

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1418

Jahrgang XXVIII. 13.

30. XII. 1916

Inhalt: Mendelismus und Erbllichkeitsforschung. Von F. P. BAEGE. — Luftfilter. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit fünfzehn Abbildungen. — Gewinnung von Öl aus Getreidekeimen. Von KARI WACHWITZ. — Rundschau: Haben die Pflanzen Nerven? Von Dr. phil O. DAMM. Mit drei Abbildungen. (Schluß.) — Sprechsaal: Die heutigen Beweise für die Erdbewegung. — Notizen: Ein neuer Komet. — Der Rikoschetttschuß. — Mundfederhalter. (Mit einer Abbildung.) — Die Bewässerungsarbeiten in der Adanaebene. — Die Silbermöwe als Wetterprophet. — Therapeutische Verwendung von Terpentinöl. — Einführung der westeuropäischen Zeit in Konstantinopel.

Mendelismus und Erbllichkeitsforschung.

Von F. P. BAEGE.

Auch vor Mendel haben sich Theoretiker und Züchter mit Bastardierungsversuchen befaßt. Sie begingen aber alle den großen Fehler, daß sie das Verhalten der Art als Ganzes, das labile Artbild, zum Gegenstande ihrer Untersuchungen machten. Diese Lehre vom Ahnenerbe schimmert selbst in dem Gewande der geistvollen Determinantentheorie des großen Vererbungstheoretikers Weismann hindurch. Ein unumstößliches Gesetz aus den zahlreichen Bastardierungsversuchen abzuleiten, war keinem der Vorgänger Mendels gelungen.

Mendel ging gleich zu Beginn seiner Forschungen von ganz anderen Voraussetzungen aus. Er legte kein Gewicht auf das Verhalten der Art als Ganzes, sondern vielmehr auf das scharf umgrenzte Artmerkmal. Früher bemühten sich die Anhänger der Darwinschen Lehre, durch Steigerung der zufälligen kleinen Abänderungen, der sog. individuellen Variationen, und durch nachfolgende Auslese eine neue Art zu gewinnen und bleibend zu erhalten. Erst am Ende des 19. Jahrhunderts erkannten einige selbständige Forscher, daß die individuelle fluktuierende Variation stets nach einem maximalen Mittelwert pendelt, über den hinaus keine Steigerung mehr möglich ist. Ganz anders ist das bei den plötzlichen, beträchtlichen Abänderungen einzelner Merkmale. Sie sind fortgesetzt entwicklungsfähig und können als Auslese festgehalten und zu spezifischen Merkmalen ausgearbeitet werden. Man nennt diese plötzlich in Erscheinung tretenden und bisher noch als biologische Rätsel aufzufassenden Abänderungen nach H. de Vries Mutationen. Dieser hervorragende Forscher faßte „das Bild der Art als ein Mosaik von selbständigen und auch selbständig vererbaren Merkmalen auf.“ Dieselbe Anschauung legte Mendel bereits seinen im Jahre

1865 unternommenen „Versuchen über Pflanzenhybriden“ zugrunde.

Mendel setzte bei seinen Experimenten zweierlei voraus. Erstens mußte das Versuchsobjekt, ob Tier oder Pflanze, überhaupt deutlich wahrnehmbare Merkmale besitzen, und zweitens mußten die entstehenden Bastarde vor einer Fremdbestäubung geschützt sein.

In der Speiseerbse (*Pisum sativum*), deren Blüten sich selbst befruchten, fand Mendel ein geeignetes Versuchsobjekt. Auch sind bei dieser Pflanze viele konstante Merkmale vorhanden. Es gibt Varietäten mit gelben, runden und glatten und solche mit grünen und runzeligen Samen. Manche Erbsen blühen weiß, andere rot. Es gibt hohe und niedere Pflanzen.

Mendel erforschte jedes Merkmal nach der Möglichkeit der Vererbung einzeln. Da fand er denn bei zahlreich vorgenommenen Kreuzungen von großen und kleinen Varietäten die eigentümliche, immer wiederkehrende Erscheinung, daß aus den Kreuzungen nur große Pflanzen hervorgingen. Aus diesem Grunde legte Mendel der Eigenschaft „groß“ den Beinamen „dominierend“, der Eigenschaft „klein“ den Beinamen „rezessiv“ bei.

Als nun im folgenden Jahre die erhaltenen Samen gesät und später abgeerntet wurden, ergaben sich nur große oder nur kleine Pflanzen. Erwartete Mittelstufen blieben aus. Nun aber entdeckte Mendel bei wiederholten Experimenten ein eigenartiges Verhältnis der großen zu den kleinen Pflanzen. Die dominierenden Merkmale verhielten sich zu den rezessiven jedesmal wie 3 : 1.

Als Mendel nun im nächsten Jahre diese Samen der 2. Mischlingsgeneration aussäte, erhielt er aus den Samen der kleinen Erbse auch nur kleine Pflanzen. Das rezessive Merkmal war also konstant geworden. Anders verhielt es sich mit den Samen der hohen Erbse. Die einen Pflanzen waren groß, die anderen klein.

Die ersteren bezeichnete Mendel darum als „rein dominierend“ und die anderen als „unrein dominierend“. Bei einem Versuch mit ein- bis zweitausend Pflanzen ergab sich ein Verhältnis von 1 : 2 fast genau. Die dominierenden großen Pflanzen der zweiten Mischlingsgeneration sind demnach von zweierlei Art: rein und unrein. Dagegen bleiben die rezessiven Zwergpflanzen in jeder Generation konstant.

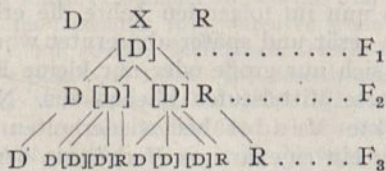
Nun züchtete Mendel mehrere Generationen der rein dominierenden und der rein rezessiven hintereinander, wobei er beobachtete, daß jede dieser beiden Arten für sich konstant blieb.

Bei Versuchen mit unrein dominierenden Individuen ergab sich beständig das Verhältnis 3 : 1 zwischen dominierenden und rezessiven Merkmalen.

„Daraus, daß die rein dominierenden Pflanzen in der zweiten Mischlingsgeneration nur halb so zahlreich auftreten wie die unrein dominierenden, folgt, daß die unrein dominierenden der ersten Mischlingsgeneration bei Selbstbestäubung als Nachkommenschaft rein dominierende, unrein dominierende und rezessive im Verhältnis 1 : 2 : 1 ergeben.“ Dieses Verhältnis wurde durch zahlreiche Versuche mit unrein dominierenden Pflanzen unzweifelhaft bestätigt.

So konnte Mendel aus seinen geistreichen Experimenten und Berechnungen folgendes Ergebnis ableiten: Wenn ein Merkmal eines Merkmalpaares über einem anderen dominiert, so können dreierlei verschiedene Nachkommen entstehen: 1. solche mit rezessiven, konstant bleibenden Merkmalen, 2. solche mit dominierenden, konstant bleibenden Merkmalen und 3. solche mit dominierenden ebenso wie rezessiven Merkmalen ausgestattete, unreine Nachkommen, die aber stets im Verhältnis 3 : 1 vorhanden sind. Beifolgende Übersichtstafel mag die bisher gefundene Erkenntnis erläutern helfen.

Die rein dominierende Form ist bezeichnet mit D, die rezessive mit R. Die unrein dominierende stellt das eingeklammerte [D] dar.



Die zuerst genannte dominierende Form D und die rezessive Form R, welche jede ein Merkmal eines konstant differierenden Merkmalpaares besitzen, bezeichnen wir mit dem Erbllichkeitsforscher W. Johannsen als „reine Linien“. Der berühmte Erbllichkeitsforscher sagt darüber: Die Nachkommen eines einzigen selbstbefruchteten Individuums, das nicht selbst Bastardnatur hat, habe ich eine „reine Linie“ genannt. Dabei ist es Voraussetzung, daß die

Nachkommen sich fortan auch selbst befruchten — sonst hört die Linie auf, rein zu sein. Durch eingehende Untersuchungen Johannsens wurde die Tatsache festgestellt, daß innerhalb der reinen Linien, der wirklich systematischen Einheiten, die Selektion gar keine Wirkung hat. Niemals wurde in der reinen Linie eine Erbllichkeit der persönlichen Beschaffenheit gefunden, selbst nicht nach fortgesetzter Selektion in vielen Generationen.

So kann man ganz allgemein sagen, „daß eine Population von Selbstbefruchtern (insofern sie nicht Bastardnatur haben) eigentlich aus lauter reinen Linien besteht, deren Individuen wohl miteinander vermengt sein können, jedoch nicht miteinander in Verbindung treten oder sich gegenseitig verunreinigen“ (Johannsen).

Wenn nun die beiden im Schema genannten reinen Linien D und R miteinander gekreuzt werden, so ähneln die entstehenden Bastarde [D] = F₁ Generation alle den dominierenden Eltern. Durch Inzucht oder Selbstbefruchtung gehen aus der F₁ Generation dann Nachkommen hervor, die zu 1/4 die rezessiven und zu 3/4 die dominierenden Merkmale erkennen lassen. Von diesen 3/4 dominierenden ist aber nur 1/3 rein dominierend und ergibt nach Selbstbefruchtung eine Generation mit nur dominierenden Merkmalen. Die übrigen 2/3 sind unrein dominierend und liefern ebenso wie die F₁-Bastarde rein dominierende, unrein dominierende und rezessive Formen im Verhältnis von 1 : 2 : 1. „Dies trifft für alle unrein dominierenden Formen zu, gleichgültig, welcher Generation sie angehören. Sowohl die „ausgesucht“ rein dominierenden als auch die „ausgesucht“ rezessiven Formen bleiben den Typen der bei der ursprünglichen Kreuzung benutzten Eltern treu“ (Punnett).

Mendel selbst hat die Gültigkeit des Dominanzgesetzes für sämtliche Merkmale an *Pisum sativum* erprobt. Neuzeitliche Forscher auf dem Gebiete haben das Dominanzgesetz auch bei Experimenten mit vielen anderen Pflanzen und auch mit Tieren bestätigt gefunden.

Man kann die durch Experimente gefundene Mendelsche Regel in folgende Worte fassen: „Die Hybriden je zwei differierender Merkmale bilden Samen, von denen die eine Hälfte wieder die Hybridenform entwickelt, während die andere Pflanzen gibt, welche konstant bleiben und zu gleichen Teilen den dominierenden und rezessiven Charakter tragen“ (H. Muckermann). Dieses aus zahlreichen sorgfältigen Experimenten hervorgegangene Resultat ist auch theoretisch aus der Keimzellenlehre abzuleiten.

Nehmen wir nämlich an, daß sich in den Keimzellen der mendelnden Pflanzenhybriden das Merkmalpaar DR in D und R in der Weise

spaltet, daß die Hälfte der Eizellen D und die andere Hälfte R enthält und ebenso die Spaltung bei den Samenzellen erfolgt: dann müssen durch Selbstbestäubung gleich viele Kombinationen zwischen (D + R) — Eizellen und (D + R) — Samenzellen auftreten. Einfach rechnerisch ergibt sich daraus folgendes, den Experimenten völlig entsprechendes Resultat: (D + R) (D + R) = (DD + 2 DR + RR) = (D + 2 DR + R). Der durch obiges Schema erläuterte Fall bezog sich immer nur auf ein konstant differierendes Merkmalpaar. Man bezeichnet diese Erscheinung als Monohybridismus. Wenn nun die Eltern in zwei Merkmalspaaren voneinander abweichen, so spricht man von Dihybridismus. Auch bei Hybriden mit zweierlei differierenden Merkmalen müssen sich (D + R) (D' + R') der Eizellen mit (D + R) (D' + R') der Samenzellen in gleicher Kombinationszahl verbinden. Tatsächlich ist dem so, denn die entstehende Formel (D + R) (D' + R')² ergibt ausgerechnet (D + R)² (D' + R')² = (D + 2 DR + R) (D' + 2 D'R' + R'). Dieses Resultat entspricht dem Mendelschen Gesetz für die Nachkommen mit mehreren differierenden Merkmalen.

Auch für die Kreuzung der Hybriden (D + R) mit der konstanten (R) läßt sich rechnerisch die von Mendel experimentell gefundene Regel bestätigen.

Fragen wir uns nun, ob die von Mendel gefundenen Gesetze oder Regeln geeignet erscheinen, unsere Ansichten über die Natur und den Ursprung der Lebewesen zu ändern. Wir müssen diese Frage unzweifelhaft bejahen, wenn wir sehen, welchen praktischen Erfolg die Züchter durch die Beachtung der Mendelschen Kreuzungsregeln gehabt haben. Ich will nur ein schlagendes Beispiel anführen: Biffen, Mitglied der landwirtschaftlichen Abteilung der Universität Cambridge, war imstande, unter Beachtung der Mendelschen Regeln innerhalb weniger Generationen Weizenarten zu erhalten und zu fixieren, die betreffs Halmlänge, Körnerertrag, Korngröße, Rostwiderstandsfähigkeit alle übrigen existierenden Arten in den Schatten stellen.

Um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts erkannte der große Darwin, daß die Entstehung der Arten durch das Variieren ermöglicht wird. Durch Variation paßte sich das Individuum den Lebensbedingungen seiner Umgebung an. Siegreich bestand manches Individuum den Kampf ums Dasein und trug seine vorteilhaften Variationsmerkmale auch in der Nachkommenschaft zur Schau. Durch natürliche Zuchtwahl wurde auf die Arten ein beständiger Druck ausgeübt, wodurch anfänglich kleine Variationen gesteigert, ausgearbeitet und endlich fixiert wurden. Darwin glaubte also, daß durch die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl auf konti-

nuierlich kleine Variationen neue Arten entstanden. Zwar kannte er bereits auch Sprungvariationen, die plötzlich und in großem Umfange auftauchen können (er führt die langkämmigen polnischen Hühner und die kurzbeinigen Ancona-Widder an), aber er schien dieser auffallenden Erscheinung für die Entstehung der Arten keine große Bedeutung beizumessen.

Erst Bateson betonte an der Wende des Jahrhunderts die große Bedeutung der Sprungvariationen bei der Entstehung der Arten. Nach ihm hat der holländische Botaniker Hugo de Vries auf diese Anschauung seine Experimente gegründet und deren Ergebnisse in seiner klassischen „*Mutationsstheorie*“ niedergelegt. Hugo de Vries faßt das Bild der Art als ein Mosaik von selbständigen und auch selbständig vererbaren Merkmalen auf, ganz so wie Mendel 50 Jahre vor ihm. Die sprunghaften, beträchtlichen Abänderungen einiger Merkmale, welche er während der Zucht von unzähligen Nachtkerzen (*Oenothera Lamarckiana*) beobachtete, nannte er Mutationen.

Diese Mutationen, welche, einmal entstanden, nicht gleich wieder durch Inzucht mit der Normalform zu verwischen sind, bilden den Ausgangspunkt, wo die Zuchtwahl ansetzt und die Evolution Platz greift. Die unbedeutenden fluktuierenden Variationen, welche oft nur das Ergebnis mangelhafterer oder üppiger Ernährung sind, können nicht festgehalten und zu spezifischen Merkmalen ausgearbeitet werden. Immer wieder tritt ihre ursprüngliche Natur zutage, wenn die Bedingungen wegfallen, unter denen sie zufällig entstanden. Ohne Mutation gibt es keine Evolution.

