

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1252

Jahrgang XXV. 4

25. X. 1913

Inhalt: Die Entstehung von Riffeln an Eisenbahnschienen. Von Dr. KARL WOLF. Mit zwei Abbildungen. — Eine neue Form für Flugzeugtragflächen. Von Feuerwerks-Oberleutnant J. ENGEL. Mit zwei Abbildungen. — Häuser aus Gipsziegeln. Von Oberingenieur OTTO BECHSTEIN. Mit einer Abbildung. — Das Färben von Pelzen. Eine Reihe von Mitteilungen aus der Praxis. Von Dr. HANS WERNER. Mit vier Abbildungen. III. Apo-, Psycho-, Ana-, Kata- und anderes Logisches aus der Werkstatt der Pelzveredler. (Schluß.) — Einfache Ladestäbe für Elektrometer. Von Ingenieur SCHWARZENSTEIN. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau: Über eine allgemeine Geltung des Le Chatelierschen Prinzips. Von L. WUNDER. Mit vier Abbildungen. (Schluß.) — Patentinhalte in Depeschentil. Mit drei Abbildungen. — Notizen: Rotfärbung von Fleisch durch Wasser beim Kochen. — Eichenholz und Hausschwamm. — Alt-Babylonische Tontafeln werden im elektrischen Ofen gebrannt. — Bessergestaltung des rechts- und staatswissenschaftlichen Unterrichts an den technischen Hochschulen. — Bücherschau.

Die Entstehung von Riffeln an Eisenbahnschienen.

Von Dr. KARL WOLF.
Mit zwei Abbildungen.

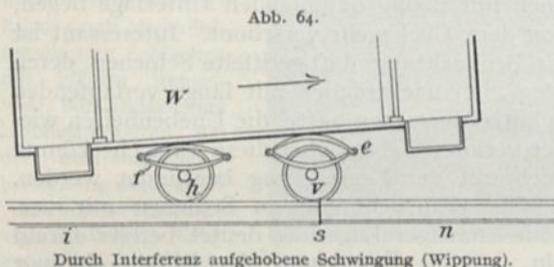
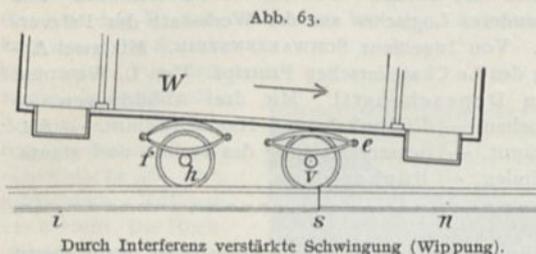
Die Erscheinung der Riffeln, die sich in einer periodischen Anordnung welliger Unebenheiten auf den Fahrflächen vielbefahrener Schienen äußert, hat bisher einer befriedigenden Erklärung ermangelt. Freilich hatte man mannigfache Umstände und Einwirkungen für diesen Übelstand verantwortlich machen wollen, aber gerade in deren Verschiedenheit lag das Taster nach einer einwandfreien Begründung. Wie schon der *Prometheus* in Nr. 1217 in einer Besprechung mitgeteilt hatte, wurde die Veranlassung der Riffelbildung im Material, in der Herstellungsart der Schiene, in der Bremswirkung, der hohen Fahrgeschwindigkeit, der Art der Lagerung und in dem Mangel an Federung gesucht. Betrachten wir die Anlässe genau, so müssen die ersten drei ganz, der vierte bedingt ausscheiden, denn was Material und Herstellungsart betrifft, so ist nicht gut anzunehmen, daß dieselbe Schiene in harmonischem Abstände eine verschiedene Härte habe. Auch Schleifwirkung beim Bremsen und hohe Fahrgeschwindigkeit kommen weniger in Frage, da sich dann die Riffeln zur Hauptsache an den Haltestellen und bei der schnellfahrenden Staatsbahn zeigen müßten, wogegen die Beobachtung spricht. Dagegen sind die Riffeln in auffälliger Häufigkeit an den Strecken der langsamer fahrenden Straßenbahn zu sehen. Schienen, die auf Beton oder Eisenschwellen verlegt waren, oder deren Unterlage sich gelockert hatte, haben gleichfalls die Erscheinung oft gezeigt, jedoch bleiben jene

Stränge, die auf Holzschwellen oder einer wenn auch nur mäßig dämpfenden Unterlage liegen, von dem Übel mehr verschont. Interessant ist die Beobachtung, daß geriffelte Schienen, deren Steg man nachträglich mit längs verlaufenden Schlitzeln versehen hatte, die Unebenheiten wieder verloren haben, aber diese Tatsache könnte auch mit der Umlagerung begründet werden.

Die Wahrnehmung an Schienen mit verschiedenartiger Lagerung deutet bereits darauf hin, daß die Entstehung der Riffeln abhängt von der Reaktion der Schiene gegen empfangene Stöße, und aus der Überlegung, daß alle unregelmäßig verteilten und zufälligen Einwirkungen auf den Lauf des Wagens als Ursache für den Ursprung der regelmäßigen Riffeln nichts Wesentliches bedeuten und das Auftreten der ersteren wegen ihrer über die ganze Strecke zerstreuten Verteilung nur einen allgemeinen Verschleiß ohne periodische Anordnung zur Folge haben kann, ergibt sich der Schluß, daß für die gesetzmäßig auftretenden Unebenheiten nur taktmäßig erteilte Anstöße verantwortlich zu machen sind. Hier könnte man zunächst an das Wippen von zweiachsigen Wagen denken, das durch den Schienenstoß verursacht und durch den geringen Radabstand begünstigt wird. Die Skizze (Abb. 63 u. 64) mag den Vorgang in zwei Hauptfällen veranschaulichen. Es leuchtet ein, daß in dem Augenblick, wo das zweite Räderpaar h des Wagens W die befahrene oder das erste Räderpaar v die folgende Schiene bei s erreicht, drei Hauptfälle eintreten können: 1. Der Schienenstoß fällt mit der Pressung der Feder e zusammen: die Wippung wird verstärkt. 2. Der Schienenstoß trifft zusammen mit der Entspannung der Feder e : die Wippwirkung hebt

sich auf. 3. Der Schienenstoß fällt zwischen Spannung und Entspannung der Feder, was je nach der Phase eine Stärkung oder Schwächung der wippenden Bewegung zur Folge haben kann, alles Vorgänge, die an Interferenzerscheinungen erinnern.

Aber die Möglichkeit, daß die Wippungen, bei denen die Räder mit wechselndem Druck die Schiene belasten, für die Riffelbildung unmittelbar in Betracht kommen, muß verneint werden, weil Zu- und Abnahme des wirkenden Druckes sich auf einen längeren Weg verteilen und die für die Erscheinung erforderliche Regelmäßigkeit von zuviel Umständen beeinträchtigt wird. Es



kann also nur eine Ursache wirksam sein, die an Regelmäßigkeit der Ausbildung nichts zu wünschen übrig läßt, und diese liegt in den Schwingungen der Schiene. Ebenso wie ich imstande bin, einen Stahlstab je nach dem Ort der Einklemmung in entsprechende Schwingungen zu versetzen, muß es möglich sein, durch hinreichend kräftige Stöße eine Schiene vibrieren zu lassen, und dieser Zustand muß sich bestimmen durch die Form der Schiene, Art der Lagerung und Befestigung und durch den Stärkegrad des Stoßes. Im allgemeinen muß eine Schiene um so freier schwingen, je stärker der Anstoß, je geringer die Belastung, je nachgiebiger die Wagenfedern, je mangelhafter die Befestigung und je weniger dämpfend die Unterlage ist. Aus dem Abstände der Riffeln ließe sich, falls eine einheitliche Erscheinung vorliegt, die Schwingungszahl der Schiene leicht ermitteln. Seien die Riffeln 10 cm auseinander, und fahre der Wagen mit 5 m Sekundengeschwindigkeit, so macht die Schiene $500 : 10 = 50$ Schwingungen. Bei dieser Entstehungsart ist der von dem Rad der Schiene und der von dieser wiederum dem Rade erteilte, in Schwingungen ver-

wandelte Impuls wirklich, wie es die Erklärung verlangt, momentan. Aus Ort, Art und Anzahl der Riffeln würde sich die Eigenart der Schwingung ergeben. Gelegentliche Erschütterungen der Schienenwege können für die Riffelbildung keine Erklärung hergeben, denn wenn der Impuls erfolgt, ist es notwendig, daß ein die Schwingungsschläge empfangendes Rad auf einer bestimmten Stelle der Schiene sich befinde und gleichmäßig fortrolle, oder daß das Rad, das einleitet und zugleich empfängt, mit einer bei allen anderen gleichgebauten Wagen ziemlich konstanten Geschwindigkeit weiterlaufe. Es ist klar, daß Wagen verschiedener Bauart der Riffelzeugung entgegenwirken. Wippende Wagen werden, da immer ein Wagenteil entlastet ist, die Entstehung begünstigen. Alle Arten der Schwellenlagerung, die durch das Material eine elastische Fähigkeit gegen Erschütterungen und Anstöße in die Schiene bringen oder diese mit reichlicher Masse ausstatten, müssen, da sie durch ihr Verhalten zur schnellen Dämpfung der Schwingungen beitragen, ein Hindernis für Riffelbildung sein. Bei Holzschwellen, die die Eisenwellen an Masse zu übertreffen pflegen, wird die Dämpfung bald statthaben, zumal Holz infolge seiner elastischen Struktur sich fest an die erschütterte Schiene anlegt und damit eine etwa einsetzende Schwingung bald erstickt. Bei Eisenwellen jedoch oder bei Lagerung auf Beton wird, wenn nicht außerdem das Lagermaterial sich mit in die Schwingungsbewegung ziehen läßt, die Befestigung bei fortgesetzten Stößen leichter Spielraum geben, und der Beginn der Lockerung bedeutet hier nur ungehinderten Fortschritt des Übels.

[1336]

Eine neue Form für Flugzeugtragflächen?

Von Feuerwerks-Oberleutnant J. ENGL.

Mit zwei Abbildungen.

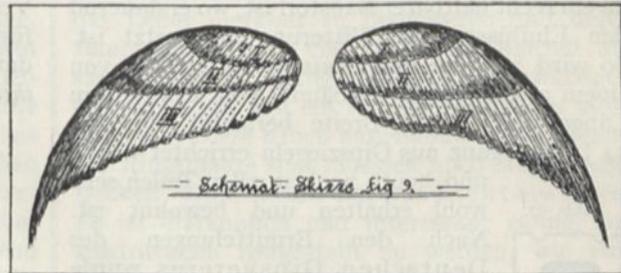
Die Größe, Form und Stellung der Tragflächen einer Flugmaschine bestimmen in hohem Maße ihre Leistung d. h. die Geschwindigkeit, Tragfähigkeit und Stabilität. Vielfach hat man die Spannweite der Flügel vergrößert und ihre Tiefe verringert, weil diese Form für die Tragfähigkeit von Vorteil ist; Verringerung des Einfallwinkels und der Wölbung vergrößern die Geschwindigkeit; Elastizität der Flügelenden verbessert die Längsstabilität. Bei den Doppeldeckern werden die Tragflächen staffelförmig angeordnet, weil dadurch die Tragkraft gesteigert wird. Die Konstruktion der Flügel, eines der wichtigsten Teile der Flugmaschine, kann noch nicht als abgeschlossen gelten; der Konstrukteur wird es mit Dank begrüßen, wenn ihm neue Wege gezeigt werden, welche zu weiteren Erfolgen führen können.

In der *Deutschen Luftfahrer-Zeitschrift* berichtet E. Abramowsky-Berlin unter dem Titel „Die dynamische Drucklinie am Insekten- und Vogelflug“ über seine Beobachtungen, anknüpfend an die Tatsache, daß der Mauersegler (*Apus apus*) 120—180 km in einer Stunde zurücklegt, daß die geschicktesten Segler der Lüfte, Möwen und Albatrosse, sich mit einem Flügelschlage 15 Minuten in der Luft halten können und in dieser Zeit Flugleistungen bis zu 10 km erzielen. Solche Leistungen erscheinen kaum erklärlich. Der Verfasser legt seinen Betrachtungen die Flügelform eines handgroßen Insektes der Familie des *Palophus centaurus* (der wandelnde Stab) aus Borneo zugrunde (Abb. 65). Die Flügel zeigen auf ihrer Unterseite eigentümlich geformte Rillen mit mehr oder minder scharf begrenzten Seitenflächen, welche an der Flügelwurzel beginnend nach dem Rande zu auslaufen, so daß die während des Flügelschlages komprimierte Luft gezwungen wird, sich zunächst an der Wurzel in Bewegung zu setzen und mit steigender Geschwindigkeit unter der ganzen Fläche entlang zu streichen. Das Ausweichen der Luft nach der Seite ist durch die Furcheneinrichtung unmöglich geworden, deshalb kann die Luft stark komprimiert und ihr eine größtmögliche Beschleunigung erteilt werden, welche zur Erklärung der gewaltigen Leistungen mancher Lebewesen notwendig erscheint. Ähnliche Mittel — Bildung von Kraftlinien — lassen sich an verschiedenen Gruppen

primierten Luft in die freie Atmosphäre gestatten.

Die gewonnene Erkenntnis, daß durch die Furchen, mögen sie vorhanden sein oder sich erst unter dem Winddruck bilden, die großen Flugleistungen erzielt werden, findet Verfasser

Abb. 66.

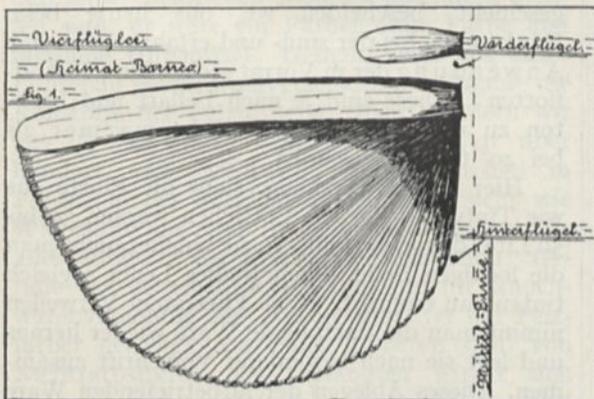


Taubenflügel.

bestätigt durch Versuche mit fliegenden Tauben, deren Flügel er zunächst auf der Oberfläche, sodann auf der Unterfläche mit Goldschlägerhäutchen vorsichtig beklebt hat. Es ist bemerkenswert, daß die Flugleistung bei beklebter Unterfläche Abschnitt II (Abb. 66) vermindert wird und fast völlig verloren geht, wenn Abschnitt III beklebt wurde. Verf. stellt fest, daß im freien Fluge einzelne lange Schwungfedern sich im Kiel unter der Gewalt des Flügelschlages oder des Luftdruckes beim Schwebefluge infolge ihrer Elastizität automatisch ein wenig verdrehen und mit dem in gleicher Richtung gedrehten Kiel der benachbarten Federfahnen Drucklinien von streng prismatischem Querschnitt bilden. —

Gleich wie bei den Schwingen der Fledermäuse nicht zahlreiche Furchen vorhanden sind, dürfte auch an der Unterseite der feststehenden Tragfläche der Motorflieger eine Vorrichtung möglich sein, deren Kanäle der eintretenden Luft nur von der Unterseite frei zugänglich sind und eine rationelle Ausnutzung der Kräfte des Winddruckes gestatten. Die Breite, Tiefe und Länge der Kanäle wäre zunächst empirisch zu ermitteln. [958]

Abb. 65.



