

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

„NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT“, „PROMETHEUS“ UND „NATUR“

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandlungen
u. Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal wöchentlich.
Einzelheft 60 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Blücherstr. 20/22, Tel.: Sammelnummer
Sendenberg 30101, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte.

Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen.
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 33 / FRANKFURT-M., 16. AUGUST 1930 / 34. JAHRGANG

Leuchttiere und Lichttechnik

Von Dr. phil. FRITZ SCHRÖTER

Neben handgreiflichen Belegen für die Gültigkeit des Prinzips höchster Wirtschaftlichkeit in der Welt der Organismen hat die Forschung eine Reihe weniger klarer Fälle aufgespiert, die geeignet scheinen, der Technik Wege und Ziele zu weisen. Vor vielen Jahren schon hat man die Fähigkeit gewisser Fluginsekten, sich über meilenweite Entfernungen Zeichen zu geben, auf die Verwendung Hertzscher Schwingungen zurückgeführt. Obwohl eine wissenschaftlich anerkannte Bestätigung dieser Annahme noch nicht vorliegt, wollen wir hier einmal unterstellen, daß solche kleinen Geschöpfe Aetherwellen von Zentimeter- oder Millimeterlänge hervorbringen können. Eine kurze Berechnung zeigt dann, daß das Problem angesichts der winzigen verfügbaren Sendeleistungen auf die Frage hinausläuft: Besitzen die Insekten für die unmittelbare Wahrnehmung dieser Wellen ein Organ von ähnlicher Empfindlichkeit, wie sie das Auge gegenüber den leuchtenden Strahlen äußert? Dieser Punkt ist, gleich manch anderem Rätsel, bis heute ungeklärt geblieben. Mit Rücksicht auf die vielseitige Rolle elektrischer Kräfte bei den Lebensfunktionen hochstehender Zellenstaaten könnte es aber kaum überraschen, wenn die Natur im Dienste der Fortpflanzung auch den Gebrauch Hertzscher Wellen vorgesehen und ihren damit begabten Geschöpfen einen Detektor von ebenso hoher Empfindlichkeit verliehen hätte, wie sie das (menschliche) Sehorgan aufweist, das bei Dunkelakkommodation noch auf $1,5 \cdot 10^{-16}$ Watt blaugrünen Lichtes von $500 \text{ m } \mu$ reagiert.

Solchen Wundern an Feinfühligkeit der empfangenden Wahrnehmung durch hochentwickelte Sinne wollen wir jetzt eine Erscheinung gegenüberstellen, die fast noch erstaunlichere Fähigkeiten „niederer“ Lebewesen erkennen läßt: Die Aussendung von Licht durch Tiere und ihr energetischer Wirkungsgrad im Vergleich mit demjenigen unserer technischen Beleuchtungsmittel.

Das Leuchten von Insekten, Würmern, Weichtieren, Tiefseefischen, Bakterien, Schwämmen u. a. ist ein weitverbreitetes Phänomen. Es verrät ein Vermögen jener Individuen, zueinander in Beziehung zu treten, welches die Phantasie und den Forschungsdrang der Menschen seit jeher stark angeregt hat. Der Techniker grübelt darüber nach, wie es zugeht, daß z. B. die Feuerfliege (*Photinus pyralis*) mit einem Wirkungsgrade arbeitet, der unsere künstlichen Lampen weit in den Schatten stellt. Besonders heute, wo seit langem kaum noch ein Fortschritt des Beleuchtungswesens in der Richtung höherer Energieausbeute erzielt werden konnte, wird die Kluft zwischen Natur- und Menschenwerk peinlich fühlbar.

Die „kalte“ Phosphoreszenz der Leuchttiere variiert zwischen bläulichem und gelblichem Charakter. Meeresbewohner, so die „Cypridina“, ein kleiner Muschelkrebs der japanischen Gewässer, strahlen meist hellblau, während die das Land und die Luft bevölkernden Insekten Tönungen von Grün bis Orange bevorzugen. Vielleicht liegt hier eine Anpassung vor; denn dicke Wasserschichten lassen, ihrer Eigenfarbe entsprechend, blaues Licht am besten durch. Manche Arten besitzen die Fähigkeit, angegriffen einen bei der Berührung mit dem sauerstoffhaltigen Salzwasser aufleuchtenden Saft auszuspritzen; der so gebildete phosphoreszierende Nebel blendet den Verfolger und verbirgt das fliehende Tier. In anderen Fällen ist der Zweck des Leuchtens schwerer zu verstehen: Es gibt Schalentiere, die innerhalb ihres allseitig geschlossenen, undurchsichtigen Kalkpanzers ein stetiges bläuliches Glimmen anscheinend für sich selbst erzeugen. Vielleicht soll das bei Verletzung der Schale herausdringende Licht den Angreifer abschrecken. Feuerfliege und Glühkäfer vermögen den Leuchteffekt blitzartig zu steigern, und M. C. Dermott in Amerika hat hierbei kurzdauernde Höchstwerte von der Größenordnung $\frac{1}{100}$ Hefnerkerze festgestellt (bei den Leuchtbak-

terien ist kaum $\frac{1}{100\,000}$ dieser Intensität, bezogen auf gleiche Fläche, vorhanden). Der lumineszierende Stoff sitzt im Innern besonderer Zellen am Kopfe, am Rumpf oder an den Gliedmaßen (Fig. 1). Gewisse Insekten und Tiefseebewohner haben Werkzeuge, um die Ausstrahlung zu richten. Die Leuchtzellen sind vor kristallartigen Schuppen angeordnet, die das Tier als drehbare Spiegel benutzt. Andere sind in Stande, den Farbton zu ändern, indem sie mehr oder weniger bunte durchscheinende Häute als Spektralfilter vorschalten*).