Zwar wissen wir nicht, wie und warum solche Mutationen bei Tieren und Pflanzen entstehen. Wohl aber belehrt uns die Erbllichkeitsforschung, daß der neue, als Mutation entstandene Typus seinen Ausdruck in der Gamete findet.

An dieser Stelle müssen wir auf die Ergebnisse moderner Zellforschung zu sprechen kommen, um über die weiteren Ausführungen Klarheit zu erhalten. Johannsen sagt: „Das Feste in dieser strömenden Welt ist die genotypische Grundlage. — Der Genotypus bedeutet den Inbegriff aller in den beiden Geschlechtszellen bzw. deren Vereinigungsprodukt anwesenden „Anlagen“ zu Eigenschaften, die sich als erblich zeigen.“ Bei einer Befruchtung vereinigen sich die beiden Gameten (Geschlechtszellen). Das Vereinigungsprodukt derselben ist die Zygote. Vereinigen sich Gameten von gleicher genotypischer Natur, so entsteht eine Homozygote. Sind die Gameten genotypisch ungleich (wie bei der Kreuzung), so bildet sich eine Heterozygote.

Da die Zygoten aus der Verschmelzung

zweier Gameten entstehen, so enthalten sie doppelt so viel Kernstäbchen wie die Gameten. Die Kernstäbchen oder Chromosomen werden allgemein als die Träger der Vererbung aufgefaßt. Nun ist für die weitere Verfolgung der Erblichkeitsübertragung folgendes zu beachten.

1. Die Zahl der Chromosomen ist für jede Tier- und Pflanzenart die gleiche.

2. Nach der Befruchtung beobachtet man stets, daß Spermakern und Eikern die gleiche Anzahl Chromosomen zur Bildung der ersten Teilungsspindel liefern. Väterliches und mütterliches Chromatin wird in gleichen Mengen auf die beiden Tochterkerne verteilt.

3. Vor jeder Gametenbildung kommt es zu einer Reduktionsteilung, wobei beobachtet wird, daß in den generativen (Geschlechts-) Zellen die Chromosomen nur in der Hälfte der Anzahl auftreten als in den somatischen (Körperzellen). Diese Reduktionsteilung ist darum notwendig, weil sonst dem Keimkern und somit dem entstehenden Tochterwesen die doppelte Chromosomenzahl der Eltern zukommen würde. In nachfolgenden Generationen würde der Kern die beständig sich verdoppelnden Chromosomen nicht mehr fassen können.

Die Zellkerne der Zygote enthalten doppelt soviel Chromosomen wie die Gameten. Wenn es nun nach der Befruchtung zur Gametenbildung kommt, so müssen die Merkmale des Vaters und der Mutter nach der Reduktionsteilung wieder auseinandergeführt und auf zwei verschiedene Gameten verteilt werden, während sie in der Zygote beisammen waren. „Die bei der Reduktionsteilung und Befruchtung im Zellkern beobachteten Vorgänge zeigen also eine auffallende Bestätigung der Mendelschen Anschauung von der Reinheit der Gameten“ (Punnett).

Wir sagten oben bereits, daß durch die Vereinigung von Gameten gleicher genotypischer Natur sich die Homozygote bildet. Homozygotische Organismen aber sind von sehr fester, konstanter Natur. Sie bewegen sich in „reinen Linien“ und haben nicht den geringsten Einfluß auf die Nachkommenschaft. „In reinen Linien müssen die Gameten genotypisch gleich sein; die Individuen sind völlig homozygotisch (gleichartig — doppelt), und bei jeder Gametenbildung werden nur genotypisch gleiche Gameten entstehen können. Kein Wunder, daß bei „reinen Linien“ der Typus fest ist: „Die genotypische Grundlage der Gameten bleibt ja dieselbe im Laufe der Generationen. Ganz anders aber, wenn Kreuzung, Vereinigung zweier Gameten ungleicher genotypischer Beschaffenheit, vor sich geht.“ (Johannsen.)

Es ist Mendels hervorragendes Verdienst, durch zahlenmäßige Feststellung der Variationsverhältnisse, durch strenge Sichtung der ver-

schiedenen Generationen von Bastardnachkommen und durch gesonderte Berücksichtigung der einzelnen scharf umgrenzten Artmerkmale der exakten Bastardforschung die Bahn gewiesen zu haben.

Mendel erkannte sehr richtig, daß jeder Organismus, welcher durch Befruchtung entsteht, infolge der Vereinigung zweier Gameten Doppelnatur hat. Dies gilt für alle Zellen im Tier- und Pflanzenreiche. Da nun die Gametenzellen das Bindeglied für zwei aufeinander folgende Generationen darstellen, so müssen die Eigenschaften der späteren in den Gameten vorhanden sein. In der Homozygote kommen sie auch rein zum Vorschein.

Die Heterozygote aber entsteht aus der Vereinigung zweier ungleichartiger Gameten. Mehrere Tatsachen führten Mendel dazu, Paare von antagonistischen Merkmalseinheiten in der Gametenzelle anzunehmen. Von diesen Merkmalen ist aber immer nur eins in ihr enthalten. Da nun aber die Heterozygote aus zwei ungleichartigen Gameten entsteht, so müssen die Zellen des Individuums beide Merkmale in sich vereinigen. Nun ist es aber nicht so, daß die dominierenden und rezessiven Merkmale in Verbindung miteinander und in aliquoten Teilen in die zwei Tochterzellen eintreten, sondern es wandern alle dominierenden Eigenschaften in die eine und alle rezessiven in die andere Gamete. Infolgedessen enthält diese nur ein Merkmal eines Merkmalpaares; für dieses Merkmal ist sie rein.

Weil diese Merkmalspaare immer gespalten in die Gamete eintreten, ist es verständlich, daß aus der ingezüchteten Heterozygote die dominierenden und die rezessiven Individuen stets im Verhältnis von 3 : 1 hervorgehen.

Hugo de Vries sagt darüber in seiner Schrift „*Befruchtung und Bastardierung*“ folgendes:

„Jede Art kann entweder mit ihren eigenen Vorfahren oder mit anderen Nachkommen derselben Vorfahren verglichen werden. Diese Betrachtung führt uns zu der Erkenntnis zweier verschiedener Typen der Verwandtschaft. Im ersteren Falle kreuzt man eine Form mit einem ihrer unmittelbar geradlinigen Vorfahren, im letzteren mit einem ihrer seitlichen Verwandten. Jede Eigenschaft und jede ihr entsprechende Anlage, welche bei einer Kreuzung in der einen Art vorhanden ist und in der älteren fehlt, bildet einen besonderen Differenzpunkt. Der einfachste Fall ist somit der, daß es nur einen einzigen solchen Unterschied zwischen den beiden Eltern einer Kreuzung gibt, der gewöhnliche Fall aber ist, daß davon mehrere vorhanden sind. Bei solcher Kreuzung finden nun die differierenden Anlagen offenbar in den Sexualzellen des anderen Elters keinen Antagonisten.“

Wenn bei der Befruchtung die Vorkerne zu einem Doppelkern zusammentreten, so sind alle übrigen Anlagen paarweise vorhanden. Die differierenden aber nicht; sie liegen im Bastard ungepaart.“

Wenn nun die Differenzen zwischen den beiden Eltern zu zahlreich sind, so bleibt die Kreuzung ohne jeden Erfolg. Wie sonst beim Austausch sich die ungepaarten Eigenschaften verhalten, ist noch nicht erforscht. Indem wir annehmen, daß die Vorkerne ihre Anlagen von Zeit zu Zeit austauschen, und „indem wir auf Grund der Erfahrungen an den Bastarden annehmen, daß dieses im großen und ganzen nach den Regeln des Zufalls, d. h. der Wahrscheinlichkeitslehre, geschieht, haben wir eine Grundlage gewonnen, welche uns gestattet, den tiefsten Gründen dieses so bedeutungsvollen und rätselhaften Vorganges nachzuspüren“ (H. de Vries).

[1596]

Luftfilter.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

Mit fünfzehn Abbildungen.

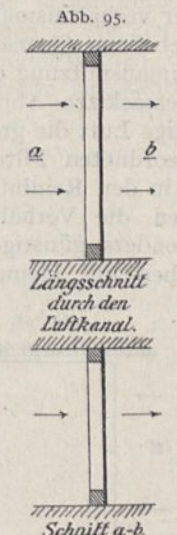
Die Befreiung der atmosphärischen Luft von Staub, Ruß und anderen schwebenden Verunreinigungen ist nicht nur bei Luftheizungs- und Belüftungsanlagen eine selbstverständliche Notwendigkeit, auch bei Anlagen zur Trocknung empfindlicher Stoffe muß die Trockenluft gereinigt werden, und die Kühlluft für Turbogeneratoren sowohl wie die von Kolbenkompressoren, Gebläsemaschinen und ähnlichen Einrichtungen anzusaugende Luft muß unbedingt staubfrei sein, wenn sich nicht nach kurzer Zeit schon schwerwiegende Übelstände im Betriebe einstellen sollen, die schließlich zur Zerstörung der Maschinen führen müssen.

Die älteren Verfahren zur Abscheidung fester Teile aus Luft oder Gasen weisen alle erhebliche Mängel auf. Staubkammern, in denen die Geschwindigkeit des Luftstromes verringert wird, so daß der Staub zu Boden sinken kann, und Zykloone, in welchen der Staub durch die Zentrifugalkraft ausgeschleudert wird, beanspruchen verhältnismäßig viel Raum und können auch nur die größeren, schwereren Staubteile abscheiden. Das Waschen der Luft, indem man sie durch fein verteiltes Wasser, durch einen Sprühregen, hindurchleitet, verursacht hohe Kosten für Wasserbeschaffung und Wasserbewegung und ergibt stets feuchte Luft, und die sogenannten Staubfänger, in denen die Luft mit geringer Geschwindigkeit an großen rauen Flächen — meist starkfaserige Stoffe — vorübergeführt wird, geben selbst bei großer räumlicher Ausdehnung nur eine unvollkommene Reinigung. Man verwendet deshalb in neuerer Zeit zur Reinigung der Luft meist

Luftfilter, bei denen die Luft durch ein möglichst dichtes Filtermaterial hindurchgepreßt wird, und erzielt mit diesen Einrichtungen durchaus zufriedenstellende Ergebnisse.



Schema eines Luftfilters mit zwischen gelochten Wänden geschichtetem Filtermaterial.

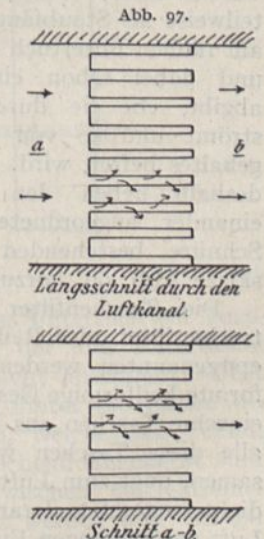


Schema eines Planfilters.

Die einfachste Form derartiger Luftfilter, Schemaskizze Abb. 94, bei welcher zwischen gelochten Wänden das Filtermaterial, wie Koks, Watte, Asbestfasern, Schlackenwolle usw., eingefüllt wird, kommt kaum noch zur Anwendung, weil sich eine gleichmäßig dichte Filterschicht sehr schwer erzielen läßt und die Reinigung bzw. Erneuerung des Filtermaterials sehr umständlich ist. Die Planfilter, Schemaskizze Abb. 95, auf Rahmen gespannte, quer zum



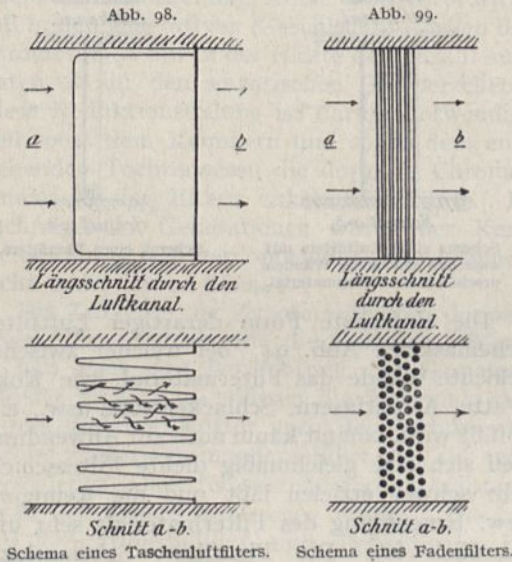
Schema eines Streifenfilters (Zickzackfilters).



Schema eines Röhrenluftfilters.

Luftstrom stehende Filtertücher, bieten nur geringe Filterfläche, und die Zickzackfilter, Schemaskizze Abb. 96, verringern diesen

Übelstand zwar um etwas, haben aber mit den Planfiltern die schwierige Abdichtung gegen die Wände der Filterkammer gemeinsam und gestatten auch immer nur die Unterbringung einer verhältnismäßig geringen Filterfläche auf gegebenem Querschnitt. Wesentlich bessere Raumausnutzung ermöglichen die Röhrenfilter, Schemaskizze Abb. 97, bei denen die staubhaltige Luft die große Fläche des schlauchartig angeordneten Filterstoffes durchdringen muß, um in den Reinfluftraum zu gelangen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Sackfiltern. Besonders günstige Anordnung großer Filterflächen auf kleinem Raume ermöglichen die

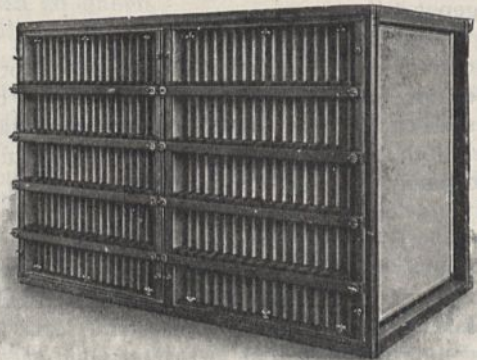


Taschenfilter, Schemaskizze Abb. 98, die teilweise als Staubfänger wirken, weil die Luft am rauhen Filtertuch zum Teil entlang streicht und dabei schon einen Teil ihres Staubes abgibt, ehe sie durch das Tuch hindurchströmt und so von dem Rest ihres Staubgehaltes befreit wird. Die Taschenfilter finden deshalb neben den aus mehreren hintereinander angeordneten Reihen sehr rauher Schnüre bestehenden Fadenfiltern, Schemaskizze Abb. 99, vorzugsweise Verwendung.

Die Taschenfilter sind entweder Einzelaschenfilter oder Reihentaschenfilter. Bei den erstgenannten werden über entsprechend geformte keilförmige Gestelle aus Holz oder Eisen einzelne Taschen aus Filtertuch gespannt, und alle diese Taschen werden in einen gemeinsamen, quer zum Luftstrom gestellten Rahmen dicht eingesetzt, derart, daß die staubbeladene Luft an dem engen Ende der Taschen zwischen diese hineintritt, teilweise an ihnen entlang streicht bzw. in sehr spitzem Winkel auf diese trifft und, durch den immer enger werdenden Querschnitt gezwungen, auf der ganzen Seitenfläche der Taschen durch das Filtertuch hin-

durchtritt, um aus dem Innern der Tasche in den Reinfluftraum zu gelangen. Dabei erfolgt,

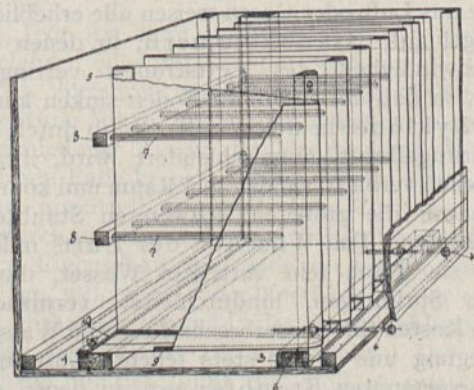
Abb. 100.