Flügelform eines Insektes der Familie des *Palophus centaurus*.

von Schmetterlingen beobachten. Die Gestaltung der Flügel der Fledermaus zeigt, daß bei gehöriger Vertiefung größerer Falten eine erhebliche Anzahl derselben zur Bildung von Kraftlinien nicht notwendig erscheint; bemerkenswert ist bei diesen Tieren auch der Saum von Haaren am Rande ihrer Schwingen, welche einen allmählichen Übergang der kom-

Häuser aus Gipsziegeln.

Von Oberingenieur O. BECHSTEIN.

Mit einer Abbildung.

Der Gips ist ein Baustoff, der in Innenräumen, wo er gegen Witterungseinflüsse geschützt ist, vielfach Verwendung findet, als Zusatz zu Kalk und Zement (Gipskalk, Gipszement) für Wand und Deckenputz, für Stuckarbeiten, als Gipsstrich und als Gipsmarmor zur Wandbekleidung, ferner in Form von Gipsdielen, für Rabitzwände usw. Für Außenwände vermeidet man aber all-

gemein die Verwendung von Gips, und nur bei Bauten, die für kurze Dauer berechnet sind, vor allen Dingen bei Ausstellungsbauten, tritt der Gips als leicht zu behandelnder, billiger Baustoff in großen Mengen auch für Außenwände in die Erscheinung. Sehr wenig bekannt und in Baufachkreisen wohl nicht genügend gewürdigt ist aber die Tatsache, daß der Gips auch selbst da ein recht haltbarer Baustoff ist, wo er dauernd den Einflüssen der Witterung ausgesetzt ist. So wird z. B. in der *Tonindustrie-Zeitung* von einem zweistöckigen Gebäude von etwa 19 m Länge und 12,5 m Breite berichtet, das vor 54 Jahren ganz aus Gipsziegeln errichtet wurde und heute noch in allen Teilen sehr

Abb. 67.



Gipsziegel.

wohl erhalten und bewohnt ist. Nach den Ermittlungen des Deutschen Gipsvereins wurde dieses Haus in Annemühle im Harz ursprünglich als Fabrik- und Bureaugebäude aus Hohlziegeln von 50 cm Länge und 25 cm Dicke errichtet und enthielt früher in den Kellerräumen auch vier Gipsbrennöfen, deren 10 m hohe Schornsteine ebenfalls ganz aus Gips gebaut waren. Die Gipsziegel wurden dadurch hergestellt, daß man einfache, unten offene Holzformen auf eine glatte Holzunterlage stellte, zur Schaffung des Hohlraumes einen Blechkasten als Kern einsetzte, dann die Form etwa zu ein Drittel mit Kies und Ziegelbrocken füllte und diese mit einem Mörtel aus zwei Raumteilen Gips und einem Raumteil scharfkörnigen Sandes übergießt. Dann wurde das gleiche in gleicher Weise eingefüllt, und nach kurzer Erhärtungsdauer wurde die Form abgenommen, ohne daß die Masse, die man wohl als eine Art Gipsbeton bezeichnen muß, festgestampft worden wäre. Ebenso einfach wie die Herstellung der Gipssteine war auch deren Vermauerung; wie die Abb. 67 zeigt, wurden beim Formen die Blöcke an den Stoßfugenseiten mit halbrunden Nuten versehen, die mit Gipsmörtel ausgegossen wurden, nachdem die Steine in die richtige Lage gebracht waren. Zur Herstellung der Steine wurde scharfgebrannter, sogenannter Estrichgips verwendet. Fundament und Sockel des Gebäudes sind aus Grauwackensteinen hergestellt. Die lange Haltbarkeit der Gipsmauern muß besonders angesichts der ziemlich primitiven Herstellungsart der Steine Verwunderung erregen, und man geht wohl in der Annahme nicht fehl, daß man heute noch wesentlich bessere Gipssteine würde herstellen können, die auch hinsichtlich der Kosten — Material und Maurer-

löhne — sehr wohl mit unseren gebräuchlichen Steinen in vielen Fällen würden in Wettbewerb treten können. Nach der Gipsliteratur der fünfziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts sind in jener Zeit außer dem hier erwähnten noch eine Reihe anderer Gipsbauten in Deutschland, besonders im Harz, errichtet worden, und der Deutsche Gipsverein, der die Frage der Verwendbarkeit des Gipses als Baustoff auch für Außenmauern weiter verfolgen will, wird dankbar sein, wenn der eine oder andere *Prometheus*-leser ihn auf solche Bauten hinweisen kann.

Bst. [731]

Das Färben von Pelzen.

Eine Reihe von Mitteilungen aus der Praxis.

Von Dr. HANS WERNER, Gera (Reuß).

Mit vier Abbildungen.

III. Apo-, Psycho-, Ana-, Kata- und anderes Logisches aus der Werkstatt der Pelzveredler.

(Schluß von Seite 36.)

Im Vordergrund des allgemeinen Interesses der Besucher steht trotz all solcher tiefeschürfenden psychologischen Analysen der Pelzfärber das eigentliche Färben der Rauchwaren selbst. Und dennoch wäre es nicht weniger wertvoll, der Herstellung der pelzfärbenden Mixturen, der sogenannten Holzflotten beizuwohnen, die sich alle echten Pelzfärber aus Stein-, Tier- und Pflanzenreichsangehörigen persönlich zusammenbrauen. Da das aber an bestimmten Sudtagen allwöchentlich nur einmal geschieht, bescheiden wir uns heute beim Färben als bei der sinn- und erfahrungsreichen Anwendung der in Vorrat stehenden „Mutterflotten“. Diese sind je nach Fellart und Farbton zu verdünnen und nicht wärmer als bei 40° C zu verwenden.

Hier im Schwarzhause sieht die Flotte aus wie Tinte. In flachen Bottichen werden 30 bis 50 Liter davon verteilt. In sie hinein taucht man die lockigen Felle, deren weißes Leder sogleich tintenblau einfärbt. Nach kürzestem Verweilen nimmt man die dampfende Ware wieder heraus und legt sie nach besonderer Vorschrift zusammen. Dieses Ablegen der farbetriebsfähigen Ware ist ein für den Ausfall der Färbung entscheidender Handgriff. Während beim Färben von Geweben das Farbgut bekanntlich längere Zeit in den färbenden Flüssigkeiten verbleibt, in ihnen gekocht, gedreht, gewendet wird, werden die Echtschwarzen des Rauchwarenveredlers nach wenigen Minuten des Hin- und Herbewegens wieder herausgenommen. Der führende Fachmann erklärt uns auf unsere Frage die Ursache dieser uns auffallenden Eile. Nach

seiner Belehrung ist der größte Vorzug eines gut zugerichteten Edelfelles seine besondere Leichtigkeit und seine Dehnbarkeit. Bleibt das mit Zurichterchemikalien vollgepfropfte Naturfell in der Farbbrühe liegen, so saugt sich das Leder unter chemischer Reaktion der ihm einverleibten Veredelungsstoffe voll Flotte. Es wird dick durch Schwellen der Gewebeschichten und naturgemäß weniger geeignet, jeder Anforderung, der ein dünnes Leder leicht entspricht, beim späteren Verarbeiten zum schmiegsamen Kleidungsstück zu entsprechen. Gleichzeitig würde lange gefärbtes Pelzwerk von den Stoffen das meiste einbüßen, denen es den sammetgleichen Griff verdankt. Ein Hauptkunstgriff der Pelzfärberei besteht somit in der Auswahl solcher Chemikalien, die in kürzester Zeit hinreichend kräftige farberzeugende Werte auf dem Farbfelle oberflächlich, aber haltbar und unbedingt deckend absetzen. Dagegen ist die Aufgabe des Pelzfärbers nicht minder bedeutsam, durch geeignete Maßnahmen die tieferliegenden Fellschichten, die Strukturteile des mehrhäutigen Tierbaldes unter allen Umständen vor jedem Beschwertwerden mit nur färbenden Substanzen zu schützen. Es ist nicht schwer einzusehen, daß unter solchen Bedingungen die Auswahl unter den zur Pelzfärberei geeigneten Chemikalien oder „Spezien“, wie die Zunft sagt, wenig reichhaltig ist. Und unter den analogisch aufgefundenen, aus anderen Färbereigebieten entlehnten Stoffen scheiden gleich diejenigen aus, deren Lösungen oder Emulsionen nur bei mehr als 40° C wirksam werden. Wollte der Färber von Fellen gar noch darauf achten, daß seine chemischen Gehilfen besonders wohlfeil sind, er wäre ein Färber ohne Farbe und färbende Hilfsmittel. Deshalb zeigt uns unser Führer in einem wohlverschlossenen Raume die Rohstoffe der Pelzfärberei. Fast wundern wir uns ob der Größe der Vorräte. Weit über hundert verschiedene Behälter stehen in Parade in der Spezienkammer. Das sieht wie Widersinn aus und ist dennoch logischer, als alles übrige in der Pelzfärberorganisation! Gerade weil es eigentliche Farbstoffe für Rauchwarenveredlung nur wenige gibt, ist der Pelzfärber genötigt, aus einer größeren Zahl von Nichtfarbstoffen den verlangten Effekt sich selber aufzubauen, und zwar im Haarmantel selber. Bei dieser Arbeit helfen ihm allerdings zwei überaus starke Assistenten, die ihm, förmlich zum wirtschaftlichen Ausgleich für die sonst besonders teuren Rohmaterialien, ihre wertvollen Dienste kostenlos leisten. Das ist das Licht und die Luft.

Der eine von den beiden schätzbaren Stoffen ist bereits an denjenigen Waren wirksam geworden, die wir beim Persianerfärben beobachteten. Die oberflächlich anhaftenden, gut vorbe-

reiteten dünnen Flottenmembranen werden durch den Luftsauerstoff mantelartig um jedes Haarindividuum herumgeschlungen und durch Oxydation der in hohem Grade sauerstoffbegierigen, bewußt verwendeten zehnerlei Substanzen der Farbbrühe lackartig befestigt. So spinnt der Prozeß um das Einzelhaar eine unendlich dünne, glänzende Hülle, die zu wenig Körper hat, um das Leder merkbar zu beschweren und deren Baumaterialien in viel zu kurzer Bauzeit zusammenhaften, gefügt vom allgegenwärtigen Oxydator, als daß ein tieferes Einsickern möglich wäre. Diese feinen hauchdünnen Überkleider der Einzelhaare sind indessen noch längst keine Decken. Diese macht erst das Licht aus ihnen. Es ist erstaunlich und interessant genug, um ausdrücklich festgestellt zu werden, wie eine Kunst, die keinerlei Anregung von außen, als die Notwendigkeit, keinerlei Befruchtung durch die Wissenschaft erfuhr, sich großherrlich auskennt in der reichen Schatzkammer ihrer unerschöpflichen Umgebung, über deren wertvollen Inhalt sie weise zu verfügen versteht. Nur weiß ich nicht mit Sicherheit, ob ich in allen Fällen diese zweckmäßige Verwendung des Vorhandenen bestätigen darf in einer Werkstatt, in der sonst allerorten Energien verschwendet werden, wie Kinder es üben, wenn sie bis zur Ermüdung im Kreise tanzen. Schon wurde hervorgehoben, daß die Zwangslage, die Not, die Verlegenheit sich zum „Zufall“ verbanden und die Konstruktion des Farbprozesses diktierten. Genug; hier im Idealbaue sind einstellbare Fenster als Reflektoren mit zweckmäßiger Blendvorrichtung tätig, die ganz einfach die präparierten Pelze so lange belichten, wie es der Färbermeister wünscht. Ich brauche nicht zu sagen, daß dieses Verfahren dem Photographen abgesehen wurde, und füge hinzu, was sich nicht von selber versteht, daß es anfänglich nur für solche Felle Verwendung finden kann, welche schwarze Oberflächeneffekte, also nur in den Spitzen der einzelnen Haare erhalten sollen. Mitzuteilen, daß die mit Licht entwickelten Färbungen auf lichtempfindlicher Präparierung zu beruhen haben, hieße über Selbstverständliches berichten.

Die Prozedur, welcher die übrigen Schwarzobjekte des Pelzfärbers unterzogen werden, stellt sich als mehrfache Wiederholung der soeben skizzierten dar. Daß es nicht ohne besondere Schwierigkeiten möglich ist, die eng geschlossenen Locken des Persianers grund-schwarz zu färben, ohne ihre geschätzte Form, das Muster, preismindernd zu verändern, ist einleuchtend. Damit ist auch für alle Besucher der Beweis für die Wichtigkeit der Einzelmaßregeln und deren genaueste Beachtung bei Ausübung dieser extraschwarzen Kunst erbracht.

Die Leute aber, die sich an der Persianerveredlung ein ganzes Leben lang beteiligen, dürften als leuchtende Vorbilder der Gewissenhaftigkeit und der scharfsinnigsten Arbeit unsere Bewunderung verdienen, worauf in Ergänzung des früher zu diesem Thema Gesagten hierbei hingewiesen sein soll.

Unter den einzelnen Kunstgriffen nimmt, nächst dem Schwärzen, das Trocknen und Läutern die ganze Aufmerksamkeit der verantwortlichen Fabrikstelle in Anspruch. Auf diesem Gebiete ist eine solche Unsumme von Erfahrungen nötig, daß es nicht Aufgabe der vorliegenden Ausführungen sein kann, auch nur nach Art eines Kataloges mit Vollständigkeitsgarantie näher darauf einzugehen. Nicht unerwähnt soll jedoch eine Einrichtung bleiben,

Abb. 68.

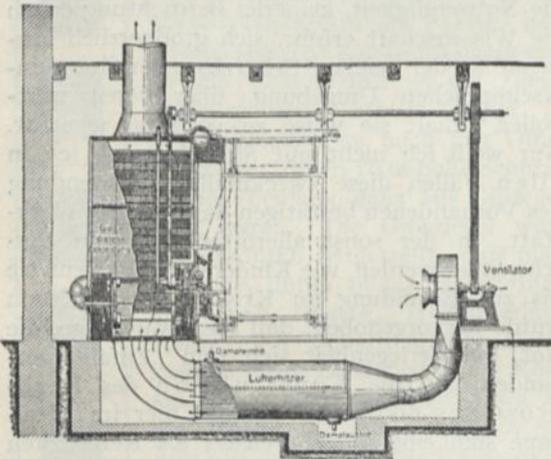


Abbildung eines Hordentrockenapparates für gefärbtes Kleinpelzwerk.

ein Instrumentarium, wie es bei dem ersten der beiden gleich wichtigen Prozesse, dem Trocknen, im rationell geführten Betriebe unentbehrlich ist. Das ist der Hordentrockner, in den die Abbildung 68 Einblick ermöglicht. Dieser Apparat gewährleistet das beim Felltrocknen besonders zu begrüßende allmähliche Erhöhen der Trocknungstemperatur und das überaus zweckmäßige Trennen der einzelnen Trockenheitsgrade, das beim Bodentrocknen mit seinen Raum und Wärme verwendenden Grundsätzen bekanntlich nicht erreichbar ist. Welche erstaunlichen wirtschaftlichen Vorteile aus diesem neuen Trockenverfahren namentlich bei Massenartikeln — Schweißen und Stücken von Füchsen und Eichhörnchen — neben den wertvollen pelztechnischen Mehrleistungen erwachsen, lehrt ein Blick in die folgende Berechnung, die einem Fachwerke über moderne Pelzfärberei entnommen werden konnte*).