Der Chemismus der Leuchtreaktion: Die tierische Phosphoreszenz (Biolumineszenz) beruht auf einer katalytisch beschleunigten Oxydation. Sie erfordert daher die Gegenwart von Sauerstoff, der den mit der Leuchtsubstanz angefüllten Zellen durch Atmung oder mechanische Bewegung in einer vom Willen des Individuums abhängigen Menge zugeführt wird. In dieser Weise wird die Strahlungsintensität sehr einfach geregelt. Die Aufklärung der Reaktion verdanken wir in erster Linie Dubois**). Er schloß aus dem Fehlen einer Bildung von Kohlendioxyd, daß keine Verbrennung organischer Materie vorliegt. Es kommt also nur die Oxydation irgendwie gebundenen Wasserstoffs in Frage. Neuerdings hat Harvey gezeigt, daß der aus dem toten Tierkörper extrahierte wirksame Stoff, von Dubois „Luciferin“ genannt, durch seine Phosphoreszenz die allergeringsten Spuren von Sauerstoff nachzuweisen gestattet.

*) Wer sich für die Mannigfaltigkeit dieser Erscheinungen interessiert, lese das 1921 erschienene Buch des amerikanischen Biologen Newton Harvey „The Nature of Animal Light“.

**) „Umschau“ 1901, Heft 12, S. 221 und Heft 16, S. 317.

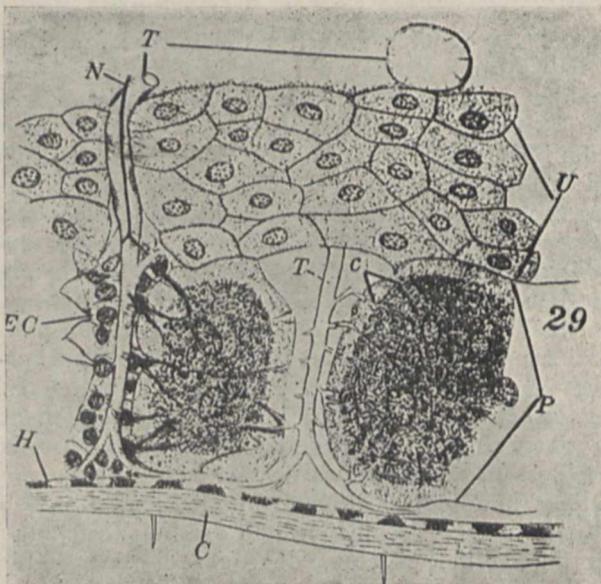


Fig. 1. Schnitt durch das Leuchtorgan der Feuerfliege (nach Williams).

P = Leuchtzellen; U = reflektierende Kristallschuppen;
C = Oberhaut; H = Unterhaut; T = Ader; N = Nerv.
(Aus N. Harvey, The Nature of Animal Light.)

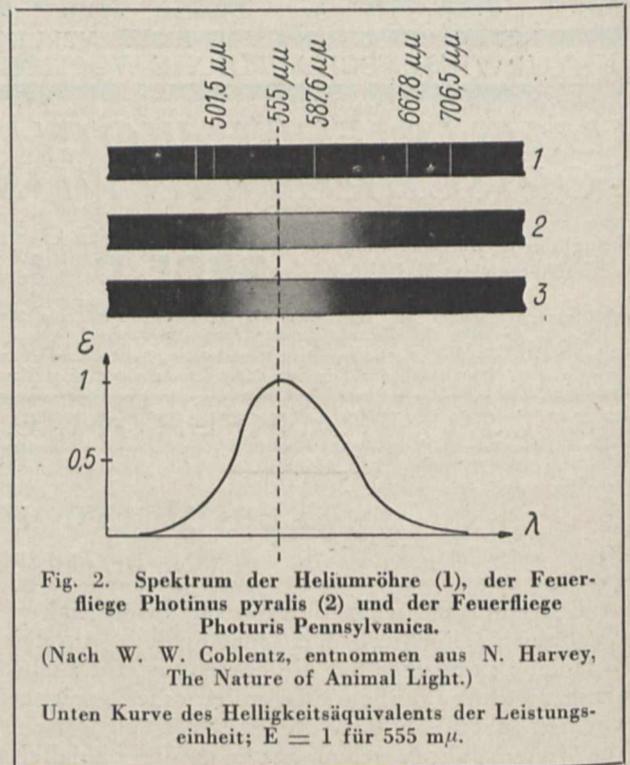


Fig. 2. Spektrum der Heliumröhre (1), der Feuerfliege *Photinus pyralis* (2) und der Feuerfliege *Photuris pennsylvanica*.

(Nach W. W. Coblenz, entnommen aus N. Harvey, The Nature of Animal Light.)

Unten Kurve des Helligkeitsäquivalents der Leistungseinheit; $E = 1$ für 555 m μ .

Luciferin kann man im Probierglase beliebig oft unter hellem Aufleuchten oxydieren und immer wieder durch „naszierenden“ (d. h. im Augenblick seiner Entstehung wirkenden) Wasserstoff reduzieren. Es wird angenommen, daß die Reduktion in der Natur derart erfolgt, indem der Wasserstoff durch die Wirkung des Tageslichtes aus dem Wassergehalt der Leuchtzellen abgespalten wird. So aufgefaßt, bedeutet der ganze Prozeß nichts anderes als die biochemische Aufspeicherung von Sonnenstrahlen, die im Dunkeln als Phosphoreszenz wieder ausgesandt werden. Die vermittelnde Substanz, das Luciferin, bleibt unverändert erhalten.

