



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 942. Jahrg. XIX. 6.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

6. November 1907

Inzucht und Kreuzzucht.

Von Professor KARL SAJÓ.
(Schluss von Seite 69.)

III.

Wir kommen jetzt zu der hochinteressanten Frage, ob die Kreuzbefruchtung den Pflanzen im allgemeinen zuträglich ist. Im allgemeinen kann diese Frage entschieden bejaht werden. Die Kreuzbefruchtung pflegt grössere, lebenskräftigere Individuen, mehr und besser entwickelte Früchte zu sichern. Doch gibt es von dieser Regel Ausnahmen. Und das merkwürdigste an der Sache ist, dass sogar solche Pflanzenarten, die der Selbstbefruchtung ursprünglich abhold sind, und deren durch Selbstbefruchtung erzielte Nachkommen schwächer und verkümmert erscheinen als die durch Kreuzbefruchtung erzeugten, durch entsprechende Zucht zu einem völlig anderen Verhalten gebracht werden können. Das war schon Darwin bekannt, und wir wollen hier seine darauf bezüglichen Versuche mitteilen.

Seine erste überraschende Erfahrung auf diesem Gebiete machte er mit der beliebten Gartenpflanze *Mimulus luteus*. Die Blüten dieser Gattung sind ganz offenbar für Insektenbesuch geschaffen. Von den Samen, die man beim Händler bekommt, erhält man meistens Pflanzen

mit gelben, rotgefleckten Blüten in allen Nuancen. Einige solcher *Mimulus*-Pflanzen befruchtete nun Darwin mit ihrem eigenen Blütenstaube, bei anderen vermittelte er die Fremdbestäubung. Den durch Selbstbefruchtung gewonnenen Samen sammelte er gesondert von dem durch Kreuzung gewonnenen und säte beide Samen in Töpfe: der erste kam in die eine Hälfte je eines Topfes, der letztere in die andere Hälfte. So konnte er sicher sein, dass die beiden Samenklassen in jedem Topf genau die gleiche Erde, die gleiche Nahrung, die gleiche Bewässerung hatten. Auch wurden die Töpfe dem Lichte so ausgesetzt, dass beide Hälften des Topfes in gleichem Masse der Bestrahlung teilhaftig wurden.

In dieser ersten Generation entstanden aus den kreuzbefruchteten Samen bedeutend grössere Pflanzen als von den durch Selbstbefruchtung erzeugten. Das Grössenverhältnis der ersteren zu den letzteren war wie 100:77. Die ersteren lieferten auch mehr Samen als die letzteren, und zwar im Gewichtsverhältnisse von 100:79. Wie man sieht, war das Samengewicht der Pflanzengrösse proportional. In der zweiten Generation, die ebenfalls auf die obige Weise aus kreuz- und selbstbefruchteten Samen gezogen wurde, war das Ergebnis noch auffälliger, indem die Pflanzen der ersten Gruppe hinsichtlich der Grösse wie des Samenertrages zu

denen der zweiten Gruppe etwa im Verhältnisse 100:50 standen. In der dritten Generation war das Grössenverhältnis 100:69, das der Samenmenge 100:65. Während dieser drei ersten Generationen war also das Verhältnis ziemlich gleichmässig und der zu ziehende Schluss sehr einfach.

In der vierten Generation zeigte sich aber eine neue Erscheinung, welche die bis dahin ganz klare Sachlage in unerwarteter Weise komplizierte. Es entstand nämlich unter beiden Gruppen eine wesentlich grössere, kräftigere Varietät, die von den übrigen, wie überhaupt von allen bis dahin gezüchteten *Mimulus*-Individuen auch dadurch abwich, dass sie weisse Blüten mit roten Flecken entwickelte. Die wichtigste Erscheinung war aber die, dass eine durch Selbstbefruchtung entstandene Pflanze dieser weissen Sorte grösser wurde als alle durch Kreuzung erzeugten. Allerdings war nur dieses eine Individuum denen der anderen Gruppe überlegen, und auch hinsichtlich der Samenmenge hatte sich das Verhältnis gegen das der vorigen Generationen nicht wesentlich geändert.

Ein völliger Umschwung trat aber dann in den folgenden Generationen ein. Die weisse Sorte, die sich viel kräftiger entwickelte als die andere, wurde unter den selbstbefruchteten zur Alleinherrscherin, sodass die übrigen verschwanden. Ihre Grösse im Verhältnis zu derjenigen der kreuzbefruchteten nahm ständig zu, und, was noch wichtiger erscheint, von der sechsten Generation an wurde der Samenertrag der selbstbefruchteten Gruppe um fast 50% grösser als der der kreuzbefruchteten. Auch die siebente Generation zeigte dasselbe Bild, sodass die grössten Pflanzen der selbstbefruchteten Gruppe gegenüber den fremdbestäubten ein Verhältnis von 137:100 aufwies.

Die weisse Varietät entstand hin und wieder auch unter den durch Kreuzbefruchtung gewonnenen Pflanzen; aber sie verschwand immer wieder infolge der Kreuzbefruchtung. Auch dieser Umstand stützt die schon oben erwähnte Annahme, dass die Kreuzbefruchtung eine nivellierende, gleichförmig machende Wirkung ausübt, welche der Fixierung neu entstandener Eigenschaften entgegenarbeitet. Eine Art also, die einer regelmässigen Kreuzbefruchtung unterworfen ist, hat wenig Aussicht, neue Formen zu entwickeln oder solche sich selbständig entfalten zu lassen; ausgenommen natürlich den Fall, dass ihr Same in ein ganz neues und fremdes Gebiet verschlagen wird, wo andere Verhältnisse herrschen, und wohin Insekten oder Wind den Blütenstaub ihrer verlassenen Artgenossen nicht nachschleppen können. Und was hier von den Pflanzen gesagt worden ist, gilt — *mutatis mutandis* — auch in der

Tierwelt. Den Vergleich zwischen den selbstbefruchteten und fremdbestäubten Generationen von *Mimulus luteus* schloss Darwin mit der siebenten Saat ab. Da sich eine selbstfruchtbare Form gebildet hatte, welche die kreuzbefruchteten Pflanzen weit überflügelte, war in der Folge keine Änderung zu erwarten. Aber er versuchte, ob die weissblütige Form auch in ihrer Nachkommenschaft der Kreuzbefruchtung abhold bliebe. Zu diesem Zwecke benützte er Pflanzen der weissen Sorte und befruchtete einen Teil der Blüten mit ihrem eigenen Pollen, den anderen Teil mit dem Pollen anderer — aber ebenfalls weissblütiger — *Mimulus*-Individuen. In der nächsten Generation verhielt sich die Höhe der aus den selbstbefruchteten Samen gezüchteten Pflanzen zu derjenigen der durch Kreuzung entstandenen wie 110:100; also behielten auch in diesem Falle die selbstbefruchteten die Oberhand. Ausserdem war ihr Samenertrag ebenfalls ausserordentlich gut gelungen.

Es sei jetzt noch eine andere Versuchsreihe Darwins kurz skizziert, welche als Seitenstück zu der eben angeführten gelten kann. Sie wurde mit unserer Garten-Trichterwinde (*Ipomaea purpurea*) angestellt. Fünf Generationen verhielt sich die Grösse der durch Kreuzbefruchtung entstandenen Pflanzen zu der der durch Selbstbefruchtung erzeugten wie 100:77, und diese Inferiorität der Selbstbefruchtung gegenüber den viel kräftigeren Kindern der kreuzbefruchteten Pflanzen blieb auch im Laufe von weiteren fünf Generationen augenfällig bestehen. Unter den Pflanzen der sechsten Generation entstand aber in der Gruppe der Selbstbefruchteten ein überaus kräftig wachsendes Individuum, welches alle Individuen der Gegengruppe schlug. Darwin nannte diese Pflanze „*Hero*“, befruchtete ihre Blüten mit ihrem eigenen Blütenstaube und sammelte den so erhaltenen Samen gesondert. Es zeigte sich, dass die Kinder und Kindeskinde sowie die Urenkel von *Hero* die Natur ihrer Stammutter beibehielten. Immer mit ihrem eigenen Blütenstaube befruchtet, entwickelten sie sich dennoch kräftiger und wurden grösser als die übrigen — selbstbefruchteten wie gekreuzten — Generationen, und auch ihr Samenertrag war vollkommen normal. Und das Wichtigste war vielleicht, dass die ganze *Hero*-Sippschaft in der Folge am besten bei Selbstbefruchtung gedieh. Aus dem durch Fremdbestäubung von ihnen gewonnenen Samen entstanden kleinere, schwächere, minder fruchtbare Individuen. Kurz: *Hero* emanzipierte sich von den wohl vieltausendjährigen Regeln ihrer Art, und während ihre Ahnen bei Kreuzbefruchtung am besten gediehen, wurde für sie die Selbstbefruchtung zuträglicher.

Es gibt Pflanzen, die von Natur für Selbstbefruchtung geschaffen sind, und denen die Kreuz-

zung mit ihren an demselben Orte gewachsenen Artgenossen nicht nützlich zu sein scheint. Als solche erkannte schon Darwin eine Anzahl Arten, namentlich *Hibiscus africanus*, die gemeine Gartenerbse (*Pisum sativum*), *Bartonia aurea*, *Passiflora gracilis*, *Nolana prostrata*, das Tabak (*Nicotiana tabacum*), *Thunbergia alata*, *Eschscholtzia californica* (in England), *Adonis aestivalis*. Später stellte man dieselbe Eigenschaft auch bei den meisten unserer Getreidearten und noch anderen fest. Eine grosse Zahl der hier aufgezählten Arten ist jedoch sehr dankbar, wenn sie mit einer anderen Varietät ihrer Art oder wenigstens mit solchen Individuen, die aus anderer Gegend stammen, gekreuzt wird. Nichtsdestoweniger bleibt noch eine Gruppe von Arten, die auch von einer solchen Kreuzung keinen Nutzen ziehen, wie z. B. der Weizen. W. M. Hay machte unlängst Versuche mit Weizen in Minnesota und fand, dass er im allgemeinen an Lebenskraft und Fruchtbarkeit verliert, wenn er mit anderen Individuen seiner eigenen Sorte sowie auch mit Individuen anderer Weizensorten gekreuzt wird. Dennoch entstehen unter vielen ausnahmsweise einige Individuen, welche durch künstliche Bestäubung mit einer anderen Sorte gewinnen, und durch Selektion kann diese ihre Eigenschaft weiter vererbt werden. Hier haben wir also ein Gegenstück zu den von Darwin bei *Mimulus luteus* und der *Hero*-Sorte der Trichterwinde erzielten Ergebnissen. Denn während von diesen Arten, die ursprünglich Kreuzung erfordern, durch Züchtung und Selektion solche Sorten gewonnen wurden, die die Kreuzung perhorreszieren, kann man von dem auf Selbstbefruchtung angewiesenen Weizen durch Selektion Generationen erhalten, die eine diametral entgegengesetzte Neigung bekunden. In beiden Erscheinungsreihen wird die ursprüngliche sexuelle Neigung verlassen und die Eigenschaft der Ahnen verleugnet, aber in jeder der beiden Gruppen in einem anderen Sinne.

Fasst man nun das alles zusammen, so kommt man zu der zwingenden Schlussfolgerung, dass Selbstfruchtbarkeit und Selbststerilität bzw. die günstige oder ungünstige Wirkung der Selbstbefruchtung oder umgekehrt, der Fremdbestäubung, keine wesentlichen Eigenschaften der einzelnen Arten sind. Im Gegenteil: sie scheinen labile Eigenschaften zu sein, beinahe so wie die Farbe der Blüten. Und manchmal (wie es bei *Mimulus* beobachtet wurde) scheinen sie tatsächlich mit der Farbe der Blüten in einer Korrelation zu stehen, indem sie mit der Blütenfarbe gleichzeitig entstehen, schwinden oder sich ändern.