*) Der Kürschner auf der Pelzfärbeschule, 21 Bogen, vom Verfasser.

Eine zum Vergleich herangezogene, allgemein in der Pelzfärberei übliche Bodentrockeneinrichtung bedeckte 30 qm, auf denen 6 bis 8 Zentner Fehschweife (russ. Eichhörnchen) in 10 Stunden trockneten. Die Anlage hatte 1500 Mark Herstellungskosten verursacht, und verbraucht wurden an Dampf 2500 kg in 10 Stunden, an Kraft 3 HP. Kostet nun ein Kilogramm billigster Betriebskohle nur zwei Pfennige, und ist das der Dampfeffekt für 8 kg, kostet ferner eine Pferdekraft billigst 8 Pfennige, so setzen sich die tatsächlichen Trockenkosten für einen Arbeitstag wie folgt zusammen:

Von 1500 M. die Zinsen und Abschreibung
zu 10%: jährl. = 150 M., d. i. (tägl.) 0,50 M.
2500 kg Dampf = $\frac{2500}{8}$ M. · 0,02 = 6,25 M.
3 HP à 0,08 (stündl.) = (tägl.) 2,40 M.
(täglich) für 8 Zentner 9,15 M.

Kommen auf 1 Zentner 1,14 M. Trockenkosten.

Dagegen beim Hordentrockner:

Anschaffungspreis: 2400 M.

Betriebsraum: 4 qm.

Leistung in 10 Stunden: 10 Zentner.

Dampfverbrauch in 10 Stunden: 600 kg

Kraftverbrauch: 1,5 HP.

Legen wir diesen Daten dieselben Betriebskosten, wie oben, bei, so ergibt sich das folgende verlockende Bild für den neuzeitlichen Betriebsleiter:

Zinsen und Abschreibung von 2400 M.

zu 10% jährl. = 240 M. = (täglich) 0,80 M.

600 kg Dampf 0,2 M. · $\frac{600}{8}$ = 1,50 M.

1,5 HP à 0,08 M. stündlich = täglich 1,20 M.
für 10 Zentner 3,50 M.

für 1 Zentner $\frac{3,50}{10}$ M. = 0,35 M. Trockenkosten.

Vergleich: Altes Verfahren pro 1 Zentner 1,14 M.

Neues Verfahren pro 1 Zentner 0,35 M.

Ersparnis durch Mehrleistung und Kosteneinschränkung pro Zentner 0,79 M. = täglich 7,90 M., in einem Jahre 2370 M. erspart und 600 Zentner mehr geliefert.

Über den anderen Prozeß, der dem Pelzfärber Gelegenheit gibt, seine Sonderstellung zur Extraleistung zu benutzen, könnten vergleichsweise nicht minder verblüffende und lehrreiche Angaben gemacht werden, wenn auch nicht derartig durchsichtige Berechnungen vorliegen. Es ist das Läutern der Felle. Dieser Reinigungsvorgang ist ein Scheuer-, Stoß-, Reib- und Polierverfahren in einem einzigen

Apparate, den man die Läutertonne heißt, und den man hier abgebildet sieht. (Abb. 69.) Diese Pelzmaschinerie ist nichts anderes, als ein unterschlächtiges Wasserrad, das mit einem Mantel aus Zink- oder Schwarzblech umkleidet ist. Sobald diese große Trommel in Betrieb gesetzt wird, laufen in ihrem hohlen Innern zahlreiche Felle einer Gattung mit bestimmten Mengen von feinen Sägespänen um. Die Schaufeln des Mühlrades nehmen die Läuterfelle mit empor, ohne sie im Kreistanze weiterdrehen zu können. Durch diese Hemmung im höchsten Drehungsorte wird ein Gleiten des Läutergutes an den Spänen und damit ein sanftes, rieselndes Einsickern und Auswerfen unzähliger, winziger Polierkörperchen erzielt. Daß auf die Härte und die Struktur dieser Hölzchen viel ankommt, ist einzusehen. Als die für die Läuterwirkung — den Glanz des Haares und die Sauberkeit des Leders — am besten geeignete Spansorte hat sich das grobe Sägemehl der Zeder seit langer Zeit bewährt. Dieses Produkt wird als Abfall bei der Fabrikation des Zedernholzöles gewonnen, welches für bestimmte wissenschaftliche Instrumente gebraucht wird. Leipzig und seine Pelzfärber sind auch diesbezüglich in einer außergewöhnlich bevorzugten Lage. Dicht vor den Toren der Pelzmetropole hat sich ein Welt- haus aufgetan, welches die Läutertonnen der zahlreichen Leipziger Pelzbetriebe mit dem braunen, harz- und ölfreien, scharfkantigen Reinigungsmittel für allerhand Farbpelze versorgt. Für besondere Zwecke findet neben diesem noch das Sägemehl der Rotbuche Verwendung. Von Läutermännern sehr geschätzt ist ferner noch eine völlig kalkfreie, rundkantige Sandart, die namentlich als Zusatz bei rauheren Läutergütern mit dem Zedernholzmehl zusammen Verwendung findet und deren Läuterwirkung dank höherem spezifischen Gewicht bis in den Grund dichthaariger Felle übertragen hilft. Rein wird der Sand nicht ohne Berechtigung von manchem alten Praktikus überhaupt abgelehnt. Als Glanzverwüster darf er mit weicherhaarer Ware selbstverständlich nicht in Berührung kommen.

Sind die Persianer geläutert, so sind sie fertig für den Kürschner, der sie darauf untersucht, ob etwas für die Nadel zu tun ist, die heute allerdings vielfach in der Maschine sitzt. Das Nähen der Pelze ist eine Wissenschaft für sich und, so sicher es den Marktpreis steigern hilft, dennoch nicht eine eigentlich pelzveredelnde Arbeit. Je weniger an einem Persianer genäht ist, um so besser wird er bezahlt. Das soll aber nicht heißen, daß der Nahtkürschner den Fellwert herabdrückt. Der sachverständige Käufer weiß und berücksichtigt, daß dort, wo eine Naht im Falle ist, ein Schaden am Naturfelle vorlag, und zieht die für ihn als Fachmann

gegebenen weiteren Schlüsse. Ist auch das Nähgeschäft noch erledigt, tritt der Sortierer der Persianer in seine Amtsfunktion. Größe und Lage, auch Knappheit und Form der Locke, der Gesamtmustereffekt leiten ihn bei seiner verantwortungsvollen Tätigkeit. Die zusammengehörenden, mit kunstgeübtem Blicke ausgewählten und zusammengestellten Felle werden zu „Bunden“ (Bündel von je 10 Stück) vereinigt und stellen den Handelswert dar, der dem Käufer überzeugend beibringt, daß er einen kostbaren Edelpelz vor sich hat. Daß dessen Wert durch den Färber und seine Mitarbeiter im Färbereigebäude erst erschlossen wurde, bleibt ihm verborgen, ohne ersichtliche Gründe.

Abb. 69.

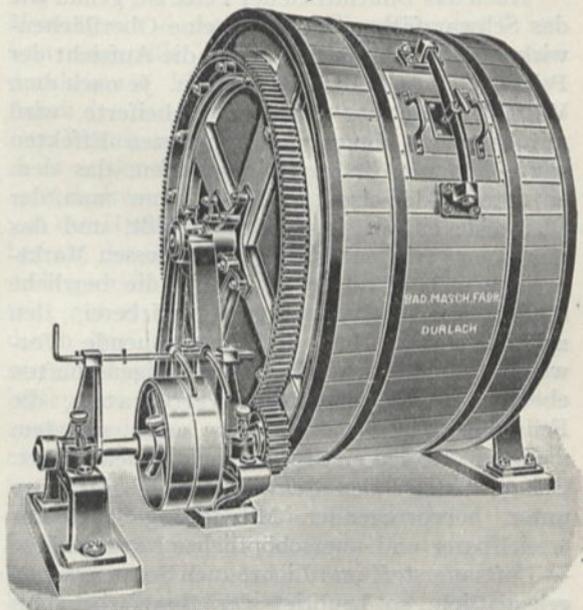


Abbildung einer Läutertonne zum Polieren fertig gefärbter Felle.

In dem zweiten Baue, in den wir als Besucher Einlaß erhalten, dem Hause für die Einrichtungen der Buntfärberei für allerhand Felle, ist eigentlich alles anders, als wir es vom Persianerhause her vielleicht hätten erwarten sollen.

Um das vorauszuschicken, sei darauf hingewiesen, daß der Pelzbuntfärber sein ausschließliches Ziel in der Erzeugung von Surrogat-Pelzwerk sieht. Mit dieser Voraussetzung ist die reinliche Scheidung zum Ausdrucke gebracht, welcher in unserem Musterbetriebe durch die Trennung der Quartiere auch organisatorisch Rechnung getragen wurde. Die führenden Firmen der Rauchwarenfärberei haben heute völlig auseinanderliegende Fabrikräumlichkeiten. Der triftigste Grund für eine solche tiefeinschneidende Maßnahme, deren Konsequenzen für die Verteilung und den Umfang der aufzuwendenden Betriebsmittel und Arbeits-

kräfte nur erwähnt werden mögen, liegt in der Eigenart der bei der modernen Pelzfärberei in Anwendung kommenden Farbkörper. Die Erfahrung der letzten 20 Jahre hat gelehrt, daß es praktisch nicht mit Sicherheit erreicht werden kann, alle Substanzteilchen der bunten Farbhelfer von den schwarzen Fellen mit ihren blauen und braunen Lederfarben fernzuhalten. Kommen aber auch nur winzige Stäubchen in das Gelock der kostbaren Farbware, die wir soeben fertigwerden sahen, dann ist der Fleck gegeben. Und diese Sorte Abweichungen von der gewünschten Einfarbigkeit ist dermaßen übel, daß man zu dem radikalsten Abwehrmittel schritt, als man die bunten aus dem Bereiche der schwarzen Farben überhaupt verbannte.

Auch das Buntfärben der Pelze ist, genau wie das Schwarzfärben, entweder eine Oberflächenwirkung auf die „Decke“, d. h. die Aufsicht der Pelzfelle, oder ein Grundfärben. Je nach dem Vorbilde, dem das Surrogat nacheiferte, wird mit braunen, blauen und schwarzen Effekten schließlich ein Ersatzfell geschaffen, das dem ersetzten Edelpelze „gleich“, wenn man der Phantasie ein wenig Spielraum läßt, und das nur einen geringen Bruchteil von dessen Marktpreis kostet. Und so verschafft die herrliche Kunst, die vielverkannte Pelzfärberei, den minderwertvollen Fellen lohnende Verwendung und preissteigernde Eigenschaften ebenso, wie sie die Pelzaristokraten, die Felle von Geblüt will ich nicht sagen, mit dem analogen Erfolge erst in das rechte Licht rückt. Gelang jedoch das Schwärzen der Edelpelze unter hervorragender Mitwirkung kostenlos erreichbarer und unerschöpflicher Naturschätze — Luftsauerstoff und Licht, auch Sonnenwärme gelegentlich, so benötigt der Buntfärber von Pelzen eine große Anzahl teurer Mineralien, wertvoller Pflanzenstoffe und sogar lebensgefährlicher Farbkörper, um die als notwendig erkannten einzelnen Etappen der ganzen Farbreise zu erreichen und die verschiedenen Bäder und mancherlei Breie zusammenzurühren. Drei Stufen überschreitet das Buntverfahren nach der Mehrzahl der Einzelvorschriften, von denen wieder jede einzelne in mehrere Stufen gegliedert ist. Auf der ersten wird dem Naturhaar das Fett entzogen, an dem die eigentliche Färberarbeit ein unüberwindbares Hindernis finden würde. Dann legt der sachverständige Färbermeister vorsichtig solche Chemikalien in den Haarkörper, die beim Weiterführen des Farbprozesses gleichsam Pionierarbeit leisten. Das sind die Pelzmordants, die an das Beispiel erinnern, welches die Wollfärberei in dieser Richtung gibt. Daß die angewendeten Zutaten von den dort benutzten erheblich verschieden sind, geht schon aus dem Umstande hervor, der sich in der Doppelnatur des Felles — Leder

und Wolle — dartat. Viele von den Pelzbeizbrühen sind ängstlich gehütetes Geheimnis der Inhaber. Ganz ausnahmsweise erfährt man, neben vielverbreiteten, nicht brauchbaren Angaben, eine ernst zu nehmende Vorschrift. Es ist deshalb oft und schon seit langer Zeit gewünscht worden, eine Sammlung erprobter alter Originalrezepte zu besitzen, und doch ist diesem ebenso verständlichen, wie häufig wiederholten Verlangen der Jüngeren bis vor kurzem keine Erfüllung geworden. Das ist indessen ebenso erklärlich, wie der Wunsch selber. Seit nun neuerdings wenigstens eine fachmännisch geschriebene Veröffentlichung eines anerkannten Kenners des geheimnisdurchsetzten Stoffes vorliegt, steht zu hoffen, daß die Pelzfärberei allmählich ihres sonderbaren Habitus' entkleidet wird.