Die für die Lichtaussendung notwendige Beschleunigung des Oxydationsverlaufes besorgt das ebenfalls im Tierkörper nachgewiesene, aus seinen Zellen extrahierbare Ferment „Luciferase“. Die Luciferase bestimmt den Farbton des Leuchtens. Je schneller die Oxydation verläuft, desto reicher ist das ausgestrahlte Spektrum an kurzwelligem blauem Licht.

Der Wirkungsgrad der Leuchtreaktion: Jede in Form einer Verbrennung erfolgende Oxydation liefert Wärme und Licht. Je größer die Verbrennungswärme, desto stärker ist in der Regel die Lichtentwicklung, bezogen auf gleichen Sauerstoffverbrauch in der Zeiteinheit. Geht die Strahlung, wie z. B. in den Flammen der meisten Brennstoffe, von festen Partikeln (Kohlenstoff) aus, so ist das Spektrum zusammenhängend und enthält alle Wellenlängen von Infrarot bis Ultraviolett in gesetzmäßiger Intensitätsverteilung. Gas- oder dampfförmige Körper liefern dagegen einzelne Linien oder Banden.

Solche streifenweise Bandenemission ist ferner charakteristisch für zahlreiche Oxydationsprozesse, die zwar äußerlich einer Verbrennung unähnlich sind, die aber mit ähnlich stürmischer Wärmeproduktion ablaufen. Sie gehören zur Erscheinungsform der „Chemilumineszenz“. Alle künstlichen Vorgänge dieser Art liefern bei bedeutender Erhitzung der umgesetzten Substanzmenge durchweg nur unbedeutende Strahlung.

In krassem Gegensatz dazu steht die Lumineszenz des Luciferins. Harvey hat hierfür in einem besonderen Kalorimeter die freiwerdende Wärmemenge thermometrisch zu ermitteln versucht. Man nennt die so gefundene Zahl an Grammkalorien die „Wärmetönung“ der betreffenden Reaktion. Es waren empfindliche Mittel vorgesehen, um die beim Vermengen gleich temperierter Extrakte von Luciferin und Luciferase in Gegenwart von Sauerstoff resultierenden Grammkalorien durch die Erwärmung des Gemisches zu messen. Das Ergebnis war überraschend: Trotz hellem Leuchten keine sicher nachweisbare Temperaturerhöhung!

Hiernach würde die Wärmetönung einer von der Natur kunstreich aufgebauten Substanz überwiegend als sichtbare Strahlung auftreten und nur ein unbedeutender Anteil als nutzlose dunkle Wärme. Harvey schloß unter Berücksichtigung der Meßfehler seines Kalorimeters, daß 1 Gramm Luciferin bei seiner Oxydation höchstens 10 Grammkalorien Wärme entwickeln könne. Vergleichsweise liefert 1 Gramm Fruchtzucker 4000 Grammkalorien. Es muß sich also um einen ganz ungewöhnlichen und äußerst zweckvollen Reaktionstypus handeln.

Eine rechnerische Ueberlegung ergibt für die Spektrallinie $450\text{ m}\mu$, daß, falls vor Beginn der Strahlung keines der mit Reaktions-Energie behafteten Masseteilchen merkliche Einbuße erlitte, 63 000 von 68 000 verfügbaren Grammkalorien, der Wärmetönung von 1 Grammmolekül flüssigen Wassers, das bei der Oxydation des Luciferins entsteht, nutzbringend verwertet würden! In Wirklichkeit aber müssen, trotz allem Raffinement der Natur, erheblich größere Beträge durch energiezerstreuende Zusammenstöße benachbarter Teilchen für die Ausstrahlung verloren gehen und so den dunklen Wärmevorrat des Systems vermehren. Dies beweist unmittelbar das von Blaugrün bis Orange reichende Spektralband der Biolumineszenz. Jedenfalls liegen bei der Bildung des Oxy-luciferins Bedingungen vor, die eine gewisse Erwärmung des Zelleninhalts auf Kosten der Lichtemission unvermeidbar machen. Trotzdem ist die Einbuße, wie das Folgende zeigt, unerheblich:

Der ausgesprochene Schwerpunkt der leuchtenden Insektenstrahlung liegt bei etwa $555\text{ m}\mu$, im Gelbgrün (Fig. 2). Die Rechnung ergibt, daß dann durchschnittlich $\frac{3}{4}$ der Wärmetönung des Luciferins in sichtbare Strahlung übergehen; immerhin noch ein unerhörter Nutz-

effekt! Der Rest wäre im wesentlichen im Temperaturzuwachs der Reaktionsmasse zu suchen. Die kalorimetrischen Befunde von Harvey scheinen hiermit in gutem Einklang zu stehen*).

Quantenlehre und strahlungslose Uebergänge: Aus quantentheoretischen Ueberlegungen ergibt sich, daß eine Reaktion, die nicht mindestens 38 000 Grammkalorien pro Mol liefert, grundsätzlich zur Erzeugung leuchtender Strahlung ungeeignet ist.