Reihentaschenluftfilter, fertig zusammengesetzt.

wie schon oben angedeutet, die Staubabscheidung auf zweifache Weise. Ein Teil des Staubes wird beim Entlangstreichen der Luft an der Außenseite der Taschen durch die vielen vorstehenden Fasern des rauhen Filtertuches festgehalten — Staubfängerwirkung —, und der andere Teil bleibt im Filtertuch hängen, wenn die Luft durch dieses hindurchstreicht — Filterwirkung. Beide Wirkungen werden in hohem Maße gefördert durch die rasche Verminderung der Luftgeschwindigkeit im Filter — die wirksame Filterfläche ist bis zu 40 mal so groß wie die zum Luftstrom senkrecht stehende Filterprojektionsfläche — und durch die Richtungsänderung, die der Luftstrom beim Durchtritt durch das Filtertuch erleidet, denn diese beiden Ursachen bewirken ein leichtes Abschleudern der Staubteilchen infolge des Beharrungsvermögens. Die rauhe Filteroberfläche und die

Abb. 101.



Reihentaschenluftfilter.

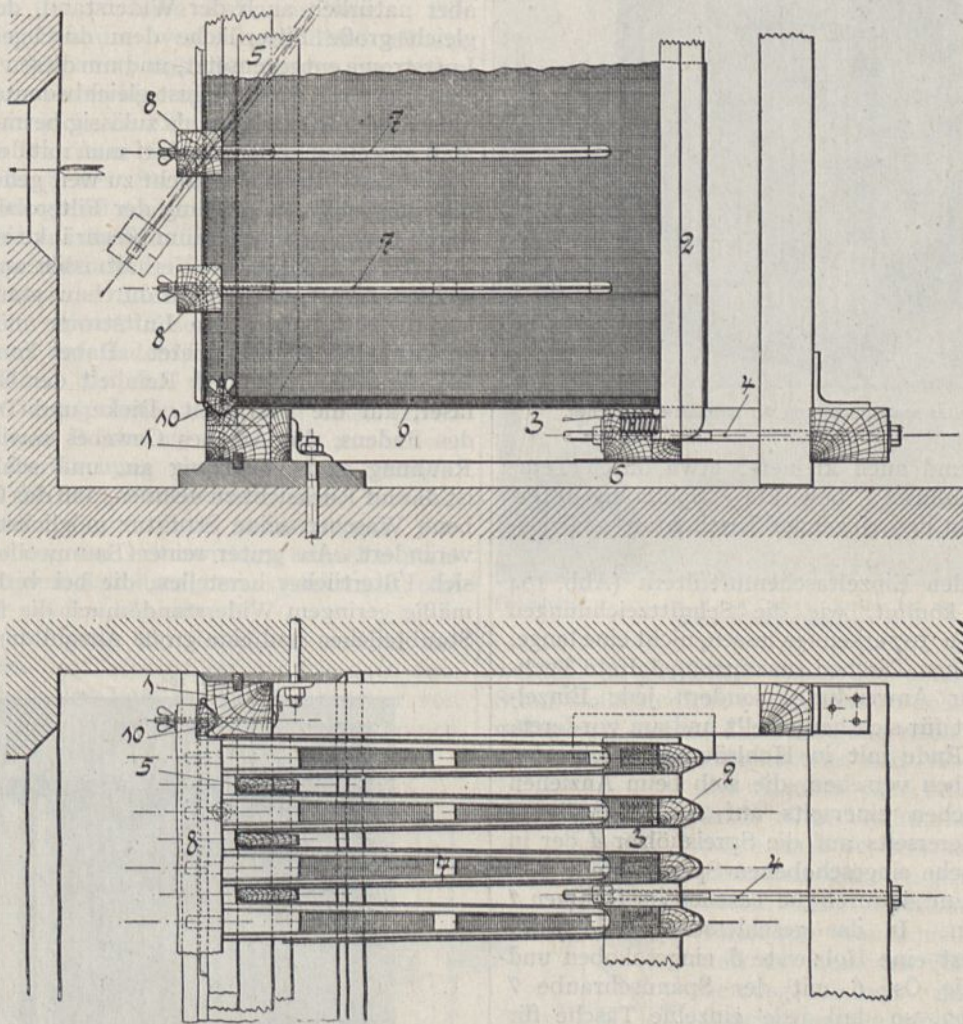
Schrägstellung der Filteroberfläche zum Luftstrom heben außerdem die ungünstige Wirkung etwaiger in der Praxis gar nicht zu vermeinder Webfehler — zu große Maschenweite — auf. Die vielen Fasern der Stoffrauung

schließen solche Lücken zum guten Teil, und die Schrägstellung dieser Lücken zum Luftstrom macht sie auch weniger gefährlich.

Die allgemeine Anordnung eines Reihentaschenluftfilters zeigen die Abb. 100 u. 101, während die Schnittzeichnungen Abb. 102 u. 103 die Einzelheiten der Bauart erkennen lassen. Das Filtertuch ist als ein fortlaufendes Tuchstück zur Bildung der Taschen im Zickzack

Balken 8 gehalten werden und dazu dienen, ein Flattern des Filtertuches und Zusammenlegen unter dem Einflusse des Luftstromes zu verhindern. Außerdem ist aber noch eine besondere Spannvorrichtung vorgesehen, durch die das Filtertuch vollständig straff gezogen werden kann. Die Holzleisten 2 stecken in Hohlsäumen, die dadurch gebildet werden, daß an der breiten, der Reinluftseite zugekehrten

Abb. 102 u. 103.



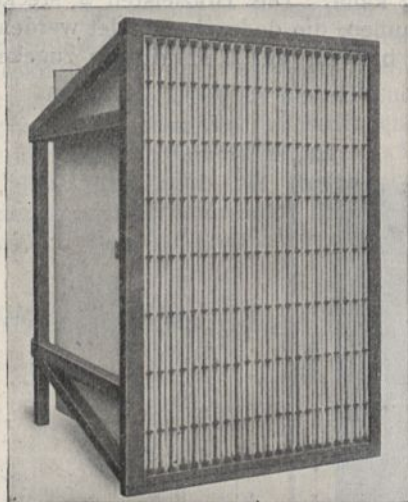
Reihentaschenluftfilter von G. A. Schütz in Würzen.

gefaltet und am geschlossenen Ende jeder Tasche um die Holzleiste 2, am offenen Ende um die Holzleisten 5 geführt. Diese bilden eine Art Rost in dem Dichtungsrahmen 1, welcher den Staub- und den Reinluftraum des Filters vollkommen dicht voneinander abschließt. An diesem Rahmen werden die Enden des Filtertuches durch eine mittels Schraube angepreßte Druckleiste 10 befestigt und gedichtet. In die so gebildeten, nach der Reinluftseite hin offenen Taschen werden hölzerne Einsatzzungen hineinsteckt, die durch die

Fläche der Leisten in das Filtertuch ein Tuchstreifen eingesetzt ist, der die Filtertasche gegen die Leiste staubdicht abschließt. Oben und unten greifen nun hinter die Enden der Leisten 2 die Riegel 3, welche der Teilung der Filtertaschen entsprechend eingekerbt sind, so daß die Abstände zwischen den einzelnen Taschen sicher gewahrt werden und ein Zusammenlegen zweier Taschen ausgeschlossen ist. Durch die Spannschrauben 4 werden diese Riegel angezogen und damit die Taschen in ihrer Längsrichtung gestreckt, das Tuch ge-

strafft. Die zwischen den Riegeln 3 und den Holzleisten 2 angeordneten Spiralfedern 6 bewirken, daß dieses Spannen elastisch geschieht, so daß ein Zerreißen des Filtertuches nicht

Abb. 104.



Einzelaschenluftfilter, von der Reinfluftseite gesehen.

eintritt und auch kleinere, etwa durch Temperatureinflüsse bewirkte Spannungsunterschiede in den einzelnen Taschen ausgeglichen werden.

Bei den Einzelaschenluftfiltern (Abb. 104 u. 105) kommt, wie die Schnittzeichnungen Abb. 106 u. 107 erkennen lassen, nicht eine lange, zu einzelnen Taschen zusammengefaltete Tuchbahn zur Anwendung, sondern jede Einzeltasche ist für sich hergestellt und am vorderen, offenen Ende mit in Hohlsäumen steckenden Rundstäben versehen, die sich beim Anziehen der Taschen einerseits auf die Roststäbe 3 und andererseits auf die Spreizhölzer 4 der in jede Tasche eingeschobenen Spreizgestelle aufstützen und dadurch die Taschen im Rahmen 1 abdichten. In das geschlossene Ende jeder Tasche ist eine Holzleiste 5 eingeschoben und durch die Öse 6 mit der Spannschraube 7 verbunden, so daß jede einzelne Tasche für sich gespannt werden kann.

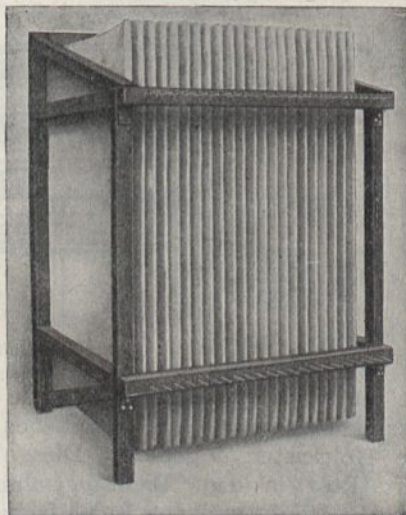
Das Ein- und Ausbauen des Filtertuches gestaltet sich also bei den Einzelaschenfiltern etwas bequemer als bei den Reihentaschenfiltern, bei denen stets das ganze Filtertuch ausgebaut werden muß.

An Stelle des das Filter einschließenden Holzkastens kann naturgemäß ein solcher aus Eisen treten, das Ganze kann in einen gemauerten Luftkanal eingebaut werden usw. Immer aber tritt die zu reinigende Luft am engen, geschlossenen Ende der keilförmigen Taschen in das Luftfilter ein und verläßt es an der entgegengesetzten, weiten, offenen Seite der

Taschen, so daß sich der Staub stets auf der Außenfläche der Taschen absetzt.

Von größter Bedeutung für die Wirkung aller Taschenfilter ist naturgemäß die Art des verwendeten Filtertuches. Je dichter dieses ist, je feiner die Zwischenräume zwischen den einzelnen Fasern sind, desto sicherer werden auch die feinsten Staubteilchen zurückgehalten, desto besser ist die Reinigung der das Filter passierenden Luft. Mit der Dichte des Filtertuches wächst aber natürlich auch der Widerstand, den eine gleich große Filterfläche dem durchgehenden Luftstrom entgegensetzt, und um diesen Widerstand, der mit Kraftverlust gleichbedeutend ist, nicht über ein gewisses, als zulässig betrachtetes Maß ansteigen zu lassen, darf man mit der Dichtigkeit des Filtertuches nicht zu weit gehen. Da man in der Unterbringung der Filteroberfläche durch den gegebenen Raum beschränkt ist, muß also das Filtertuch den Verhältnissen angepaßt werden, derart, daß es zwar durchaus staubdicht ist, trotzdem aber dem Luftstrom möglichst geringen Widerstand bietet. Dabei kommt es auf die Art, Dicke und Reinheit der Gewebefaser, auf die Festigkeit, Dicke und Drehung des Fadens, die Art des Gewebes sowie seine Rauhung und Verfilzung an, und schließlich ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß das Gewebe beim Waschen seine Struktur möglichst wenig verändert. Aus guter reiner Baumwolle lassen sich Filtertücher herstellen, die bei verhältnismäßig geringem Widerstande auch die feinsten Staubteilchen und eine große Anzahl der in der

Abb. 105.



Einzelaschenluftfilter, von der Staubluftseite gesehen.

Luft enthaltenen Keime zurückhalten. Wo es auf keimfreie Luft besonders ankommt, werden auch wohl doppelte Filtertücher verwendet, und wo ein besonders geringer Luftwiderstand gefordert wird, kommen auch Wollgewebe zur Anwendung, deren Filterwirkung aber meist der

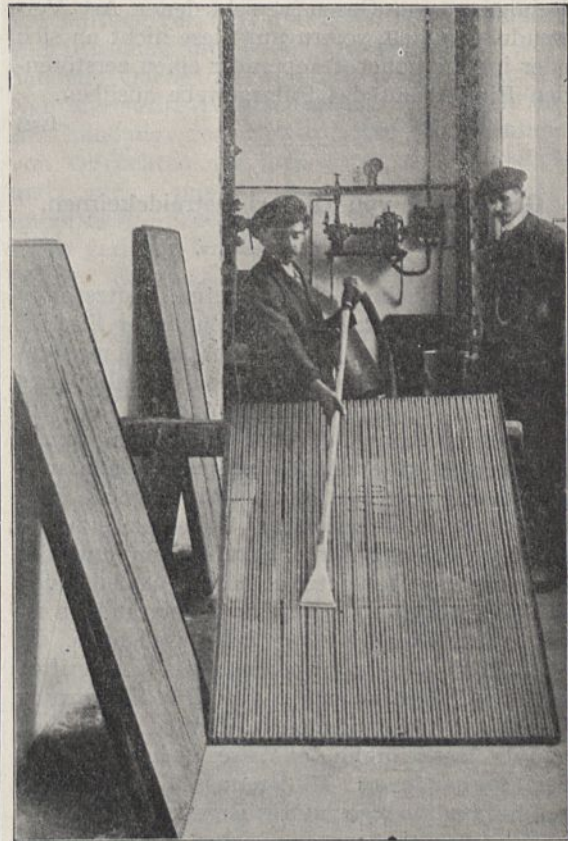
der Baumwolltücher nachsteht. Der Feuergefahr wegen werden die Filtertücher vielfach auch flammensicher imprägniert.

An Stelle des Filtertuches verwenden die oben schon erwähnten Fadenfilter (Abb. 108) hintereinander angeordnete Reihen von weichen, faserigen Baumwollschnüren, die in eine entsprechende Anzahl Eisenrahmen eingespannt sind, derart, daß die Schnüre des hinteren Rahmens stets auf den Lücken zwischen den Schnüren des vorderen Rahmens liegen. Die einzelnen Schnüre werden so dicht nebeneinander gespannt, daß die Fasern der einen in die der anderen hineingreifen, so daß gewissermaßen ein lockeres Filtergewebe gebildet wird.

Auch bei dieser Filteranordnung erfolgt die Abscheidung des Staubes einmal durch die Stoßwirkung und weiter dadurch, daß die beim Auftreffen auf die Schnüre durch den Stoß noch nicht abgeschleuderten Staubteilchen sich beim Durchtreten der Luft durch die Fasern der Schnüre in diesen Fasern fangen. Der Luftwiderstand der Fadenfilter ist im allgemeinen etwas höher als der der Taschenfilter, die letzteren beanspruchen aber auch einen erheblich größeren Raum und lassen sich nur schwer ohne Unterbrechung des Betriebes reinigen, während bei den Fadenfiltern ohne Betriebsunterbrechung und ohne nennenswerte Verschlechterung der Filterwirkung einzelne Rahmen mit den Schnüren herausgenommen und gereinigt werden können.