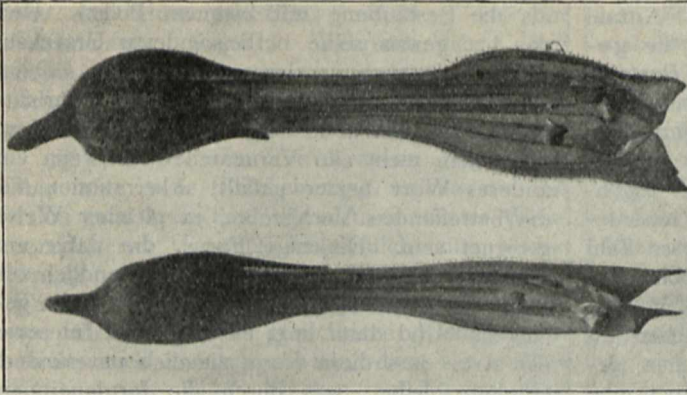
Im natürlichen Urzustande ist jedenfalls die Neigung zur Kreuzbefruchtung vorherrschend;

die meisten Arten sind so beschaffen, dass ihnen die Fremdbestäubung viel vorteilhafter ist, als die Bestäubung mit eigenem Pollen. Und das hat gewiss seine tiefbegründeten Ursachen, die man ja auch unschwer erraten kann. Denn wenn eine organische Form in neue Verhältnisse gerät und demzufolge anfängt zu variieren, so werden nicht alle Varietäten oder (wenn ein anderes Wort besser gefällt) Aberrationen für die betreffenden Verhältnisse in gleicher Weise geeignet sein. Diejenige Form, die dafür am zweckmässigsten organisiert ist, wird endlich zur Herrschaft, meistens zur Alleinherrschaft gelangen. Und dann liegt es schon im Interesse der Art, dass diese Form ziemlich unverändert erhalten bleibe, was durch die fortdauernden Kreuzungen, die eventuelle Neuerungen nivellieren, d. h. wieder verschwinden machen, erzielt wird.

Es hat seinen besonderen Grund, dass wir hier die schon durch Darwin festgestellten Abweichungen von der allgemeinen Regel etwas eingehender besprochen haben. Denn es musste dabei unbedingt auch die schon ihm bekannte Tatsache betont werden, dass von der herrschenden Regel sehr oft Ausnahmen stattfinden, und dass das Verhalten des pflanzlichen und des tierischen Organismus in Hinsicht der Inzucht und der Kreuzung sehr veränderlich ist. Wir taten das deshalb, weil die Mehrzahl wohl nur immer vom Nutzen der Kreuzbefruchtung gelesen und gehört haben wird, wobei die Sache dann gewöhnlich so interpretiert wird, dass die Selbstbefruchtung bei den Pflanzen und analog die Inzucht bei den Tieren für die Dauer verhängnisvoll wird.

Ich würde mich wundern, wenn man in unseren Tagen nicht plötzlich irgendwo ausposaunen würde, dass die Darwinschen Untersuchungen über „*cross and self fertilization*“ (Kreuz- und Selbstbefruchtung) durch die neueren Untersuchungen widerlegt, seine Theorien also auch auf diesem Gebiete hinfällig geworden seien, weil neuere Forscher bewiesen haben, dass die Organismen selbst bei langer und strenger Inzucht gut gedeihen können. Vielleicht wird schon jetzt von mancher Seite ein solches Urteil gefällt; ist es doch jetzt Sitte, dass Leute, die sich an Wissen mit Darwin nicht entfernt messen können, und deren Untersuchungen von Darwins Forschungen himmelhoch überragt werden, auf einmal aus Leibeskräften zu schreien anfangen, sie hätten die Darwinsche Theorie vollkommen widerlegt. Und sieht man dann genauer zu, was sie denn eigentlich zustande gebracht haben, so findet man, dass sie mit etwas anderen Worten und in etwas geänderter Form dasselbe sagen, was Darwin gesagt hat. Wir leben nicht nur im Zeitalter der ersten Forschung, sondern auch im Zeitalter der Lügen.

Abb. 66.



Tabakblüten vor dem Aufblühen. Die Antheren bereits geöffnet und der Blütenstaub schon zum Teil ausgestreut.

Und besonders in gewissen Pressorganen wird nicht nur in der Politik, sondern auch auf dem Gebiete der ernsteren Geistesarbeiten grenzenlos gelogen. Diese Organe tragen dann ohne weiteres die Nachricht ins Publikum, dass nunmehr die Selektions- oder gar die Deszendenztheorie an und für sich für immer beseitigt sei. Welche Beschränktheit man in diesen Kreisen beim lesenden Publikum voraussetzt, das beweist am besten der Ausspruch eines Schriftstellers, den eben diese Presse wohl noch aufgebauscht in alle Welt hinausgetragen hat, dass nämlich die Naturwissenschaften vollkommen bankrott und nicht in stande seien, die auf sie gesetzten Hoffnungen zu erfüllen. Und das hat ein Schriftsteller vor einigen Jahren geschrieben — in der Epoche der Telephonie, Phonographie, der drahtlosen Telegraphie, in der Zeit der Entdeckung der Radioaktivität, der Geheimnisse des organischen Lebens, der wunderbaren Errungenschaften der Paläozoologie! Wenn man angesichts solcher Erfolge von einem Bankrott zu sprechen wagt, so weiss man wirklich nicht, ob es denn überhaupt noch eine handgreifliche Unwahrheit gibt, die heute nicht mit dreister Stirn niedergeschrieben werden könnte. Vermutlich wundern sich solche Geister, dass wir noch nicht auf den Mond und auf den Planeten Mars zu gelangen vermögen — wie das ja Jules Verne in seinen Romanen versprochen hat!

IV.

Es ist eine auffallende Tatsache, dass sich Pflanzenarten und Rassen, welche entschieden der Selbstbe-

fruchtung den Vorzug geben, besonders zahlreich unter den kultivierten Gewächsen vertreten finden. Ein sehr ausgeprägtes Beispiel hierfür bietet uns die Erbse (*Pisum sativum*). Die Schmetterlingsblütler, zu welchen auch die Erbse gehört, sind unzweideutig für Insektenbesuch ausgestattet; ja man könnte fast sagen, dass die Schmetterlingsblüten geradezu für die Zwecke der Insekten geformt seien, um letztere anzulocken und ihnen bei ihren Besuchen die grössten Vorteile zu bieten. Auch unsere Gartenerbse war ursprünglich jedenfalls für diesen Zweck eingerichtet. In Europa wird sie jedoch heute von Immen fast gar nicht besucht, offenbar deshalb, weil hier die ihr

eigenen Insekten, welche ihren Blütenstaub weitertragen würden, gänzlich fehlen. So wurde sie denn mit der Zeit, unter der menschlichen Kultur, eine vollkommen selbstfertile Pflanze, die nur selten eine Fremdbestäubung erfährt. Und schon Darwin hat darauf hingewiesen, dass diese Pflanze nicht nur selbstfruchtbar geworden ist, sondern dass auch eine Kreuzbefruchtung die Lebenskraft der Art direkt vermindert. Andere Schmetterlingsblütler, z. B. der Klee, erfordern dagegen auch heute noch unbedingt Insektenbesuch, wie das durch die vollkommene Unfruchtbarkeit des Klees

Abb. 67.



Tabakpflanzung. Die vom Beschauer links stehenden grösseren Tabakpflanzen entstanden aus selbstbefruchteten Samen, die rechts sichtbaren schwächeren sind Ergebnisse der Kreuzbefruchtung.

in Australien vor der künstlichen Einfuhr der Hummeln auf die augenfälligste Weise bewiesen ist. Von unseren Obstbäumen ist zwar ein Teil der Selbstbefruchtung fähig, andere Sorten bleiben aber ohne Insektenbesuch unfruchtbar; und auch jene Sorten, die auch ohne Kreuzung Früchte bringen, geben doch bessere Produkte bei Kreuzbefruchtung durch Vermittlung von Insekten.

Bei den Getreidearten, Weizen, Gerste und Hafer, öffnen sich die Antheren, in welchen sich der Blütenstaub entwickelt, meistens vor der Entfaltung der Ähren; besonders frühzeitig geschieht das bei der Gerste, und diese Getreidearten werden daher fast immer nur von ihrem eigenen Pollen befruchtet.

Sehr interessante Ergebnisse haben neuerdings die Versuche mit Tabak gezeitigt, die A. D. Shamel in den Vereinigten Staaten angestellt hat. Er fand, dass der Tabak schon teilweise oder auch ganz befruchtet ist, wenn seine Blüten sich öffnen. Abb. 66 zeigt zwei Tabakblüten vor der Entfaltung. Man sieht deutlich, dass die Staubbeutel sich bereits geöffnet und den Blütenstaub schon ausgestreut haben. Eine nachträgliche Kreuzbefruchtung, nachdem sich die Blüte ganz geöffnet hat, kommt allerdings auch vor, spielt aber meistens nur eine untergeordnete Rolle. Shamels Versuche zeigten ferner, dass bei der Tabakpflanze aus selbstbefruchteten Samen viel kräftigere, grössere und fruchtbarere Pflanzen entstehen als aus Samen, die durch den Pollen einer anderen, aber zu derselben Rasse gehörigen Pflanze kreuzweise befruchtet waren.

Abb. 67 stellt eine Tabakpflanzung dar, in welcher die vom Beschauer links stehenden grösseren Pflanzen aus selbstbefruchteten Samen gewonnen, die rechts stehenden schwächeren hingegen die Produkte einer Kreuzung zwischen zwei Pflanzen derselben Rasse sind. Dem Tabak scheint also die Kreuzbefruchtung, wenigstens im kultivierten Zustande, wenn der Pollen zwar von einer anderen Pflanze, aber nicht von einer anderen Rasse stammt, sehr nachträglich zu sein.

Allerdings sichert eine Kreuzung mit einer anderen Sorte durchschnittlich kräftigere Pflanzen als die Selbstbefruchtung; das sehen wir in Abb. 68, wo die für uns rechts stehenden Tabakpflanzen Produkte von Kreuzungen zwischen zwei verschiedenen Sorten, die für uns links stehenden dagegen aus selbstbefruchteten Samen gewonnen sind. Die letzteren sind, wie man sieht, kleiner. Aber diese nach einer Photographie hergestellte

Abbildung zeigt uns auch noch etwas anderes: Die links stehende, etwas niedrigere Generation ist schön gleichmässig, während die Produkte der Rassenkreuzung (rechts) schon hinsichtlich der Höhe, ausserdem aber auch in anderen Eigenschaften, die das Bild nicht wiedergeben kann, recht verschieden sind. So verschiedene Pflanzen kann aber der Tabakzüchter ohne Schaden nicht verwenden, da gerade bei dieser Kultur die grösstmögliche Gleichartigkeit des ganzen Ernteproduktes für den Wert der Ware ausschlaggebend ist. Die — allerdings üppigeren — Kinder der Kreuzung zweier Tabaksorten taugen also im grossen nichts; höchstens wird solche Kreuzung im kleinen angewendet, um neue, vorzüglichere Sorten zu bekommen.

Abb. 68.



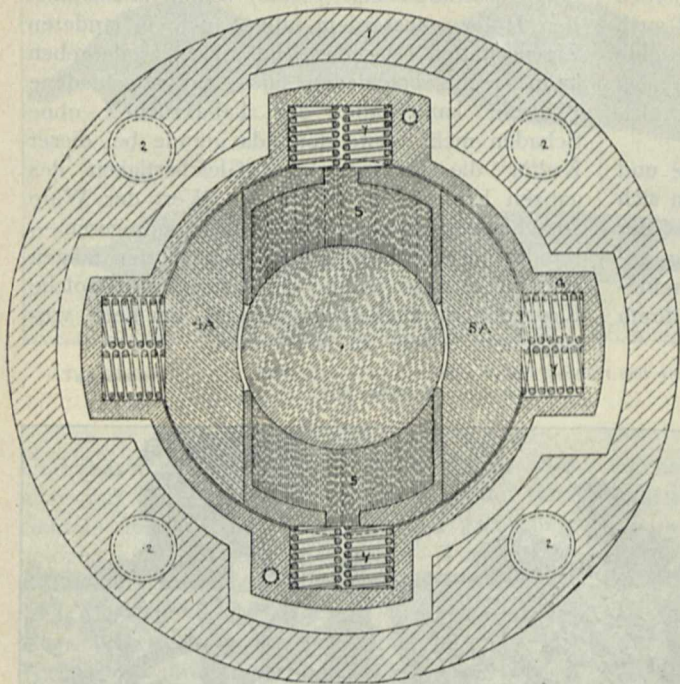
Tabakpflanzung. Links vom Beschauer durch Selbstbefruchtung entstandene Pflanzen, rechts durch Kreuzbefruchtung zwischen zwei verschiedenen Rassen erzeugte.