Besonders häufig tritt der Fall dadurch ein, daß der anfänglich zur Lichtausstrahlung quantenmäßig genügende Arbeitsvorrat am Molekül durch Aufteilung in unzureichende Beträge vorzeitig „verwässert“ wird. Man spricht dann von „strahlungslosen Uebergängen“ oder „Stößen zweiter Art“ zum Unterschied gegenüber den energiehäufenden „Stößen erster Art“. Erstere sind das für den schlechten Wirkungsgrad verantwortliche Grundübel fast aller künstlichen Lumineszenzvorgänge. In den stark entlüfteten elektrischen Leuchtröhren begegnen wir zwar Lumineszenzerscheinungen, bei denen die Wärmebildung durch Molekülzusammenstöße nur gering ist. Bei der dichten Packung der Moleküle in festen Körpern aber wird die Häufigkeit der Stöße zweiter Art im Verhältnis zu denen, bei welchen Strahlen ausgesandt werden, außerordentlich groß. Für bestimmte Fälle ist sie von der Größenordnung 10^6 . D. h. es kommen auf 1 ausgesandtes Lichtquant 1 Million nichtstrahlende Uebergänge in den Ruhezustand. Dies äußert sich dann in dem praktisch restlosen Umsatz der Anregungsarbeit in vermehrten Wärmeinhalt des Systems.

Wären die Stöße zweiter Art nicht das bei weitem wahrscheinlichste Schicksal der lumineszenzerregenden Energiequanten, so würde diese Art von Lichterzeugung unübertroffen wirtschaftlich sein. Wir können uns durch ein Gedankenexperiment leicht einen Begriff davon machen. Die Verbindungswärme eines Mols Wasser möge die Ausgangsenergie eines Chemilumineszenzvorganges liefern. Es sei ferner angenommen, wir vermöchten die Reaktion so zu steuern, daß für jedes gebildete Molekül ein Quant der Wellenlänge $555\text{ m}\mu$ ausgesandt wird. Insgesamt finden dann $6,06 \cdot 10^{23}$ Emissionsakte statt, die 51 000 Grammkalorien verausgaben. Um nun bei $555\text{ m}\mu$ z. B. die Helligkeit von 1 Hefnerkerze zu erhalten, ist die Ausstrahlung von 0,017 Watt, entsprechend 0,0041 Grammkalorien in der Sekunde, erforderlich. Demnach würde die gedachte Lampe bei

$$1 \text{ Hefnerkerze Dauerintensität } \frac{51\,000}{0,0041} \text{ Sekunden,}$$

d. h. etwa 5 Monate lang, ununterbrochen leuchten! In Wirklichkeit gibt die stärkste Chemilu-

*) Wie Verfasser inzwischen bekannt geworden ist, hat Harvey seine Messungen wiederholt und hierbei weit geringere Wirkungsgrade gefunden; trotzdem bleibt der Umsatz von Oxydationswärme in Strahlung beim Luciferin unvergleichlich ökonomischer als bei allen künstlichen Leuchtreaktionen.

mineszenz, die wir heute herstellen können, die Oxydation des Silikalhydroxyds, bei der die wesentliche Strahlung ebenfalls in der Gegend von $555\text{ m}\mu$ liegt, unter vergleichbaren Bedingungen 1 Hefnerkerze wohl nur einige Minuten lang her.

Die Kluft zwischen der Biolumineszenz und dem künstlichen Reaktionsleuchten besteht hier nach darin, daß der Organismus es versteht, strahlungslose Übergänge der angeregten Moleküle weitgehend zu verhindern. Wir können heute kaum mutmaßen, wie das geschieht. Vielleicht vermag die Luciferase die Ausstrahlung dermaßen zu beschleunigen, daß zuvor kaum noch schädliche Zusammenstöße des energiebehäfteten Teilchens möglich sind.

Der photometrische Wirkungsgrad der Leuchtreaktion: Wir haben bisher nur den ungewöhnlich günstigen Wert des Quotienten Strahlung: Wärmetönung bei der Biolumineszenz betrachtet. Einen weiteren Anlaß zur Bewunderung der Schöpfung bietet nun die Erforschung der spektralen Emissionsverteilung des tierischen Leuchtens. Diese Arbeit wurde schon frühzeitig von W. W. Coblentz und seinen Mitarbeitern begonnen, und gerade die hierbei festgestellte glänzende Helligkeitsausbeute hat Harvey zu seinen Untersuchungen veranlaßt. Denn erst im Zusammenwirken der hohen Nutzeffekte beider Umsätze, sowohl der Reaktionsarbeit in Strahlung als auch der Strahlung in Lichtempfindung, offenbart sich die vollendete Meisterschaft der Natur.

Die Emission des Luciferins erwies sich beiderseits des sichtbaren Spektrums als unmerklich. Insbesondere fehlt sie im Infrarot zwischen $750\text{ m}\mu$ und $3000\text{ m}\mu$, wo bei allen auf Erhitzung fester Körper beruhenden technischen Lichtquellen (Gasglühlicht, Glühlampe, Bogenlampe) die meiste Strahlung ausgesandt wird. Die Biolumineszenz ist also frei von nutzlosen, das Auge nicht beeindruckenden Wellen.

