilden und formen. In den meisten Fällen haben diese Niederschläge eine krystallinische Structur, das lässt sich mit Hülfe des Mikroskops sehr leicht beweisen. Wie oft kommt es dann vor, dass solche neu gebildete Krystalle mit ihren spiegelblanken Flächen sich so fest an die Wand des Glasgefässes,

in welchem sie entstanden sind, ansetzen, dass sie kaum wieder loszubringen sind. Mechanische Mittel versagen vollständig, wir müssen zu Lösungsmitteln unsere Zuflucht nehmen, wenn wir den innigen Zusammenhang der Krystalle mit dem Glase aufheben wollen. Mitunter genügt es auch, den Niederschlag, ohne ihn eigentlich zu lösen, durch die Einwirkung geeigneter Reagentien in eine andere Substanz umzuwandeln. Diese andere Substanz mag ebenso unlöslich sein wie die erste, aber sie hat eine andere Krystallform mit kleineren Flächen und vermag sich dann nicht mehr am Glase zu halten.

Aber ich kann nicht erwarten, dass alle meine Leser und namentlich meine Leserinnen mich in mein Laboratorium begleiten. Ich muss zu ihnen gehen und ihnen in ihrem eigenen Hause die Wirkungen der Adhäsion zeigen. Da hängt ein Spiegel an der Wand — er ist ein glänzendes Beispiel für das eben Gesagte. Es ist ganz gleichgültig, ob er ein alter Spiegel mit Amalgambelag oder einer der modernen Silberspiegel ist. Im einen wie im anderen Falle besteht der Metallüberzug des Glases aus zahllosen Metallkryställchen, welche durch blosser Adhäsion, ohne das Dazwischentreten irgend welchen Klebemittels, so fest an der Oberfläche des Glases haften, dass wir sie durch kein Reiben zu entfernen vermögen. Wenn wir die Rückseite eines solchen Spiegels betrachten, so können wir schon mit blosser Auge ganz deutlich all die kleinen Kryställchen erkennen, deren Basisflächen sich auf dem Glase an einander reihen.

Ein so schönes Beispiel für die Adhäsion werden wir nicht leicht wiederfinden. Aber in weniger pomphafter Weise tritt sie uns immer und immer wieder entgegen. Da hat sich Rost am blanken Eisen, Grünspan am geschuerten Kupfer gebildet — wie haften sie an den glatten Oberflächen der Metalle? Durch Adhäsion! Da hat sich der Satz aus der Tinte am Boden des Tintenfassens so festgesetzt, dass wir an der Reinigung des Gefässes fast verzweifeln — Adhäsion. Da steht eine Flasche mit Pfeffermünzliqueur, der, wie es gerade bei diesem und einigen anderen Liqueuren von Alters her üblich ist, von seinem Verfertiger einen so reichlichen Zuckerzusatz bekommen hat, dass derselbe sich auf die Dauer nicht in Lösung zu halten vermag, sondern langsam auskrystallisiert. Die grossen klaren Zuckerkristalle sitzen hoch oben an den senkrechten Wänden der Flasche und kein Schütteln derselben bringt sie dazu, herunterzufallen. Der Zucker gehört zu den Körpern, denen es nicht darauf ankommt, gelegentlich auch einmal krumme Krystallflächen zu bilden; er hat daher bei seinem langsamen Auskrystallisieren aus der Lösung Basisflächen gebildet, welche der Form der Flaschenwandung so absolut genau angepasst sind, dass man bei dem Versuch, die Krystalle von der Glaswand abzulösen, eher die Krystalle zerbrechen, als den durch Adhäsion bewirkten Zusammenhang mit dem Glase aufheben wird.