Die Reinigung der Luftfilter, sowohl der Faden- wie der Taschenfilter, muß je nach dem Staubgehalt der Luft in Zwischenräumen von etwa 2—6 Wochen regelmäßig vorgenommen

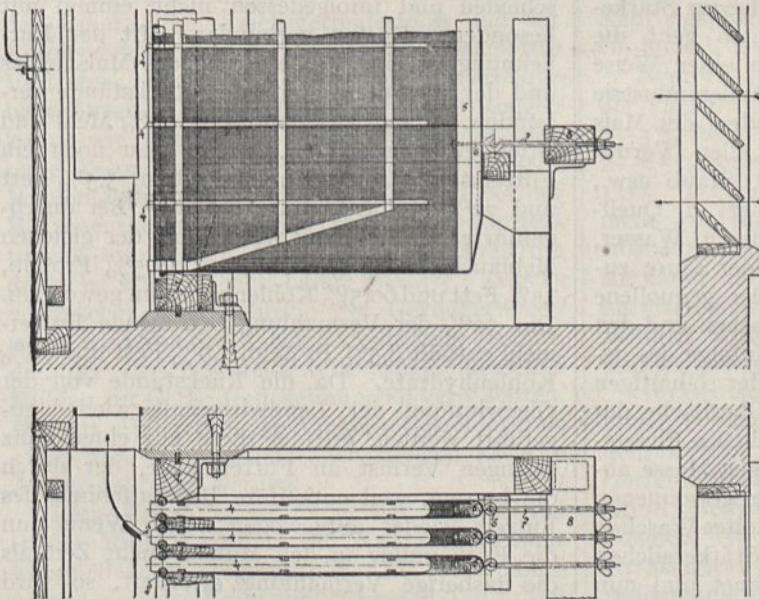
Abb. 108.



Fadenluftfilter von Dr. Hans Cruse, Berlin, bei der Reinigung durch Staubluftsauger.

werden, da die Filter durch den anhaftenden Staub sonst zu dicht werden und zu hohen Luftwiderstand bieten. Die Reinigung erfolgt durch Abschütteln und Abbürsten des Staubes oder besser mit Hilfe eines Vakuumreinigers. Nach einer Betriebsdauer von mehreren Monaten genügt die beschriebene Befreiung der Filter vom Staube nicht mehr, und es muß das Filtertuch herausgenommen und gewaschen werden, wobei wegen des in Ruß und Staub enthaltenen Fettes meist die sogenannte chemische Wäsche Anwendung finden muß. Dabei muß naturgemäß darauf geachtet werden, daß die Struktur des Gewebes möglichst unverändert bleibt, daß es sich nicht zusammenzieht oder verfilzt, und daß es nach erfolgter Wäsche wieder aufgeraut wird, da sich sonst seine Filterwirkung unter Umständen erheblich verschlechtert.

Abb. 106. u. 107.



Einzelaschenluftfilter von G. A. Schütz in Würzen.

Die Luftfilter können naturgemäß auch zur Reinigung von Gasen verschiedener Art Verwendung finden, sofern nur diese nicht an sich oder infolge hoher Temperatur einen zerstörenden Einfluß auf das Filtergewebe ausüben.

[525]

Gewinnung von Öl aus Getreidekeimen.

VON KARL WACHWITZ.

Auf der Suche nach geeigneten Ersatzstoffen für die infolge gänzlich unterbundener Einfuhr mangelnden Fette und Öle zum Zwecke menschlicher Ernährung hat man schon im Jahre 1915 nach dem Beispiele Amerikas auch in Deutschland begonnen, aus Maiskeimen Öl zu gewinnen. Der niemals rastenden Technik ist es denn auch gelungen, aus großen Mengen Mais, die zur Verarbeitung gelangten, über 1% Speiseöl zu erzielen, und man gelangt durch Vervollkommnung der Einrichtung schon jetzt zu einer Ausbeute von 2%. Die Gewinnung der Maiskeime an sich ist nun zunächst Sache der Mühlenindustrie, die diese denn auch mit großem Eifer aufgegriffen hat. Man hat zunächst von der Einführung besonderer Maschinen noch Abstand genommen und die Entkeimung des Maises bisher mit Hilfe der vorhandenen Müllereimaschinen durchgeführt und obengenanntes Ergebnis erzielt.

In Amerika, dem am meisten Mais erzeugenden Lande, ist die Maisölgewinnung schon seit sehr langer Zeit im Gange und hat bisher ganz gewaltige Mengen Maisöl geliefert, die Verwendung in der Seifen-, Farben- und Firnisindustrie fanden. Die Art der Gewinnung des Öles paßt sich auch hier der Verarbeitung des Maises zu den Hauptprodukten an. Da der Mais in Amerika in der Hauptsache zur Stärkefabrikation Verwendung findet, so geht die Entkeimung des Maises auch in einer Weise vor sich, die von der in der Mühlenindustrie wesentlich verschieden ist. Nachdem der Mais auf mechanischem Wege von allen Verunreinigungen, wie Steinen, Erde, Staub usw., gesäubert worden ist, gelangt er in Quellbottiche, in denen er mit warmem Wasser, dem eine geringe Menge schwefliger Säure zugesetzt ist, eingeweicht wird. Der gequollene Mais wird dann auf Mühlen gebrochen und den Scheidungsbottichen zugeführt. Infolge des geringen spezifischen Gewichtes der ölhaltigen Maiskeime steigen diese an die Oberfläche der in den Scheidungsbottichen befindlichen Flüssigkeit und werden so von der übrigen Masse abgesondert. Die auf diese Weise gewonnenen Keime werden dann durch wiederholtes Waschen von den ihnen noch anhaftenden Stärketeilchen befreit, auf Dampfdarren getrocknet und nun der eigentlichen Ölgewinnung zugeführt.

Der Keim ist nahezu der alleinige Träger des Ölgehaltes des Maiskornes und enthält rund 26% Öl. Dieser Ölgehalt, der etwa 5% des ganzen Kornes ausmacht, läßt sich durch künstliche Zuchtwahl erheblich steigern. Indessen ist auch in Amerika die Ölgewinnung immer nur als Nebenproduktion der Stärke- und Glykoseindustrie betrachtet worden. In einer mittleren Fabrik werden täglich etwa 100 Faß Maisöl erzeugt, wozu ungefähr 25 000 Bushels Mais erforderlich sind.

In Deutschland hat man der Maisentkeimung erst erhöhte Aufmerksamkeit entgegengebracht, als man die Verbesserung des Maismehles in bezug auf Haltbarkeit und Gebrauchswert im Bäckereibetriebe anstrebte. Die Erfahrung hat gezeigt, daß, wenn der Keim in größerer Menge mit ins Mehl gelangt, dieses bei längerem Lagern einen bitteren Geschmack annimmt, ranzig und dumpfig wird. Das war der Grund, aus dem man bestrebt war, dem Mais die Keime zu entziehen. Der Mangel an Fettstoffen ließ es wünschenswert erscheinen, alle für die Gewinnung von Fett verfügbaren Quellen heranzuziehen, und so bemächtigte man sich der Maiskeime, die bisher nur untergeordnete Bedeutung hatten. Alle ungarischen Mühlen, die die Maisentkeimung bisher in ihren Betrieben durchgeführt hatten, erhielten die Weisung, die bisher erzielten Maiskeime unverzüglich an die Ölfabriken abzuliefern, und so gelangen allein in Budapest mehr als 100 Wagenladungen Maiskeime zur Ablieferung. Die in Deutschland und Österreich bisher durchgeführten Verfahren der Maisentkeimung sind eigentlich von den Anforderungen, die an die sonst übliche Verarbeitung des Maises zu Grieß und Mehl gestellt werden, nicht wesentlich verschieden und infolgedessen nicht einmal mit besonderen Kosten verbunden. Mit der Entkeimung ist eine Verbesserung des Maismehles und der als Futter dienenden Rückstände verbunden. Wenn aus dem Mais 60% Mehl und Grieß gezogen werden, behält man noch ein Futtermehl, das etwa 9,5% Protein, 5,5% Fett und 72% Kohlenhydrate enthält. Bei durchgeführter Entkeimung werden bei der gleichen Mehlausbeute 15% Keime mit 12,5% Protein, 13% Fett und 60,5% Kohlenhydraten gewonnen. Das 22% der Vermahlung betragende Futtermehl enthält 8,5% Protein, 1,6% Fett und 78% Kohlenhydrate. Da die Rückstände von der Ölgewinnung der Landwirtschaft wieder zugeführt werden, erleidet diese nur einen ganz geringen Verlust an Futtermenge, der durch die bessere, weil entkeimte Beschaffenheit des Futters wieder aufgewogen wird. Wenn nun die Entkeimung in den Mühlen mehr Zeit als die bisherige Vermahlung erfordert, so wird auch dieser Zeitverlust durch einen entsprechend

erhöhten Mahllohn wieder ausgeglichen, oder es werden den Mühlen die gewonnenen Maiskeime als besonderes Nebenprodukt abgenommen und bezahlt. In Deutschland nimmt der Kriegsausschuß für Öle und Fette die Keime an sich und vergütet für 100 kg 30 M. In Österreich hat die Österreichische Öl- und Futterzentrale in Wien eine Bewegung eingeleitet, die darauf hinzielt, die Maisentkeimung noch zu vervollkommen. Um das Entkeimungsverfahren noch zu verbessern, sind neun Preise von insgesamt 30 000 Kronen ausgeschrieben für die Erzielung der größten Ölmengen, die aus dem verarbeiteten Mais in Form von Keimen abgesondert werden. Die Kriegsgetreideverkehrsanstalt in Wien hat ferner auf Veranlassung der Regierung verfügt, daß nur an Mühlen, die die Entkeimung in richtiger Weise durchführen, weiterhin Mais zur Vermahlung gegeben wird. Inzwischen hat nun auch in Deutschland der Kriegsausschuß für pflanzliche und tierische Öle und Fette Preise ausgeschrieben.

Was nun anderwärts beim Mais schon seit längerer Zeit durchgeführt ist, soll nun in Deutschland auch bei allen übrigen und in Deutschland geernteten Getreidearten durchgeführt werden.

Der Kriegsausschuß für pflanzliche und tierische Öle und Fette hatte beim Kriegsernährungsamt beantragt, zu gestatten, daß dem Brotgetreide die Keime bei der Vermahlung entzogen, von der Kleie getrennt und ihm zur Ölerzeugung zur Verfügung gestellt würden.

Infolgedessen fand am 9. November dieses Jahres im Kriegsernährungsamt eine Besprechung statt, der außer den Vertretern des Kriegsernährungsamtes, des Ministeriums des Innern, der Reichsgetreidestelle und der Bezugsvereinigung der deutschen Landwirte Vertreter der drei Reichsmüllerverbände betwohnten. Die Entkeimung von Roggen kann, wie festgestellt wurde, im allgemeinen ohne besondere Einrichtung in den meisten Mühlen durchgeführt werden, während bei der Weizenentkeimung einige technische Einrichtungen erforderlich sind, die zu errichten die deutsche Müllerei sich bereit erklärte. Zwecks energischer Durchführung der Getreideentkeimung wird von der Reichsgetreidestelle geplant, die der Reichsgetreidestelle angeschlossenen Mühlen zur Getreideentkeimung zu verpflichten. Die zur Ablieferung gebrachten Getreidekeime sollen von den abzuliefernden Mengen Kleie in Abzug gebracht werden.

Dem Keim des Getreides hat man seither in der Müllerei und in der Nahrungsindustrie wenig Beachtung geschenkt. Bei dem Mahlprozeß ging der Keim zum kleineren Teil in das Mehl, zum größeren in die Kleie über. Man

hatte es nicht nötig, angesichts der bequemen Beschaffung von Fett und Eiweiß durch Import vom Ausland, die in den Getreidekeimen vorhandene Quelle der wichtigsten und teuersten Nahrungsstoffe zu erschließen. Als durch die Abschließung der Mittelmächte die Einfuhr von Ölfrüchten aus dem Auslande unmöglich und auch infolge Fortfalls des Futterimportes die Erzeugung von Fleisch, Milch und Eiern geringer wurde, auch Fisch und Hülsenfrüchte fehlten, sah man sich gezwungen, nach den verschiedensten fett- und eiweißhaltigen Materialien Umschau zu halten.

In einem Aufsatz in der *Allgemeinen Deutschen Mühlen-Zeitung*, der hier im folgenden zitiert sei, führt Prof. Backhaus-Berlin folgendes aus:

Der Keim des Getreides ist ähnlich aufgebaut wie das Vogelei und ähnelt auch in der Zusammensetzung nicht nur Hülsenfrüchten und Ölpflanzen, vielmehr auch dem tierischen Fleisch. Es ist zunächst in ihm eine große Menge von Fett enthalten, welches ebenso wie die stark vorwiegenden Eiweißstoffe zu der Bildung der jungen Pflanze bestimmt ist, dann aber treten Nährsalze, insbesondere Phosphorsäureverbindungen, sehr reichlich auf, Lezithin, welches physiologisch von großer Bedeutung ist, und schließlich Fermente und Vitamine, die gleichfalls wichtige Lebensfunktionen besitzen. Die Zusammensetzung des reinen Roggen- und Weizenkeimes kann in runden Zahlen wie folgt angenommen werden: Wasser 11%, Fett 12%, Eiweiß 35%, Salze 5%, Rohfaser 2%, Kohlenhydrate 35%. Gegenüber dem ganzen Korn, wie auch Mehl und Kleie, fällt der niedere Gehalt an Rohfaser auf, welcher es bedingt, daß der Keim gerade als menschliches Nahrungsmittel sich besonders eignet und leicht verdaulich ist.

Nach Hoffmann, *Das Getreidekorn*, beträgt der Keim vom Gesamtkorn beim Weizen 2—3%, beim Roggen 2,5—4%, bei der Gerste 2—3,5%, beim Hafer 3—4%, beim Mais 10 bis 14%. Da man eine vollständige Gewinnung nicht gut durchführen kann, wird man eine Ausbeute von 1% des Gesamtgewichts, das ist kaum die Hälfte des vorhandenen Keimes, als erstrebenswert bezeichnen müssen, und tatsächlich wird diese Menge bereits in vielen Mühlen erreicht.

Im Deutschen Reich kommen jährlich 15 Millionen Tonnen Getreide zur Vermahlung. Außerdem werden aber auch an Mais und anderem Getreide noch beträchtliche Mengen verfüttert, wobei gleichfalls eine vorherige Entkeimung möglich ist. Rechnet man aber nur, daß 10 Millionen Tonnen zur Gewinnung der Getreidekeime dienen sollten, so entsteht bei der Ausbeute von 1% die beträchtliche Menge von

100 000 Tonnen jährlich, die 10 000 Tonnen Öl und 90 000 Tonnen Ei- und Fleischersatz bieten könnten, Mengen, die auch selbst bei der Verteilung auf 70 Millionen Bevölkerung noch eine beträchtliche Verbesserung der Ernährung darstellen. Würden aber die so gewonnenen Fett- und Eiweißmengen ausschließlich für die Bevölkerungskreise, die in der Ernährung Schwierigkeiten haben, angewendet, so könnte deren Not hierdurch geradezu beseitigt werden.