Im Bereich der Lichtempfindung ist der auf der Netzhaut durch 1 Watt einfallende Leistung ausgelöste Reiz stark von der Wellenlänge abhängig. Das farbentüchtige System der Schzapfen hat sich in Jahrtausende langer Anpassung so entwickelt, daß der Höchstwert der Helligkeit in das schmale Gebiet $540\text{ m}\mu$ bis $560\text{ m}\mu$ fällt, wo die Sonne am stärksten strahlt. Bei gleicher energetischer Leistung empfinden wir z. B. gelbgrünes Licht von $555\text{ m}\mu$ etwa 40mal so hell wie violettes von $440\text{ m}\mu$, 7mal so hell wie blaues von $480\text{ m}\mu$ und 10mal so hell wie rotes von $650\text{ m}\mu$. Man darf annehmen, daß das Auge der bei Tage wachen niederen Lebewesen eine ähnliche „Zapfenkurve“ aufweist wie das menschliche Sinnesorgan, obwohl bei letzterem die Absolutwerte der Wahrnehmungsschwelle durch Entwöhnung vom ausgesprochenen Nachtgebrauch allmählich hinaufgegangen sein mögen.

Nach dem Voraufgehenden müßte eine Lichtquelle von gegebener Strahlungsleistung den höchsten Nutzeffekt haben, wenn sie ausschließlich Strahlen von $555\text{ m}\mu$ ausschickte. Sie wäre durch

diese Einfarbigkeit zwar für die meisten Anwendungen unbrauchbar, ähnlich der Quecksilberdampfampe, aber zur Abgabe von leuchtenden Signalen besonders geeignet. Indessen ginge wohl solche „monochromatische“ Ausstrahlung über die Fähigkeiten und Absichten der Natur hinaus. Wir finden auch beim Glühkäferleuchten statt einer schmalen Spektrallinie eine mehr oder weniger breite Bande mit dem Schwerpunkt nahe bei $555\text{ m}\mu$.

Auch biologisch könnte eine monochromatische Strahlung unzweckmäßig erscheinen. Die Konstruktion des Netzhautapparates beruht auf der Zweiteilung der „Zapfen“ und der „Stäbchen“. Diese reagieren auf die dunklen, jene auf die hellen Lichtreize. Das Maximum der Helligkeitsempfindung wandert bei immer schwächer werdender Beleuchtung von $555\text{ m}\mu$ (Zapfensehen) nach $505\text{ m}\mu$ (Stäbchensehen, Purkinje-Phänomen).

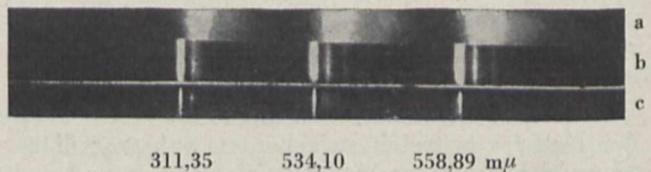


Fig. 3. Phosphoreszenz des Uran-Kaliumsulfats: a) bei 15° C , b) bei -193° C , c) bei -253° C Wellenlänge in $\text{m}\mu$.

Wenn also die Reichweite der Biolumineszenz bis zur Wahrnehmungsgrenze ausgenutzt werden soll, wäre ein schmales Emissionsgebiet um $555\text{ m}\mu$ herum unvorteilhaft, zumal für unter Wasser lebende Geschöpfe, die schon mit Rücksicht auf die Durchlässigkeitsverhältnisse des Mediums auf genügende Beimengung blaugrüner und blauer Strahlen von $505\text{ m}\mu$ und weniger angewiesen sind.

Für jede Lichtquelle, die ein begrenztes Wellenband aussendet, läßt sich der visuelle Nutzeffekt (der Nutzeffekt für das Sehorgan) berechnen, wenn man die Verteilung der Leistung auf die einzelnen Spektralgebiete kennt. L u m m e r hat einen nur im Sichtbaren emittierenden idealen „Selektivstrahler“ definiert, dessen Intensitätsverteilung nicht, wie bei den festen Glühkörpern, von der Temperatur abhängt, sondern beliebig beherrscht werden kann. Wird die abgegebene Leistung für jede Wellenlänge proportional der dieser entsprechenden physiologischen Reizstärke angenommen, so erhalten wir etwa 40 Hefnerkerzen für jedes ausgestrahlte Watt. Dies wäre sehr hoch im Vergleich zu den Werten unserer heutigen, hauptsächlich noch dunkle Wärmestrahlen erzeugenden Beleuchtungsmittel (z. B. 2 Hefnerkerzen pro Watt für die gasgefüllte Glühlampe).

Umso erstaunlicher ist die Verwirklichung eines so hohen visuellen Nutzeffektes beim Insektenleuchten. I v e s und C o b l e n t z haben diese Verhältnisse mit großer Mühe messend erforscht. Es hat sich gezeigt, daß die amerikanische Feuerfliege (Fig. 4) einem idealen Selektivstrahler sehr nahe kommt. Ihre Ausstrahlung beschränkt sich auf das Intervall $505\text{ m}\mu$ bis 660

$m\mu$. Der photometrische Wirkungsgrad ist in Fig. 4 durch das Verhältnis der beiden, von der inneren bzw. der äußeren Kurve umschlossenen Flächen gegeben. Letztere stellt das Integral der Emission über die Wellenlängen zwischen 505 $m\mu$ und 600 $m\mu$ dar.

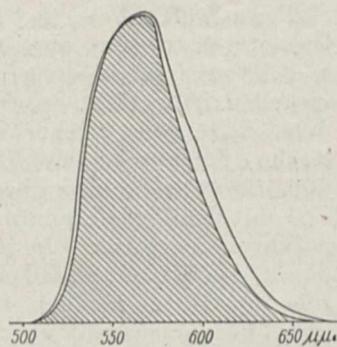


Fig. 4. Der Nutzeffekt der Strahlung der Feuerfliege beträgt 80 bis 90 %.