Und nun steigen wir einmal in den Keller hinab. Da liegen sie, die Flaschenreihen mit dem duftigen und wohl-schmeckenden Inhalt, der auf die gute Stunde wartet, wo er das Herz des Hausherrn und seiner Freunde erheitern wird. Langsam vollzieht sich in ihnen der Reifeprocess, der den guten Tropfen immer besser und edler macht. Der Gehalt an Alkohol und Bouquet wächst und der im Weine gelöste Weinstein scheidet sich langsam aus und senkt sich in der Flasche. Wenn nun der Wein getrunken ist und die Flasche zu neuer Füllung gespült werden soll, dann sitzt oft der Weinstein so fest, dass es nur mit der grössten Anstrengung gelingt, ihn zu entfernen — weshalb? Weil der Weinstein krystallinisch ist und bei geeigneten Bildungsbedingungen Formen annimmt, die ihm erlauben, durch Adhäsion am Glase zu haften.

Es ist oben schon erwähnt worden, dass der Chemiker solche festhaftende Niederschläge durch geeignete Lösungsmittel beseitigt. Es giebt aber auch noch andere Mittel, die dem Chemiker ebenso wenig fremd sind, wie der Hausfrau und dem Küfer. Da ist z. B. die Rundbürste. Worauf beruht ihre magische Wirkung? Ganz einfach darauf, dass alle durch Adhäsion an einander haftenden Flächen auf einander gleiten und somit sich in ihrer relativen Stellung zu einander verschieben lassen. Wenn nun so eine Bürste in einer Flasche herumwirbelt, so nimmt sie in jedem Moment Tausende von solchen Verschiebungen vor. Da aber die Flaschenwand durchaus nicht regelmässig geformt ist, so wird jedes adhärende Körperchen bei jeder Verschiebung sehr bald auf einen Punkt kommen, wo die Fläche, mit der es festsass, in ihrer Form nicht mehr der Oberfläche der Flasche entspricht und dann wird dieses Theilchen aufhören zu adhären und wird frei in das Spülwasser hineinschwimmen.

Es giebt noch ein anderes, weit wirksameres Mittel, Gläser von adhärenden Niederschlägen zu reinigen. Dasselbe besteht darin, etwas zerzupftes Lösch- oder Filtrirpapier in die Flasche zu thun, Wasser zuzusetzen und tüchtig zu schütteln. Dann ereignet sich Folgendes: Die Fasern, in welche das Papier sehr bald zerfällt, sind äusserst glatt. Sie sind ausserdem sehr biegsam und vermögen die Form ihrer Oberflächen etwas zu ändern. Sie kleben daher durch Adhäsion an den noch freien glatten Flächen des festsetzenden Niederschlags an; wenn nun das Wasser in der Flasche in kräftiger Bewegung bleibt, so zerren die Fäserchen an den kleinen Theilchen des Niederschlags, mit denen sie sich vereinigt haben, und schieben dieselben, ebenso wie die Bürste, nur andauernder, so lange vorwärts, bis sie an eine ihrer Form nicht entsprechende Stelle des Glases kommen und sich loslösen. Dass dieser Vorgang sich so abspielt, das kann man sehen, wenn man zerzupftes und zerschütteltes Papier in eine Flüssigkeit bringt, in der sich ein feiner Niederschlag noch suspendirt befindet, man kann dann mit blosser Auge beobachten, wie all die Niederschlagtheilchen sich an den Fäserchen festsetzen und auf das zäheste an ihnen haften. Ein findiger Amerikaner hat ein sehr hübsches und nützlich-färbefahren auf diese Erscheinung gegründet.

Dass die Wirkung vieler anderen häuslichen Putz- und Reinigungsmittel — Brennesseln, Theeblätter, Eierschalen, Kieselguhr u. v. a. — auf denselben Principien beruht, ist selbstverständlich. Sobald wir uns nur Rechenschaft gegeben haben von der Rolle, welche die Adhäsionserscheinungen im täglichen Leben spielen, so begegnen wir ihnen auf Schritt und Tritt. Ich will meinen Lesern das Vergnügen ihrer Entdeckung und Beobachtung nicht verkümmern und daher manches andere Beispiel, das ich noch citiren könnte, für mich behalten.