Das Getreideöl läßt sich durch Raffinerien von den unangenehmen Fettsäuren befreien und hat dann als Speiseöl oder als Rohstoff zur Margarine einen ganz anderen Wert, da es die 20fache Menge von anderen Nahrungsmitteln, insbesondere Kartoffeln und Gemüse schmackhaft machen kann. Ein eiweißhaltiges Nahrungsmittel braucht man ebenfalls als Ergänzung zu den eiweißarmen Lebensmitteln, die gerade in der Kriegszeit vorwiegen. Es ist möglich, den entfetteten Getreidekeim als Zusatz zu Suppen, Mehlspeisen, Puddings, Gebäcken, Saucen, Gemüse, Kartoffelgerichten zu verwenden und damit tatsächlich Ei und Fleisch zu ersetzen.

In der Zukunft wird man sicherlich nicht wieder den Fehler begehen, sich von dem Ausland in der Volksernährung vollständig abhängig zu machen. Man wird sich hauptsächlich auf eigene Produktion einrichten. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß die Getreideenteimung eine dauernde Einrichtung werden wird. Die Mühlen erlangen hierdurch einen materiellen Vorteil, weil der Keim natürlich viel höher bezahlt werden kann als die Kleie, und dem Volk wird damit ein preiswürdiges und wertvolles Fett- und Eiweißnahrungsmittel geboten.

[2203].

RUNDSCHAU.

(Haben die Pflanzen Nerven?)

Mit drei Abbildungen.

(Schluß von Seite 190.)

Bisher ist im Pflanzenreich bloß ein einziger Fall bekannt geworden, in dem die Reizfortpflanzung durch ein eigens hierzu bestimmtes Gewebesystem erfolgt: das reizleitende Gewebesystem der Sinnpflanze (*Mimosa pudica*). Doch muß von vornherein betont werden, daß es sich dabei nicht um ein dem tierischen Nervensystem analoges Reizleitungs-gewebe handelt, sondern um eine Einrichtung, die eine ganz besondere Art der Reizfortpflanzung vermittelt.

Wie Abb. 109 zeigt, sind die Mimosenblätter gefingert-gefiedert. An dem mit einem kräftigen Gelenk versehenen primären Blattstiel oder Hauptblattstiel sitzen fingerförmig, ebenfalls

mit Gelenken, die sekundären Blattstiele, und diese wieder tragen, gleichfalls gelenkig, die paarweise angeordneten, dicht gedrängten Blättchen. Werden die Blättchen gereizt, so klappen sie mit der Oberseite zusammen, die Winkel, die die sekundären Blattstiele bilden, verringern sich, und der Hauptblattstiel senkt sich plötzlich. Alle diese Bewegungen finden in den Gelenken statt.

Besonders schön gelingt der Versuch, wenn man ein Fiederblättchen anschneidet oder noch



Zweig der Sinnpflanze (*Mimosa pudica*). Blatt A in natürlicher Stellung; Blatt B gereizt; p das primäre Gelenk; s die sekundären Gelenke an der Basis der Fiederstrahlen. [Nach Pfeffer.]

besser mittels eines Streichholzes ansengt.] Dann geht die Erregung von dem betreffenden Blatte im Stengel zu den benachbarten Blättern weiter, um dort von der Basis nach der Spitze, d. h. in umgekehrter Richtung, fortzuschreiten, bis sämtliche Blätter der Pflanze davon ergriffen sind. Man sieht deutlich, wie die Pflanze in reizphysiologischer Hinsicht ein Ganzes bildet.

Trotz zahlreicher Untersuchungen fehlt bis heute ein genauer Einblick in die Mechanik der Reizbewegungen bei der Mimose. Fest steht aber, daß die Bewegung durch Änderungen des hydrostatischen Drucks oder Turgors in den Zellen der Gelenke erfolgt. Beim Hauptgelenk sinkt der Turgor in den Zellen der Unterseite, so daß die Oberseite sich stärker auszudehnen vermag und eine Krümmung des Gelenks bewirkt, die das Blatt nach unten führt. Der umgekehrte Vorgang vollzieht sich im Gelenk der Fiederblättchen. Die Reizleitung erfolgt durch ein System schlauchartiger, mit durchbrochenen

Querwänden versehener Zellen, die einen Bestandteil der Gefäßbündel (innerhalb der Rinde) darstellen und die ganze Pflanze durchziehen (Abb. 110).

Haberlandt denkt sich die Fortpflanzung des Reizes folgendermaßen: Wenn sich nach einem Stoßreiz das Gelenkpolster eines Fiederblättchens aufwärts krümmt, so wird durch die Pressungen, die mit der Krümmung verbunden sind, ein Druck auf die Zellen des Reizleitungsgewebes ausgeübt. Die dadurch bewirkte lokale Drucksteigerung pflanzt sich infolge der Elastizität der Zellwände wellenartig fort, ganz ähnlich wie eine Pulswelle (Spannungswelle) in den Arterien des menschlichen Körpers. Diese Spannungswelle gibt im nächsten Gelenkpolster den Stoßreiz ab, der die Reizbewegung auslöst. Da die Druckschwankung, die zur Entstehung der Spannungswelle führt, nur gering sein kann, so findet zwar eine Reizfortpflanzung von einem Blättchenpaare zum andern statt; doch pflanzt sich der Reiz nicht in genügender Stärke bis in das Gelenk des sekundären Blattstiels, noch weniger in das Gelenk des primären Blattstiels fort.

Durch einen Wundreiz, z. B. durch Zerschneiden eines Fiederblättchens, wird umgekehrt der Turgor der verletzten Reizleitungszellen plötzlich aufgehoben, so daß eine sehr starke lokale Druckverminderung zustande kommt, die sich in dem reizleitenden Röhrensystem nach Art einer Erschlaffungswelle fortpflanzt. Infolge der weit größeren Druckschwankung, die durch eine mechanische Verletzung entsteht, ist die lebendige Kraft des Stoßes in den benachbarten Gelenkpolstern erheblich größer als bei der Reizung durch Schlagen. So erklärt es sich, daß der Reiz auf größere Entfernungen hin fortgeleitet werden kann.

Für sehr viele Reizvorgänge bei Pflanzen ist charakteristisch, daß sich die Leitung des Reizes nur über ganz kurze Strecken nachweisen läßt. Häufig handelt es sich dabei nur um wenige Millimeter oder Zentimeter. Hierin besteht ein wesentlicher Unterschied in der Reizleitung der Pflanze gegenüber dem Tier. Doch muß hier ausdrücklich betont wer-

den, daß es sehr schwer zu sagen ist, ob die Grenze der Reaktionszone auch mit der Grenze für die Reizausbreitung überhaupt zusammenfällt. Es wäre sehr wohl denkbar, daß sich der Reiz viel weiter von der gereizten Stelle aus fortpflanzt, als wir aus der Reaktion schließen. Vielleicht gelingt es später einmal, besondere Reaktionen in den Zellen, z. B. Stoffwechseländerungen, Bildung besonderer chemischer Körper usw. nachzuweisen, die uns über die wahren Grenzen der Reizausbreitung belehren.

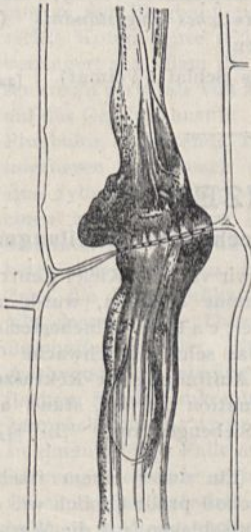
Auch die Geschwindigkeit der Reizleitung scheint bei den Pflanzen vielfach recht klein zu sein. Doch ist bei einem solchen Schlusse aus der Geschwindigkeit des Reaktionsbeginnes infolge einer lokalen und von der Reaktionszone entfernten Reizung ganz besondere Vorsicht am Platze. Einmal tritt die Reaktion nach einer Reizung im allgemeinen so schnell ein, wie es dem Bedürfnis der Pflanze entspricht. Man muß ja stets im Auge behalten, daß die allermeisten Reizreaktionen Anpassungserscheinungen darstellen, die für den Organismus eine ganz bestimmte Bedeutung haben. Zum andern aber muß man deshalb bei der Beurteilung der Reizleitungsgeschwindigkeiten vorsichtig sein, weil es in vielen Fällen infolge der geringen Länge der erregten Zone nicht möglich ist, so vollkommene Methoden wie bei den Nerven der Tiere anzuwenden. Hieraus folgt, daß die meisten der bisher ermittelten Werte nur untere Grenzwerte sind. Möglicherweise erfolgt die Reizleitung weit schneller, als diese Werte angeben.

Für die Tiere (einschließlich des Menschen) haben die neueren Untersuchungen gezeigt, daß die Fortpflanzung der Reize in den Nerven äußerst verschieden ist. An dem einen Ende der ermittelten Werte stehen die Nerven des Menschen, die die Erregung mit einer Geschwindigkeit von 120 m in der Sekunde leiten (früher nahm man allgemein bis zu 40 m an); das andere Ende der Reihe bilden die Nerven der Teichmuschel, bei denen die zurückgelegte Strecke nur 1 cm pro Sekunde beträgt. Dazwischen liegen u. a. folgende Werte: Frosch = 30 m, Tintenfisch = 1 m, Seehase (Schnecke des Mittelmeers) = 40 cm.

Im Pflanzenreich wurde die größte Geschwindigkeit der Reizleitung bei der Mimose gefunden. Sie beträgt hier bis zu 15 mm in der Sekunde. In besonders empfindlichen Ranken pflanzt sich ein Wundreiz mit einer Geschwindigkeit von 1—2 cm in der Sekunde fort. Für beide pflanzlichen Objekte ist also die Geschwindigkeit etwa so groß wie bei der Teichmuschel. Es gibt aber auch Pflanzen, bei denen der zurückgelegte Weg nur Bruchteile eines Millimeters in der Sekunde beträgt.

Ob ein und dieselbe Plasmaverbindung ver-

Abb. 110.



Enden zweier schlauchförmiger Reizleitungszellen der Sinnpflanze (*Mimosa pudica*). Die durch die Präparation kontrahierten Protoplasmakörper haften der porösen Querwand an. (Nach Haberlandt).

schiedene Arten von Reizen zu leiten vermag, oder ob in dieser Hinsicht eine Arbeitsteilung zwischen den einzelnen Plasmaverbindungen stattgefunden hat, läßt sich zurzeit nicht sagen. Ebensovienig wissen wir, wie die Leitung in den Plasmabrücken vor sich geht. Künftige Arbeiten über die Reizleitung im Pflanzenkörper finden daher noch große Aufgaben vor.

Dr. phil. O. Damm. [1739]

SPRECHSAL.

Die heutigen Beweise für die Erdbewegung. In diesem Aufsatz (*Prometheus*, Jahrg. XXVIII, Nr. 1412, S. 107) findet sich folgende Stelle, zu der ich mir einige berichtigende Zeilen erlauben möchte:

„So sind denn auch Einwendungen gegen das Kopernikanische Weltssystem immer seltener erhoben worden; man erinnere sich nur, welche berechtigte Verwunderung vor einigen Jahren der Versuch des bekannten deutschen Dichters Johannes Schlaf erregte, die scheinbare Bewegung der Sonne und der Planeten durch abweichende, komplizierte Hypothesen zu erklären.“

Die Stelle soll offenbar besagen, daß die geozentrische Angelegenheit, auf die sie sich bezieht, öffentlich nicht mehr existierte. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Vielmehr ist die Diskussion, in der ich bezüglich der von mir hervorgehobenen, unmittelbaren, geozentrischen Konsequenz des sogenannten Sonnenfleckenphänomens (nach welchem die höchst auffallende, durch Hofrat Schwabe, Dr. Ph. Carl, E. Stephan, Mrs. Maunder, Prof. Epstein nachgewiesene, auch von mir selbst jahrelang beobachtete Erscheinung besteht, daß so gut wie alle Sonnenflecke auf bestimmt eingeschränktem Gebiet der Sonnenoberfläche entstehen, nämlich so gut wie alle großen Flecke auf uns abgewendeter Seite, so gut wie alle auf Erdseite entstehenden auf Osthälfte der letzteren) mit der Fachwissenschaft stehe, noch keineswegs zu ihrem Abschluß gelangt, sondern hat auch während des Krieges und bis zu dieser Stunde ihren Fortgang erfahren!

Sie fand ihren Austrag seit Herbst 1913 in der *Frankfurter Ztg.*, der Zeitschrift *Das freie Wort* (Frankfurt a. M.), *Die kritische Rundschau* (München), *Der Turmhahn* (Leipzig), in *Platzmanns Mitteilungen* (Münster i. W.), *Hochland* (München), neuerdings in *Sirius* u. a. Z. Da mir in ihrem Verlaufe aber ausdrücklich (von Prof. Platzmann in *Hochland* und von Prof. Epstein brieflich) zugestanden wurde, daß sich der einzig noch mögliche, von Prof. Meisel (Darmstadt) mir in den drei erstgenannten Zeitschriften entgegengestellte Notversuch, das Fleckenphänomen noch heliozentrisch zu erklären, nicht aufrechterhalten ließe, und da ferner von Prof. Platzmann in *Hochland* (September 1914) direkt ausgesprochen wurde, daß das Fleckenphänomen der Fachwissenschaft ein „Rätsel“ aufgabe, das er als ein „hoffnungsloses“ bezeichnete, so war damit der geozentrischen Konsequenz des Fleckenphänomens gewiß nur eine sehr bemerkenswerte Bekräftigung geworden und ihre Wichtigkeit in ein nur um so entschiedeneres Licht gerückt. Im übrigen aber ging die Angelegenheit neuerdings in den Zeitschriften *Bühne und Welt* (Organ der „Fichte-Gesell-

schaft von 1914“) und *Sirius* weiter, und man darf gespannt sein, wie sie, nach dem kritischen Punkt, den das erwähnte offene Zugeständnis der Fachleute bedeutet, jetzt enden wird.

Ich möchte zur etwa gewünschten näheren Unter- richtung noch auf meine Abhandlungen „*Auffallende Unstichhaltigkeit des fachmännischen Einwandes*“ (G. Müller, München 1914), „*Prof. Platzmann und das Sonnenfleckenphänomen*“ (Hephaestos-Verlag, Hamburg 1915), „*Ein fachmännisches Zugeständnis*“ (im Selbstverlag 1916) hinweisen.

Johannes Schlaf (Weimar). [2206]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Ein neuer Komet. Wie wir von der Kieler Zentrale für astronomische Telegramme erfahren, wurde am 21. November d. J. von Metcalf in Winchester ein neuer Komet entdeckt. Das sehr lichtschwache Gestirn hatte zur Zeit seiner Auffindung die Rektaszension $3^h 38^m$ und die Deklination $18^\circ 33'$, stand also einige Grad südlich des Siebengestirns. L. [2207]

Der Rikoschetttschuß. Ein unter einem flachen Winkel abgeschossenes Geschöß prallt ähnlich wie ein flacher Kieselstein beim Aufschlagen auf die Wasseroberfläche häufig unter annähernd gleichem Winkel wieder ab und beschreibt alsdann einen zweiten, dritten usw. Bogen, bis es erst nach einer größeren Anzahl von Sprüngen, die immer kürzer und kürzer werden, im Wasser untersinkt. Von den verschiedenen scharfsinnigen Erklärungen dieses merkwürdigen Vorganges scheint die auf praktische Versuche sich stützende Auslegung Dr. C. Ramsauers („*Über den Ricochetschuß*“, Kiel 1903) noch am einleuchtendsten zu sein. Er erklärt ihn als eine jener seltsamen Bewegungs- und Druckerscheinungen, die beim Eindringen eines schnell bewegten Geschosses in nicht zusammendrückbare Flüssigkeiten auftreten.