Man erkennt aus Fig. 4, wie hoch der visuelle Nutzeffekt bei der Feuerfliege ist. Er liegt bei den verschiedenen Tierarten zwischen 80 und 90%.

Die Weiterentwicklung der Lichttechnik. Die beiden im Voraufgehenden behandelten Grundvorgänge der Biolumineszenz, nämlich 1. der Umsatz chemischer Energie in Strahlung (mit 75% Wirkungsgrad), 2. die photometrische Ausbeute der Emission (mit 80 bis 90% Wirkungsgrad), entsprechen den in der Beleuchtungstechnik maßgebenden Energiewandlungen, die durch die Quotienten

$$a = \frac{\text{Strahlungsleistung}}{\text{Verbrauchte Leistung}}; \quad b = \frac{\text{Helligkeit}}{\text{Strahlungsleistung}}$$

gekennzeichnet werden. Das Produkt a mal b gibt die Wirtschaftlichkeit der Lichtquelle an. Es hat im Vergleich zum tierischen Leuchten sehr viel geringere Beträge. Bei den Temperaturstrahlern (Glühlampe, Bogenlampe) ist a groß, dagegen b infolge der überwiegenden Beimengung infraroter Wellen sehr klein (Fig. 5). Bei den in dieser Hinsicht vorteilhafteren elektrisch lumineszierenden Gasen und Dämpfen ist b im Falle günstiger Lage der Spektrallinien ziemlich hoch, aber a meist recht niedrig (z. B. für den Stickstoff der Mooreschen Leuchtröhren $a = 0,07$).

Weitere Temperatursteigerung der festen Strahler in den heutigen Glüh- und Bogenlampen würde den Quotienten b vergrößern. Diese Maßnahme kommt aber nicht in Betracht, weil es kein Material gibt, das die damit verbundene Temperatur in der Praxis lange genug aushalten könnte.

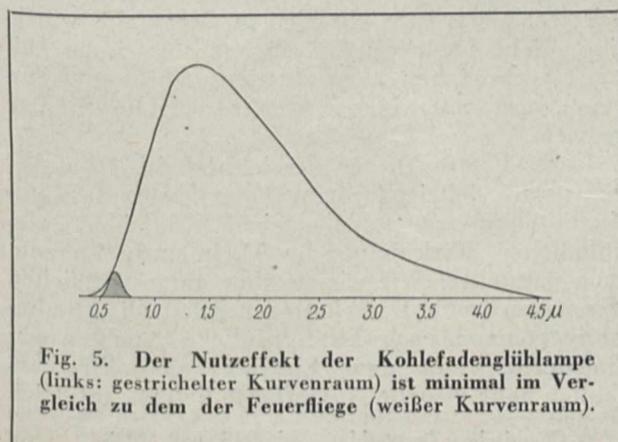


Fig. 5. Der Nutzeffekt der Kohlefadenglühlampe (links: gestrichelter Kurvenraum) ist minimal im Vergleich zu dem der Feuerfliege (weißer Kurvenraum).

Daher studiert man neuerdings auf erträgliche Wärmegrade erhitzte Körper besonderer Art, bei denen dunkle Wärmestrahlung auf teils natürlichem, teils künstlichem Wege möglichst unterdrückt wird. Der Auerbrenner, dem die Wellen beiderseits 5000 $m\mu$ fehlen, hat die Reihe dieser Selektivstrahler vor langer Zeit eröffnet; ihm folgten als minder ausgeprägte Vertreter der Nernststift und der Wolframfaden in der Glühlampe. In der Zukunft erwartet man nun wesentlich höhere Nutzeffekte von Metallverbindungen (z. B. Oxyden) besonderer chemischer Struktur. Sie können entweder in der Form von durchsichtigen gefärbten Einkristallen wirksam sein, die im sichtbaren Spektrum, nicht aber im übrigen Wellengebiet strahlen, oder in der Form von Glühkörpern mit dünnen Hüllen, die das Licht ungehindert, Infrarot jedoch wenig hinauslassen. Beide Vorschläge beruhen auf dem fundamentalen Gesetz Kirchhoffs von der Verkettung zwischen Absorption und Emission und stammen von F. S k a u p y, dessen Gedanken die Gestaltung der temperaturstrahlenden Lichtquellen in der kommenden Periode der Entwicklung sicherlich beeinflussen werden.

Die lumineszierenden Gase — Geißler-Röhren, Tesla- und Moore-Röhren — früher oft als „Licht der Zukunft“ gepriesen, lassen nach den neueren Erkenntnissen kaum noch Erhöhungen ihrer derzeitigen Nutzeffekte erhoffen. Man kann sich zwar Dampf lampenmodelle vorstellen, in denen das stark verdünnte Medium, z. B. Natrium, durch Stöße langsamer Elektronen in äußerst ökonomischer Weise zu monochromatischem Leuchten gebracht wird*). Solche hypothetischen „Resonanzlampen“ würden sich jedoch nur in unannehmbaren Größenabmessungen verwirklichen und betreiben lassen. Drängt man sie, und damit die in ihnen umgesetzte Gesamtleistung, auf praktisch brauchbare Raumverhältnisse zusammen, so werden zwar immer noch ansehnliche Nutzeffekte erzielt (siehe die Tabelle auf S. 662), aber sie bleiben infolge Zunahme der strahlungslosen Uebergänge doch weit ab von den theoretisch möglichen Werten. Zu hochökonomischen, befriedigend „weiß“ leuchtenden, in einfacher Weise arbeitenden Lichtquellen genügend kleiner Einheiten, d. h. in der wirtschaftlich interessantesten Richtung, werden die elektrischen Entladungsröhren sich kaum jemals entwickeln. Dies berührt weder die Möglichkeit, solche Lampen für große Leistungen mit relativ günstigen Wirkungsgraden herzustellen, noch ihre Eignung zu Sonderanwendungen für Reklame und Signalwesen, medizinische und technische Zwecke.