Auf der Grundlage der Pelzmordants entstehen die Bunteffekte selbst. Von diesen fordert der Verbraucher, wie bereits in anderem Zusammenhange gesagt wurde, unbegrenzte Licht- und Wetterbeständigkeit, Vorzüge, die er vom nichtgefärbten Pelze kaum in demselben Umfange beansprucht, weil ja der teure Pelz mit allen sorgenden Händen gehütet und vor Umbilden aller Art bewahrt wird. Namentlich trägt der Pelzbesitzer das kostbare Stück nicht bei jedem Wetter, bei dem der billigere Tierbalg zum Strapazierkleide des Menschen aufrückt.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Interesse der Besucher im Pelzfärberhause, Abteil Buntfarben, ohne besondere Anstrengung für die Gesetze zu gewinnen wäre, nach denen diese Buntflotten für skunks- oder marderfarbige Imitationen ebenso entstehen, wie die sonderbar zusammengesetzten Brühen, in denen man rohe, d. h. nur getrocknet aufbewahrte Felle, nicht also bereits chemisch vorbearbeitete Waren, durch einfaches Einweichen gleichzeitig gerbt und färbt. Aber laut Überschrift gelten unsere Studien auch hier nicht den „Farben“, sondern dem Färben von Pelzen. Durch dieses Einkleiden hell- und mißfarbiger Felle von Haustieren in die verschiedenen, von den Naturmustern genau vorgeschriebenen stumpfen, balgfarbigen Töne der wildlebenden Pelzträger können natürlich die wertvollen Eigenschaften der Vorbilder nur für das Auge erworben werden. Aber trotz dieser sicherlich erheblichen Einschränkung ist gerade das ein besonderes Kunststück des künftigen Pelzfärbers und natürlich gleichzeitig diejenige — Klippe, an der jeder Landungsversuch noch so wohlgerüsteter Färbertruppen aus anderen Sparten der farbstoffverzehrenden Schönfärberei scheitern muß. Denn die Mehrzahl der Versuche, Pelze zu färben, stößt auf Mangel an Erfahrungen, die nirgends systematisch

zu erwerben sind. Die Gründe für diese ausführlich erörterte Tatsache führten im Anbeginne dieser Reihe von Mitteilungen zu ausführlichsten Darlegungen. So schließt sich der Kreis der Betrachtungen an seinem Ausgangspunkte — auch eine Eigenart des Studiums des Färbens von Pelzen, mit deren Erkenntnis wir nunmehr auch am Ausgange unseres Färbereibetriebes angekommen sind. —

[722]

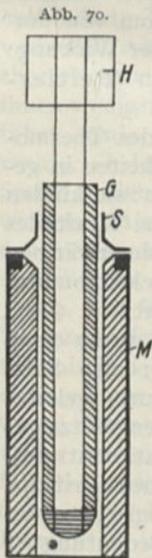
Einfache Ladestäbe für Elektrometer.

Von Ingenieur SCHWARZENSTEIN.
Mit zwei Abbildungen.

Zum Aufladen von Elektrometern und Elektroskopen werden entweder einfache geriebene Isolatoren, Hartgummi oder Siegelackstangen, oder die bekannten Zambonischen Säulen verwendet. Für praktische Zwecke bei Arbeiten im Freien sind infolge der Ungunst der Witterung und sonstiger Störungen beide Hilfsmittel nicht immer brauchbar. Neuerdings wurden auf Grund praktischer Erfahrungen zwei allgemein verwendbare einfache Ladestäbe beschrieben.

Eine Art Zylinderelektrophor wird von W. Hammer empfohlen (Abb. 70). In die Metallhülse *M* ist ein zylindrischer Elektrophorkuchen eingegossen. In die Bohrung desselben paßt ein Metallzylinder *G* hinein. Mittels des gut isolierten Handgriffes *H* wird der Metallzylinder in dem Hohlzylinder energisch gedreht. Dadurch wird infolge der Reibung seine Oberfläche elektrisch geladen. Wird der Metallzylinder dann herausgezogen, so bleibt die Ladung auf seiner Oberfläche, und durch Berührung des Elektrometers wird dieses aufgeladen. Damit beim Herausziehen des inneren Metallzylinders nicht etwa durch zufällige Berührung der äußeren Metallhülse ein Wiederentladen eintritt, ist das abgerundete Ende des Metallzylinders mit isolierender Substanz überzogen. Der federnd auf dem Metallzylinder verschiebbare Metallring *S* dient einerseits zur Erdung vor der Neuaufladung und andererseits als einstellbarer Anschlag. Denn durch das mehr oder weniger tiefe Eintauchen wird eine entsprechend

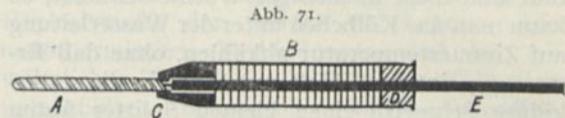
mehr oder weniger starke Aufladung erreicht. Handelt es sich darum, mehrmals ein und dieselbe Aufladung zu bewirken, so muß jedesmal der Metallzylinder bis zu dem richtig eingestellten Anschlag eingetaucht werden. Bei



Ladestab von W. Hammer.

etwa 40 cm Länge und 3,8 cm Durchmesser des beschriebenen Elektrophors können große Elektroskope und Elektrometer bis auf 6000 Volt aufgeladen werden. Gelindes Erwärmen des Metallzylinders *G* oder vorheriges Auswischen mit Filz verstärkt die erreichbare Wirkung.

Eine in sich ganz geschlossene Form eines Ladestabes hat G. C. Simpson für luftelektrische Messungen angegeben (Abb. 71). In das weite Messingrohr *B* ist das einseitig geschlossene



Ladestab von G. C. Simpson.

Messingrohr *A* durch den Ebonitstopfen *C* isoliert eingepaßt. In das weite Messingrohr sind durchbohrte Flanellscheiben eingelegt, welche durch den Stopfen *D* zusammengepreßt werden. Der Ebonitstab *E* wird durch die Spiralfeder in *A* in seiner auf der Abbildung gezeigten Lage festgehalten. Wird das Rohr *A* durch Berühren mit der Hand von zufällig vorhandener Ladung befreit, der Stab *E* in der Flanellpackung mehrmals gedreht und dann in *A* hineingedrückt, so tritt auf *A* eine negative Ladung auf, welche durch Berührung dem aufzuladenden Elektrometer mitgeteilt werden kann. Ein Zurückgehenlassen des Stabes *E* vermindert die auf *A* induzierte Ladung, so daß es leicht möglich ist, eine genau vorgeschriebene Ladung zu erhalten. Wird der Ebonitstab *E* ganz in das Rohr *A* hineingedrückt, dieses dann durch Erdung von seiner negativen Ladung befreit und der Stab *E* dann unter dem Einfluß der Spiralfeder zurückgedrückt, so tritt auf *A* eine positive Ladung auf. Bei 8 cm Länge und 1,5 cm Durchmesser des Rohres *B* können Aufladungen auf 3000 Volt erfolgen. Diese einfache Anordnung hat sich bei mehrjährigen Untersuchungen der atmosphärischen Elektrizität sehr gut bewährt und auch bei feuchter Witterung stets zuverlässig gearbeitet.

[1075]

RUNDSCHAU.

(Über eine allgemeine Geltung des Le Chatelierschen Prinzips.)

Mit vier Abbildungen.
(Schluß von Seite 46.)

Wir wollen zunächst die wichtigsten Fälle des Le Chatelierschen Prinzips zusammenstellen. Wir tun es in der „unwissenschaftlichen“ Form, welche sich wegen ihrer überzeugenden Klarheit empfiehlt.

1. Wenn man die Hand in Benzin taucht und wieder an die Luft bringt, so empfindet man

starke Abkühlung. Die Flüssigkeiten verbrauchen beim Verdampfen Wärme. Dadurch entziehen sie sich der Verdampfung, weil kalte Flüssigkeiten weniger leicht verdunsten als heiße.

2. Schmelzende Stoffe schlucken gleichfalls Wärme auf und bekämpfen dadurch die Änderung ihres Aggregatzustandes.

3. Wenn man ein Glaskölbchen mit reinen Kristallen von Natriumthiosulfat (Fixiersalz) füllt und diese in mäßiger Wärme schmilzt, so kann man das Kölbchen unter der Wasserleitung auf Zimmertemperatur abkühlen, ohne daß Erstarrung eintritt. Wirft man aber in die unterkühlte Schmelze einen kleinen Splitter festen Fixiersalzes, so erstarrt sofort ein Teil der Flüssigkeit. Dabei wird soviel Wärme frei, daß sich der Rest bis zur Schmelztemperatur erhitzt und infolgedessen nicht erstarren kann. Ein halber Liter Schmelze braucht daher länger als einen Tag zur Erstarrung, weil jedes erstarrende Teilchen an den flüssigen Teil Wärme abgibt. Dieser Versuch zeigt deutlich, daß auch flüssige Körper sich gegen den Vorgang des Erstarrens wehren, indem sie dabei Wärme abgeben.

4. Dasselbe findet statt, wenn sich Dämpfe zu Flüssigkeiten verdichten.

5. Durch Erwärmen dehnen sich die Gase aus. Deshalb erhitzen sie sich, wenn man sie zusammenpreßt, weil sie dadurch diese gewaltsame Änderung ihres Zustandes am wirkungsvollsten bekämpfen. Dasselbe gilt in geringerem Grade für Flüssigkeiten und feste Körper.

6. Aus dem gleichen Grund kühlen sich komprimierte Gase beim Entspannen ab.

7. Die Mehrzahl der wasserlöslichen Salze sind in heißem Wasser in größerer Menge löslich als in kaltem. Löst man sie in Wasser, so tritt eine starke Abkühlung ein: das Salz wehrt sich dadurch gegen die Auflösung, weil es im kalten Wasser schwerer löslich ist.

8. Einige wenige Stoffe lösen sich in heißem Wasser schwerer als in kaltem; wir dürfen uns daher nicht wundern, daß sie sich beim Lösen ausnahmslos erwärmen. Solche Salze sind (nach Chwolson): Eisenvitriol zwischen 98° und 156° , Cadmiumsulfat oberhalb von 68° , Mangansulfat oberhalb von 57° .

9. Die meisten Salze lösen sich im Wasser unter Volumverminderung. Das heißt: die Summe der Volumina von Salz und Wasser wird beim Lösen geringer. Wenn man daher eine solche gesättigte Lösung in Gegenwart von überschüssigem Salz einem Druck aussetzt, so sucht sie dem Druck auszuweichen, indem sie noch mehr Salz löst und dadurch ihr Volum vermindert.

10. Salze, welche sich unter Volumvermehrung lösen, verhalten sich umgekehrt.

11. Wenn eine Dynamomaschine zum Zweck

der Stromerzeugung in Umdrehung versetzt wird, so leistet sie Widerstand, weil der in ihr kreisende Strom sie in umgekehrter Richtung zu drehen sucht. Dieser Fall, bekannt als Lenz'sches Gesetz, beleuchtet recht klar das Wesen des Le Chatelierschen Prinzips: würde die Dynamomaschine bei der Umdrehung keinen Widerstand leisten und trotzdem Strom liefern, so würde dies gegen das Gesetz von der Erhaltung der Energie verstoßen; denn die zur Umdrehung erforderliche Arbeit, welche in der Überwindung des Widerstandes besteht, ist das Äquivalent des gelieferten elektrischen Stroms. Wenn aber dieser Strom die Bewegung der erzeugenden Maschine nicht hemmen, sondern beschleunigen würde, so würden sich Bewegung und erzeugter Strom gegenseitig immer mehr verstärken, bis die Bewickelung der Maschine unter dem Einfluß der überstarken Ströme durchschmelzen würde. Die Gleichgewichtsstörung würde in diesem Fall einen explosionsartigen Verlauf nehmen. Das Lenz'sche Gesetz ist also eine logische Notwendigkeit.

12. Wird ein Elektromotor durch einen Strom in Umdrehung versetzt, so findet das Umgekehrte statt: durch die Umdrehung entsteht in dem Motor ein Strom, welcher dem erzeugenden Strom entgegen gerichtet ist.

13. Erhitzt man die Lötstelle eines geschlossenen Thermoelements, so entsteht ein Strom, welcher beim Durchfließen des Elementes die Lötstelle abzukühlen sucht und dadurch seine eigene Entstehungsursache bekämpft. Abkühlung der Lötstelle erregt einen Strom von umgekehrter Richtung und umgekehrter Wirkung: er sucht die Lötstelle zu erwärmen (Peltier-Effekt).

14. Ganz analog der Lötstelle des Thermoelements verhalten sich die Flüssigkeiten in geschlossenen galvanischen Elementen: sie kühlen sich ab, wenn die elektromotorische Kraft des Elementes durch Erwärmen steigt; sie erwärmen sich (gewöhnlicher Fall), wenn die elektromotorische Kraft durch Erwärmen sinkt.

15. Wenn der elektrische Strom durch einen Elektrolyten (Leiter II. Ordnung; also Salzlösung oder Schmelze, Lauge, Säure) geleitet wird, so erregt er sich einen entgegengesetzt gerichteten Hemmungsstrom (Polarisationsstrom). Dieser Fall des Le Chatelierschen Prinzips ist technisch wichtig, weil die Akkumulatoren darauf beruhen. Von besonderer Bedeutung ist der Polarisationsstrom, der beim Kurzschluß im galvanischen Element selbst auftritt. Er schwächt (beim Volta-Element innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde) die elektromotorische Kraft des Elementes und verhindert, daß es durch seinen eigenen Strom rasch zerstört wird.

16. Sehr klar äußert sich das Le Chateliersche Prinzip in der Erscheinung der Selbst-

induktion. Wenn ein Stromkreis geschlossen wird, entsteht im Augenblick des Schließens in derselben Strombahn ein entgegengesetzt gerichteter Strom von solcher Stärke, daß er den Primärstrom zunächst völlig aufhebt. Deshalb sieht man beim Stromschluß keinen Funken. Bei großen Magnetwickelungen mit vielen Windungen ist dieser Selbstinduktionsstrom so stark und anhaltend, daß der Primärstrom mehrere Minuten braucht, um den Widerstand zu überwinden. Wird der Primärstrom in raschem Wechsel geschlossen und geöffnet, so hat er während der kurzen Schließungsdauer nicht Zeit genug, um den Widerstand des Induktionsstroms zu überwinden. Deshalb bilden Drahtspulen mit starker Selbstinduktion (Drosselspulen) einen Widerstand für Wechselströme (Impedanz-Widerstand), obgleich ihr (Ohmscher) Widerstand für ruhig fließenden Gleichstrom verschwindend klein sein kann.

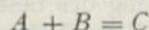
17. Wenn ein von Gleichstrom durchflossener Stromkreis geöffnet wird, so fordert das Prinzip Le Chateliers, daß diese Unterbrechung zu verhindern versucht wird. Dies ist in der Tat der Fall: es bildet sich der den Primärstromkreis verstärkende Öffnungs-Induktionsstrom, welcher durch einen langen, glänzenden Öffnungsfunken die Öffnung des Stromkreises verzögert. Der gestörte Gleichgewichtszustand ist in diesem Fall der ruhig fließende Gleichstrom.

18. Alle uns bekannten chemischen Vorgänge sind entweder exothermisch (von Wärmeentbindung begleitet) oder endothermisch (sie verlaufen unter Wärmeabsorption). Die exothermischen Verbindungen zerfallen, wenn ihnen wenigstens die gleiche Wärmemenge zugeführt wird, welche bei ihrer Entstehung frei wurde. Sie legen daher ihrer eigenen Entstehung Steine in den Weg, indem sie dabei Wärme entwickeln. Als Beispiele mögen die Dissoziation des Wasserdampfes zwischen 500° und 1500° und die des Salmiakdampfes gelten.