Da nun andererseits die Selbstbefruchtung schönere, grössere Pflanzen sichert als die Kreuzbefruchtung innerhalb derselben Sorte, so liegt es im Interesse des Tabakpflanzers, dass die Samen, die er als Saatgut verwendet, Produkte der Selbstbefruchtung sind, und dass auf die ausgewählten vollkommensten Pflanzen, deren Samen er sammeln will, ja kein Blütenstaub von einer Nachbarpflanze hinübergelangen. Seitdem man diese neue Erkenntnis erworben hat, pflegen die Tabakplantagenbesitzer die Blüten der für Saatgut ausgewählten vorzüglichsten Pflanzen in ein Säckchen aus Manilapapier zu binden, wie dies Abb. 68 an einzelnen Blüten erkennen lässt, und auf diese Weise die Kreuzung mit den umstehenden Pflanzen unmöglich zu machen. Das ist also das vollständige Gegenteil von dem, was der Obst- und Weinzüchter zu tun hat; denn dieser soll gerade danach trachten, dass

Bienen, Fliegen und überhaupt alle nützlichen Blütenstaubvermittler in möglichst grossen Mengen

fahren. Darüber zu berichten, sei aber einer späteren Gelegenheit vorbehalten. [10664]

Abb. 69.



seine Anlagen besuchen und die ausgiebigste Fremdbestäubung zustande bringen. Man sieht daran, wie verschieden die Grundregeln sind, denen das Leben der Pflanzen unterworfen ist; und ganz besonders beachtenswert bleibt der Umstand; dass, wie wir gesehen haben, die Lebewesen im kultivierten Zustande sogar einer völligen Änderung in ihren wesentlichsten Lebensvorgängen fähig sind.

Bei solchen Kulturpflanzen, die nur durch Samen vermehrt werden — und das ist bei einjährigen Gewächsen fast durchweg der Fall —, liegt es im Interesse des Landwirts, dass eine gute Sorte nicht aus der Art schlage. Deshalb sind für ihn solche Sorten die bequemsten, die sich in der Regel dem fremden Blütenstaube verschliessen und nicht nur mit eigenem Blütenstaube vorlieb nehmen, sondern sich bei der Selbstbefruchtung am besten entwickeln. Solche Pflanzen bewahren dann auch die Eigenschaften ihrer Sorte am treuesten. Leider zeigen indessen nicht alle einjährigen Kulturpflanzen diese gute Eigenschaft. So ist z. B. eine der allerwichtigsten Nutzpflanzen der wärmeren gemässigten und subtropischen Zonen, der Mais, der Selbstbefruchtung gänzlich abhold und zwingt so den rationellen Züchter zu einem ganz speziellen, eigenartigen Ver-

Selbstdichtende, bewegliche Stopfbüchsenpackung.

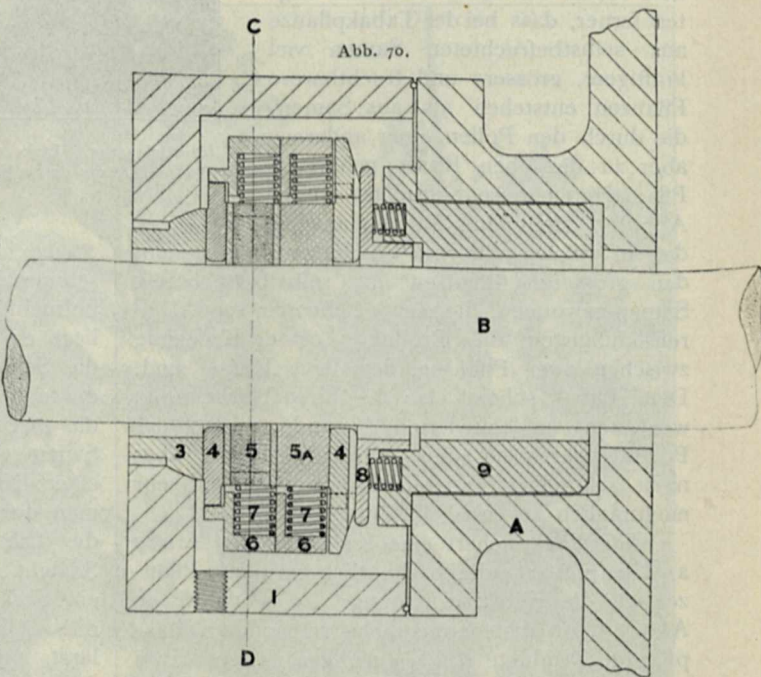
Von W. Butz, Ingenieur, Gera (Reuss).
Mit fünf Abbildungen.

So ungeheuer gross die Zahl der verschiedenen Stopfbüchsenpackungen auch ist, so ist doch nur eine verhältnismässig kleine Zahl derselben allgemein bekannt geworden, aber wie so häufig, hat auch hier die Reklame kräftig mitgewirkt, und nicht jede Konstruktion, die wenigstens dem Namen nach keinem Techniker unbekannt ist, verdient die Bedeutung, die man ihr beigelegt hat.

Andererseits hat manches Gute bei weitem noch nicht die Verbreitung gefunden, die es verdient, und hierzu gehört auch die Stopfbüchse der United States Metallic Packing Co. in Bradford, die insofern bahnbrechend gewesen ist, als die Konstruktion und Wirkungsweise auf damals ganz neuen Grundsätzen beruht.

Die ganz bedeutenden Vorzüge dieser Packung haben ihren Grund einmal in der Beweglichkeit, die der Stange ein Schwingen bis zu etwa 1 cm

Abb. 70.



gestattet, und zweitens in der Verwendung von Schleifbacken an Stelle der sonst üblichen Ringe. Die abdichtenden Teile, die an der Stange

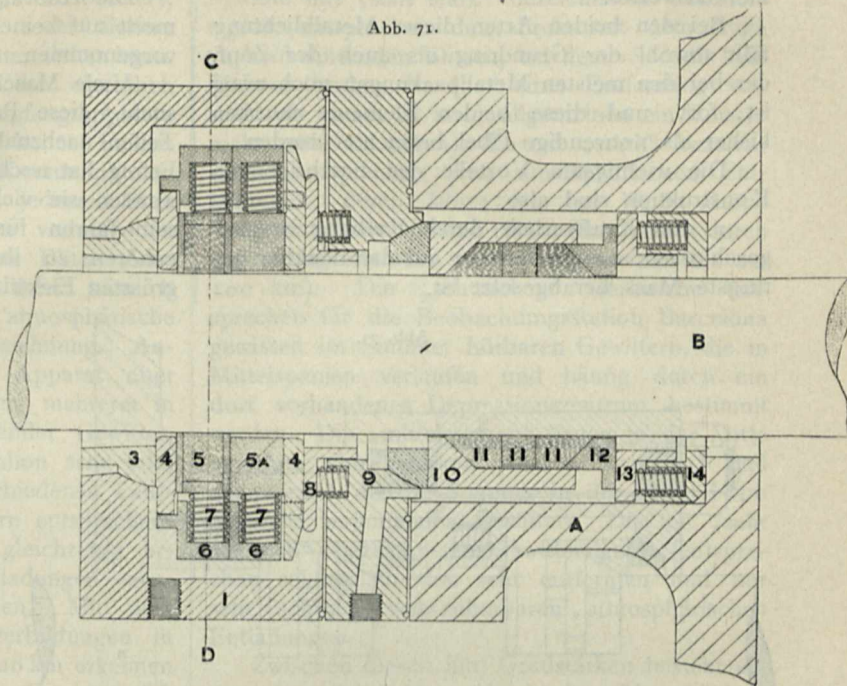
hängen und mit dieser schwingen können, befinden sich in der stählernen Packungsbüchse 1 (Abb. 69—73), die auf dem Stopfbüchsenflansch A dampfdicht aufsitzt. Der Dampf tritt neben der Kolbenstange in diese Büchse ein und drückt die aus Weissmetall mit einer Bronzeumhüllung hergestellten Schleifbacken 5 (Abb. 69—71) gegen die Stange. Die Segmente 5A, die ganz aus Bronze bestehen, berühren die Stange nicht und dienen nur dazu, die Schleifbacken an ihrem Platze zu halten. Die Federn 7 üben nur einen schwachen Druck aus und haben lediglich den Zweck, ein Schlagen der einzelnen Teile zu verhindern.

Ein zweiter Satz von Schleifbacken und Segmenten ist, um 90 Grad gedreht, auf den ersten aufgeschliffen (Abb. 70 u. 71), und da die einzelnen Schleifbacken etwas mehr als den vierten Teil des Stangenumfanges berühren, so wird eine vollkommene Abdichtung erzielt. Jeder Satz wird durch einen Bronzering 6 (Abb. 69—71) zusammengehalten.

Der Dampf wird am Entweichen aus der

aufgeschliffenen Gleitring. Durch diese Anordnung wird eine vollkommene Abdichtung bei durchaus ungehinderter Beweglichkeit der Stange

Abb. 71.



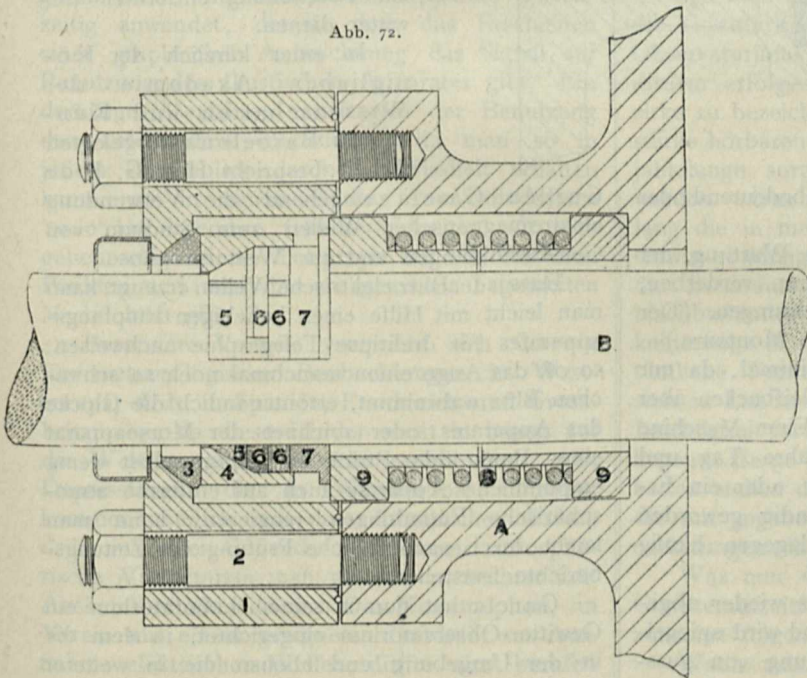
erzielt; es ist ein Fall bekannt, in welchem die letztere um 8 mm schwingt, ohne dass dieser Umstand bei Anwendung der beschriebenen Stopfbüchse zu irgend welchem Bedenken Anlass gibt.

Hat der Dampf im Zylinder eine Spannung von über 8 Atmosphären, so ist es vorteilhaft, noch eine Ringpackung vorzuschalten (Abb. 71), die etwas Dampf durchlassen muss und daher keiner besonderen Behandlung bedarf; sie soll nur die eigentliche Dichtung etwas entlasten.

Eine Schmierung ist bei Sattdampf nicht notwendig, sondern nur in geringem Masse bei Heissdampf oder auch bei abnorm geringer Füllung, da dann der Dampf nicht genügend schmiert. Ein Festbrennen oder irgend ein anderer Schaden tritt aber auch dann nicht ein, wenn die sonst nötige Schmierung einmal vergessen wird, sondern die einzige Folge ist eine etwas stärkere Abnutzung der Schleifbacken.