Wasser läßt sich bei 0°C durch den Druck von 1 Atmosphäre höchstens um 50 Millionstel seines ursprünglichen Rauminhalts zusammendrücken, ein Betrag, der praktisch bedeutungslos ist. Aus dieser Eigenschaft des Wassers erklären sich auch die so gefährlichen hydrodynamischen Druckwirkungen der modernen Geschosse von großer Geschwindigkeit; sie können unter gewissen Umständen den explosionsartigen Wirkungen von Dumdum-Geschossen zum Verwechseln ähnlich sein. Beim Auftreffen auf einen Körper verliert das Geschöß einen großen Teil seiner lebendigen Kraft. Handelt es sich um einen festen Körper, so findet in der Hauptsache eine Umsetzung der Geschößenergie in Wärme statt. Wir wissen, zähes, trockenes Holz weist beim Beschießen oft eine deutliche Verkohlungsringe um die Einschlagstelle auf, und schwere Stahlgranaten sind beim Auftreffen auf Nickelstahlpanzerplatten schon mit diesen verschweißt worden, was auf Temperaturen von $1700\text{--}1900^\circ \text{C}$ schließen läßt. In Wasser verwandelt sich dagegen nur ein verschwindend kleiner Teil der Geschößenergie durch Reibung in Wärme, hier setzt sich vielmehr der an das Wasser abgegebene Betrag der lebendigen Kraft fast restlos in Bewegungsenergie der Wasserteilchen

um. Die Druckwirkung der bewegten Wasserteilchen ist es nun, die die Rikoschetterscheinung hervorbringt.

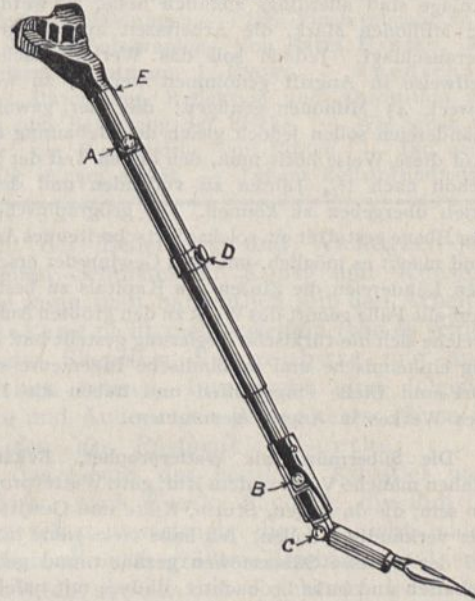
In welcher Richtung äußert sich der Druck der in Mitleidenschaft gezogenen Wasserteilchen? Ramsauer ist dieser Frage durch systematisch durchgeführte Schießversuche eingehend nachgegangen und hat gefunden, daß die Druckwirkung der bewegten Wasserteilchen schräg zur Flugbahn gerichtet ist und in eine der Flugbahn parallele und eine zu ihr senkrechte Komponente zerlegt werden kann. Die erstere verringert vor allem die Geschwindigkeit, während die senkrecht wirkende von allen Seiten einen starken Druck auf das Geschöß ausübt. Man kann diese senkrecht zur Flugbahn auftretende Druckwirkung an leicht deformierbaren Geschossen deutlich erkennen: sie zeigen eine zylindrische Abplattung, gleich als ob sie durch einen zu engen Lauf hindurch gepreßt wären. An diesem Druck sind nun aber nicht nur die unmittelbar betroffenen Teilchen beteiligt, sondern eine ganze Zone, die den Schußkanal als konaxialer Zylinder umgibt, dessen äußerer Durchmesser von der physikalischen Beschaffenheit der Flüssigkeit und der Geschößgeschwindigkeit abhängt. Beim Aufschlagen eines in flachem Winkel ankommenden Geschosses auf Wasser kann sich nun eine unvollständige Druckzone bilden. In einem solchen Falle muß der ohne genügende Gegenwirkung bleibende untere Teil der Druckzone dem Geschöß eine aufwärts gerichtete Beschleunigung erteilen, d. h. dieser nach oben wirkende Drucküberschuß muß nach und nach das Geschöß aus dem Wasser heben. Nicht eintreten wird diese Erscheinung allerdings, wenn der Schuß so steil gerichtet ist, daß das Geschöß eine gewisse kritische Tiefe überschreitet, bevor es seine nach unten gerichtete Geschwindigkeitskomponente völlig eingebüßt hat, was bei Steilschüssen der Fall ist, und zwar ist die kritische Tiefe jeweils gleich dem äußeren Durchmesser der erwähnten Druckzone. Ist der Aufschlagwinkel also zu groß, so erhebt sich das Geschöß nicht mehr aus dem Wasser. Am häufigsten wird man Rikoschetterschüsse bei Aufschlagwinkeln von 4° bis 6° beobachten. Der obere Grenzwinkel ist durch die Geschwindigkeit, die Größe und das spezifische Gewicht der Geschosse bedingt. Ramsauer fand ihn bei seinen Versuchen mit 7° . Ein oberer Grenzwinkel wird jedoch früher oder später bei jedem Rikoschettenschuß erreicht, d. h. jedes Geschöß verschwindet schließlich im Wasser. Denn jeder einzelne Sprung stellt eine Geschößflugbahn für sich dar; da bei dieser aber der absteigende Ast aus bekannten Ursachen immer kürzer ist als der aufsteigende, wird der Einfallwinkel immer größer, als der zugehörige Abgangwinkel war, bis schließlich einmal der Grenzwinkel überschritten wird und das Geschöß sich nicht mehr aus dem Wasser erhebt.

Der Franzose Jonquière, der sich gleichfalls mit der Erscheinung des Rikoschettierens beschäftigte, will einmal beobachtet haben, wie eine Kugel bei einer Anfangsgeschwindigkeit von nur 455 m/sek mit 22 Sprüngen eine Entfernung von 2470 m zurückgelegt habe. Eine praktische Bedeutung kommt heute dem Rikoschettenschuß nicht mehr zu. Früher suchte man durch ihn gewisse Vorteile zu erzielen, da bei geringer Erhebung über die Wasseroberfläche, die der Rasanerz und dem Auftreffwinkel zugute kommt, bedeutende Schußweiten erzielt werden können. Die moderne Artillerie erzielt aber diese die Treffsicherheit

und Geschößwirkung günstig beeinflussenden Faktoren mit anderen, vollkommeneren Mitteln. O. D. [2152]

Mundfederhalter*). (Mit einer Abbildung). Um Leute, die aus irgendwelchen Gründen ihre Hände und Arme oder auch nur deren normale Gebrauchsfähigkeit verloren haben, in den Stand zu setzen, sich schriftlich zu betätigen, ist von deutschen Ärzten eine Einrichtung geschaffen worden, die mit dem Munde das regelrechte Schreiben gestattet. Abb. 111 zeigt den so entstandenen Mundfederhalter, dessen Gebrauch ohne weiteres ersichtlich ist. A, B und C sind Stellen,

Abb. 111.



Mundfederhalter.

an denen Beweglichkeit besteht, um den Halter in die rechte Lage gegenüber Kopf und Papier zu bringen. D ist eine Stellschraube, um die Länge des Halters, der aus zwei Hülisen besteht, zu variieren. Bei E ist eine Feder zwischengeschaltet, um die nötige Elastizität zwischen Mundstück und Federhalter zu erreichen. Das Mundstück muß vom Zahnarzt den Zahnverhältnissen des Patienten angepaßt werden. Die Unterseite enthält den vollständigen Biß, während die oberen Vorderzähne nur mit ihrer Innenseite am Mundstück ruhen. Der Mund kann geöffnet werden, ohne daß der Federhalter herausfällt, er wird durch die unteren Zähne gehalten. Die Feder ist eine Rund- oder Kugelspitzenfeder. Das Papier wird in eine Haltevorrichtung eingeklemmt. Naturgemäß ist das Schreiben mit dem Mund genau so allmählich erlernbar wie das mit den Händen oder auch mit den Zehen. Es bedarf erst einiger geduldiger Übungen, aber die Mundschrift kann ebenso leserlich und flott werden wie die Handschrift. P. [2105]

Die Bewässerungsarbeiten in der Adanaebene. In diesem Herbst ist der Grundstein zu einem großen Kulturwerk in der Asiatischen Türkei gelegt worden. Die Adanaebene bei Adana an der Bagdadbahn und der von der gleichen Stadt nach Mersina abführenden Zweigbahn wurde schon beim Bahnbau von den dort

*) *Scientific American* 1916, S. 533.

beschäftigten Ingenieuren als für Ent- und Bewässerungsarbeiten hervorragend geeignet begutachtet. Die Ebene wird von drei wasserreichen Flüssen durchströmt, deren Mündungen nahe den Mittelmeerhäfen Mersina und Alexandrette liegen und deren Regulierung und Schiffbarmachung technisch keine großen Schwierigkeiten bietet. Die entsumpften und durch Kanäle regelmäßig bewässerten Gebiete sollen später dem Baumwoll- und Zuckerrohrbau dienen, außerdem hofft man, Zitronen, Orangen und Ölbäume züchten zu können. Der Abtransport der gewonnenen Bodenprodukte kann sowohl mit Hilfe der beiden erwähnten Bahnen, als auch auf dem Wasserwege geschehen. Die Kosten der Anlage sind allerdings ziemlich hohe, sie werden auf 72 Millionen Mark, die Arbeitszeit auf 8—10 Jahre veranschlagt. Jedoch soll das Werk zunächst nur teilweise in Angriff genommen werden, zu welchem Zweck 45 Millionen genügen; die hier gewonnenen Ländereien sollen jedoch gleich der Bebauung dienen. Auf diese Weise hofft man, den ersten Teil der Anlage schon nach $1\frac{1}{2}$ Jahren zu vollenden und dem Betrieb übergeben zu können. Die geographische Lage der Ebene gestattet ein solches fortschreitendes Arbeiten und macht es möglich, mit dem Gewinn der erschlossenen Ländereien die Zinsen des Kapitals zu bestreiten. Auf alle Fälle gehört das Werk zu den größten Aufgaben, welche sich die türkische Regierung gestellt hat. Zwanzig einheimische und ausländische Ingenieure sind an Ort und Stelle eingetroffen und haben die Leitung des Werkes in Angriff genommen. [2159]

Die Silbermöwe als Wetterprophet. Bekanntlich stehen manche Vögel in dem Ruf, gute Wetterpropheten zu sein, die da Regen, Sturm, Kälte und Gewitter vorher verkündigen sollen. Ich habe viele Jahre hindurch an der Nordsee Silbermöwen gezähmt und gefangen gehalten und habe beobachtet, daß sie mit unfehlbarer Sicherheit elektrische Erscheinungen vorher empfinden konnten. Die Gabe schien nicht allen Möwen in gleichem Grade eigen, wenigstens äußerten sich nicht alle gleich. Vor einem Gewitter konnte man nämlich bei den Möwen stets eine große Unruhe erkennen; sie liefen umher, schlugen mit den Flügeln und schrielen in einer ganz eigenen Weise. Während des Gewitters selbst verhielten sie sich ruhig, es sei denn, daß noch ein anderes Wetter im Anzuge war. Ihre Vorhersage täuschte nie. Wenn sie bei klarer Luft und gutem Barometerstand zu warnen anfangen, so konnte man sicher sein, bald die weißen Köpfe der Gewitterwolken über den Horizont ragen zu sehen oder am nächsten Tag in der Zeitung von einem Gewitter an einem anderen Ort lesen zu können. Selbst unter der seemännischen Inselbevölkerung Föhns besaßen die Möwen als Wetterpropheten großes Ansehen, und man schenkte ihnen mehr Vertrauen als dem Barometer. Wie sie aber das Gewitter vorher empfanden, so war es ähnlich mit dem Sturm und auch mit dem Eintreffen der Flut. In beiden Fällen verhielten sie sich ganz ähnlich wie vor einem Gewitter. Die gewaltigen Stürme der Nordsee sind allerdings meistens mit elektrischen Entladungen verbunden, so daß es ungewiß bleibt, ob die Möwen diese oder auch den Sturm vorher empfinden konnten. Aber auch hier kam eine Täuschung niemals vor. Nicht weniger eigenartig waren die Äußerungen der Tiere bei Eintreten der Flut, von der sie 10 Minuten vom Strand entfernt hinter dem Deiche nichts sehen konnten. Ob hier bei den Möwen ein Sinnesorgan so

scharf ausgebildet ist, daß sie damit das Herannahen ihres Elementes merken konnten, oder ob auch mit der Flut schwache elektrische Entladungen in irgendeiner Weise auftreten, das soll hier nicht untersucht werden.

In unzweideutiger Weise aber kann die Silbermöwe als Gewitterverkündiger genannt werden, und keine andere Möwenart kommt ihr darin gleich; es ist nur schade, daß man bei frei lebenden Tieren diese Beobachtungen schwer machen kann. Solange ich aber meine gefangenen Möwen hatte, war ich dazu gekommen, bei den Wetterbeobachtungen mich ebenso sehr auf sie zu verlassen, wie auf das bekannte Barometer oder Wetterglas. Philippsen-Flensburg. [1742]

Therapeutische Verwendung von Terpentinöl. Das Terpentinöl bildet ein wertvolles Hilfsmittel nicht nur bei der Wundbehandlung, sondern auch als blutstillendes Mittel*). Zur W u n d b e h a n d l u n g wird es als Tinktur oder als Serum angewandt. Die Tinktur wird hergestellt durch Auflösen von 0,1 g Fuchsin in 10 g Terpentinöl, wonach 10 g 95 proz. Alkohol und 10 g Äther zugefügt werden. Das Serum wird folgendermaßen bereitet: 8 g Kochsalz werden mit 1,5 g Terpentinöl verrieben, und dann wird allmählich so viel ausgekochtes Wasser zugesetzt, bis man 1 l Flüssigkeit erhält. Eiternde Wunden werden zuerst 15 Minuten lang mit unverdünnter 30 proz. Wasserstoffsperoxydbehandlung, dann mit einer Mischung aus gleichen Teilen Wasserstoffsperoxyd und Terpentinölserum gewaschen und mit keimfrei gemachten Kompressen abgetrocknet. Die abgestorbenen Gewebe werden in bekannter Weise entfernt und die Wunden darauf mit in Tinktur getauchten Tampons gut ausgewischt. Die Wunden werden täglich mit einer Kompresse von aufsaugender, in Serum getauchter Watte bedeckt. Die Tinktur wird nur auf die Stellen gebracht, die blaß aussehen. Die die Vernarbung befördernde und antiseptische Wirkung der Tinktur ist merklich stärker als die der Jodtinktur. Das Serum ist zu allen chirurgischen Waschungen sterilisiertem Wasser vorzuziehen. Die Tinktur hat den Nachteil, die Haut und das Leinen zu färben. Die Flecke werden am besten mit etwas Sublimatlösung (1 : 1000) abgerieben. Die Verwendung von Terpentinöl zur Blutstillung soll sich in vielen Fällen bewährt haben. Besonders in solchen Fällen, in denen kein Blutungsherd gefunden werden kann, und wo die Blutung beunruhigend ist, soll die Methode Wertvolles leisten. Vor der Behandlung mit Terpentinöl muß die Wunde von geronnenem Blut und Verunreinigungen befreit werden. Das Öl wirkt antiseptisch, weil durch seine Einwirkung auf das lebende Gewebe ein schleimiger Eiter entsteht, der die Entfernung der mit Terpentinöl getränkten Gaze erleichtert. Manchmal tritt bei der Anwendung eine geringe Blasenbildung auf der Haut auf. [2115]

Einführung der westeuropäischen Zeit in Konstantinopel. Der neueste Versuch der türkischen Hauptstadt, sich den westlichen Verbündeten nach Möglichkeit anzupassen, ist die Einführung der westeuropäischen Zeit in Konstantinopel, obgleich diese der astronomischen Zeit um vier Minuten vorgeht. Letztlich sind an mehreren Plätzen der Stadt elektrische Uhren aufgestellt worden, nach denen die Privatuhren zu richten sind. [2161]

*) *Pharmaceutical Journal* Bd. 94, S. 801; Bd. 95, S. 333.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1418

Jahrgang XXVIII. 13.