19. Das Verhalten der endothermischen Verbindungen ist in jeder Beziehung dem der exothermischen entgegengesetzt. Als Beispiele betrachten wir die Verbindungen Acetylen, Cyan, Ozon, Stickstofftetroxyd. Hohe Temperatur bewirkt bei exothermischen Verbindungen Zerfall, bei endothermischen befördert sie die Bildung: Acetylen und Cyan bilden sich aus den Elementen im elektrischen Lichtbogen, Ozon und Stickstofftetroxyd entstehen im elektrischen Funken bei 4000°. Nach Arrhenius sind bei der Temperatur des Sonnenkerns nur die Elemente und die endothermischen Verbindungen beständig. Durch Abkühlen sollten die endothermischen Verbindungen eigentlich infolge ihres Wärmeverlustes zerfallen. Diejenigen, welche es nicht tun, befinden sich in der Kälte

in einem labilen Gleichgewichtszustand. Sie haben einen großen Wärmeüberschuß in sich, den sie unter explosionsartigem Zerfall abgeben; deshalb sind die meisten endothermischen Verbindungen Explosivstoffe, wenn sie mittelst Initialzündler (Knallquecksilber) zur Explosion gebracht werden. Je kälter sie sind, um so explosiver sind sie. Ozon ist bei gewöhnlicher Temperatur, als Gas, wahrscheinlich nicht sehr explosiv; bei der Temperatur der flüssigen Luft (— 194°) stellt es dagegen einen der heftigsten Explosivstoffe dar, welche wir kennen. Die endothermischen Verbindungen sind bei gewöhnlicher Temperatur oder in der Kälte den unterkühlten Schmelzen (Natriumthiosulfat, vgl. unter 3) vergleichbar; beide befinden sich in labilem Gleichgewicht und gehen unter plötzlichem Wärmeaustritt in stabile Formen über. Diese Auffassung, vorwiegend durch Arrhenius vertreten, ist noch nicht genügend Gemeingut der Chemiker und vor allem der Chemielehrer geworden. Sie ist eine glänzende Bestätigung des Le Chatelierschen Prinzips: indem die Explosivstoffe beim Zerfall Wärme entwickeln, nähern sie sich wieder dem Zustand hoher Erhitzung, welcher ihrem Zerfall ungünstig ist.

20. Die Gesamtheit aller chemischen Erscheinungen unterliegt dem Massenwirkungsgesetz, welches als spezieller Fall des Le Chatelierschen Prinzips aufzufassen ist. Es lautet: „Die chemischen Prozesse von der Form



oder von der Form



sind im allgemeinen umkehrbar und hängen derartig von der Temperatur ab, daß sie mit steigender Temperatur in einer, mit sinkender in der anderen Richtung fortschreiten. Jeder Temperatur entspricht ein bestimmtes Mengenverhältnis der vier Stoffe, welche einander das chemische Gleichgewicht halten.“

Vom Druck hängen diese Prozesse nur dann ab, wenn sie mit Volumänderungen verbunden sind.

Die drei bzw. vier Stoffe A , B , C (D) befinden sich in einem Gleichgewichtszustand, der auf jede Störung im Sinn des Le Chatelierschen Prinzips reagiert. Die möglichen Arten der Störungen und der eintretenden Reaktionen lassen sich am treffendsten mit Jörgensens*) Worten schildern.

„Rührt die Störung von dem Zusatz eines der Bestandteile her, so geht die Wirkung nach der Richtung, in welcher dieser Bestandteil verbraucht wird.

Wird die Störung durch die Entfernung

*) *Grundbegriffe der Chemie*, Hamburg 1903, Leop. Voß, S. 192.

eines der Bestandteile (als Gas oder Niederschlag) verursacht, so geht die Wirkung nach der Richtung, in welcher dieser Bestandteil neu gebildet wird. (Deshalb sind alle Fällungsreaktionen quantitativ).

Wird die Störung durch eine Druckverminderung veranlaßt, so geht die Wirkung nach der Richtung, in welcher sich ein Gas bildet; wird sie durch eine Druckvermehrung veranlaßt, so geht sie nach der Richtung, in welcher sich die Menge der vorhandenen Gase vermindert.

Rührt die Störung von einer Erwärmung her, so schlägt die Wirkung die Richtung ein, in welcher sich endothermische Verbindungen bilden, also Wärme verbraucht wird.

Rührt sie von einer Abkühlung her, so schlägt die Wirkung die Richtung ein, in welcher sich exothermische Verbindungen bilden, sich also Wärme entwickelt.“ —

Bei einigem Nachdenken ist man leicht imstande, die Reihe dieser bisher bekannt gewordenen Beispiele für das Le Chateliersche Prinzip um einige weitere zu vermehren.

21. Das allbekannte Trägheitsgesetz muß hier zuerst genannt werden; denn der Trägheitswiderstand ruhender Körper, wenn man sie rasch in Bewegung bringen will, oder bewegter Körper, wenn sie rasch zur Ruhe gebracht werden sollen, ist nichts anderes als ein Sträuben gegen jede Änderung des bestehenden Zustandes der Ruhe oder der Bewegung.

22. Die Versuche über den Luftwiderstand bei Explosionen zeigen, daß der gasförmige Aggregatzustand der Explosionsgewalt mehr Widerstand zu leisten vermag als der feste und der flüssige Aggregatzustand. Wenn man aus einer Gußstahlkanone mit Dynamit oder Nitroglycerin schießen wollte, so würde der harte Gußstahl zerrissen, weil die Luft im Rohr einen zu großen Trägheitswiderstand leisten würde. Acetylsilber, Jodstickstoff, Knallsilber, Knallquecksilber zertrümmern ihre feste Unterlage, auf welcher sie zur Explosion gebracht werden, weil die über ihnen lagernde Luft dem raschen Stoß einen unüberwindlichen Widerstand entgegenstellt. — Das Le Chateliersche Prinzip scheint sich nun darin zu äußern, daß feste und flüssige Stoffe durch heftige Explosionen verstäubt und vergast werden: sie werden also in diejenige Form übergeführt, in welcher sie dem Explosionsstoß den größten Widerstand entgegensetzen. —

Sehr beachtenswert sind eine Reihe von biologischen Erscheinungen, welche eine unverkennbare Ähnlichkeit mit dem Le Chatelierschen Prinzip zeigen. Die einzelnen Erscheinungen, von denen hier die Rede sein soll, sind längstbekannte Dinge; es soll hier nur ihr

Zusammenhang mit dem Le Chatelierschen Prinzip erläutert werden.

23. Da sind zunächst die Tatsachen der Gärungsbiologie und der Serumtherapie. Die Bakterien wuchern auf ihren Nährböden mit wachsender Üppigkeit, erzeugen aber dabei Stoffe, welche schließlich ihr Wachstum hemmen. So wird die Entwicklung der Hefezellen alsbald durch den Alkohol, die der Essigsäurebakterien durch die erzeugte Essigsäure gehemmt usw. Entfernt man den hemmenden Stoff, wie z. B. bei der fabrikmäßigen Darstellung der Milchsäure durch Neutralisation mit Zinkoxyd oder Kreide, so antworten die Spaltpilze sofort mit einer neuen Vermehrungsperiode.

24. Der Zustand des gesunden Blutes und der gesunden Körpersäfte könnte als ein biologischer Gleichgewichtszustand bezeichnet werden. Wird er durch eindringende Spaltpilze gestört, so lassen sich zwei Arten von Störungen unterscheiden: eine biologische Störung durch die Anwesenheit fremder biologischer Elemente (der Spaltpilze), und eine chemische Störung durch die von ihnen erzeugten Giftstoffe. Gegen die biologische Störung wehrt sich das Blut durch biologische Waffen, indem es seine Leukocyten gegen die Eindringlinge mobil macht: die Spaltpilze werden bekanntlich von den weißen Blutkörperchen umhüllt und aufgezehrt. Auch leblose Fremdkörper, wie eingedrungene Dornen usw., werden in dieser Weise entfernt. Die chemische Störung wird dagegen durch chemische Mittel beseitigt: die Atmung und wahrscheinlich auch andere chemische Vorgänge im Blut werden lebhafter, so daß die Bluttemperatur steigt — das Fieber tritt ein.

25. Der biologische Gleichgewichtszustand des Blutes kann auch von physikalischen Störungen betroffen werden: wenn sich infolge von angestrenzter körperlicher Arbeit der Stoffwechsel erhöht, so vermehrt sich damit zugleich die chemische Reaktionswärme; das Blut kommt in Gefahr, zu heiß zu werden. Es ist interessant und keineswegs selbstverständlich, daß sich das Blut dagegen durch das Mittel der Verdunstung (Schweißbildung) wehrt; denkbar wären auch wärmeabsorbierende, also endothermische, chemische Vorgänge.

26. Umgekehrt tritt nach einem Wärmeverlust (z. B. beim Baden unter der Dusche) eine vermehrte Wärmebildung durch lebhaftere Atmung ein.

27. Die grünen Pflanzenteile brauchen das Licht zur Assimilation und sind daher mit der Fähigkeit ausgestattet, nach dem Licht hin zu wachsen. Wer diesen Vorgang nicht genauer geprüft hat, wird vielleicht glauben, daß die beleuchteten Teile der Pflanze schneller wachsen und sich dadurch dem Licht zuwenden. Dies wäre scheinbar das einfachste Mittel zur Errei-

chung des Zwecks. Der Botaniker weiß jedoch, daß es die Pflanze gerade umgekehrt macht; die beleuchtete Seite des Stengels wächst erheblich langsamer als die beschattete Seite *a* (vgl. Abb. 72) und dadurch muß sich die Pflanze dem Lichte zukrümmen. Daraus schließen wir: grüne Pflanzenteile erleiden eine Störung ihres biologischen Gleichgewichts, wenn sie dem Licht entzogen werden. Sie kämpfen dagegen durch vermehrtes Wachstum an, welches sie wieder vermindern, sobald das Licht erreicht ist. Wäre es nicht so, so würden „die Bäume in den Himmel wachsen“.

28. Bei den Wurzeln (vgl. Abb. 72b) ist es umgekehrt: ihr Gleichgewicht ist gestört, wenn sie dem Licht ausgesetzt sind. Sie wachsen daher

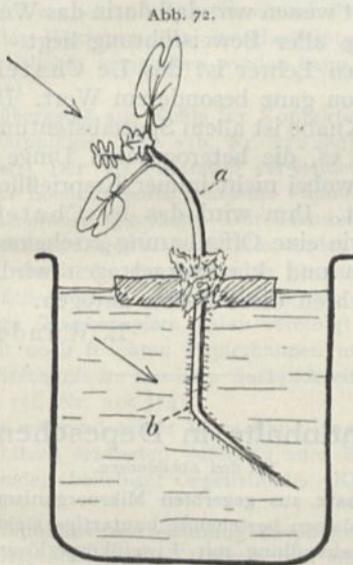


Abb. 72.

Photographische Wachstumskrümmungen (nach Jost). Die Pfeile geben die Richtung der einseitigen Beleuchtung an.

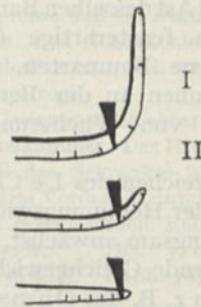
auf der beleuchteten Seite stärker und krümmen sich vom Licht ab.

29. Dasselbe gilt für die geotropischen Krümmungen der Wurzeln (Abb. 73) und der Grasknoten (Abb. 74). Beide befinden sich nur in senkrechter Stellung im geotropischen Gleichgewicht. Werden sie gewaltsam in wagerechte Lage gebracht, so reagieren sie darauf durch einseitig vermehrtes Wachstum so lange, bis sie wieder senkrecht stehen. Dies ist bei den Grasknoten deshalb merkwürdig, weil ihr Wachstum in senkrechter Stellung überhaupt still steht. Dreht man sie im Klinostaten in wagerechter Lage um die Grashalmachse, so fangen sämtliche Parenchymzellen des Grasknotens wieder zu wachsen an*). Unterbleibt die Drehung, so ist das beschleunigte Wachstum einseitig auf die Zellen der Unterseite beschränkt und führt daher zur Aufrichtung. Der Grashalm weicht also mittelst

*) Nach Jost in Strasburgers *Lehrbuch d. Botanik*, XI. Aufl., Jena 1911, S. 267.

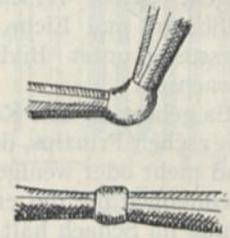
beschleunigten Wachstums der Störung, welche ihn getroffen hat, aus und kehrt in die ungestörte senkrechte Stellung zurück.

Abb. 73.



Geotropische Krümmung einer Bohnenkeimwurzel (nach Sachs). I nach 7 Stunden II nach 23 Stunden.

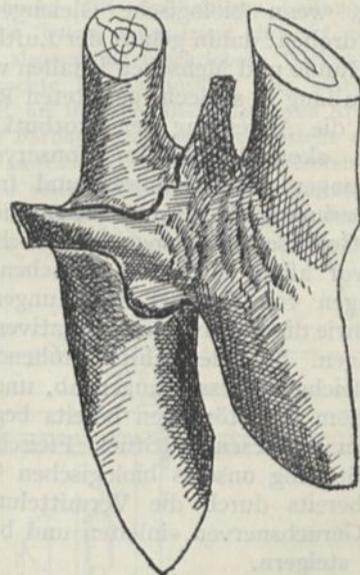
Abb. 74.



Geotropische Aufrichtung eines gelagerten Grashalmes im Knoten (nach Jost).

30. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die gesamte Ökologie der Pflanzen- und Tierwelt von diesem Gesetz beherrscht wird. Denn man kann z. B. die Bildung der für die Wärme so schlecht leitenden Speckschicht um den Körper der Wale und anderer Polartiere sehr wohl als biologische Reaktion gegen den drohenden Wärmeverlust betrachten. — Dieselbe Arbeit, infolge deren die Muskeln ermüden, macht sie groß und dick und schützt sie dadurch immer mehr vor Ermüdung. — Die Knochen des Wirbeltierkörpers und die Wurzeln und Äste der Bäume werden am stärksten an denjenigen Stellen, welche die größten Druck- und Zug-

Abb. 75.



Callusartige Berührungswucherung zwischen zwei Weißbuchen.

schwankungen aushalten müssen. — Wenn sich zwei Stämme oder Äste von Weißbuchen an einer Stelle unter Druck berühren, so verdicken

sie sich an dieser Stelle durch Bildung von callusartigen Wucherungen (Abb. 75). Sie können dann völlig verwachsen, wobei die Wucherung an Größe wieder abzunehmen scheint. Bei Weißbuchen und Nußbäumen werden sogar Verwachsungen zwischen Stamm und Ast desselben Baums beobachtet. So entstehen fensterartige Öffnungen. Selbst verschiedene Baumarten, wie Weißbuche und Eiche, können an der Berührungsstelle unter Bildung von Wucherungen verwachsen.

Es gehört zu den Kennzeichen des Le Chatelierschen Prinzips, daß der Hemmungswiderstand mehr oder weniger langsam anwächst, bis er schließlich die ihn erregende Gleichgewichtsstörung im Schach hält. So z. B. der Ohmsche Widerstand eines stromdurchflossenen, sich erwärmenden Drahtes, der Luftwiderstand bei wachsender Geschwindigkeit, die Alkoholbildung bei der Gärung. Nun gibt es in der Natur manche verwickelten Vorgänge, welche durch langsame Abnahme und schließlich Stillstand ihrer Geschwindigkeit gekennzeichnet sind, wie z. B. der Wachstumsprozeß bei Pflanzen und Tieren, die damit im Zusammenhang stehenden Regenerationserscheinungen. Obgleich bei diesen Vorgängen der Widerstand nicht bekannt ist, welcher die Abnahme ihrer Geschwindigkeit verursacht, liegt es nahe, an das Vorhandensein eines solchen autogenen Widerstandes zu denken und somit auch diese Vorgänge als Teilerscheinungen des Le Chatelierschen Prinzips zu betrachten.