WITT. [7375]

* * *

Das Ergrünen der Nadelholz-Keimlinge im Dunklen gegenüber dem gewöhnlichen Verhalten der Keime, die farblos aus der Erde kommen und erst im Lichte grün werden, ist ein seit langer Zeit bekanntes Phänomen, welches auf eine leichte Verschiedenheit des Chlorophylls bei diesen Pflanzengruppen hindeutet. Schon Molisch hatte bemerkt, dass eine einzige Conifere, der in unseren Parks prächtig gedeihende japanische Ginkgo (*Salisburia adiantifolia*), welcher eine hinfällige laubholzartige Belaubung besitzt, eine Ausnahme macht und dadurch, wie in anderen Verhältnissen, andeutet, dass er ein anderes Blut besitzt wie diese. A. Burgerstein hat nunmehr, wie

er in den *Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft* mittheilt, diese Versuche etwas weiter ausgedehnt, zunächst auf die übrigen Nacktsamer (Gymnospermen), von denen die einzige noch in Europa einheimische Gattung, das schon in der Schweiz vorkommende, schaftbalmartige Meerträubchen (*Ephedra*), ebenfalls im Dunklen ergrünende Keimlinge lieferte, die schon bei 5—10° Farbe bekamen und bei 15—20° kräftig grün wurden. Anders dagegen verhielten sich Keimlinge von *Cycas* und *Zamia* (und wahrscheinlich diejenigen aller Cycadeen) wie Ginkgo, mit dem sie ja auch die männlichen Keimfäden und Anderes gemein haben, und ergrünten selbst bei den ihrer Keimung günstigsten Temperaturen im Dunklen nicht. Bei manchen Coniferen, besonders aus den Gattungen *Abies* und *Cedrus*, enthält der Keimling schon im ruhenden Samen Chlorophyll oder dasselbe erscheint beim Keimen schon, bevor das Würzelchen die Samenschale durchbricht, darin oder gleich nachher, in allen Fällen, bevor der Keim ans Licht kommt. Von den anderen Coniferen ergrünen die Lärchen (*Larix*-Arten) am schwächsten im Dunklen, und hier bleibt der Keimblätter-Träger (Hypokotyl) weiss. Dagegen bildet bei den Araucarien sogar der aus der Vegetationsspitze hervortretende junge Stamm selbst bei wochenlanger Lichtentziehung zahlreiche grüne Blätter aus. Bei den länger im Dunklen gehaltenen Coniferen- und *Ephedra*-Keimlingen streckt sich ebenso, wie bei den Angiospermen der Keimblatt-Träger stärker als die Würzelchen und Keimblätter.

E. K. [7425]

* * *

Die Bernsteinengewinnung an der schleswig-holsteinischen Küste kann selbstredend durchaus nicht mit den Erträgen an der preussischen Küste concurriren; dass aber der Bernstein als wichtiger Exportartikel in der Vorgeschichte der meerumschlungenen Provinz eine bedeutende Rolle gespielt hat, darüber besteht kein Zweifel mehr (vergl. O. Olshausen: „Ueber den alten Bernsteinhandel der cimbrischen Halbinsel und seine Beziehungen zu den Goldfunden“. *Verhandl. d. Berliner Anthr. Gesellschaft*, 1890). Während gegenwärtig der Mergel des alten Diluviums, der entweder durch Tiefbauten zufällig aufgeschlossen oder für landwirthschaftliche Zwecke aufgesucht wird, die bedeutsamste Lagerstätte bildet, kam ehemals selbstredend nur der Bernsteinfall an den Küsten für die Gewinnung dieses nordischen Edelsteins in Betracht. Dass derselbe nicht unbedeutend gewesen sein kann, beweisen allein schon die Nachrichten über Bernsteinfunde im 18. und 19. Jahrhundert, welche Dr. Splieth, Custos am Museum für vaterländische Alterthümer zu Kiel, im III. Bande des *Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins und der benachbarten Gebiete*, 1900, zusammengestellt hat. Zunächst haben wir die höchst merkwürdige Thatsache zu constatiren, dass die schleswig-holsteinische Ostseeküste arm an Bernstein ist. Hier werden nur in der Eckernförder Bucht nach starken Oststürmen von Knaben kleinere Bernsteinstücke erwerbsmässig gesammelt und mit 60—70 Pf. das Pfund bezahlt. Hin und wieder werden Stücke gefunden, die grösser sind als eine Kinderfaust. Solche Fundstücke werden alsdann je nach Reinheit und Regelmässigkeit mit 2—4 Mark bezahlt. Doch vermag das hier gefundene Material nicht den Bedarf einer in Borby bei Eckernförde bestehenden kleinen Bernsteindrechslerei zu decken.