Der umwälzende Entschluß einer späteren Zukunft wird der Uebergang von den thermischen Selektiv-Strahlern zu den sozusagen „kalten“, festen oder flüssigen Lumineszenz-Banden-Strahlern sein. Durch vereinte Bemühungen von Physikern und Chemikern müssen hierzu Stoffe und

* D-Linien des Natriumdampfes, vgl. F. Schröter, Zeitschrift für Physik, Bd. XV, S. 322 ff. 1923.

Strukturen geschaffen werden, die es gestatten, sowohl die Anregungsbedingungen als auch das Verhältnis der Emissionsakte zu den strahlungslosen Übergängen besser als heute zu beherrschen. Vielleicht wird hier das Studium der Fluoreszenz und Phosphoreszenz bei tiefen Temperaturen einen Weg und eine Untersuchungsmethode zeitigen. Die Auslösung der Lumineszenz durch Kathodenstrahlen mäßiger Geschwindigkeit, scheinbar die technisch vorteilhafteste Erregungsweise, liefert mit den bisher verfügbaren Leuchtpräparaten nur mäßige Nutzeffekte (vgl. die Tabelle). Es ist aber denkbar, daß man für solche Systeme durch Verwertung von Forschungsergebnissen auf Nachbargebieten, z. B. auf Grund der Arbeiten von Kautsky und Zocher über Chemilumineszenz, zu weit besseren Wirkungsgraden gelangen kann.

Feste Stoffe dieser Art könnten auch als Transformatoren wirken, die ultraviolettes Licht, das z. B. von Gasentladungen herrührt, mit gutem visuellen Nutzeffekt in sichtbares Licht umwandeln. Wäre es in solcher Weise möglich, etwa die starke Strahlung des Quecksilberdampfes bei $253,6 \text{ m}\mu$ durch einen Phosphor in sichtbare Emission mit dem Schwerpunkt im Reizmaximum überzuführen, so würde für jedes umgeformte Lichtquant der Wirkungsgrad noch immer beträchtlich sein, im Mittel nämlich 46%. Zum Teil erfolgt diese Frequenzwandlung durch die Moleküle des Quecksilberdampfes von Natur aus, aber leider nur in schwachem Maße.

Den letzten Schritt sehe ich im Übergang zu den Chemilumineszenz-Lampen, in denen eine Substanz von der Art des Luciferins bei Gegenwart eines Katalysators im dauernden

Art der Lichtquelle		Hefnerkerzen pro Watt Leistungsverbrauch	Maximaler visueller Nutzeffekt der gestrahlten Leistung
1. Gasglühlicht (Auer)	Temperaturstrahlung (teilweise selektiv)	—	0,002
2. Kohlefaden-Glühlampe		0,25	0,0046
3. Luftleere Wolfram-Glühlampe		1 —	0,016
4. Gasgefüllte Wolfram-Glühlampe		2 —	0,040
5. Natrium-Calciumdampf-Drehstrom-Lichtbogen	Gemisch von Temperatur- u. Lumineszenzstrahlung	6 bis 11	—
6. Neon-Lichtbogen im Vakuumrohr	Reine Lumineszenzstrahlung von Gasen und Dämpfen, elektr. erregt	2 bis 3	0,510
7. Natriumdampf-Lichtbogen im Vakuumrohr		5 bis 10	— *)
8. Zink-Kupfer-Sulfidphosphor (bei 400 V)	Reine Lumineszenz fester u. flüssiger Stoffe, 8. mit Kathodenstrahlen erregt, 9. Chemilumineszenz	0,6	0,6 bis 0,7
9. Feuerfliege		—	0,8 bis 0,9

*) Noch nicht gemessen, aber vermutlich zwischen 0,5 und 0,8.

Der Einwand, daß derartige Lichtquellen unabhängig von der Ausnutzung der Energie allzu geringe Leuchtdichten ergeben und daher undurchführbar große Strahlungsflächen erfordern würden, erscheint nicht stichhaltig. Wir hätten, da die Anregung nur sehr kurze Dauer benötigt (z. B. bei Kathodolumineszenz weniger als $\frac{1}{100000}$ Sekunde) grundsätzlich die Möglichkeit, Energiezufuhr und Wiederausstrahlung sich in hochfrequentem Takte abwechseln zu lassen. Ein Mittel hierzu wären z. B. starke elektrische Felder, die auf den phosphoreszierenden Stoff „ausleuchtend“ wirken, d. h. die gespeicherte Arbeit als momentanen Lichtblitz vollständig austreiben. Durch den rasch wiederholten Umsatz von Anregungsenergie würde natürlich die Leuchtdichte bedeutend steigen, so daß vielleicht sogar ziemlich kleine ausstrahlende Flächen für große Intensitäten hinreichen könnten. Versuche sind allerdings in dieser Richtung noch nicht gemacht worden.

Schwere Aufgaben wird die Chemie zu lösen haben, um nicht nur die richtige Struktur und Konstitution, sondern auch die materielle Haltbarkeit der Luminophore zu erreichen.