30. XII. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Zur Geschichte der Margarine*). Die Butter vereinigt in sich alle Vorteile eines idealen Speisefettes. Bei einem Schmelzpunkte zwischen 28 und 33° C wird sie im Innern des Körpers flüssig, und auch der Umstand, daß sie bereits mit Wasser emulgiert ist, erhöht ihre Verdaulichkeit. Der Gehalt an Kasein und Milchzucker vermehrt den Nährwert der Butter, der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren, die dem Schweinefett, dem Gänsefett und den Pflanzenölen fehlen, verleiht ihr das angenehme Aroma, das die Geschmacksnerven anregt. Von jeher hat aber der hohe Preis der Butter einer allgemeinen Verwendung in den breiten Schichten des Volkes im Wege gestanden. Es hat daher schon in früheren Zeiten, ehe die Butterknappheit zur Kalamität wurde, nicht an Versuchen gefehlt, einen Ersatz für dieses kostbarste Speisefett zu schaffen. Der erste, der in dieser Richtung Schritte tat, war Napoleon III. Er beauftragte den Chemiker Mège-Mouriés, für das Heer und die ärmeren Volksklassen einen Fettstoff herzustellen, der billiger und womöglich haltbarer wäre als Kuhbutter. Mège-Mouriés ging aus von einem Vergleich der Butter mit dem Körperfett der Kuh, dem Rindertalg, von dem das Milchfett nachweislich her stammt. Der hochschmelzende Talg ist reich an Stearinsäure, die Butter dagegen besitzt einen großen Gehalt an niedrigschmelzenden Fettsäuren. Es muß also, so folgerte Mège-Mouriés, im Körper der Kuh auf dem Wege zum Euter eine Entstearinierung des Talges stattfinden. Diesen Prozeß suchte er künstlich nachzuahmen, und das führte zur Erfindung der Margarine.

Bei der Margarinefabrikation werden die besten Stücke des Rindertalges zunächst wiederholten Reinigungsoperationen unterzogen, geschmolzen und in Räumen von 25—30° C zur Kristallisation gebracht. Darauf wird durch hydraulische Pressen der feste Anteil vom flüssigen geschieden; der letztere, das Oleomargarin, bildet den Hauptbestandteil der Margarine und wird noch mit Milch und Pflanzenölen vermengt. Vor dem Kriege war ein Zusatz von 10% Sesamöl Vorschrift, weil damit ein sicheres Kennzeichen zur Unterscheidung von Kuhbutter gegeben ist. Die Margarineindustrie hat in den meisten Kulturländern einen außerordentlichen Aufschwung genommen; in Deutschland betrug die Jahresproduktion vor Kriegsbruch etwa 300 Mill. M. Da jedoch die Erzeugung von Talg nicht in dem gleichen Maße wächst wie der Bedarf, hat sich der Weltmarktpreis für Margarine in den letzten 20 Jahren ungefähr verdoppelt. Ein großer Teil des bei uns zu Margarine verarbeiteten Talges kam früher aus dem Auslande. Daraus erklärt es sich, daß jetzt,

wo fast jede Einfuhr abgeschnitten ist, die Kunstbutter ebenso unerschwinglich ist wie die Kuhbutter.

L. H. [1801]

Apparate- und Maschinenwesen.

Turbinenrohre aus Holz. Ein ganz neues System zur Herstellung von Turbinenrohren ist in Norwegen erfunden worden. Es handelt sich um deren Herstellung aus Holz und die spiralförmige Umwicklung mit Metalldraht. In Anbetracht der Schwierigkeit der Beschaffung von Metallen während des Krieges hat diese Erfindung in ganz Skandinavien großes Aufsehen erregt, zumal nachgewiesen sein soll, daß die Haltbarkeit der hölzernen Rohre die gleiche ist, wie solcher aus Eisen. Da bereits Bestellungen in Höhe von 100 000 Kronen vorliegen, hat der Erfinder, Ingenieur Alfred Kielland, die Errichtung einer Fabrik in Stjordalen in Aussicht genommen. Das Gelände ist bereits gesichert, es liegt zwischen dem Bahnhof Stjordalen und Bjerkan. Die Ausmessungen sind vorgenommen worden, auch mit dem Bau dürfte inzwischen begonnen worden sein, so daß, wie *Norges Handels og Sjøfartstidende* zu berichten weiß, man schon im zeitigen Frühjahr des nächsten Jahres mit der Fabrikation zu beginnen hofft.

[2102]

Analysenwage mit automatischer Gewichtsbewegung*). Um Zeit und Arbeit zu verringern, die bei der Handhabung der empfindlichen Analysenwagen verbraucht werden, ist eine neuartige Einrichtung geschaffen worden, mit Hilfe deren die Gewichte von außerhalb des Gehäuses der Wage in beliebiger Kombination auf die Wagschale gelegt und weggenommen werden können. In den Bergwerksdistriken im Westen der Vereinigten Staaten wurde sie eingeführt und hat sich als sehr brauchbar erwiesen. Es konnten Wägungen vielfach in der Hälfte der bei den bisher üblichen Wagen notwendigen Zeit erledigt werden. Der Mechanismus der neuen Wage ist im Prinzip sehr einfach. Die rechte Wägeschale trägt horizontal eine Platte mit neun Löchern in einer Reihe, die als Träger der Gewichte dient. Auf dem Gehäuseboden ist knapp hinter der rechten Wägeschale eine kurze Säule montiert, die neun voneinander ganz unabhängige Hebelmechanismen trägt, die an die Tastermechanismen der Schreibmaschinen erinnern. Der Vorgang ist nun der, daß durch neun Tasten außerhalb vor dem Gehäuse durch jedes der neun Löcher zentrisch und vertikal ohne Reibung ein Stift bewegt werden kann. Die Gewichte, neun an der Zahl, haben Scheibenform und sind in der Mitte durchlocht. Auf jedem der Stifte steckt leichtest abnehmbar ein solches Ge-

*) Die Naturwissenschaften 1916, S. 283.

*) Scientific American 1915, S. 543.

wicht. Durch Niederdrücken einer Taste wird der entsprechende Stift abwärts bewegt, wobei sein Gewicht auf die Wägeplatte in einer vorgesehenen Ausbuchtung abgelegt wird. Durch Hochdrücken der Taste nimmt der Stift das Gewicht wieder mit hoch, so daß es unwirksam wird. Im Ruhezustand hängen die Gewichte auf den Stiften oberhalb der Wägeplatte. — Der Gewichtsumfang der Wage beträgt 221 mg für Versuchszwecke, für empfindlichste Analysen wird diese Kapazität auf 110 mg eingeschränkt. Abweichend von der herkömmlichen Einhaltung der Gewichtsstücke sind hier je ein Gewicht von 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50 und 100 mg benützt, die auf die Wägeplatte in der Verteilung 2, 3, 30, 10, 100, 20, 50, 2, 1 von links nach rechts durch die Tasten gelegt werden, so daß also die Gewichtslast möglichst unter der Mitte der Aufhängung der Schale zu liegen kommt, wodurch unzentrische Belastung der Schale vermieden werden kann. An den Tasten außen sind die Gewichtszahlen angebracht, so daß an den niedergedrückten Tasten ohne weiteres und sicherst die aufgelegten Gewichtsstücke erkannt werden. Es werden so die immerhin vorkommenden und leicht möglichen Verwechslungen der kleinen Gewichtsstücke bei der üblichen Ausführung so gut wie ausgeschaltet. Es ist weiterhin möglich, die Gewichte in beliebiger Kombination aufzusetzen und abzuheben, ohne das Gehäuse der Wage öffnen zu müssen, wodurch größere Genauigkeit garantiert wird. Für gewisse Wägungen, bei denen z. B. auf die Luftfeuchtigkeit besonders zu achten ist, kommt dieser Vorteil voll zur Geltung. Die Gewichte können auch während der Schwingungen aufgesetzt und abgenommen werden.

P. [1445]

Verkehrswesen.

Bau eines Kanals vom Ob zum Karischen Busen.

Unter den Plänen zur wirtschaftlichen Erschließung Sibiriens nimmt neben den Absichten für den Bau einer Eisenbahn von der Mündung des Ob zum Barents-Meer auch der Plan für den Bau eines Kanals von der Obmündung zum Karischen Meerbusen einen wichtigen Platz ein. Die von Europa kommenden Schiffe gelangen jetzt durch die Jugorsche Straße oder die Karische Pforte ins Karische Meer und müssen in diesem Norden steuern, um um die weit vorspringende Halbinsel Jalmal herum in den Meerbusen des Ob zu gelangen und in diesem in mehrtägiger südlicher Fahrt zum Mündungshafen Obdorsk. Das Karische Meer weist namentlich in seinem nördlichen Teil sehr schlechte Eisverhältnisse auf. Durch den Süzipfel dieses Meeres, den Karischen Busen, und den Ob wird die Halbinsel Jalmal bis auf 130 km eingeschnürt. Diese 130 km sollen durch einen Kanal durchstoßen werden, so daß der Ausfuhrhafen für Nordwestsibirien dann am Karischen Busen liegen würde. Die Schiffe würden dann nicht nur das schlimmste Eisgebiet des Karischen Meeres vermeiden, sondern auch einen um etwa 800 km kürzeren Weg zurückzulegen haben. Die Schiffsfahrzeit wäre in jedem Jahre für den Hafen am Karischen Busen um etwa zwei Wochen länger, außerdem würde die kürzere Reisedauer die Verschiffungsmöglichkeiten erheblich verbessern. Zurzeit ist eine Kommission mit der Untersuchung der Möglichkeit und der Kosten für den Kanalbau beschäftigt.

Stt. [2084]

Eine neue Bahn nach den Dardanellen. Die türkische Regierung hat den Bau einer neuen Eisenbahn beschlossen, welche als Zweigbahn von der Strecke Smyrna—Soma—Panderma, die kürzlich aus fran-

zösischem Besitz in türkische Verwaltung übergegangen ist, ihren Anfang nehmen und auf den Dardanellen enden soll. Die Konzession für Bahnbauten in jener Gegend besaß vor dem Kriege das französische Bahnunternehmen, doch hat ein neues türkisches Gesetz die Konzessionen verschiedener Unternehmer, wenn dieselben feindlichen Staaten angehörten, für ungültig erklärt. Es sind dies in der Hauptsache das 514 km lange Eisenbahnnetz Smyrna—Kassaba mit der Verlängerung Alaschehir—Afiunkarahissar, einer Station der Anatolischen Eisenbahn, die Kaianlagen von Smyrna, beide französischen Gesellschaften gehörig, und das französisch-belgische Bahnunternehmen Mudania—Brussa, welche nunmehr in die Verwaltung der türkischen Regierung übergegangen sind. Die neue Bahn nach den Dardanellen wird voraussichtlich ihren Ausgangspunkt bei der Stadt Balikessir nehmen und Anschluß an die Baliaminen erhalten.

[2160]

Nahrungsmittelchemie.

Künstliche Milch. Nach dem *British Medical Journal* ist geplant, die Kuhmilch durch künstliche Milch zu ersetzen, die aus Erdnüssen gewonnen werden soll. Die Erdnuß (*Arachis hypogaea L.*), auch unterirdische Erdeichel, Madras-Erdnüsse, genannt, gehört zu den Leguminosen und ist in Brasilien heimisch. Jetzt wird sie auch überall in den Tropenländern Asiens und Afrikas, sowie in Südeuropa (in Spanien, Italien und Frankreich) kultiviert. Es ist eine einjährige Pflanze mit zweipaarig-gefiederten Blättern und eirund-länglichen, netzadrigen Hülsen, deren Samen durch Auspressen zur Hälfte ihres Gewichtes fettes Öl geben und auch roh und zubereitet zur Nahrung dienen. Das Öl, welches unter dem Namen Erdnußöl bekannt ist, gleicht dem Mandelöl im Geschmack und wird als Speise- und Leuchtöl verwendet. Die Erdnüsse sind in den letzten Jahren auch in Europa, besonders in Südschpanien in Malaga und Valencia, in größerem Maßstabe zur Gewinnung von Öl, das als Zusatz bei der Schokoladen- und Seifenfabrikation Verwendung findet, angepflanzt worden. Dort gebraucht man auch die rückständige, mehligte Masse der Samen, bis zur Hälfte mit Kakao, Zucker und etwas Gewürz gemischt, zu einer Art Schokolade, welche dort ein tägliches Nahrungsmittel der ärmeren Bevölkerung bildet.

Um die künstliche Milch zu gewinnen, werden die Erdnüsse zerkleinert, nachdem man die äußere Schale entfernt hat. Die zerkleinerte, fette Masse wird mit destilliertem Wasser und Stärkemehl gemengt, unter fleißigem Umrühren gekocht und die Flüssigkeit abfiltriert. Nach Verlauf von zwei Stunden soll dann die abfiltrierte Flüssigkeit die gebrauchsfertige Milch ergeben. Die künstliche Milch stellt sich nur halb so teuer wie Kuhmilch. Wegen ihres nicht sonderlich angenehmen Geschmackes eignet sie sich allerdings nicht zum direkten Genuß, sondern sie wird vorteilhaft nur zum Beimischen zu Kaffee, Kakao und Schokolade verwendet. Steht die künstliche Milch längere Zeit, so bildet sie bald eine dicke, salzartige Masse, die jedoch durch einfaches Umrühren wieder die milchartige Konsistenz erhält. Die ganze Frage steckt noch in den Kinderschuhen, wirklich praktische Resultate bleiben noch abzuwarten.

[2202]

BÜCHERSCHAU.

Die Wirkungsweise der Rektifizier- und Destillierapparate mit Hilfe einfacher mathematischer Betrachtungen.

Vom Königlichen Baurat E. H a u s b r a n d. Dritte, völlig neu bearbeitete und sehr vermehrte Auflage. Berlin 1916. Julius Springer. Preis 10 M.