Die einfache oder doppelte konische Ringpackung (Abb. 72 u. 73) findet dort Verwendung, wo der vorhandene Platz für die beschriebene Stopfbüchse nicht ausreicht, also z. B. bei

Abb. 72.



Büchse 1 verhindert durch den in die Öffnung derselben eingeschliffenen Kugelring 3 sowie durch den einerseits auf den letzteren, andererseits auf den vorderen Satz Schleifbacken und Segmente

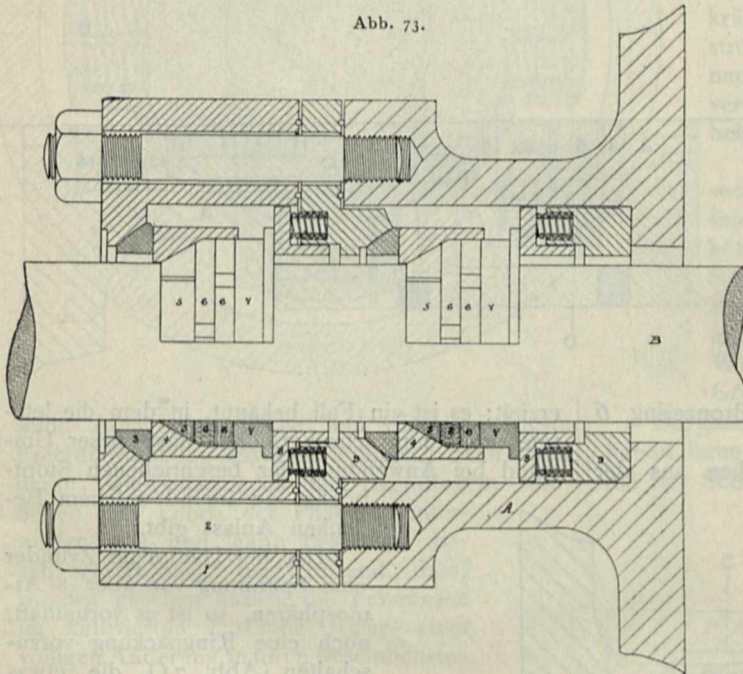
Lokomotiven, wo sie vielfach angewendet wird; die Beweglichkeit wird auf ähnliche Weise erreicht, sonst bietet sie nichts besonders Bemerkenswertes.

Bei den beiden Arten dieser Metalldichtung fällt sowohl der Grundring als auch der Zopf, der bei den meisten Metallpackungen noch nötig ist, fort, und diese beiden Elemente mussten bisher als notwendige Übel betrachtet werden.

Die wichtigsten Vorteile der beschriebenen Konstruktion sind also:

1. Ein Kraftverlust durch Reibung ist ausgeschlossen, da die letztere auf das denkbar geringste Mass herabgesetzt ist.

Abb. 73.



2. Der Ölverbrauch ist sehr unbedeutend oder fällt ganz fort.

3. Die Packung erfordert keine Wartung, der Maschinist kann auch nichts daran verderben, wie bei manchen, sonst guten Dichtungen. (Der Einbau geschieht durch besondere Monteure.)

4. Die Betriebskosten sind minimal, da nur wenig Öl verbraucht wird, die Schleifbacken aber 10 bis 20 Jahre aushalten. Eine Maschine läuft mit dieser Packung 10 Jahre Tag und Nacht, ohne dass eine Reparatur oder ein Ersatz irgend welcher Teile notwendig geworden wäre. Ringdichtungen müssen dagegen häufig erneuert werden.

5. Die Stange braucht niemals wieder abgedreht zu werden, sie bleibt rund und wird spiegelblank, während sie bei Anwendung von gusseisernen Ringen leicht durch abgerissene Splitter beschädigt wird und auch durch Weichpackungen leidet.

6. Die Betriebssicherheit ist auf die denkbar höchste Stufe gebracht, noch nie hat eine solche

Packung zu Störungen oder Klagen Anlass gegeben, falls nicht Unberufene aus Unkenntnis oder Böswilligkeit Schaden angerichtet hatten.

Die Anbringung an alten Maschinen stösst meist auf keine Schwierigkeiten und wird häufig vorgenommen.

Viele Maschinenfabriken haben bereits versucht, diese Packung in einigen oder in allen Teilen nachzuahmen, aber den gleich günstigen Erfolg hat noch keine aufzuweisen, dagegen verwenden sie viele der ersten Maschinenfabriken seit Jahren für ihre Erzeugnisse. Ausserdem gehören zu ihren Abnehmern nicht nur die grössten Elektrizitätswerke Deutschlands, sondern auch die deutsche Kriegsmarine, nachdem sie bei den Kriegs- und Handelsmarinen anderer Länder schon seit längerer Zeit eingeführt ist. [10670]

Die elektrischen Wellen im Dienste der Meteorologie.

Wie bei allen elektrischen Entladungen Hertz'sche Wellen in den Raum ausgestrahlt werden, so ist dies natürlich auch bei atmosphärischen Entladungen der Fall, und wie neuerdings erkannt worden ist, können die von Blitzen ausgesandten Wellen zur Feststellung entfernter Gewitter dienen.

In einer kürzlich der Königlichen Akademie der Wissenschaften und Künste zu Barcelona vorgelegten Arbeit bespricht Herr G. J. de

Guillén Garcia eingehend die Verwendung elektromagnetischer Wellen zum Studium von Gewitterbildungen und zur Wetterprognose.

Dass jeder Blitz elektrische Wellen erzeugt, kann man leicht mit Hilfe eines beliebigen Empfangsapparates für drahtlose Telegraphie nachweisen; so oft das Auge einen manchmal noch so schwachen Blitz wahrnimmt, ertönt nämlich die Glocke des Apparates oder zeichnet der Morseapparat einen Punkt oder Strich auf. Dass selbst wenig empfindliche Apparate auch auf entfernte atmosphärische Entladungen reagieren, kann man leicht durch nachträgliche Prüfung der Zeitungsberichte feststellen.

Garcia hat nun in seinem Laboratorium ein Gewitter-Observatorium eingerichtet, in dem die in der Umgebung und ebenso die in weiterer Entfernung verlaufenden atmosphärischen Entladungen mit Hilfe graphischer Apparate (Keraunographen) sowie mittels akustischer Vorrichtungen (Keraunophone) beobachtet werden. Namentlich durch die Verwendung akustischer

Apparate ist es ihm gelungen, für die Meteorologie wirklich wertvolle Ergebnisse zu erzielen, zumal man durch Verbindung der Angaben dieses Apparates mit denen des Barometers, Anemoscops und Anemometers recht sichere Schlüsse auf das zu erwartende Wetter ziehen kann.

Die graphischen Apparate, die eigentlich nichts anderes als gewöhnliche Empfangsapparate für drahtlose Telegraphie sind, haben freilich den akustischen Apparaten oder Keraunophonen gegenüber den Vorteil, dass sie jederzeit über den Anfang eines in der Ferne verlaufenden Gewitters und auch über einzelne Blitze Auskunft geben; der Morseapparat liefert nämlich in solchen Fällen die für die atmosphärische Entladung charakteristische Aufzeichnung. Andererseits gestattet ein solcher Apparat aber nicht die gleichzeitige Beobachtung mehrerer in verschiedenen Gegenden verlaufender Gewitter, während dies mit dem Keraunophon sehr wohl möglich ist, da infolge der verschiedenen Lautstärke der den einzelnen Gewittern entsprechenden Signale die verschiedenen gleichzeitig erfolgenden atmosphärischen Entladungen auseinander gehalten werden können. Mit dem Keraunophon kann man Gewitterbildungen in einer Entfernung von mehr als 1000 km erkennen und feststellen, ob das fragliche Gewitter sich entfernt oder nähert.

Besondere Vorteile lassen sich aber erreichen, wenn man, wie Garcia es tut, die graphischen und akustischen Apparate gleichzeitig anwendet, derart, dass das Erscheinen einer graphischen Aufzeichnung das Signal zur Benutzung des akustischen Apparates gibt. Ein derartiges Verfahren ist fraglos der Benutzung des Telegraphen vorzuziehen, da man so in jedem Augenblick darüber Gewissheit erhalten kann, ob in einem Radius von mindestens 1000 km irgendwo Gewitterbildungen vor sich gehen, während der Telegraph nur von einzelnen Punkten und auch nur zu gewissen Tageszeiten Nachrichten gibt.

Besondere Vorteile verspricht sich Garcia für meteorologische Beobachtungen in Westeuropa, d. h. in Spanien, Frankreich und Grossbritannien, da diese Länder sonst in bezug auf die Wetterprognose schlecht gestellt sind. Alle Depressionen, die in Westeuropa auftreten, kommen nämlich von dem Atlantischen Ozean, d. h. aus einer Gegend, über deren atmosphärische Verhältnisse man niemals zu rechter Zeit Auskunft erhalten kann. Das Keraunophon, im Verein mit einem geeigneten Luftdraht zur Aufnahme elektrischer Wellen, dürfte also berufen sein, die auf dem Atlantischen Ozean fehlenden meteorologischen Beobachtungsstationen zu ersetzen.

Garcia unterscheidet bei seinen Gewitterbeobachtungen fünf Gradstärken atmosphärischer

Entladungsgeräusche; nämlich „sehr schwach“, „schwach“, „mittelstark“, „stark“ und „sehr stark“.

Die mit „sehr stark“ bezeichneten Gewittersignale entsprechen den direkt mit dem Auge zu beobachtenden Blitzen, bei denen jedoch kein Donner hörbar ist (bei einer Entfernung von mehr als 10 km ist ja im allgemeinen ein Donner nicht mehr zu hören); die mit „stark“ bezeichneten entsprechen den atmosphärischen Entladungen, deren Blitze nur bei Nacht durch Spiegelung sichtbar sind (diese Sichtbarkeit durch Spiegelung erstreckt sich im allgemeinen bis auf 100 km). Die „schwachen“ Geräusche entsprechen für die Beobachtungsstation Barcelona gewissen im Sommer hörbaren Gewittern, die in Mittelspanien verlaufen und häufig durch ein dort vorhandenes Depressionszentrum bestimmt werden. Die „mittelstarken“ liegen in der Mitte zwischen den „starken“ und „schwachen“ und entsprechen den im Sommer in der Gegend von Valencia verlaufenden Gewittern. Die mit „sehr schwach“ bezeichneten Gewittersignale entsprechen schliesslich den sehr entfernten und nur sehr schwach wahrnehmbaren atmosphärischen Entladungen.

Zwischen diesen fünf Gradstärken besteht ein so ausgeprägter Unterschied, dass Verschiedenheiten der Intensität bei den elektrischen Entladungen eines gegebenen Gewitters fast ohne Einfluss sind.

Um nun die Gesetze festzustellen, nach denen die Gewitterbildungen in der Umgebung eines Observatoriums und in weiterer Entfernung von diesem erfolgen, und auf einer Karte die Bezirke zu bezeichnen, die die mit derselben Lautstärke hörbaren Gewitter in sich begreifen, müssen jahrelange sorgfältige Aufzeichnungen gemacht werden. Garcia hat vorläufig einige Monate lang die in mehr als 130 Ortschaften erfolgten Gewitterbildungen aufs genaueste registriert und die Isokeraunophonflächen für Spanien und die Nachbarländer festgestellt. Diese Flächen sind keineswegs konzentrisch, sondern zeigen eigentümliche Formen, da die elektrischen Wellen sich zu Lande und zu Wasser nicht mit gleicher Leichtigkeit fortpflanzen und auch durch zwischenliegende Berge beeinflusst werden. Gewisse Bergketten stellen denn auch eine scharfe Grenze für die mit gegebener Lautstärke hörbaren Gewitterentladungen dar.

Was nun die praktische Verwertung dieser Gewitteraufzeichnungen anbelangt, so lässt sich zunächst folgendes sagen.