Zweifellos stellen die hochorganisierten Lebewesen auch psychische Kräfte in den Dienst der Hemmung, wenn biologische Gleichgewichtsstörungen drohen: dahin gehört der Lufthunger, von dem Hunde und Menschen befallen werden, wenn sie zu lang in schlecht gelüfteten Räumen verweilen; die Abneigung der Skorbutkranken gegen die skorbutfördernde Konservenkost, ihr Heißhunger nach Gemüse und frischem Fleisch; überhaupt alle Idiosynkrasien; die Sehnacht der Geistesarbeiter nach körperlicher Bewegung; vor allem auch die einfachen Reizempfindungen von der Art des Hungers und Durstes, sowie die positiven und negativen Lustempfindungen. Sie alle wehren drohende biologische Gleichgewichtsstörungen ab, und zwar erst, nachdem die Störungen bereits begonnen haben. Ein verwesendes Stück Fleisch z. B. kann die Störung unseres biologischen Gleichgewichts bereits durch die Vermittlung der Seh- und Geruchsnerve einleiten und bis zum Erbrechen steigern.

Alle diese Vorgänge sind, einzeln betrachtet, längst bekannt; was ihnen neues Interesse verleiht, ist ihre Zusammenstellung zu einer großen Analogiereihe, welche sich vom äußersten Ende der unbelebten bis zum äußersten Ende der be-

lebten Welt erstreckt: die Analogie zwischen dem Hungergefühl der Tiere und der Widerstandserhöhung eines von elektrischem Strom durchflossenen Drahtes. Mancher wird die Behauptung einer Analogie zwischen so heterogenen Dingen als widersinnig oder oberflächlich bezeichnen; aber er wird doch zugeben müssen, daß sie nicht gewagter ist als jene Theorie, welche um Amöbe, Insekt und Mensch das Band genetischer Verwandtschaft schlingt. Es ist das Verhängnis aller weltumspannenden Gesetze, daß sie stellenweise ans Triviale streifen. Trotzdem leisten sie für unser Naturerkennen die größten Dienste. Ihre Beweiskraft beruht darin, daß sie mehrere scheinbar unzusammenhängende Vorgänge durch eine Analogiereihe verbinden. Seit Kant wissen wir, daß darin das Wesen aller Erklärung, aller Beweisführung liegt.

Für den Lehrer ist das Le Chateliersche Prinzip von ganz besonderem Wert. Denn der gesunde Knabe ist allem Spezialistentum abhold und liebt es, die heterogensten Dinge zu vergleichen, wobei nicht immer Ersprießliches herauskommt. Ihm wird das Le Chateliersche Prinzip wie eine Offenbarung erscheinen, wenn es einfach und klar vorgetragen wird. Auch dazu möchten diese Zeilen anregen.

L. Wunder. [979]

Patentinhalte in Depeschentil.

Mit drei Abbildungen.

Lederersatz aus gegerbten Mikroorganismen. Aus Mikroorganismen bestehende hautartige Gebilde nach einer Vorbehandlung mit Eiweißkörperlösung einem Gerbprozeß unterworfen und durch feste Stoffe, z. B. Korkmehl oder durch Füllmaterialien verstärkt. (Kl. 28a, Nr. 256 407, 256 408).

Sohlenleder wird wasserdicht und haltbar durch Tränken mit einer Mischung aus Karbolium, Kautschuklösung, Talg und Leinöl und nachfolgendes Trocknen. (Kl. 28a, Nr. 256 580).

Wasserdichte Folie aus getrockneter und präparierter Oberflächenhaut flüssiger Ölfarbe oder Ölfirnisses. (Kl. 22 g, Nr. 255 354).

Kautschukähnliche Produkte werden durch Behandlung oxydierter Öle mit Formaldehyd oder Formaldehyd entwickelnden Stoffen bei Anwesenheit von Kondensationsmitteln erhalten. (Kl. 39b, Nr. 252 705).

Kitt für Luftreifen. Der rohe Kautschukmilchsaff wird zur Verhinderung des Gerinnens mit Ammoniak und Formalin versetzt. (Kl. 22i, Nr. 252 720).

Bücher-Desinfektion. Das Desinfektionsmittel wird von einem Luftstrom zugeführt, der gleichzeitig die Bücher umblättert und ein sie tragendes Gestell in Drehung versetzt. (Kl. 30i, Nr. 256 472).

Abwehrmittel gegen Stechmücken und ähnliche Insekten besteht aus einem Gemisch der ätherischen Öle von Mentha- und Artemisia-Arten und Tanacetum vulgare. (Kl. 45l, Nr. 255 554).

Feststellvorrichtung für Fensterflügel. Ein mehrfach gekrümmter federnder Stab, der an Fensterrahmen und

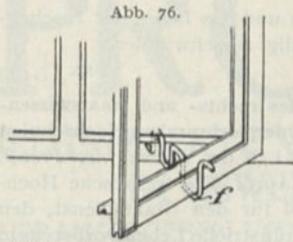


Abb. 76.

Feststellvorrichtung für Fensterflügel.

Fensterflügel festgeklemmt wird, gestattet jede gewünschte Offenstellung des Fensterflügels. (Kl. 68 d, Nr. 252 743). (Abbildung 76).

Qualitätsprüfungstabelle für Glas. Der Einwirkung hochgespannten Dampfes

ausgesetzte Gläser werden photographiert und dadurch deren Alkaligehalt veranschaulicht. (Kl. 421, Nr. 252 733).

Düngemittel. Kalkstickstoff und Rohphosphat werden gemeinschaftlich in entsprechenden Mengen mittels Schwefelsäure aufgeschlossen. (Kl. 16, Nr. 255 385).

Vakuumleuchtröhren-Erregung. Die Leuchtröhre bildet den gemeinsamen Teil zweier Schwingungskreise mit verschieden zueinander abstimmbaren Frequenzen, wodurch das Maximum der Strahlungsintensität im Spektrum beliebig verschoben werden kann. (Kl. 21f, Nr. 255 311).

Quecksilbergefäß aus Kohle für Kontakte bei elektrischen Uhranlagen. (Kl. 83b, Nr. 252 489).

Luftfilter. Der als Filterstoff verwendete, durch mechanische Lochung porös gemachte Papierstoff wird einseitig oder zweiseitig geraut. Durch Hintereinanderschalten mehrerer Lagen dieses Stoffes werden Abstände geschaffen, durch die der Luftstrom gleichmäßig auf die Filterfläche verteilt wird. (Kl. 50e, Nr. 256 645).

Dehnbare Gewebepapiere. Man vereinigt Gewebbahnen mit noch feuchten Papierbahnen und unterwirft das Erzeugnis im feuchten Zustande einer Krepung. (Kl. 55f, Nr. 255 374).

Seil mit während seiner Herstellung in einer oder mehreren Litzen erzeugten Schleifen zum Einhängen oder Einbinden beliebiger Gegenstände. (Kl. 73, Nr. 255 382).

Phonographische Aufzeichnung telephonisch übermittelter Gespräche ohne Tätigkeit des angerufenen Teilnehmers. Die Phonographenwalzen (b) sind axial hintereinander in ortsfesten Lagern (h) angeordnet. Der Schreiber (i) gleitet derart über Führungen (v), daß er von den Walzen abgehoben und in der richtigen Lage auf die nächste unbeschriebene Walze wieder aufgesetzt wird. (Kl. 21a, Nr. 256 625). (Abbildung 77.)

Entphosphorung des Eisens beim Bessemern. Eine Mischung von Eisenoxyd und Kalk wird in den Gebläsewind eingeführt, so daß eine periodische Abführung

der gebildeten Schlacken während des Verfahrens erfolgt und der gesamte Phosphor des Eisens als phosphorsaurer Kalk in der Schlacke gebunden wird, ohne daß ein Nachblasen und Rückkohlens erforderlich ist. (Kl. 18b, Nr. 252 504).

Zusammenschiebbare Dunkelkammer. Der Hinterteil des Schranke ist mit dem Vorderteil durch einen geschlossenen Balg verbunden. (Kl. 57c, Nr. 256 602). (Abb. 78).

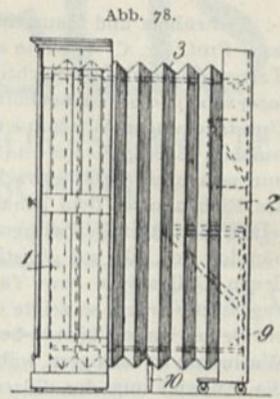


Abb. 78.

Zusammenschiebbare Dunkelkammer.

NOTIZEN.

Rotfärbung von Fleisch durch Wasser beim Kochen. Schon wiederholt hat man hier und da die Beobachtung gemacht, daß Fleisch, besonders Rindfleisch, wenn es in dem Wasser städtischer Wasserleitungen gekocht wurde, eine rötliche oder rote Farbe annahm, so daß es schließlich wie gepökelt aussah. Wie wir den *Mitteilungen aus der Kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung* (Heft 17, 1913) entnehmen, ist es soeben Dr. H. Klut gelungen, die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung zu ermitteln. Er konnte feststellen, daß es sich hierbei stets um nitrathaltige Wässer handelte, und zwar genügten schon geringe Mengen von salpetriger Säure im Wasser, um dem Rindfleisch beim Kochen die ziemlich beständige Färbung zu verleihen. Dabei kann es vorkommen, daß ein an sich einwandfreies nitrathaltiges Wasser durch die Berührung mit zinkhaltigem Leitungsmaterial, das auf die Nitrate reduzierend einwirkt, nitrithaltig wird und alsdann die beschriebene Wirkung auf das darin gekochte Fleisch ausübt. Ein sehr einfaches Hilfsmittel, um in Fällen dieser letzteren Art das Auftreten der Färbung zu verhüten, besteht darin, das Leitungswasser zunächst einige Zeit ablaufen zu lassen, so daß nur solches Wasser zur Verwendung gelangt, das nicht längere Zeit im Rohre gestanden hat.

V. J. [1272]

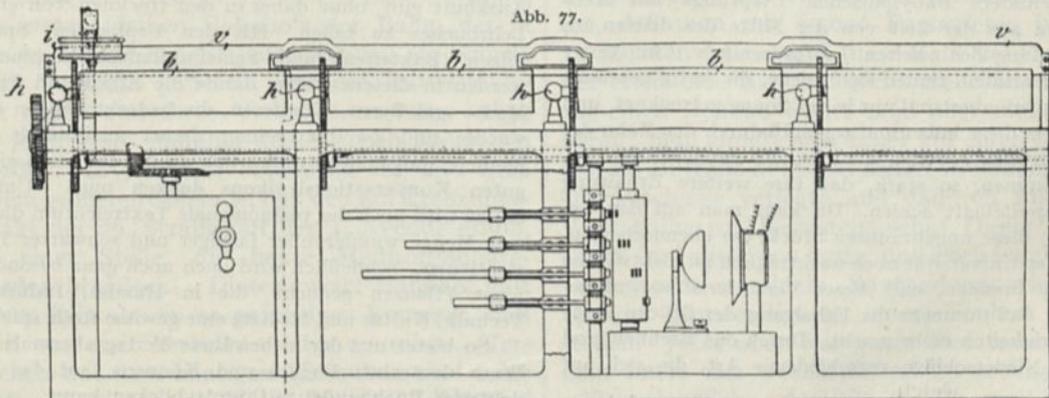


Abb. 77.

Apparat zur phonographischen Aufzeichnung telephonischer Gespräche.

Eichenholz und Hausschwamm*). Vor einiger Zeit wies Prof. Dr. C. W e h m e r auf die bemerkenswerte Tatsache hin, daß der echte Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) das Eichenholz nicht angreift. Neuere Untersuchungen W e h m e r s (vgl. *Mycologisches Centralblatt*, Bd. I, S. 138—148 und S. 166—174) lassen nun vermuten, daß die wachstumshemmende Wirkung des Eichenholzes dem genannten Pilze gegenüber auf seinen Gehalt an Gerbsäuren zurückzuführen ist. Wurde nämlich der Pilz auf günstigen Unterlagen gezüchtet, denen Gallussäure bzw. Tannin in steigenden Dosen zugesetzt wurden, so zeigte sich, daß in der Regel schon ein Gehalt von 0,5 bis 1% beider Stoffe genügte, um das Wachstum zu verzögern, während Beigaben von 1 bis 2% die Entwicklung des Pilzes bereits völlig hinderten. Gallussäure und Tannin standen in dieser Beziehung einander ziemlich gleich, letzteres wirkte noch etwas schädlicher. Andererseits war festzustellen, daß auf einem Zuckergelatinenährboden selbst ein 5%iger Tanninzusatz die Entwicklung von *Merulius* nicht zu verhindern vermag, da hierbei durch die Ausfällung des Tannins der störende Stoff entfernt wird. Auch auf ausgekochtem Holze, dem durch den Kochprozeß der Gerbsäuregehalt entzogen wurde, gedeiht der Pilz entschieden besser, wogegen der wässrige Holzsaug eine stark wachstumshemmende Wirkung erlangt. Nadelholz konnte durch Tränkung mit einer 2%igen Tanninlösung gegen *Merulius* widerstandsfähig gemacht werden. Andere Pilzarten dagegen sind den Gerbsäuren gegenüber unempfindlich. Z. B. gedeihen *Penicillium*-Arten auf den gleichen Nährböden noch bei Zusatz von 5 bis 10% Tannin sehr gut.

Die schädliche Einwirkung der Gerb- und Gallussäuren auf den Hausschwamm ist offenbar eine spezifische. Sie hängt mit der besonderen Art dieser Stoffe, die beide als Phenolderivate anzusprechen sind, zusammen und ist nicht etwa allein durch deren saure Reaktion bedingt. Das Verhalten der verschiedenen Pilzarten den Gerbsäuren gegenüber weist auf eine physiologische Eigenart der Pilze hin: es gibt „tannophile“ und „tannophobe“ Arten; zu den Vertretern der ersteren Gruppe würde u. a. die auf Eichenholz wachsende *Daedalea quercina* zu rechnen sein.

v. J. [1275]

Alt-Babylonische Tontafeln werden im elektrischen Ofen gebrannt. Das ist zweifellos ein mehr als alltägliches Berühren der Gegensätze. Der Statthalter Graf v o n W e d e l schenkte der Universitäts-Bibliothek in Straßburg eine Sammlung von 400 Tontafeln und Siegelzylindern Babylonischen Ursprungs mit Keilschriften aus der Zeit von der Mitte des dritten bis zum Anfang des zweiten Jahrtausends v. Chr. Unter diesen Tontafeln finden sich solche, die fertig gebrannt sind, andere aber sind nur in der Sonne getrocknet, und besonders diese haben naturgemäß durch den Zahn der Zeit erheblich gelitten, manche, die aus feuchtem Boden stammen, so stark, daß ihre weitere Erhaltung recht zweifelhaft schien. Da kam man auf den Gedanken, diese ungebrannten Stücke im chemischen Institut der Universität noch nachträglich im elektrischen Ofen zu brennen, und dieser Versuch ist so gut gelungen, daß nunmehr die Erhaltung der Stücke keine Schwierigkeiten mehr macht. Durch das Brennen sind zudem Niederschläge verschiedener Art, die sich auf

den Tafeln gebildet hatten und das Lesen der Inschriften erschwerten, vollständig verschwunden.