In der Praxis des Apparatebaues für die chemische Industrie im Allgemeinen und des Baues von Rektifizier- und Destillierapparaten im Besonderen beruht noch manches weniger auf den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung und Erkenntnis, als vielmehr auf Annahmen, Schätzungen und vielfach ängstlich gehüteten Erfahrungen einzelner. In der vorliegenden Neuauflage seines bekannten Buches gibt aber Hausbrand eine gegen die früheren Auflagen wesentlich vertiefte und erweiterte wissenschaftliche Behandlung der Vorgänge in den Rektifizier- und Destillierapparaten und stellt an Hand der gewonnenen genaueren Kenntnis des Gegenstandes eine Reihe von Gleichungen für die Berechnung solcher Apparate auf, deren, wie er im Vorwort mit Recht sagt, „leichte Herleitung, angenehm symmetrische Form und durchsichtige Einfachheit kaum etwas zu wünschen übrig läßt.“ Mit Hilfe dieser Gleichungen ist es möglich, die Hauptabmessungen der Rektifizier- und Destillierapparate zu berechnen, vorausgesetzt, daß die physikalischen Verhältnisse der in diesen Apparaten zu behandelnden Stoffe hinreichend bekannt sind. Die Anwendung dieser Gleichungen auf die Berechnung der Apparaturen für die Trennung von acht verschiedenen Mischungen (Äthylalkohol und Wasser, Methylalkohol und Wasser, Azeton und Wasser, Azeton und Methylalkohol, Essigsäure und Wasser, Ameisensäure und Wasser, Ammoniak und Wasser, Stickstoff und Sauerstoff), deren physikalische Verhältnisse dabei eingehend erörtert werden, bringt der zweite Teil des Buches, während der dritte in zahlreichen Tabellen und Schaulinien eine Fülle von übersichtlichen und bequem benutzbaren Unterlagen für

die praktische Durchführung der Berechnungen enthält. Viel in der Literatur zerstreutes und viel unveröffentlichtes Wissen einzelner Fachleute hat Hausbrand zusammengetragen, und viele Ergebnisse seiner eigenen Arbeit und Erfahrung hat er dazu gegeben, und indem er das alles in seiner bekannten klaren und einfachen Weise zur Darstellung brachte, hat er ein Werk geschaffen, das ihm den Dank aller sichert, die Rektifizier- und Destillierapparate zu bauen und zu betreiben haben. O. Bechstein. [2013]

Die Lehre von der Energie. Von A. Stein. 2. Auflage. Bd. 257 von „Aus Natur und Geisteswelt“. Leipzig 1914, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Die Energetik hat heute stillschweigend unsere Denkgewohnheiten derartig gründlich durchdrungen, daß wir viele ihrer Lehren im täglichen Leben anwenden, ja sogar in Aufsätzen der Tagespresse finden, ohne uns dessen bewußt zu werden. Die beiden Hauptsätze der Energetik von der Erhaltung der Energie und der Unmöglichkeit des perpetuum mobile zweiter Art sind uns derartig selbstverständlich geworden, daß wir uns nicht mehr vorstellen können, daß gegen diese Sätze noch vor wenigen Dezennien Widerspruch, ja erbitterteste Feindschaft herrschte. Hat man sich doch kaum darüber gewundert, daß auch die unwälbenden Tatsachen der Strahlenkunde und der Relativitätstheorie an der Energetik nichts zu rütteln fanden.

Den bekannten Gefahren der „Selbstverständlichkeit“ begegnet man am einfachsten durch Nachdenken. Das vorliegende kleine Bändchen nun ist so recht geeignet, den Leser mit nachdenklichem Behagen an der Hand des Energiebegriffes durch die Welt zu führen und sein Verständnis für natürliche und technische Vorgänge zu schärfen. Wa. O. [1784]

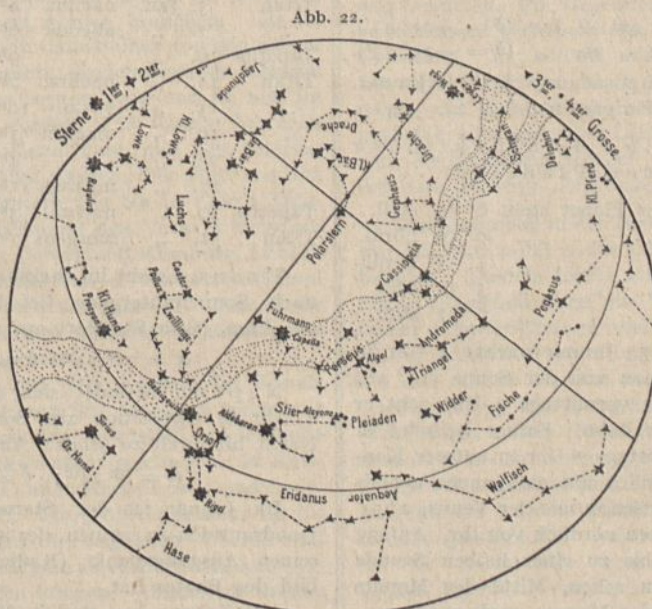
Himmelserscheinungen im Januar 1917.

Die Sonne erreicht am 20. Januar nachmittags 4 Uhr das Zeichen des Wassermanns. In Wirklichkeit durchläuft sie im Januar die Sternbilder Schütze und Steinbock. Die Tageslänge nimmt um 1 Stunde von 8¹/₄ Stunden auf 9¹/₄ Stunden zu. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: +3^m 34^s; am 16.: +9^m 49^s; am 31.: +13^m 35^s.

Die erste Finsternisperiode des Jahres, die eigentlich schon am 24. Dezember 1916 mit einer partiellen Sonnenfinsternis begonnen hatte, liefert im Januar noch zwei Finsternisse, am 8. Januar zur Zeit des Vollmondes eine totale Mondfinsternis, und am 23. Januar zur Zeit des Neumondes eine partielle Sonnenfinsternis. Beide Finsternisse sind in unseren Gegenden zum Teil sichtbar. Die erste Finsternis beginnt 6^h 50^m

morgens und endet 10^h 39^m vormittags. Die totale Verfinsternis dauert von 8^h 0^m bis 9^h 29^m. Von der Finsternis ist bei uns nur der Anfang sichtbar, da der Mond schon 8^h 3^m untergeht. Sonst ist der Anfang der Finsternis in Mittel- und Westeuropa, in Nord- und Südamerika und in den mittleren und östlichen Gegenden des Stillen Ozeans sichtbar; das Ende der Finsternis wird in Nordamerika, im Nordwesten von Südamerika, im Norden und Nordosten von Asien, sowie im östlichen Australien sichtbar sein.

Die partielle Sonnenfinsternis beginnt morgens 6^h 43^m und endet vormittags 10^h 13^m. Die größte Verfinsternis beträgt in Teilen des Sonnendurchmessers 0,725. In unseren Gegenden geht die Sonne gleich



Der nördliche Fixsternhimmel im Januar um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

verfinstert auf, so daß nur das Ende der Finsternis zu sehen sein wird. Überhaupt ist die Finsternis sichtbar in Europa mit Ausnahme von Großbritannien, Portugal und des westlichen Teiles von Spanien, in Nordafrika, Vorderasien, Arabien, dem nördlichen Teil von Vorderindien, Turkestan und Westsibirien.

Das Jahr 1917 ist ein äußerst finsternisreiches Jahr. Es finden nicht weniger als 7 Finsternisse, 4 Sonnenfinsternisse und 3 Mondfinsternisse, statt, von denen in unseren Gegenden allerdings bloß die erste Sonnenfinsternis und die beiden ersten Mondfinsternisse sichtbar sind. Die zweite Finsternisperiode beginnt im Juni, also ein halbes Jahr später, und die dritte Finsternisperiode wieder ein halbes Jahr später im Dezember. Der Anfang jeder Periode liegt in jedem Jahre etwas früher als im vorangegangenen.

Die Phasen des Mondes sind

Vollmond	am 8. Januar vorm.	8 ^h 42 ^m
Letztes Viertel	„ 16. „ mittags	12 ^h 42 ^m
Neumond	„ 23. „ vorm.	8 ^h 40 ^m
Erstes Viertel	„ 30. „ nachts	2 ^h 2 ^m

Sternbedeckungen durch den Mond
(Zeit der Mitte der Bedeckung):

					Größe
3. Jan.	nachts	3 ^h 5 ^m , 2	μ Arietis	5,7 ^{ter}	
4. „	nachm.	3 ^h 58 ^m , 0	36 Tauri	5,6 ^{ter}	
5. „	„	3 ^h 45 ^m , 6	κ „	5,6 ^{ter}	
6. „	nachts	5 ^h 33 ^m , 3	118 „	5,4 ^{ter}	
7. „	„	12 ^h 31 ^m , 3	5 Geminor.	5,9 ^{ter}	
7. „	abends	7 ^h 5 ^m , 8	87 B. „	5,8 ^{ter}	
8. „	nachts	1 ^h 20 ^m , 2	44 „	5,9 ^{ter}	
8. „	morgens	8 ^h 21 ^m , 6	δ „	3,5 ^{ter}	
9. „	nachts	1 ^h 36 ^m , 5	85 „	5,2 ^{ter}	
11. „	„	3 ^h 25 ^m , 9	ξ Leonis	5,1 ^{ter}	
11. „	morgens	8 ^h 25 ^m , 4	0 „	3,8 ^{ter}	
14. „	„	8 ^h 13 ^m , 7	13 B. Virginis	5,9 ^{ter}	
15. „	„	7 ^h 8 ^m , 8	q „	5,3 ^{ter}	
19. „	„	6 ^h 35 ^m , 8	48 B. Scorpil	4,9 ^{ter}	
25. „	vorm.	9 ^h 2 ^m , 6	ε Aquarii	5,3 ^{ter}	
26. „	abends	7 ^h 21 ^m , 9	16 Piscium	5,7 ^{ter}	
30. „	nachm.	4 ^h 11 ^m , 6	47 Arietis	5,8 ^{ter}	
30. „	„	4 ^h 42 ^m , 2	ε „	4,6 ^{ter}	
31. „	abends	9 ^h 43 ^m , 5	36 Tauri	5,6 ^{ter}	

Höchststand des Mondes: am 6. Jan. ($\delta = +25^\circ 43'$),
Tiefststand „ „ : „ 20. „ ($\delta = -25^\circ 33'$).

Erdferne des Mondes (Apogaeum): am 10. Januar.
Erdnähe „ „ (Perigaeum): „ 23. „

Bemerkenswerte Konjunktionen
des Mondes mit den Planeten:

Am 1.	mit Jupiter;	der Planet steht	6° 59' südl.
„ 9.	„ Saturn;	„ „ „	0° 59' nördl.
„ 21.	„ Venus;	„ „ „	1° 13' nördl.
„ 23.	„ Mars;	„ „ „	3° 14' südl.
„ 29.	„ Jupiter;	„ „ „	6° 37' südl.

Merkur steht am 3. Januar nachts 4 Uhr (in größter östlicher Elongation von der Sonne (19° 22') entfernt. Am 12. Januar vormittags 9 Uhr geht er durch das Perihel seiner Bahn. Ferner befindet er sich am 19. Januar vormittags 7 Uhr in unterer Konjunktion zur Sonne. Endlich am 30. Januar abends 10 Uhr steht er in Konjunktion mit der Venus, 2° 53' oder fast 6 Vollmondbreiten nördlich von ihr. Anfang des Monats ist Merkur bis zu einer halben Stunde abends im Südwesten zu sehen, Mitte des Monats ist er unsichtbar. Ende des Monats wird er morgens im Südosten bis zu einer Viertelstunde sichtbar. Er

steht rückläufig im Steinbock und Schützen. Sein Ort am 8. Januar und am 30. Januar ist

$$\alpha = 20^h 31^m; \delta = -18^\circ 44'.$$

$$\alpha = 19^h 23^m; \delta = -19^\circ 14'.$$

Venus steht im Schlangenträger und Schützen. Sie ist Morgenstern, Anfang des Monats ist sie $\frac{3}{4}$ Stunde zu sehen, Ende des Monats nur noch $\frac{1}{2}$ Stunde. Ihre Koordinaten sind am 16. Januar

$$\alpha = 18^h 6^m; \delta = -22^\circ 55'.$$

Mars ist im Januar unsichtbar.

Jupiter befindet sich rechtläufig an der Grenze der Sternbilder Schütze und Widder. Er ist von Sonnenuntergang an erst $\frac{3}{2}$ Stunden lang, zuletzt 6 Stunden lang zu sehen. Sein Standort ist am 15. Jan.

$$\alpha = 1^h 40^m; \delta = +9^\circ 8'.$$

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

I. Jan.	II. Trabant	Eintritt	abends	9 ^h 33 ^m 51 ^s
2.	„ II.	„	Austritt	nachts 12 ^h 6 ^m 46 ^s
6.	„ I.	„	„	1 ^h 51 ^m 20 ^s
7.	„ I.	„	„ abends	8 ^h 20 ^m 18 ^s
9.	„ II.	„	Eintritt	nachts 12 ^h 11 ^m 9 ^s
9.	„ II.	„	Austritt	„ 2 ^h 43 ^m 53 ^s
14.	„ I.	„	„	10 ^h 16 ^m 3 ^s
16.	„ II.	„	Eintritt	„ 2 ^h 48 ^m 31 ^s
19.	„ II.	„	Austritt	abends 6 ^h 40 ^m 3 ^s
22.	„ I.	„	„ nachts	12 ^h 11 ^m 46 ^s
23.	„ I.	„	„ abends	6 ^h 40 ^m 39 ^s
26.	„ II.	„	Eintritt	„ 6 ^h 45 ^m 0 ^s
26.	„ II.	„	Austritt	„ 9 ^h 17 ^m 37 ^s
27.	„ III.	„	„	7 ^h 22 ^m 12 ^s
29.	„ I.	„	„ nachts	2 ^h 7 ^m 26 ^s
30.	„ I.	„	„ abends	8 ^h 36 ^m 19 ^s

Saturn steht am 17. Januar abends 8 Uhr in Opposition zur Sonne und ist infolgedessen die ganze Nacht hindurch sichtbar. Er steht rückläufig an der Grenze der Sternbilder Krebs und Zwillinge. Am 17. Januar ist

$$\alpha = 7^h 57^m; \delta = +20^\circ 56'.$$

Konstellationen der Saturntrabanten:

Titan	3. Jan.	nachm.	4 ^h , 7	obere Konjunktion
„	7. „	abends	6 ^h , 7	östl. Elongation
Japetus	10. „	„	9 ^h , 5	„
Titan	11. „	nachm.	2 ^h , 1	untere Konjunktion
„	15. „	vorm.	10 ^h , 6	westl. Elongation
„	19. „	nachm.	1 ^h , 9	obere Konjunktion
„	23. „	„	4 ^h , 0	östl. Elongation
„	27. „	mittags	11 ^h , 4	untere Konjunktion
Japetus	30. „	nachm.	3 ^h , 6	„
Titan	31. „	morgens	7 ^h , 9	westl. Elongation.

Uranus steht im Steinbock. Er ist abends kurz nach Sonnenuntergang tief im Südwesten zu beobachten. Sein Standort am 15. Januar ist

$$\alpha = 21^h 24^m; \delta = -15^\circ 59'.$$

Neptun befindet sich am 24. Januar nachts 2 Uhr in Opposition zur Sonne. Er ist die ganze Nacht hindurch zu sehen. Am 15. Januar ist

$$\alpha = 8^h 24^m; \delta = +19^\circ 6'.$$

Im Januar ist der Sternschnuppenschwarm der Quadrantiden zu nennen, der am 2. und 3. des Monats seinen Ausgangspunkt (Radiationspunkt) im Sternbild des Bootes hat.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mittleuropäischer Zeit) gemacht. Dr. A. Krause. [2234]