Recht bedeutende Erträge lieferte der Bernsteinfall an der Westküste. Einige Beispiele mögen als Beleg dienen: 1681 erliess der Amtmann Hans von Thiemen zu Tondern an die Eingessenen auf Sylt den Befehl, dass ein jeder seinen gefundenen Bernstein gegen billige Bezahlung

einliefern solle. — Auf der Hitzbank, einer Dünenkette vor Eiderstedt, machen die Bernsteinsucher („Hitzläufer“), besonders nach längerem Nordwestwinde, reiche Funde. 1778 wurde ein Stück von 500 g für 70 Thlr. Hbg. verkauft. Ein anderes im Gewichte von 3 Pfund 18 Loth (1780 g) verschleuderte ein armer Hitzläufer für 100 Mark. Niemann schreibt 1799 in seinem *Handbuch der Landeskunde*: „Schwarze Stücke sind keine Handelsware, sondern arme Leute bedienen sich ihrer zum Anzünden anstatt der Lichte. Stücke, worin Insekten befindlich sind, kommen nicht selten vor, werden aber nicht als Seltenheiten, sondern gleich anderen nach dem Gewichte verkauft.“ Noch heute macht ein Drechsler in Heide seine Einkäufe in Eiderstedt. — In Hedwigenkoog (Norderdithmarschen) wurden 1846 jährlich 50—100 Pfund gefunden. Vor 40—50 Jahren war der Bernstein in Wesselburen so häufig, dass Bernsteinknöpfe auf Festkleidern nichts Ungewöhnliches waren; Knöpfe auf Handstöcken und andere Gegenstände, die sonst nach damaliger Sitte aus Gold und Silber gearbeitet wurden, waren aus klarem Bernstein gefertigt; der gemeine Bernstein wurde wenig geschätzt. Auf der Sandbank Blauort vor Büsum wurde in der Mitte dieses Jahrhunderts das Geschäft des Bernsteinsammelns zu Pferde von den „Bernsteinreitern“ betrieben, oft 30—40 an der Zahl. Der Bernsteinreiter suchte, zu Pferde sitzend, das Revier ab und nahm, wo er ein Stück entdeckte, dasselbe mit einem Spaten auf, ohne abzusteigen. Der Jahresertrag eines einzelnen Reiters betrug im Durchschnitt 480 Mark. Juden aus Friedrichstadt und Hamburg waren die Aufkäufer. Anfang der vierziger Jahre wurde allein im April für 4800 Mark Bernstein gefunden. Der Hedwigenkoog hatte den Bernsteinfall auf seinen Sanden verpachtet. Die Küste von Süderdithmarschen nahe der Elbmündung ist arm an Bernstein; wahrscheinlich hängt das mit der grösseren Landgewinnung zusammen. L. Meyer fasst sein Urtheil über die Ergiebigkeit der schleswig-holsteinischen Westküste wie folgt zusammen: „Seit den ältesten Zeiten ist diese Küste als Bernsteinküste berühmt und Tausende von Pfunden werden alljährlich eingeheimst, so dass seit den Zeiten der Römer ein halbes Dutzend Millionen Pfunde mögen gesammelt sein.“ Die Concurrenz der preussischen Bernsteinengewinnung hat das erwerbsmässige Bernsteinsammeln, das mit Mühen und Gefahren verbunden war, völlig unterdrückt.