Wenn man im Keraunophon keinerlei Geräusche hört, so ist dies ein Beweis dafür, dass innerhalb eines gegebenen Umkreises (von 1000 oder mehr Kilometern Radius) keinerlei atmosphärische Entladung stattfindet. Von Barcelona aus kann man dann z. B. feststellen, dass vom

Atlantischen Ozean bis nach Italien und von Nordfrankreich bis nach Nordafrika keinerlei Gewitter bestehen.

Wenn das Keraunophon an den einzelnen Beobachtungsstunden des Tages Geräusche von gleicher Lautstärke liefert, so ist dies ein Beweis dafür, dass das bestehende Gewitter innerhalb einer Isokeraunophonfläche lokalisiert ist und daher nicht auf den Beobachtungsort zukommt.

Wenn das Keraunophon sehr schwache Geräusche gibt, so ist dies ein Beweis dafür, dass ein Gewitter nur in grosser Ferne besteht und daher schwerlich, jedenfalls aber erst nach Verlauf einer grösseren Anzahl von Stunden oder mehr als eines Tages, den Beobachtungsort erreichen kann. Auch in bezug auf die mutmassliche Annäherungszeit eines herankommenden Gewitters sind gewisse Schlüsse möglich. Nach den Angaben Angots, des Direktors des Meteorologischen Zentralbureaus, bewegen sich die Zentren einer atmosphärischen Depression auf dem Atlantischen Ozean im allgemeinen mit einer Geschwindigkeit von 28 km in der Stunde und innerhalb Europas mit einer solchen von 27 km.

Wenn man gleichzeitig Geräusche von verschiedener Intensität hört, so ist dies ein Zeichen dafür, dass gleichzeitig in verschiedenen Bezirken atmosphärische Entladungen erfolgen.

Der Apparat gestattet ferner Schlüsse auf die Stärke eines sich zur Zeit der Beobachtung entladenden Gewitters. Wenn man nämlich von Zeit zu Zeit ein scharfes Geräusch hört, so besteht das Gewitter aus sehr wenigen elektrischen Entladungen; falls diese aber sehr häufig und in grosser Menge aufeinander folgen, ist das Gewitter sehr stark.

Wenn das Keraunophon uns über das Bestehen eines entfernten Gewitters unterrichtet und das Barometer entweder fortdauernd höher als die Grenzisobare steht oder aber ansteigt, so braucht man für denselben Tag das Eintreffen des Gewitters noch nicht zu fürchten, da die Beobachtungsstation dann nicht innerhalb des Bereiches des Gewitters liegt oder, falls dem so ist, ein Hochdruckzentrum darstellt.

Wenn die Geräusche bei jedem Abhören an Lautstärke gewinnen, so ist dies ein Zeichen dafür, dass das Gewitter sich nähert, ohne dass es notwendigerweise den Beobachtungsort erreichen muss. Falls das Geräusch allmählich schwächer wird, so bedeutet dies natürlich, dass das Gewitter sich entfernt.

Wenn das Gewitter sich innerhalb eines Depressionszentrums befindet, unter dessen Einfluss die Beobachtungsstation liegt, so kann man leicht den Bezirk feststellen, in dem es lokalisiert ist. Besonders dürfte sich zu diesem Zweck die Marconische Drehantenne, mit deren Hilfe man die Herkunftsrichtung elektrischer Wellen feststellen kann, nützlich erweisen.

Da man mit Hilfe des von Garcia benutzten Apparates nicht nur die Gewitterbildungen selbst, sondern auch die durch sie verursachten Winde in den umliegenden Ländern verfolgen kann, so lassen sich aus diesen Beobachtungen nicht nur für die Landwirtschaft, sondern auch für die Küstenschifffahrt wertvolle Schlüsse ziehen. Das Eintreffen von Zyklonen dürfte sich z. B. mit ihrer Hilfe mit Leichtigkeit vorhersagen lassen, wodurch deren unheilvollen Wirkungen aus dem Wege gegangen werden kann.

Dr. ALFRED GRADENWITZ. [10677]

Ein neuartiges Rennboot.

Mit einer Abbildung.

Der interessanteste Typ eines Motorbootes, der in bezug auf seine Neuerungen ein Interesse erregt, das weit über den Kreis der Sportsleute und Schiffbauer hinausgeht, ist in dem im Juli auf der französischen Beilvaire-Werft bei Nantes vom Stapel gelaufenen Rennboot *Typhonoide* verkörpert. Wie die Abb. 74 zeigt, handelt es sich bei diesem neuen Typ weniger um eine neue Bootsform als um das Propellersystem und dessen Anbringung, das auf diesem Gebiete, nach Angaben des Erfinders Gambin, eine vollständige Revolution bedeuten soll. Voraussetzung ist hierbei natürlich, dass sich dieser Propellertyp, wenigstens annähernd, in dem Masse bewährt, wie der Erfinder glaubt.

Das Boot selbst hat folgende Dimensionen:

Grösste Länge	17,90 m
Länge in der Wasserlinie	16,00 „
Grösste Breite	1,60 „
Breite in der Wasserlinie	1,40 „
Höhe vom Kiel bis zum Deck	1,34 „
Tiefgang	0,80 „

Der Antrieb des neuartigen Propellers erfolgt durch zwei vierzylindrige Verbrennungsmotoren von je sechzig Pferdestärken, die zusammengekuppelt auf einer Welle arbeiten. Zu erwähnen ist noch, dass die Motoren sowohl elektrische wie magnetische Zündung besitzen. Diese beiden Motoren betreiben einen, vom Erfinder mit „Typhonoide-Schraube“ bezeichneten Propeller von 80 cm Durchmesser, der am Bug des Bootes arbeitet. Der Propeller selbst wird durch sechs doppelwandige Spiralen gebildet, deren Wände mit ihrem vorderen Ende zusammengeknüpft, dann auseinandergebogen sind und am Propellerschluss in einem Winkel von 45 Grad zueinander stehen. Die äussere Wand bildet eine zur Welle senkrecht stehende Spirale, während die innere die gebogene Form eines gewöhnlichen Propellers aufweist.

Die Wirkungsweise dieses Propellers kann man am besten mit der einer gewöhnlichen Zentrifugalpumpe vergleichen. Seine Vorwärtsbewegung erhält das Boot dadurch, dass bei hinreichender Umdrehungsgeschwindigkeit des Propellers dieser die das Boot aufhaltenden Widerstände bis zu einem Minimum verringert, wodurch zugleich eine Art pneumatisches Saugen erzeugt wird. Mit andern Worten: Unterbringung und Prinzip dieses Propellers sind direkt dem des gewöhnlichen Propellers entgegengesetzt, und die bei diesem auftretenden Mängel bilden, in vergrössertem Masse, für jenen erst die Daseinsbedingungen.

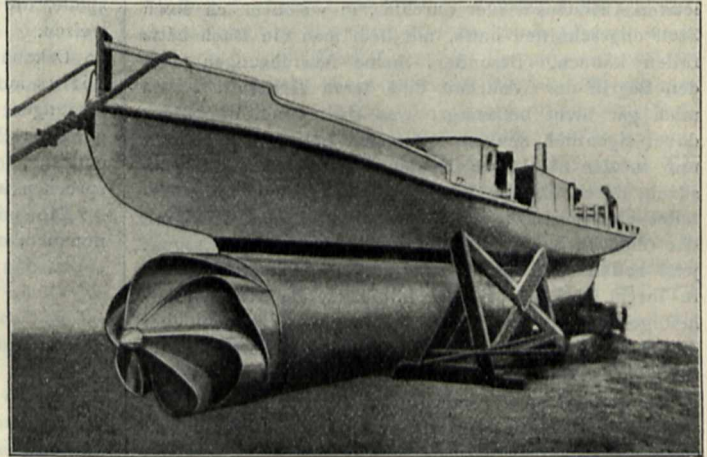
Schon seit fünfzehn Jahren beschäftigte sich der Erfinder damit, die Leistungsfähigkeit des Schraubenpropellers zu erhöhen, ohne dass er aber einen besonderen Erfolg erzielt hätte. Erst vor einigen Jahren wandte er sich diesem umgekehrten System zu und erprobte vor zwei Jahren zum ersten Male im Pariser Versuchsbassin ein Modell von $2\frac{1}{2}$ m Länge. Der Betrieb dieses Modells erfolgte durch ein gewöhnliches Uhrwerk, und die erzielte Geschwindigkeit soll einer stündlichen Leistung von 60 km = 32,73 Seemeilen gleichgekommen sein. Später wurden weitere Versuche gemacht, bei denen das Modell durch einen Typhonoide-Propeller von 5 cm Durchmesser fortbewegt wurde. Diese Versuche dienten dazu, die Energie bzw. den Kraftaufwand zu bestimmen, der notwendig ist, um einem Schwimmkörper die notwendige Fahrtgeschwindigkeit zu verleihen. Beide

Versuchsserien ergaben, dass der Typhonoide-Propeller bei einer gegebenen Kraft zur Erzielung der höchsten Geschwindigkeit der geeignetste Propeller ist. — Bei dem oben beschriebenen Boote glaubt Gambin sogar für eine stündliche Geschwindigkeit von 100 km gleich 54,5 Seemeilen garantieren zu können.

Ein französischer Marineingenieur soll sich, wie die englische Zeitschrift *Engineer* schreibt, folgendermassen über die Wirkungsweise dieses Propellers geäußert haben: „Wenn der Propeller vollständig untergetaucht ist und arbeitet, treten mit der Vorwärtsbewegung des Propellers drei Erscheinungen auf. 1. wird das Auftriebszentrum tiefer gelegt, 2. wird das Gleichgewicht des atmosphärischen und hydrostatischen Druckes zerstört, und 3. wird eine pneumatische Saugwirkung erzeugt. Die durch die Zentrifugalkraft vom Zentrum nach auswärts getriebenen Wassermoleküle werden bei dieser Arbeit unmittelbar durch neue ersetzt, da sonst ein Vakuum entstehen würde,

und diese zuerst nach der Peripherie und dann nach der Oberfläche des Bootes geschleuderten Moleküle vereinigen sich hier wieder. Hierauf beruht aber die Theorie aller Propeller, die bisher erprobt wurden, und von denen kein einziger eine befriedigende Leistung ergeben hat. Der Gambinsche Propeller zeichnet sich vor den übrigen speziell dadurch aus, dass die Anordnung der sechs Spiralgänge es gestattet, die ganze vom Motor erzeugte Antriebskraft nutzbar zu machen. Es soll nicht behauptet werden, dass der Frontwiderstand gleich Null wird, aber während für Boote von gewöhnlicher Konstruktion dieser Widerstand mit dem Quadrate der Geschwindigkeit zunimmt, ist es unbestreitbar, dass bei dieser Erfindung der Widerstand

Abb. 74.



Gambins Motor-Rennboot Typhonoide.

konstant bleibt, wodurch grosser Kraftverlust vermieden wird.“

Nach einer kurzen Besichtigung des Bootes soll derselbe Marineingenieur davon überzeugt gewesen sein, dass die zu erwartende Geschwindigkeit 100 km pro Stunde noch bedeutend überschreiten werde. Er glaubt sogar, dass durch diese Erfindung das Schicksal des heutigen Propellertyps besiegelt sei.

Die Erfindung ist ja allem Anschein nach äusserst sinnreich, ob sie aber den Glauben des hoffnungsfrohen Erfinders rechtfertigen wird, besonders in bezug auf die ausserordentlich hohe Geschwindigkeit, das bleibt doch noch sehr zu bezweifeln. Schon der Umstand, dass über die Versuchsergebnisse des bereits Ende Juli fertiggestellten Bootes bisher noch nicht das Geringste verlautete, gibt zu denken.

RUNDSCHAU.*)

(Nachdruck verboten.)

Vor einigen Jahren schon hat der Herausgeber unserer Zeitschrift darüber Klage geführt, dass man so oft einen Rundschauartikel abschliessen muss, ohne doch alles das gesagt zu haben, was man auf dem Herzen hatte, dass der Faden willkürlich, fast unvermittelt abgerissen werden muss, da sonst ein solcher Artikel leicht Dimensionen annehmen könnte, die ihn nicht mehr zweckentsprechend erscheinen lassen. Trotzdem ich mir stets vor Augen halte, dass ich mich ohnehin recht ungebührlich breit mache, beschleicht mich doch fast jedesmal, wenn ich den Schlusspunkt gemacht habe oder die Korrektur meiner Aufsätze durchgehe, das Bedauern, nicht das und jenes noch hinzugefügt zu haben, und der lebhaft Wunsch, das angezogene Thema nochmals weiter auszuspinnen; und nur das Bewusstsein, die Geduld der Leser hiebei auf eine allzu harte Probe zu stellen, führt mich zur Resignation.