Bst. [1256]

Für Bessergestaltung des rechts- und staatswissenschaftlichen Unterrichts an den technischen Hochschulen sprach der Abg. Dr. B e l l in der *Sitzung des Preuß. Abgeordn. Hauses* am 12. April. Die technische Hochschule soll satzungsgemäß für den Staatsdienst, den Gemeindedienst und das industrielle Leben vorbereiten. Während die Industrie aus der technischen Hochschule nicht nur ihre technischen Beamten, sondern auch die leitenden Persönlichkeiten holt, hat sie der Staat bisher fast nur zur Ausbildung seiner Baubeamten benützt. Zwischen Industrie und technischer Hochschule haben sich im Laufe der Jahre fruchtbare Wechselbeziehungen entwickelt, was zwischen ihr und der höheren Staats- und Gemeindeverwaltung leider nur in sehr beschränktem Maße der Fall ist. B e l l wies auf die Mangelhaftigkeit des rechts- und staatswissenschaftlichen Unterrichts an den technischen Hochschulen hin, der vorwiegend nicht durch Dozenten im Hauptamte, sondern durch Dozenten im Nebenamt erteilt wird und der nach dem Urteil R u n k e l - L a n g d o r f s durchweg ein systemloses Nebeneinanderstellen von Vorlesungen ist, das eine Auslese nach einheitlichen Gesichtspunkten sehr vermissen läßt. Redner tritt ferner für Einrichtung von Laboratorien für Schwachstromtechnik und für Förderung der Arbeiten im Versuchsfeld für Maschinenelemente ein.

tz. [1250]

BÜCHERSCHAU.

Warburg, Prof. Dr. Otto, *Die Pflanzenwelt*. 3 Bände. Bd. I. Mit 9 farbigen, 22 schwarzen Tafeln und 216 Textfiguren. Bibliographisches Institut, Leipzig und Wien. gr. 8^o. 17 M.

Welche überwältigende Fülle botanischen Wissens bereits in diesem ersten Bande durch Wort und Bild zusammengetragen worden ist, läßt sich in einer kurzen Besprechung nicht sagen. Das Werk ist eine Glanzleistung des Verfassers. Unter dem harmlosen und doch so imposanten Titel unternimmt es der Autor, das ungeheure Heer der Pflanzen in bestimmter Weise zu schildern, im vorliegenden Falle auf wissenschaftlicher Basis in einer für jedermann verständlichen Behandlung darzustellen. So hat der Verfasser in vorbildlicher Weise ein Nachschlagewerk geschaffen, das systematisch angeordnet, über alle Punkte erschöpfend Auskunft gibt, ohne dabei in den trocknen Ton eines Lehrbuches zu fallen. Mit den Urpflanzen, Spaltpilzen (Bakterien) und Schleimpflanzen beginnend, werden in diesem ersten Bande die Algen und Pilze, Moose und Farne, Koniferen, die bedecktsamigen Gewächse und Zweiblattkeimer derart ausführlich behandelt, daß man unwillkürlich an die Präzision eines guten Konversationslexikons denken muß. Unterstützt wird noch der phänomenale Textreichtum durch eine Menge wundervoller farbiger und schwarzer Illustrationen. Schließlich wird auch noch ganz besonders jener Pflanzen gedacht, die in Handel, Industrie, Technik, Kultur und Medizin eine gewisse Rolle spielen.

So bietet uns der altbewährte Verlag abermals ein Werk deutschen Fleißes und Könnens, auf das der deutsche Buchhandel mit Stolz blicken kann.

Georg Krause. [1239]

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1180, S. 576.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbefgabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von
Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1252

Jahrgang XXV. 4

25. X. 1913

Technische Mitteilungen.

Elektrotechnik.

Elektromotor und Gasmotor. Im Jahre 1893 liefen in Berlin 1010 Gasmotoren und 232 Elektromotoren mit einer durchschnittlichen Leistung von 4,3—3,4 PS., beides also ausgesprochene Kleinmotoren. Im Jahre 1899 war die Zahl der Gasmotoren auf 1225, die der Elektromotoren auf 13 791 gestiegen; die mittleren Leistungen betragen 5,8 bzw. 3,55 PS. Im Jahre 1911 aber waren in Berlin nur noch 422 Gasmotoren mit 15,6 PS. mittlerer Leistung im Betriebe, neben 26 669 Elektromotoren mit 3,55 PS. mittlerer Leistung. Diese, der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnommene Statistik, bei der nur Motoren bis zu 25 PS. berücksichtigt sind, zeigt den Vorsprung des Elektromotors als Kleinmotor vor dem Gasmotor bei ziemlich mittleren Preisen für Strom und Gas, für die in Berlin etwa 16 Pfennig für das KW und etwa 11,4 Pfennig für das cbm bezahlt werden müssen. Mehr noch als die billigen Betriebskosten dürften aber dem Elektromotor seine verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten, seine einfache Bedienung und stete Betriebsbereitschaft den großen Vorsprung als Kleinmotor gesichert haben. [1253]

Deutsche funkentelegraphische Pläne. Nachdem die drahtlose Telegraphie nach Überbrückung von mehreren tausend Kilometern über das ursprüngliche Verwendungsgebiet: Herstellung einer Verbindung zwischen Land und Schiffen und Schiffen auf hoher See untereinander — hinausgegangen ist, lag der Wunsch der Kolonialmächte nahe, eine funkentelegraphische Verbindung mit ihren Kolonien ohne Rücksicht auf schon vorhandene oder geplante Kabellinien herzustellen, welche zwar weniger im Interesse des Verkehrs liegt, als vielmehr durch politische und militärische Rücksichten geboten erscheint, da sie im Kriegsfall von Feinde nicht zerstört werden kann.

Auch die deutsche Reichsregierung arbeitet mit der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie an der Verwirklichung mehrerer Pläne. Die Großstation Nauru soll mit einer gleichgroßen Station in Togo (5500 km) in unmittelbare Verbindung treten, die ihrerseits sich mit den Großstationen in Tabora (3800 km) und in Windhuk (3700 km) verständigen kann.

Mit den Südssee-Besitzungen wird ein Anschluß an das deutsch-niederländische Kabel in Yap durch vier von der neu gegründeten Deutschen Südsee-Ges. f. drahtl. Telegraphie zu erbauenden Stationen der Verkehr aufgenommen und zwar:

von Yap nach Neu-Guinea	2200 km,
von Yap nach Nauru	3400 km,
von Neu-Guinea nach Nauru	1700 km,
von Nauru nach Samoa	2700 km,
von Neu-Guinea nach Samoa	4000 km.

Zwischen Sayville bei New York und Nauru (6400 Kilometer) haben erfolgreiche Verständigungsversuche stattgefunden; in Eilvase bei Neustadt am Rügenberge wird der Bau einer Großstation nach dem System Goldschmidt von der Hochfrequenzmaschinen-A.-G. noch in diesem Jahre beendet werden, welche mit der im Bau befindlichen Gegenstation in Tuckerton (Neu-Jersey) in Verbindung treten wird. (Nach *Telefunken-Zeitg.*, Nr. 12.) E. [1204]

Verlegung von Starkstromkabeln durch die Ostsee. Zur Versorgung der Insel Rügen und der zu dieser gehörigen Halbinsel Wittow mit elektrischer Energie von der Überlandzentrale Stralsund aus sind vor einiger Zeit von den Siemens-Schuckertwerken mehrere Kabel durch die Ostsee gezogen worden, bei deren Verlegung, abweichend vom üblichen Verfahren, weder Taucher Verwendung fanden noch größere Kabelgräben gebaggert wurden, während zum ersten Male Hochspannungsmuffen zur Verbindung zweier Kabelstücke im Meere zur Anwendung gelangten. Die beiden 15000 Volt-Kabel waren mit Papier isoliert, mit Bleimantel versehen, mit Stahlraht armiert und hatten drei Leiter von je 35 qmm Querschnitt. Die Seekabellänge zwischen Stralsund und der kleinen der Stadt vorgelagerten Insel Dänholm beträgt 335 m, die Kabellänge zwischen Dänholm und Rügen 1350 m. Da das Gewicht so langer Kabel deren Verlegung sehr erschwert haben würde, entschloß man sich zur Teilung in zwei Längen von 750 und 600 m. Mit Hilfe eines Dampfers und mehrerer Prähme, welche die Kabeltrommeln trugen, wurden von Rügen aus zunächst die beiden 750 m langen Kabel verlegt, deren Enden auf einem verankerten Prahm befestigt wurden. Von diesem aus erfolgte dann die Verlegung der beiden 600 m Kabel, und nach beendeter Verlegung wurden auf dem verankerten Prahm die Kabelenden durch Hochspannungsmuffen verbunden, die dann in 8—10 m Meerestiefe versenkt wurden. Zwischen Stralsund und Dänholm wurden die kurzen Kabel durch einen Prahm verlegt, von dessen Kabeltrommeln sich die Kabel abwickelten, während der Prahm durch seine Winde vom einen zum anderen Ufer an einem auf letzterem verankerten Seile gezogen wurde. Eine dritte Verlegungsart kam auf der Strecke Rügen—Wittow zur Anwendung. Die Kabeltrommeln wurden auf Böcken am Rügener Ufer gelagert, und ein

am Wittower Ufer verankerter Dampfer zog mit Hilfe einer Dampfwinde und eines Stahldrahtseiles, das über eine am Wittower Ufer befestigte Rolle geführt war, das Kabelende herüber, wobei das Gewicht des Kabels bis zum Versenken von Booten getragen wurde, die in Abständen von etwa 25 m das gezogene Kabel unterstützten. Diese Verlegungsarbeiten wurden auch bei Nacht mit Hilfe von Scheinwerfern fortgesetzt. Weitere Kabel sind von der Insel Fehmarn nach dem Festlande verlegt worden, die die genannte Insel mit Strom von der Überlandzentrale Lübeck aus versorgen.

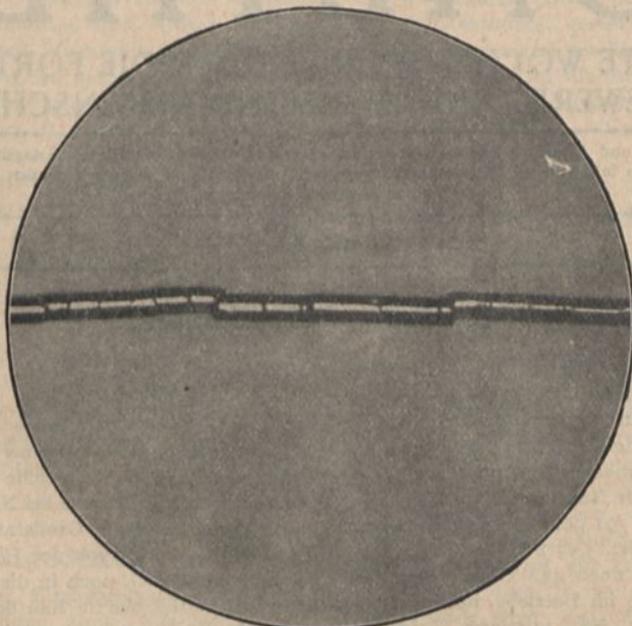
Bst. [1151]

Osram-Drahtlampe.
(Mit zwei Abbildungen.)

Das sich stellenweise in großer Häufigkeit findende Wolframmetall war wegen seines hohen Schmelzpunktes wie kein anderes geeignet, das Osmium als Glühfadenmaterial zu verwenden, mit dessen Einführung in die Glühlampenindustrie an Stelle der Kohlenfäden bereits ein großer Schritt vorwärts getan war. Der Verwendung des Wolframs stand jedoch die außerordentliche Sprödigkeit des Metalles, die eine mechanische Bearbeitung nahezu unmöglich machte, hindernd im Wege. Man war genötigt, zunächst das „Pasteverfahren“ anzuwenden, bei dem das fein verteilte Metallpulver mit einem gummiartigen Bindemittel zu einer Paste verrührt, unter hohem Druck durch Diamantdüsen gepreßt und die Fäden durch Verkohlen des Bindemittels und darauffolgendes Glühen zu einem rein metallischen, aber spröden Faden zusammengeschweißt wurde. Die gelungene Überführung des Wolframs in eine dehnbare Modifikation*) bedeutete einen gewaltigen Fortschritt. Trotz dieser Duktilität war das Wolfram während des ganzen Ziehprozesses so hart, daß es den Diamantziehstein ausschliff, eine Schwierigkeit, die gleichfalls überwunden wurde. Der Wechselstromeffekt, der sich darin zeigt, daß in dem längere Zeit der hohen Temperatur in der Lampe ausgesetzten Draht sich größere Kristalle bilden, die infolge starker Verschiebung an den Endflächen (Abb. 10) bei Erschütterungen leicht zerbrechen, wurde durch geeignete Mittel beseitigt (Abb. 11). Die Osramlampe leuchtet bis zum Ende ihrer Lebensdauer (im Mittel 1000 St.) in nahezu unverminderter Stärke. Durch Hineinbringen eines die Zerstäubung des Leuchtdrahtmaterials verhindernden Stoffes in die Lampen ist es gelungen, den Stromverbrauch oder richtiger den spezifischen Effektverbrauch hochkerziger Osramlampen, sogen. Intensivlampen (200—1000 Kerzen) auf 0,8 Watt pro Kerze herabzusetzen. Die Ersparnis einer solchen Lampe gegenüber der gewöhnlichen Kohlenfadenlampe beträgt etwa 80%. Die Bogenlampen werden bereits immer mehr durch hochkerzige Metallfadenlampen ersetzt, und die neueren Fortschritte zeigen, daß die Entwicklung dieses Zweiges noch lange nicht abgeschlossen ist*) (H. Remané, *Die Welt der Technik*, Nr. 7). [1051]

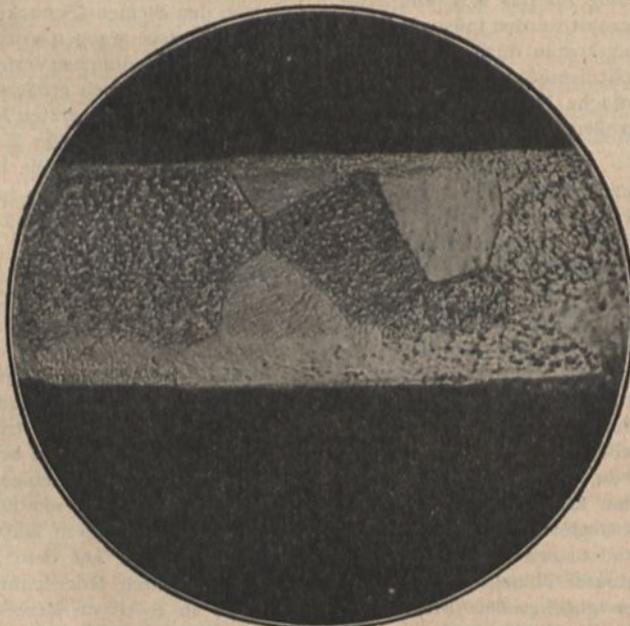
tete einen gewaltigen Fortschritt. Trotz dieser Duktilität war das Wolfram während des ganzen Ziehprozesses so hart, daß es den Diamantziehstein ausschliff, eine Schwierigkeit, die gleichfalls überwunden wurde.