B. [7349]

* * *

4000 PS-Dynamo im Betriebe. Eine der von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin gebauten Dampfmaschinen von 3000 Kilowatt oder 4000 PS, deren eine im Annexe Allemande der Pariser Weltausstellung aufgestellt war, aber ohne Strom zu liefern sich drehte, befindet sich jetzt in der Centrale Oberspree der Berliner Electricitätswerke im Betriebe und speist das ausgedehnte Kabelnetz von Ober- und Nieder-Schöneeweide und Johannisthal, aus welchem viele grosse Industriewerke ihre Betriebskraft entnehmen. Die Welle der Dynamomaschine ist mit der Kurbelwelle einer viercylindrigen Antriebs-Dampfmaschine mit dreistufiger Dampfspannung direct gekuppelt. Die Dynamo liefert Drehstrom von 6000 Volt Spannung. Im Laufe dieses Jahres (1900) sollen in der Centrale Oberspree noch drei solcher Maschinen aufgestellt werden, die dann auch die Berliner Unterstationen in der Mariannen-, Pallisaden-, Volta- und Wilhelmshavenerstrasse mit Strom versorgen. Die diesen Stationen entsprechenden Stadttheile mussten bisher auf den Bezug von Electricität für Beleuchtung und Kraftübertragung verzichten, weil die Leistungsfähigkeit der Centralen der Berliner Electricitäts-

werke bereits anderweit erschöpft ist. Die am Südufer in Berlin im Bau befindliche Centrale wird die gleiche Einrichtung erhalten wie die an der Oberspreew. a. [7406]

* * *

Die Acetylen-Beleuchtung hat in Schweden jetzt auch bei den Eisenbahnen Eingang gefunden. Auf der Uddevalla—Vänernsborg—Herrljunga-Bahn werden sämtliche Personenzüge mit Acetylen erleuchtet. Die Gasentwickler befinden sich in den Packwagen der einzelnen Züge. Da sich die Anlage der genannten Gesellschaft bewährt hat, dürften andere Bahnen bald ihrem Beispiel folgen. [7397]

BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. Carl Chun. *Aus den Tiefen des Weltmeeres.* Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. (In 12 Lieferungen.) Lieferung 1—8. gr. 8°. (S. 1—336 mit Abbildungen und zahlreichen Tafeln.) Jena, Gustav Fischer. Preis pro Lieferung 1,50 M.

Der Inhalt des vorstehend angezeigten Werkes entspricht eigentlich nicht dem Titel desselben. Allerdings ist dasselbe ein ausführlicher Bericht über die Erlebnisse und Erfahrungen der grossen Expedition, welche vom Deutschen Reiche zur Erforschung des tiefen Meeres im Jahre 1898 ausgerüstet und entsandt worden ist, nachdem andere Länder und sogar Privatleute ähnliche Expeditionen mit grösstem Erfolge unternommen und gezeigt hatten, welches reiches Forschungsgebiet die Tiefe der See für uns noch bildet. Aber eine Tiefsee-Expedition steigt nicht selbst in die Gebiete hinab, mit deren Erforschung sie sich beschäftigt, sondern sie fischt von der Oberfläche des Meeres aus, und während sie für die Zwecke, die sie verfolgt, die verschiedenartigsten, oft von der grossen Heerstrasse des Meeres weit ab gelegenen Punkte aufsucht, berührt sie auch weltferne Küsten und Inseln, auf denen sie mancherlei Abenteuer erlebt. So ist denn auch dieser Bericht ebenso sehr eine Schilderung von Erlebnissen und Beobachtungen zu Lande, wie zur See; die Zwecke der Expedition werden zwar niemals vergessen, aber da anzunehmen ist, dass die reiche wissenschaftliche Ausbeute, die auf dieser Reise gewonnen wurde, in einem besonderen, später erscheinenden Werke ihre endgültige Besprechung finden wird, so spielen die Erlebnisse der Theilnehmer in den verschiedenen Ländern, die sie besuchten, die Hauptrolle bei diesen Mittheilungen „aus den Tiefen des Weltmeeres“.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass der Inhalt des angezeigten Werkes viel reicher und mannigfaltiger ist, als man dem Titel nach im ersten Augenblick vermuthen könnte. Schon das Sprichwort sagt, dass, wer eine Reise thut, etwas erzählen kann; wenn aber diese Reise fast ein volles Jahr dauert, wenn sie von den Küsten der Nordsee an den paradisischen Inseln des Atlantischen Oceans vorbei nach West- und Südafrika und dann ins uferlose antarktische Meer hinausgeht, später sich nach der Südsee wendet und dabei alle möglichen bewohnten und unbewohnten, bald von Eis starrenden, bald mit der üppigsten Tropenvegetation geschmückten Inseln aufsucht, dann lässt sich allerdings etwas erzählen. Wenn ausserdem die Unternehmer einer solchen Reise mit Mitteln reich versehen, mit allen wissenschaftlichen Vorkenntnissen ausgerüstet an ihr Werk gegangen sind und nicht nur photographische Apparate, sondern auch das erforderliche Geschick in ihrer Handhabung mitgenommen haben, dann werden die durch ausgezeichnete