So erging es mir auch, als ich die Korrektur meines letzten Aufsatzes wieder durchlas, in welchem ich einen Stoff angeschnitten hatte, mit dem man ein Buch hätte füllen können. Besonders meine Ausführungen über den Begriff der Wahrheit und deren Kriterium haben mich gar nicht befriedigt; was sollte sich der Leser dabei eigentlich denken, wenn ich behaupte, dass wir nur in der objektiven Evidenz das Kennzeichen besitzen, durch das die Wahrheit eines Dinges oder Urteiles über jeden Zweifel erhaben ist? Was ist es mit der objektiven Evidenz, und wann können wir sagen: jetzt befinden wir uns — in diesem speziellen Falle — in ihrem Besitze? Da ich diesbezüglich viel Unklarheit gelassen habe — wenn auch die Ausführungen über die Vorteile, welche uns die naturwissenschaftliche Methode gebracht hat, implizite eine Beantwortung obiger Fragen enthalten —, möchte ich diesmal doch noch zum alten Thema kurz zurückkehren und versuchen, etwas deutlicher zu werden.

„Nur die Tatsachen“, sagte ich, „dürfen sprechen, in ihnen allein liegt die Offenbarung, die der Mensch herauszulesen bestrebt ist“, und „die Tatsachen und die Errungenschaften sprechen zu deutlich und klar für die Naturwissenschaften als sicherste Wegführer“.

Welche Tatsachen, welche Errungenschaften?

Vor allem müssen wir uns darüber klar sein, dass wir in den Wissenschaften schon vieles für Tatsachen gehalten und daraus auf die Wahrheit geschlossen haben, was sich nachträglich als Irrtum erwiesen hat; ja, es ist vorgekommen, dass wir aus solchen vermeintlichen Tatsachen Schlüsse gezogen haben, die sich als richtig erwiesen haben, und dass wir dadurch zu neuen Erfahrungen und Entdeckungen gelangt sind. Schien dies nicht der klarste Beweis, dass die Basis, von der wir ausgegangen waren, eine fest fundierte sei, eine wirkliche Tatsache? Was kann deutlicher für die Richtigkeit der

Gravitationstheorie sprechen als die Erfahrung, dass es der Astronomie gelungen ist, unter Zugrundelegung ihrer Gesetze die Bahnen der fernen Sonnen und Planeten so zu berechnen, dass ein solcher Himmelskörper jederzeit aufgefunden werden kann, dass dessen Bahn in jedem Momente absolut sicher fixiert ist? Ist dies nicht ein Beweis, dass die Gravitationstheorie richtig ist, dass wir in ihr die Gesetzmässigkeit, die das Weltall, soweit wir es kennen, regiert, zahlenmässig festgelegt haben? Ehemals konnte ich mir keinen klareren, sprechenderen Beweis ausdenken als diesen, da es mir unmöglich schien, auf Grund von etwas Falschem zu Richtigem zu gelangen. Schon lange aber denke ich darüber anders und würde mich gar nicht wundern, wenn plötzlich Tatsachen bekannt würden, welche mit der Gravitation nicht in Einklang zu bringen wären; dies müssten aber wirkliche, erfahrene Tatsachen sein, und bis dahin muss uns diese Hypothese, wie ich früher ausführte, genügen.

Seither habe ich aber erfahren, dass man sich auch auf solche Beweise nicht verlassen darf; nur zwei Beispiele, die untereinander eine gewisse Ähnlichkeit aufweisen.

Bekanntlich war es schon Chr. Wolf und dann Titius aufgefallen, dass, wenn man die mittleren Entfernungen der älteren Planeten von der Sonne in einer gewissen Weise nebeneinander schreibt, eine Reihe entsteht, welcher eine Gesetzmässigkeit nicht abzusprechen ist.

Die mittlere Entfernung des Merkur mit 4 angenommen, erhält man die Reihe:

Merkur	4	=	4
Venus	4 + 1 × 3	=	7
Erde	4 + 2 × 3	=	10
Mars	4 + 4 × 3	=	16
Jupiter	4 + 16 × 3	=	52
Saturn	4 + 32 × 3	=	100
Uranus	4 + 64 × 3	=	196.

Dieses meist nach Bode genannte Gesetz dürfte allen Lesern geläufig sein, ebenso wie der Umstand, dass man auf Grund der Lücke zwischen Mars und Jupiter 4 und 16 zur Überzeugung gelangte, es müsse in diesem Zwischenraum in doppelter Sonnenentfernung des Mars noch ein unbekannter Planet kreisen. Tatsächlich wurden auf diese Weise die Asteroiden gefunden, woraus man doch hätte schliessen können, dass das Bodesche Gesetz den Tatsachen entspricht, wenn auch zu bedenken war, dass die Zahlen der Reihe nicht eben sehr genau waren, dass zwischen Merkur und Sonne, wie schon Gauss bemerkte, bei Zugrundelegung dieser Reihe unendlich viele Planeten existieren müssten, und obwohl der Planet Merkur selbst nicht vollkommen in dieses System passte.

Und nochmals spielte diese Analogie eine Rolle, da sowohl Le Verrier als auch Adams bei Berechnung der Neptunbahn sich darauf stützten. Und obwohl dieser Planet auf Grund der Rechnungen Le Verriers tatsächlich gefunden wurde, war doch gerade er es, der das Bodesche Gesetz über den Haufen warf. Obwohl es also falsch war, hat es doch zur Entdeckung der Asteroiden und auch des Neptun mitgeholfen; und Neptun wurde gefunden, obwohl, wie sich später herausstellte, sowohl Le Verriers als auch Adams' Berechnungen mehr oder weniger falsch waren und die errechnete Bahn mit der wirklichen nicht übereinstimmte. In einer ganz ähnlichen Lage befindet sich eben die Chemie. Es wurde schon des öfters in diesem

*) Mit den hier wiedergegebenen Ausführungen unseres geschätzten Mitarbeiters möchten wir diese Serie von Rundschauaufsätzen, welche zu einer Art von Diskussion zwischen dem Herausgeber und Herrn Weiss v. Schleussenburg geworden ist, zum Abschluss bringen, da das an sich unerschöpfliche Thema der Grenzen unserer Erkenntnis schliesslich immer auf das Gebiet der abstrakten Philosophie hinüberleitet, welche, wie wir wiederholt hervorgehoben haben, nicht zu dem Stoffgebiet unserer Zeitschrift gehört.

Blatte davon gesprochen, welch schöne Bestätigung das periodische Gesetz durch die auf Grund desselben von Mendelejeff rein theoretisch vorausgesagten Entdeckungen neuer Elemente fand, obwohl auch dieses nicht einwandfrei war. Die neuesten Erfahrungen haben dieses Gesetz in ein ganz anderes Licht gesetzt, und mag auch ein Kern der Wahrheit in ihm enthalten sein, seine Rolle, als Grundlage zu gelten, hat es ausgespielt.

Ich habe diese zwei so hinlänglich bekannten Fälle nur deshalb wieder angeführt, um zu zeigen, dass es nicht so einfach ist, ein Kriterium der Wahrheit ausfindig zu machen, und dass man sich nicht so leicht auch auf Tatsachen, die scheinbar mit objektiver Evidenz sicherstehen, verlassen darf. Übrigens fällt mir dabei ein, dass ja Herr Geheimrat Witt in dem mir gewidmeten Rundschauartikel ebenfalls die Frage aufwirft, woran wir die Wahrheit erkennen sollen, auf welche Tatsachen man sich stützen darf.

Nach der Darwinschen Theorie sind unsere Denkgesetze, wie ich in meiner letzten Rundschau angedeutet habe, nichts anderes als ererbte Denkgewohnheiten, welche dadurch, dass durch Selektion das Sichere verblieben, das Unrichtige ausgeschieden wurde, einen Anschein von Unfehlbarkeit gewonnen haben, wodurch wir oft verleitet werden, an ihnen die Erfahrung zu prüfen. Als ob nicht diese Denkgewohnheiten noch immer einer Änderung und Verbesserung unterliegen und wir in 100 Jahren nicht andere Denkgesetze haben würden als jene, die wir jetzt als richtig ansehen. Ich erinnere nur daran, wie sehr sich unsere Ansichten vom Raume geändert haben, den man sich früher nicht anders als dreidimensional vorstellen konnte. Haben nicht die Philosophen behauptet, dass es als aprioristisch klar zu gelten habe, dass der Raum drei Ausdehnungen habe, nicht mehr und nicht weniger, und gilt es jetzt umgekehrt nicht als a priori klar, dass auch ein mehrdimensionaler Raum denkbar ist? Gehört heute nicht der Begriff mehrdimensionaler Räume zu den vielverwendeten mancher mathematischen Disziplinen, in welchen sogar Eigenschaften von Gebilden in mehrdimensionalen Räumen nachgewiesen werden?

Unsere Denkgesetze müssen sich eben auch ändern, ja an Erfahrungen anpassen, nicht umgekehrt; Dr. L. Boltzmann hat einmal — mir ist leider nicht mehr erinnerlich, bei welcher Gelegenheit — sich darüber geäußert, dass Schopenhauer das Gesetz von der Erhaltung der Materie als a priori klar bezeichnet und behauptet habe, dass, wenn es erfahrungsgemäss nicht gelten würde, uns der Begriff der Materie überhaupt abgehen müsste, und dagegen angeführt, dass, wenn auch ein Beweis gegen dieses Gesetz erbracht werden würde, dessen Möglichkeit nicht von vornherein geleugnet werden darf, wir eben unsere Idee von der Materie abändern müssten. Sie mag uns auch fernerhin das Bleibende sein — im allgemeinen; in einzelnen Ausnahmefällen müssten wir sie aber als veränderlich anerkennen. Der Glaube an die Unfehlbarkeit unserer Denkgesetze hat es aber mit sich gebracht, dass wir sie einerseits nur zu gern als Prüfstein der Erfahrung verwenden, andererseits aber dem unwiderstehlichen Drange nachgeben, sie auch dort noch anzuwenden, wo sie keine Geltung mehr haben können.

Und wieder bin ich bei der Frage angelangt: wenn wir uns auf Tatsachen nicht verlassen können, wenn uns Logik und Philosophie, unsere Denkgesetze im Stiche lassen, an welche letzte Instanz können wir denn

noch appellieren, um zu erfahren, ob etwas wahr oder falsch sei? Ich behauptete vorigesmal, dass die Erregenschaften und Tatsachen so deutlich sprechen; ich hätte besser statt „Tatsachen“ sagen sollen „die Tat“; so dürfte verständlich sein, inwiefern meine Ausführungen über die Fähigkeit der naturwissenschaftlichen Methode, uns zu kultivieren, zu humanisieren und zivilisieren, Antwort auf die Frage geben und als letzte Instanz die Tat nennen; denn: „was uns zu richtigen Taten leitet, ist wahr.“

Freilich könnte man da wieder mit der Frage kommen: wodurch charakterisiert sich eine Tat als richtig? Dadurch, dass sie der Menschheit als solche nützlich ist, sie in ihrem Kampfe ums Dasein unterstützt, mit einem Worte, ihre Zwecke fördert.