Abb. 10.



Mikrophotographie des Wechselstromeffekts; lineare Vergrößerung 1:250.

Abb. 11.



Mikrophotographie eines Osramdrahtes nach tausendstündiger Brenndauer bei Wechselstrom; lineare Vergrößerung 1:350.

ist es gelungen, den Stromverbrauch oder richtiger den spezifischen Effektverbrauch hochkerziger Osramlampen, sogen. Intensivlampen (200—1000 Kerzen) auf 0,8 Watt pro Kerze herabzusetzen. Die Ersparnis einer solchen Lampe gegenüber der gewöhnlichen Kohlenfadenlampe beträgt etwa 80%. Die Bogenlampen werden bereits immer mehr durch hochkerzige Metallfadenlampen ersetzt, und die neueren Fortschritte zeigen, daß die Entwicklung dieses Zweiges noch lange nicht abgeschlossen ist*) (H. Remané, *Die Welt der Technik*, Nr. 7). [1051]

Allerlei Praktisches.

Eine neue elektrische Lampe für den Arbeitstisch. (Mit zwei

Abbildungen.) Bekanntlich ist die von einer Metallfadenlampe ausgehende Lichtmenge senkrecht zur

*) Vgl. *Prometheus* XXIV. Jahrg., H. 40, S. 158.

*) Vgl. *Prometheus* XXIV. Jahrg., H. 37, S. 146.

Achse der Birne erheblich größer als parallel zur Achse, eine Glühlampe beleuchtet deshalb eine unter ihr befindliche Tischfläche weit besser, wenn sie horizontal, als wenn sie, wie meist üblich, vertikal angeordnet ist. Davon ausgehend, ist die in der Abb. 12

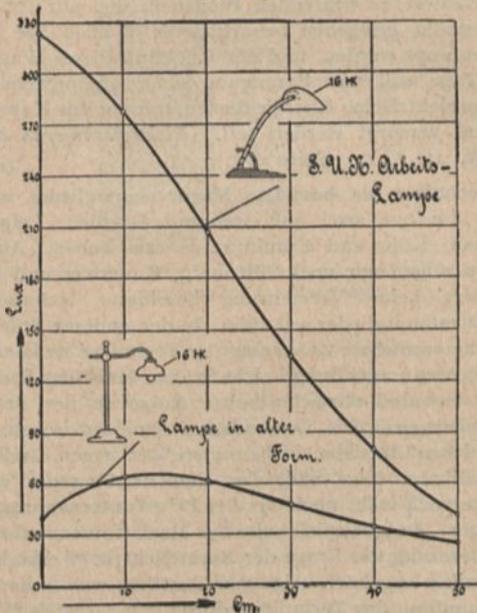
Abb. 12.



Sun-Arbeitslampe.

dargestellte Sun-Arbeitslampe der Firma Dr. Ing. Schneider & Naujoks in Frankfurt a. M. gebaut. Die Glühlampe ist in dem Reflektor horizontal angeordnet, der infolge seiner rechteckigen Form ein rechteckiges Beleuchtungsfeld auf die Arbeitsfläche wirft, das den Bedürfnissen der Praxis zweifellos besser entspricht, als die bei den gebräuchlichen Lampen sich durchweg ergebenden kreisrunden Beleuchtungsfelder. Dabei wird das Auge durch den Reflektor

Abb. 13.



wirksam gegen Licht- und Wärmestrahlen geschützt, und die bequeme Verstellbarkeit der Lampe ermöglicht eine den jeweiligen Bedürfnissen angepaßte Konzentrierung und Richtung des Lichtstromes auf jede einzelne Stelle des Arbeitsplatzes. Verstellbar ist die Lampe einmal durch Drehen des Reflektors um seine Horizontalachse und außerdem durch Heben oder Senken des Reflektors mit Hilfe des in einem Scharnier

am Lampenfuße befestigten Reflektorträgers. Infolge einer einfachen Vorrichtung wird dieser Reflektorträger in jeder Stellung durch Reibung festgehalten. Die den Träger bildenden beiden Bandeisen umfassen nämlich den am Lampenfuße befestigten Führungsbügel und werden durch die in der Abbildung erkennbaren beiden Schraubchen zusammen, d. h. federnd gegen diesen Bügel gepreßt. Läßt im Laufe der Zeit diese den Lampenträger in seiner jeweiligen Stellung festhaltende Reibung etwas nach, so kann sie durch Anziehen der beiden Schraubchen leicht etwas verstärkt werden. Der Lampenfuß ist natürlich so schwer vorgesehen, daß auch bei der tiefsten Stellung der Lampe ein Kippen nicht zu befürchten ist. Die erheblich bessere Lichtausbeute der Sun-Arbeitslampe gegenüber den gewöhnlichen Tischlampen ergibt ein Vergleich der in Abb. 13 dargestellten beiden Beleuchtungskurven.

Bst. [1236]

Rohstoffe.

Erdgasfunde in Ungarn. Von Dr. J. Herbing. (*Zeitschr. für angew. Chemie*, Nr. 25, 1913.) Die ungarische Regierung hat seit mehreren Jahren ausgedehnte Schürfungen nach Kalisalzen anstellen lassen, die zwar nicht den gewünschten Erfolg hatten, aber Erdgasquellen von sehr großer Ergiebigkeit aufdeckten. Das erste Bohrloch in Siebenbürgen lieferte 800 000 cbm nahezu reinen Methans in 24 Stunden; weitere 5 benachbarte Bohrlöcher lieferten in derselben Zeit 400 000 cbm Naturgas. Der Gasreichtum nimmt mit der Tiefe zu, so daß beim Nachlassen der Ergiebigkeit durch Tieferbohren ein Ausgleich geschaffen werden kann. Es wird erwogen, Budapest (450 km entfernt) mit Gas für Kraft- und Lichtzwecke zu versorgen. Es kann jedoch nur einen Teil der Vorräte verbrauchen, und somit verbleiben noch große Mengen für andere Städte. Bei Annahme einer 15 jährigen Amortisation hält man es für möglich, den Gaspreis in Budapest auf die Hälfte herabzusetzen. Die in Siebenbürgen bisher erschlossenen 17 Erdgasquellen liefern täglich 2,14 Millionen cbm, welche Menge dem Heizwert nach etwa 3360 t Kohle entspricht.

E. [1241]

Statistik.

Beschaffenheit und Preis des von deutschen Gasanstalten erzeugten Leuchtgases. 60% der Gesamtgas-erzeugung Deutschlands stammen aus großen Gaswerken mit über 5 Millionen cbm Jahresproduktion. Das von diesen Werken abgegebene Gas wird, nach dem *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* zum weitaus größten Teile (83,5%) mit Wassergas gemischt, und nur der Rest von 16,5% wird als reines Steinkohlengas den Verbrauchern zugeführt. Fast die Hälfte der größeren deutschen Gaswerke setzt dem Gase ständig Wassergas zu, die andere Hälfte durchweg nur im Winter. In den kleineren Gaswerken wird meist kein Wassergas zugesetzt. Der Heizwert des abgegebenen Gases beträgt etwa 5400 Kalorien bei 65% der gesamten Gaserzeugung Deutschlands, 5200—5400 Kalorien bei 34%, und nur bei 1% liegt der Heizwert unter 5200 Kalorien. Der von den Verbrauchern für das Gas zu zahlende Preis beträgt für 1000 Kalorien 1,77—2,66, im Mittel 2,17 Pfennig für Heizgas, 2,04 bis 3,98, im Mittel 3,17 Pfennig für Leuchtgas, und wo Gas zu beiden Verwendungszwecken zu einem Einheitspreise geliefert wird, 2,13—2,91, im Mittel 2,52 Pfennig.

Bst. [1287]

Die deutsche Landwirtschaft verbraucht heute ebensoviel Ammoniak wie Chilesalpeter. Der schwefelsaure Ammoniak, der auf den Kokereibetrieben unserer Steinkohlengruben als Nebenprodukt in sehr großen Mengen gewonnen wird, erobert sich als wertvolles Stickstoffdüngemittel in der deutschen Landwirtschaft immer mehr Boden, wobei naturgemäß der Verbrauch des Chilesalpeters entsprechend zurückgeht. In den letzten fünf Jahren stellte sich der Ammoniakverbrauch der deutschen Landwirtschaft wie folgt:

Jahr	Verbrauch an schwefels. Ammoniak in t	Entsprechend Stickstoff in t
1908	260 000	53 534
1909	275 000	56 623
1910	350 000	72 065
1911	370 000	76 183
1912	425 000	87 507

Der Wert des Verbrauches an schwefelsaurem Ammoniak im Jahre 1912 betrug etwa 120 Millionen Mark, die für Chilesalpeter weniger ins Land gehen als früher. Vom Gesamtstickstoffverbrauch der deutschen Landwirtschaft waren

	1903	1912
Ammoniakstickstoff	32 400 t — 40%	87 500 t — 49,8%
Salpeterstickstoff	50 600 t — 60%	88 350 t — 50,2%

In zehn Jahren ist also der Gesamtstickstoffverbrauch der deutschen Landwirtschaft auf das 2,1fache, der Anteil des Ammoniakstickstoffes am Gesamtverbrauch aber auf das 2,7fache gestiegen*). Bst. [1152]

Das Eisenbahnnetz Deutschlands. Unter allen Ländern Europas besitzt Deutschland das größte Eisenbahnnetz; auch von den außereuropäischen Staaten hat nur die nordamerikanische Union ein ausgedehnteres Schienennetz aufzuweisen. Wie der soeben erschienene 32. Band der *Statistik der Eisenbahnen Deutschlands* mitteilt, hatte das vollspurige Eisenbahnnetz Deutschlands zu Ende des Rechnungsjahres 1911 eine Gesamtlänge von 59 991,74 km. Auf je 100 qkm entfielen 11,05 km Eisenbahnen, auf je 10 000 Einwohner 9,14 km. Hierzu kamen noch 2215,14 km Schmalspurbahnen, die aber bei den folgenden Zahlen nicht berücksichtigt sind. Zweigleisig ausgebaut waren 23 129,05 km, dreigleisig 74,85 km, viergleisig 287,40 km, fünfgleisig 5,06 km (Gelsenkirchen Hbf.-Wanne). Was die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse anlangt, so lagen in der Wagerechten 18 961 283 m, in Neigungen 41 030 465 m; die geraden Strecken umfaßten 41 969 632 m, die ge-

*) Es wäre interessant, im Zusammenhang hiermit die zu Düngerzwecken verbrauchten Mengen Cyanamid und Ammonnitrat zu erfahren. Red.

krümmten 18 022 116 m. Die Länge sämtlicher vorhandenen Gleise belief sich auf 121 114,76 km. An Kunstbauten waren vorhanden 17 947 Brücken, 549 Viadukte und 646 Tunnel. Die Zahl der Bahnhöfe und Haltepunkte betrug 13 332 mit einem mittleren Stationsabstande von 4,5 km. Der Regelung und Sicherung des Zugverkehrs dienten 61 349 Hauptsignale, 25 440 Vorsignale und 16 500 Stell- und Verriegelungswerke. An Betriebsmitteln standen zur Verfügung 27 693 Dampflokomotiven, 8 elektrische Lokomotiven, 387 Triebwagen, 59 857 Personenwagen mit insgesamt 2 948 384 Plätzen sowie 615 690 Gepäck-, Post- und Güterwagen. Gefahren wurden im letzten Rechnungsjahre insgesamt 17 001 727 Züge, auf 1 km Betriebslänge entfielen im Tagesdurchschnitt 33,59 Züge. Das Anlagekapital der deutschen Vollspurbahnen belief sich zu Ende 1911 auf 17 832 719 198 M. oder auf 297 253 M. für 1 km Bahnlänge. Beschäftigt wurden 716 678 Beamte und Arbeiter, die an Gehalten und Löhnen eine Summe von 1 814 125 566 M. bezogen.

v. J. [1278]

Verschiedenes.

Großer Wasserakkumulator in den Vogesen. Die Oberrheinischen Kraftwerke in Mülhausen im Elsaß beabsichtigen, um die ihnen von den Kraftwerken Rheinfeldens gelieferte Energie auch nachts ausnutzen zu können, die Anlage eines eigentümlichen Kraftwerkes für 180 000 KW. an dem 904 m über dem Meere in den Vogesen gelegenen Schwarzen See. In der Nacht soll mit Hilfe des von Rheinfeldens bezogenen Stromes das Wasser dieses Sees durch einen durch das Gebirge zu führenden Stollen in den auf 1054 m Meereshöhe gelegenen benachbarten Weißen See hin aufgepumpt werden, und der Rückfluß dieses Wasser am Tage soll zur Erzeugung einer entsprechenden Menge elektrischer Energie dienen, mit der das Kaisersbergtal versorgt werden soll. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 21. 8. 13. Seite 977.) [1254]

Techniker als besoldete Magistratsmitglieder weist Berlin nur zwei auf, während Dresden, Leipzig, Breslau, Köln und Frankfurt je drei haben. Außer Berlin zeigen nur noch Nürnberg, Hannover und Königsberg keine Vermehrung besoldeter technischer Magistratsmitglieder seit 1880. In den anderen Städten ist eine vermehrte Zuziehung der Techniker zu konstatieren, wenn auch lange nicht in dem Maße der Steigerung technisch-wirtschaftlicher Aufgaben der Stadtverwaltungen. Die Organisation der städtischen gewerblichen Betriebe, insbesondere der neuen Berliner Schnellbahn Nord-Süd, der Elektrizitätswerke usw. müßte noch mehr nach Art der Privatunternehmungen erfolgen. Daß beispielsweise der Magistratskommission zur Beratung der Frage der Berl. Elektriz.-Werke kein Techniker angehört, zeigt sehr deutlich, wohin die Bevormundung des Technikers durch den Juristen führt. (M. Levy, *Monatsblätter des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure*, Nr. 9.) J. R. [1283]

Neues vom Büchermarkt.

Normann, R., Campbell, Sc-D., *Moderne Elektrizitätslehre*. Übersetzt von Dr. Ulfilas Meyer. (423 S.) Dresden und Leipzig 1913, Verlag Theodor Steinkopff. Preis geh. 14 M., geb. 15,50 M.

Urbain, G., *Einführung in die Spektrochemie*. Übersetzt von Dr. Ulfilas Meyer. Mit 67 Abb. und 9 Tafeln. Dresden und Leipzig 1913, Verlag von Theod. Steinkopff. Preis geh. 9 M., geb. 10 M. [976]