Abbildungen erläuterten Schilderungen ihrer Erlebnisse zu einer höchst genussreichen und belehrenden Lectüre, die nicht nur dem Naturforscher, sondern jedem Gebildeten auf das wärmste empfohlen werden kann. Es ist dieses Werk daher namentlich auch als Weihnachtsgeschenk für weite Kreise sehr geeignet; da sein Umfang auf 12 Lieferungen bemessen ist, so dürfte dem baldigen Abschluss des Werkes entgegenzusehen sein. Wir behalten uns vor, auf dasselbe zurück zu kommen, wenn es vollständig vorliegen wird. WITT. [7376]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bezold, Wilhelm von. *Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin.* Mit 17 in den Text eingedruckten Abbildungen. 4°. (31 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 1 M.

Weinstein, Prof. Dr. B., Kaiserl. Reg.-Rath. *Die Erdströme im deutschen Reichstelegraphengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen.* Auf Veranlassung und mit Unterstützung des Reichspostamts sowie mit Unterstützung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Im Auftrage des Erdstrom-Comités des Elektrotechnischen Vereins. Mit einem Atlas in 4°, enthaltend 19 lithogr. Tafeln. gr. 8°. (VII, 78 S.) Ebenda. Preis 4 M.

Schüssler, Hugo. *Die praktische Lösung der sozialen Frage.* gr. 8°. (108 S.) Frankfurt a. M., Ph. W. Düssel. Preis 0,50 M.

POST.

E. W., Wassertrüdingen (Bayern). Sie theilen uns in Bezug auf unseren Artikel über „Todtengräber-Käfer und Conserven-Fabrikanten“ im *Prometheus* XI. Jahrgang, S. 803 mit, dass nach Schuldirektor A. Goerth in Königsberg, der seine diesbezüglichen Beobachtungen in den *Blättern für die Schulpraxis* (Jahrgang XI, Heft 1) veröffentlicht hat, „alle die hübschen Schilderungen, die Brehm und Lenz von der Grabthätigkeit der Todtengräber entwerfen, Fabeln, phantastische Erfindungen sind und nicht auf wirklichen Beobachtungen beruhen“. Vielmehr sei Goerth zu der Ueberzeugung gekommen, „dass alle die den Todtengräbern fälschlich zugeschriebenen Arbeiten von Maulwürfen ausgeführt werden“.

Ich bemerke hierzu, dass Brehm keine derartigen Beobachtungen angestellt hat, dass aber die diesbezüglichen Beobachtungen von Gleditsch, welche „die gefällige Mitwirkung eines Maulwurfes“ vollkommen ausschlossen, später von sehr zahlreichen Beobachtern bestätigt worden sind. Ich selbst habe den Vorgang vor vielen Jahren in allen Phasen verfolgt. Die negativen Beobachtungen des Schuldirektors Goerth beruhen wahrscheinlich darauf, dass, wie in unserem Aufsatz auch hervorgehoben ist, nicht jeder Boden den Käfern die Möglichkeit gewährt, die Körper unter die Erde zu schaffen. Ein fester Thonboden oder ein dicht mit Wurzelfilz durchsetzter Wiesenboden machen es ihnen völlig unmöglich. Ein Naturbeobachter muss solche Fälle auseinander halten, will er nicht zu falschen Schlüssen kommen. E. L. E. [7434]