Gut und böse sind inhaltslose Begriffe sowohl in Hinsicht auf eine Gottheit, wie auf eine einzelne Person, sie haben nur Geltung für uns alle, für die Gesamtheit der Menschen oder, wenn wir es weiter ausdehnen wollen, für das Leben als solches. Eine Ethik, welche die Menschheit, den höchsten uns bekannten Ausfluss des Lebens, schädigt, ist unwahr, daher schlecht, eine solche, die ihr nützt, die das Leben fördert, wahr, daher auch gut. Und Taten hat die naturwissenschaftliche Methode zu Wege gebracht, die wir alle dankbar anerkennen, sogar jene, die Gegner dieser Methode sind, der beste Beweis, dass wir alle von ihnen eine Förderung erfahren haben: alle unsere technischen Erregenschaften, die aus den Naturwissenschaften hervorgegangen sind, dürfen nicht nur aufgefasst werden als für uns angenehme und bequeme Nebenprodukte der Wissenschaft, sie haben als Taten, als richtige Taten zu gelten, in denen uns eine objektive Evidenz gegeben ist, und in denen der Beweis liegt, dass die naturwissenschaftliche Methode wahr ist; sie sind auch das Kriterium, an welchem wir erkennen mögen, was wahr und was falsch ist.

Ebenso ist auch unsere Kultur eine Tat, und so auch die Korrektur unserer Moralbegriffe, der Altruismus, in welchem sich die Moral des Egoismus — des Egoismus, der abstrahiert von jedem egozentrischen Wahne und zum Mittelpunkte die Menschheit gewählt hat — ausdrückt.

In diesem Sinne auch waren meine Ausführungen über die Reform des Strafverfahrens aufzufassen, eine Reform, in welcher nach und nach, durch die Naturwissenschaften eingeführt, die höhere Moral sich durchsetzen soll, nachdem man, speziell durch Biologie und Medizin belehrt, einzusehen angefangen hat, dass die Verbrecher ebenfalls Teile jener allgemeinen Menschheit sind, der nicht geholfen ist, wenn diese Teile vernichtet und gemartert werden, wohl aber dann, wenn durch eine richtige Prophylaxe und wissenschaftlich durchgeführte Heilkuren das Aufkommen von schädlichen Gliedern möglichst verhindert wird. Es war ein Beispiel für viele, das nur erweisen sollte, dass uns die objektive Evidenz gegeben ist in richtigen Taten.

„Im Anfang war die Tat“, und Taten führen uns weiter auf unserem Lebens- und Forschungswege, bis eine letzte Tat auch für uns das Ende unseres Erkenntnisvermögens bezeichnen wird.

H. WEISS-SCHLEUSSENBERG. [10731]

* * *

Die Ringkrankheit der Kartoffel behandelt Flugblatt Nr. 36 (1906) der Kais. Biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, worüber wir nach einem Referat

in der *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* berichten. Die von der Ringkrankheit befallenen Kartoffeln zeigen, sowohl der Länge als der Breite nach durchschnitten, etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 cm unter der Schale einen mehr oder weniger vollständigen, braunen Ring. Jedoch nicht nur an den Knollen, sondern auch an den übrigen Teilen der Pflanze macht sich die Krankheit bemerkbar. Häufig sterben die Triebe der scheinbar gesunden Saatkartoffel ab, ehe sie aus dem Boden herauskommen; zuweilen ist damit eine übermässige Wurzelbildung und Entwicklung von kleinen Knöllchen verbunden. Bei anderen, kümmerlich entwickelten Pflanzen finden sich an den unteren Stengelteilen braune, verfärbte Risse, die vernarbten Wunden gleichen. Die Blätter sind klein, häufig schwarz punktiert und fallen bald ab. Schliesslich nehmen die Pflanzen ein glasiges Aussehen an und gehen meist im Juni oder Juli ein. Wieder andere Stauden entwickeln sich anfangs normal, im Hochsommer werden aber einzelne oder alle Teile durchscheinend fleckig und welken ab; die Blätter bekommen oft schwärzliche Flecke, schrumpfen ein und fallen ab. Während die beiden ersten Krankheitsformen keine oder nur wenige reife Knollen liefern, gibt die dritte eine scheinbar gesunde Ernte, die aber gerade dadurch gefährlich wird, dass die mehr oder weniger kranken Kartoffeln, wenn zur Aussaat benutzt, die Krankheit weiter verbreiten. Bei schwach kranken Knollen sind nur einige Gefässe in der Nähe des Nabels schwach braun gefärbt, bei stärkerer Erkrankung ist nicht nur der Gefässring, sondern noch eine grössere Zone stark gebräunt. Im Winter vermorschen diese gebräunten Gewebe und die Knollen werden hohl; auch kann dann durch Zutritt von Fäulnisbakterien eine Weichfäule eingeleitet werden.

Die Ursache der Ringkrankheit der Kartoffel sind Bakterien, die durch irgend welche Wunden der Knollen oder Stengel in die verletzten bzw. blossgelegten Gefässe eindringen, diese in ihrer Funktion stören und dadurch das Absterben der Pflanzen bedingen. Gesunde, unverletzte Pflanzen und Knollen können durch die Bakterien nicht angegriffen werden. Zur Verhütung der Krankheit ist es daher ratsam, kein zerschnittenes Saatgut zu verwenden und, wenn die Krankheit einmal beobachtet worden ist, das Saatgut durch neues von gesunden Feldern zu ersetzen.

LA BAUME. [10562]

* * *

Ein neues Erdölvorkommen in Deutschland. Schon vor mehreren Jahren wurde in Braunschweig, in der Nähe von Schöppenstedt, nach Öl gebohrt, da man in dieser Gegend eine Fortsetzung des bekannten Ölvorkommens bei Wietze in Hannover vermutete. Die erwähnten Bohrungen ergaben auch Öl, aber in so geringen Mengen, dass der Abbau nicht lohnend gewesen wäre. Im vergangenen Jahre fand man nun dicht bei der Stadt Braunschweig im Wasser, das aus Versuchsbrunnen des Städtischen Wasserwerkes stammte, erhebliche Mengen zähflüssiges Öl von dunkler Farbe, das eine grosse Ähnlichkeit mit dem Erdöl von Wietze zeigte. Die genannten Versuchsbohrungen des Wasserwerkes gingen bis zu 30 m Tiefe, doch zeigte sich auch schon bei 12 m Tiefe Öl, und an einer Stelle in der Gemeinde Melvederode, deren Gebiet an die Stadt Braunschweig grenzt, trat das Öl direkt zu Tage. Diese Funde veranlassten eingehende geologische Untersuchungen, die ziemlich sicher dargetan haben, dass es sich um eine

Fortsetzung der unterirdischen Ölreservoirs bei Wietze handelt. Die Gewerkschaft Hoffnungsstern hat mit den meisten Grundbesitzern in der neuen Ölgegend Verträge zu sehr günstigen Bedingungen abgeschlossen und treibt nunmehr eine grössere Anzahl von Bohrlöchern in grössere Tiefe, wo man auf ergiebige Quellen zu treffen hofft. — Die in der Provinz Hannover im Betriebe befindlichen 24 Ölwerke lieferten im Jahre 1906 zusammen etwa 58000 t Rohöl im Gesamtwerte von fast 4 Mill. M. Ausser den hannöverschen Ölvorkommen sind in Deutschland noch kleinere Vorkommen im Elsass, in Bayern und in Schleswig-Holstein bekannt und in der Ausbeutung begriffen. O. B. [10641]

* * *

Säurefeste Geräte und Gefässe aus Aluminium. Beim Arbeiten mit verschiedenen Säuren werden in mehreren Industriezweigen Gefässe und Siebe aus Porzellan sowie Geräte, Zangen, Haken usw. aus Messing, Kupfer oder Bronze verwendet, und der Verbrauch an diesen Geräten ist ein sehr grosser, da Porzellangefässe sehr leicht zerbrechen, die metallenen Geräte aber bald von den Säuren zerfressen werden. Eiserne Geräte können aber meist nicht verwendet werden, weil sie schädlich auf die damit in Berührung kommenden Säuren einwirken. Nun ist bekannt, dass das Aluminium sehr widerstandsfähig gegen die meisten Säuren ist, und deshalb hat man, wie die *Kraft* mitteilt, in den Militärwerkstätten in Siegburg seit zwei Jahren Versuche angestellt, bei den Arbeiten mit Säuren Geräte aus Aluminium zu verwenden, und hat damit sehr gute Resultate erzielt. Das Aluminium hat sich als sehr widerstandsfähig erwiesen; Salpetersäure und Schwefelsäure, verdünnt und konzentriert, ferner eine bei der Sprengkörperfabrikation zur Verwendung kommende Mischung von beiden, die bekanntlich noch schärfer wirkt als die ungemischten Säuren, und auch die stark fressenden Säuredämpfe greifen das Aluminium fast garnicht an. Nach zweijährigem Gebrauch sind die Aluminiumgeräte noch vollkommen gebrauchsfähig, und ihre Abnutzung ist so gering, dass sie voraussichtlich noch lange gebraucht werden können. Im gleichen Zeitraume mussten nach früheren Erfahrungen Geräte aus Kupfer, Messing und Bronze mehrfach durch neue ersetzt werden. Es scheint also die Verwendung von Aluminiumgeräten beim Arbeiten mit Säuren erhebliche Ersparnisse zu ermöglichen. Dazu kommt noch, dass die Aluminiumgeräte leicht und deshalb sehr bequem zu handhaben sind. — In Amerika hat man neuerdings auch Aluminiumrohre an Stelle der früher gebräuchlichen Bleirohre zu Säureleitungen verwendet und hat damit in jeder Beziehung gute Resultate erzielt. O. B. [10705]

* * *

Hunderttausend Mark für den Beweis eines mathematischen Satzes. Im Jahre 1665 starb in Toulouse der Parlamentsrat Pierre de Fermat, ein Jurist, der sich in seinen Mussestunden viel mit Mathematik beschäftigt hatte. Seine Arbeiten und Entdeckungen auf diesem Gebiete sind von Bedeutung, doch veröffentlichte Fermat nichts darüber, hatte vielmehr die Gewohnheit, die Resultate seiner Forschungen ganz kurz auf den Rand seines Exemplares der *Arithmetica* des Diophantos von Alexandria*) niederzuschreiben.

*) Griechischer Mathematiker, der wahrscheinlich in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts n. Chr. lebte.

Als nun 1670 der Sohn Fermats den Diophant neu herausgab, druckte er alle diese Randnotizen seines Vaters mit ab. Fast jede dieser Notizen bedeutete nun für den Mathematiker etwas Neues, Unbekanntes, und da es sich stets um Endresultate, knappe Angaben ohne Entwicklung und ohne Beweis handelte, so haben sich die Mathematiker sehr viel mit den Fermatschen Notizen beschäftigt müssen, bis es gelang, sie alle für richtig zu befinden und zu beweisen. Nur einer der Sätze, der sogenannte Fermatsche Satz, harrt heute noch des Beweises. Dieser Satz besagt, dass, während die Summe zweier Quadrate ganzer Zahlen wieder das Quadrat einer ganzen Zahl sein kann ($6^2 + 8^2 = 10^2$), die Summe zweier Kuben niemals wieder den Kubus einer ganzen Zahl ergeben kann, die Summe zweier Zahlen in der vierten Potenz niemals wieder die vierte Potenz einer ganzen Zahl und so fort. Richtig ist dieser Satz zweifellos, also muss er sich auch beweisen lassen, und Fermat sagt auch in seiner Notiz, dass er dafür einen wunderbaren Beweis gefunden habe, doch biete der Rand des Buches nicht genügend Raum, um ihn aufzunehmen. Heute aber kennt man den Beweis noch immer nicht, obwohl sich die grössten Mathematiker mit der Sache eingehend befasst haben. Für eine Reihe von speziellen Fällen, für bestimmte Zahlen ist der Satz durch Euler, Dirichlet und Kummer bewiesen worden, ein allgemeiner, für alle Fälle gültiger Beweis fehlt aber noch, und für diesen hat der kürzlich in Darmstadt gestorbene Mathematiker Dr. Paul Wolfskehl einen Preis von 100000 Mark gestiftet, den die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften vergeben soll. Die erhebliche Summe wird die Mathematiker aufs neue anspornen, sich mit dem Fermatschen Satze zu beschäftigen. O. B. [10643]

* * *

Schweizer Uhren. Nahezu zehn Millionen Uhren, genau 9990272 Stück, im Werte von 134303224 Francs hat die Uhrenindustrie der Schweiz im Jahre 1906 exportieren können, für 19 Mill. Francs mehr als im Jahre 1905. Von dieser Menge waren:

1010905 goldene Uhren im Werte von	56140733 Francs
3135991 silberne " " " "	39022450 "
4462071 Uhren mit Gehäusen aus an-	
deren Metallen	28918978 "
1355120 Uhrwerke ohne Gehäuse	8091950 "
26185 besondere Stücke, Chrono-	
meter, Repetieruhren usw.	2129113 "

Ausserdem wurden noch für 16 Mill. Francs Gehäuse und einzelne Teile im Auslande abgesetzt. Der beste Abnehmer der Schweizer Uhrenfabriken ist Deutschland, das 1906 für 30 Mill. Francs Schweizer Uhren kaufte; es folgen England mit $16\frac{1}{2}$ Mill. und Österreich-Ungarn mit $12\frac{1}{2}$ Mill. Italien kaufte für 8 Mill. Uhren in der Schweiz, Argentinien für über 7 Mill., Russland für ebenso viel, die Vereinigten Staaten für über 5 Mill., Japan und China brauchten je für $4\frac{1}{2}$ Mill. und Belgien für 3 Mill. Der Uhrenimport der genannten Länder gegen das Vorjahr ist durchweg gestiegen, nur in Russland macht sich ein leichter, ohne weiteres erklärlicher Rückgang bemerkbar. Frankreichs Import an Schweizer Uhren ist aber, in der Hauptsache wohl der Zollverhältnisse wegen, von 4 Mill. im Jahre 1905 auf 2,8 Mill. für 1906 zurückgegangen. Mit dem Aufschwung der Schweizer Uhrenindustrie hat eine Verbilligung der Fabrikate fast 20 Jahre lang gleichen

Schritt gehalten, in den letzten beiden Jahren sind aber die Preise wenigstens für goldene und silberne Uhren wieder etwas gestiegen. Goldene Uhren kosteten 1906 durchschnittlich 55,54 Francs, silberne 12,44 Francs und solche in Metallgehäusen nur 6,48 Francs. Dieser letztere Preis ist der niedrigste, der je für diese Fabrikate gezahlt wurde. Auch der Durchschnittspreis für Chronometer ist von 135 Francs im Jahre 1905 auf 119 Francs zurückgegangen. Solch niedrige Durchschnittspreise sind natürlich nur denkbar in einer Industrie, die mit den vollkommensten automatischen Maschinen arbeitet, und die in solchen Massen produziert, dass im Durchschnitt etwa 33000 Uhren täglich über die Schweizer Grenze gehen.

(Cosmos.) O. B. [10640]

* * *

Ein neues Verfahren zum Heben gesunkener Schiffe wird, nach einer Mitteilung in *La Nature*, von dem bekannten amerikanischen Schiffbau-Ingenieur Lake vorgeschlagen, der sich durch seine Unterseeboote einen Namen gemacht hat. Bisher hat man zur Hebung von Schiffen besonders zwei Verfahren mit Erfolg angewendet: entweder man befestigte durch Taucher mit Hilfe von Ketten an dem Schiffskörper eiserne Caissons, die dann, von Wasser entleert und mit Luft gefüllt, durch ihren Auftrieb den Schiffskörper hoben, oder man liess, wie kürzlich noch bei dem an der kanadischen Küste gesunkenen Dampfer *Bavarian* der Allan-Line, durch Taucher die vorhandenen Öffnungen im Deck und den dem Deck zunächst liegenden Teilen des Rumpfes dicht schliessen und pumpte Luft in den Schiffskörper hinein, die das Wasser daraus verdrängte und ihn schliesslich an die Wasseroberfläche trieb. Lake will nun die Luft durch Kork ersetzen, den er, zerkleinert und mit heissem Paraffin gemischt, durch Pumpen in den Schiffskörper hinein befördern will. Kork und Paraffin würden sich, ebenso wie die Luft, unter dem Deck ansammeln und schliesslich das Schiff nach oben treiben. — Luft ist ohne Zweifel viel billiger als Paraffin und Kork, und ihr Auftrieb ist doch auch ausreichend gross. Welche Vorteile daher Lake mit seinem Verfahren zu erreichen hofft, ist nicht recht ersichtlich, wenn er nicht daran denkt, dass die erkaltende Masse geringe Undichtigkeiten im Schiffsrumpfe leicht ausfüllt und unschädlich macht. O. B. [10660]

BÜCHERSCHAU.

Grotewold, Chr., *Unser Kolonialwesen und seine wirtschaftliche Bedeutung.* (Bibliothek der Rechts- und Staatskunde, Bd. 18.) kl. 8°. (248 S. mit zahlreichen Abbildungen.) Stuttgart, Ernst Heinrich Moritz. Preis geb. 2 M., geb. 2,50 M.

Wirtschafts-Atlas unserer Kolonien (zu Grotewold, *Kolonialwesen*), bearbeitet von Spigade und M. Moisel, herausg. vom Kolonialwirtschaftlichen Komitee, wirtschaftlichen Ausschuss der Deutschen Kolonialgesellschaft. gr. Folio. 6 farbige Karten. Stuttgart, Ernst Heinrich Moritz. Preis geb. 2 M.

Das obige Werk und der dazu gehörige Atlas sind sehr geeignet, jeden, der für das deutsche Kolonialwesen Interesse hat, kurz zu orientieren. Ein Vorzug der Publikation ist, dass sie die Verhältnisse nicht

künstlich verschönert, sondern die Kolonien in vollkommen allgemeinverständlicher Weise ganz nüchtern und objektiv beurteilt. Die Schattenseiten der einzelnen Gebiete, z. B. die in manchen Gegenden herrschende Dürre, die Aussicht, dass Deutsch-Südwestafrika noch auf längere Zeit eine Männerkolonie bleiben wird, u. dgl. sind nicht verschwiegen; dabei aber die Lichtseiten ebenfalls gebührend gewürdigt. Je nach den klimatischen, meteorologischen und den Bodenverschiedenheiten sind die Aussichten für die Zukunft in gut begründeter Weise dargestellt. In Kamerun gibt es z. B. riesige Wälder von Ölpalmen, die jährlich reiche Schätze hervorbringen. Diese Schätze bleiben aber unbehoben und verderben an Ort und Stelle, weil noch keine Strassen und Eisenbahnen zu diesen Wäldern hinführen. Die zahlreichen Illustrationen, welche die betreffenden Völker, Landschaften, Ansiedelungen, Produkte usw. wiedergeben, machen das Bändchen zu einer angenehmen und belehrenden Lektüre. Der Atlas, der auch die Produkte aus der Pflanzen- und Tierwelt anschaulich macht, ist zum Verständnis des Büchleins sowie des deutschen Kolonialwesens überhaupt unentbehrlich. SAJÓ. [10579]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Ahrens, Dr. Felix B., Prof. a. d. Univ. Breslau. *Lebensfragen*. Die Vorgänge des Stoffwechsels. (Wissenschaft und Bildung, Bd. 18.) Mit 8 Abbildungen. 8°. (VI, 153 S.) Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geh. 1 M., geb. 1.25 M.

Aide-mémoire de photographie pour 1907. Publié sous les auspices de la Société Photographique de Toulouse par C. Fabre. 32^{ième} année. 4^{ième} série, tome II. 12°. (339 S.) Paris, Gauthier-Villars. Preis geh. 1.75 Frcs., kart. 2.25 Frcs.

Auerbach, Felix. *Das Zeisswerk und die Carl Zeiss-Stiftung in Jena*. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung. Für weitere Kreise dargestellt. Dritte, vermehrte Auflage. Mit 97 Abb. i. Text und 1 Bildnis von Abbe. gr. 8°. (X, 166 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis geh. 2.40 M., geb. 3 M.

Balagny, G. *Monographie du diamidophénol en liqueur acide*. Nouvelle méthode de développement pour plaques, pellicules, papiers et projections. (Bibliothèque photographique.) 8°. (VIII, 84 S.) Paris, Gauthier-Villars. Preis 2.75 Frcs.

Behrendsen, Prof. O., Göttingen. *Zur Geschichte der Entwicklung der mechanischen Kunst*. Neue Beiträge zur Geschichte der Mechaniker Göttingens im 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. (Sonderabdruck aus „Deutsche Mechaniker-Zeitung“.) Lex. 8°. (30 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 1 M.

Bongard, Dr. Oskar. *Wie wandere ich nach deutschen Kolonien aus?* Ratgeber für Auswanderungslustige. 8°. (71 S. m. Abb.) Berlin, Wilhelm Süsserott. Preis —.60 M.

Breitenbach, Dr. Wilhelm, Brackwede. *Abstammung und Vorgeschichte des Menschen*. Eine gemeinverständliche Übersicht über den jetzigen Stand der

Frage. (Gemeinverständl. darwinistische Vorträge u. Abhandlungen. Heft 15.) Mit einer Tafel u. zwei Tabellen. 8°. (IV, 54 S.) Brackwede, Dr. W. Breitenbach. Preis 1 M.

Brunswig, Dr. H., Neubabelsberg. *Die Explosivstoffe*. Einführung in die Chemie der explosiven Vorgänge. (Samml. Götschen Nr. 333.) Mit 6 Abb. u. 12 Tabellen. 12°. (158 S.) Leipzig, G. J. Götschensche Verlagshandlung. Preis geb. —.80 M.

Conwentz, H., *Bericht über die staatliche Naturdenkmalpflege in Preussen im Jahre 1906*. (Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Heft 1.) gr. 8°. (55 S.) Berlin, Gebr. Borntraeger. Einzelpreis 1.50 M.

Donle, Dr. Wilhelm, Prof. d. Physik a. d. k. b. Militär-Bildungsanstalten und Priv.-Doz. a. d. Univ. München. *Lehrbuch der Experimentalphysik für den Unterricht an höheren Lehranstalten*. Vierte, verbess. Auflage. Mit 420 in d. Text gedr. Abb., einer Spektraltafel u. 560 Übungsaufgaben. 8°. (VIII, 385 S.) Stuttgart, Fr. Grub. Preis geb. 3.60 M.

POST.

An den Herausgeber des *Prometheus*.

In dem sehr interessanten Aufsatz des Herrn L. Reinhardt *Zur Chronologie der ältesten Menschheitsgeschichte* finden sich in der Nr. 929 des *Prometheus* auf S. 709 Sp. 1 einige fehlerhafte Zahlenangaben, die ich korrigieren möchte. Erstens ist das Einzugsgebiet der Rhone in Z. 22 zu 5219318 qkm angegeben: dafür ist zu setzen 5219 qkm oder 5219 Mill. qm. Zweitens ist die darauffolgende kleine Tabelle so zu schreiben:

Ges. Wassermenge 6053 Mill. cbm = 1,16 cbm	} pro qm des Einzugs- gebiets.
Gesamtrückstände. 4039 Mill. kg = 0,77 kg	
Gelöstes Material . 945 " " = 0,18 "	
Suspend. Material. 3094 " " = 0,59 "	

Die letzten sechs Stellen sind natürlich als ganz unverdächtig fortzulassen.

Um aber nicht nur negativ zu sein, möchte ich Herrn Dr. Reinhardt eine Berechnung mitteilen, welche ich, angeregt durch seinen Aufsatz, angestellt habe. In dem von der A. E.-G. herausgegebenen Werke: *Die Kraftübertragungswerke Rheinfelden* (Berlin 1896) findet sich S. 37 u. ff. eine interessante Angabe über die Wasserstände und Wassermengen des Rheins bei Basel im 11jährigen Durchschnitt 1883—1893, woraus ich die im gleichen Zeitraum durchschnittlich jährlich abgeführten Wassermassen auf 24580 Mill. cbm berechnet habe. Nimmt man an, dass dieses Wasser die gleichen Mengen an suspendiertem und aufgelöstem Gestein von gleichem spezifischen Gewicht mitgeführt hätte, wie die Rhone, so ergäbe dies für ein Einzugsgebiet von 36400 qkm

0,675 cbm Wasser	} pro 9 qm = 0,166 mm Denudation
0,446 kg feste Subst.	

oder die Dauer eines Denudat.-Meters = 6000 Jahre.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Kiel.

L. RELLSTAB. [10666]