Zyklus oxydiert und wieder reduziert wird. Als ich die Möglichkeit einer derartigen, elektrochemisch arbeitenden Zelle, in der die Leuchtreaktion an der Anode, die Rückbildung an der Kathode erfolgt, Anfang 1921 voraussagte, ahnte ich nicht, daß Harvey, unabhängig von meiner Anregung, das gedachte Modell mit Hilfe von animalischem Luciferin-Extrakt so bald verwirklichen würde, wie es, wenn auch mit gewissen Komplikationen, tatsächlich geschehen ist*). Im idealen Grenzfall würde eine solche Lampe praktisch nur elektrische Leistung verbrauchen, den vielleicht sehr wertvollen Leuchtstoff aber immer von neuem verwendbar machen.

Unser Vertrauen zur Erreichbarkeit dieses Zielles würde vielleicht geringer sein müssen, wenn die Biolumineszenz den einzigen Fall eines ungewöhnlichen Wirkungsgrades „kalter“ Lichterzeugung darstellte. Wir wissen aber aus verlässlichen Messungen und Berechnungen, daß die Radio-lumineszenz, das schwache grünliche Leuchten von Zinksulfid unter dem Einfluß von α -Strahlen, ähnlich hohe visuelle Nutzeffekte liefert. Natürlich

*) Chemisches Zentralblatt, Bd. I, S. 859, 1923.

ist hierbei der Mechanismus der molekularen Anregung völlig verschieden von demjenigen der chemisch ausgelösten Bandenemission. Wir müssen uns ferner darüber im klaren sein, daß die Anwendung von radioaktiven Substanzen, abgesehen von den Leuchtfarben, schon aus Kostengründen kaum eine praktische Bedeutung hat, während die

Chemilumineszenz im Prinzip keineswegs an teuer herzustellende Präparate gebunden ist.

Wenn ich auch die vorstehend gekennzeichnete letzte Vollendung der Lichttechnik nicht mehr zu erleben hoffe, so bin ich doch überzeugt, daß die Entwicklung den beschriebenen Weg in nicht allzuferner Zeit einschlagen wird.

Röntgenbild und Verstärkungsfolie

Von K. SANTSCHI

(Aus dem Röntgeninstitut des Engeriedspitals, Bern.)

In der ersten Zeit der Röntgenphotographie wurden ausschließlich Glasplatten verwendet, die, weil schwer und zerbrechlich, später durch den doppelseitig begossenen Film verdrängt wur-

Zur Herstellung der Verstärkungsschirme wird meistens das unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen stark fluoreszierende, kristallinische Mineral Scheelit verwendet. Dieses Mineral, wolfram-

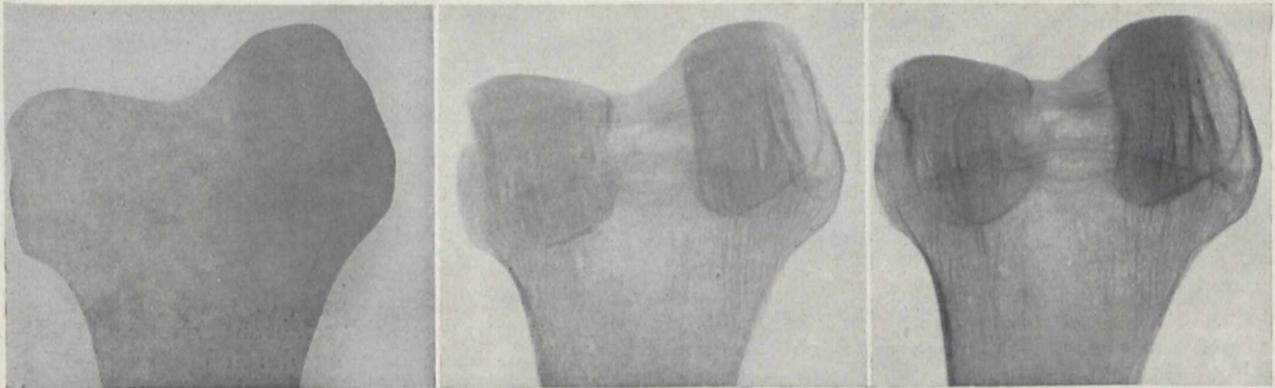


Fig. 1 ohne Verstärkungsfolie.

Fig. 2 mit einer Verstärkungsfolie.

Fig. 3 mit zwei Verstärkungsfolien.

Röntgenbild.

den. Die gleichzeitige Schwärzung der zwei lichtempfindlichen, nur durch ein dünnes Zelluloidblatt getrennten Schichten bewirkte schon eine Verkürzung der Exposition um die Hälfte der Zeit; auch zeigten die so gewonnenen Bilder, im Vergleich zu den mit Glasplatten erzielten, einen bedeutenden Kontrastreichtum.

Eine fernere Verbesserung der Aufnahmen wurde durch die Einführung der Verstärkungsfolie erreicht, die eine weitere erhebliche Verkürzung der Expositionszeit ermöglichte.

saures Kalzium, eignet sich für den Zweck besonders gut, weil seine Fluoreszenzfarbe blau und die Bromsilberschicht des Films speziell für blau empfindlich ist. Alle bekannten, stark lumineszierenden Mineralien zeigen eigentümlicherweise in chemisch reinem Zustande keine Fluoreszenz; um diese hervorzurufen, ist die Beimengung eines kleinen Quantum Schwermetall unerlässlich, es kann Kupfer, Silber, Blei, Mangan, Antimon, Wismut verwendet werden. Die beigemengten Spuren des Schwermetalls haben großen Einfluß auf die

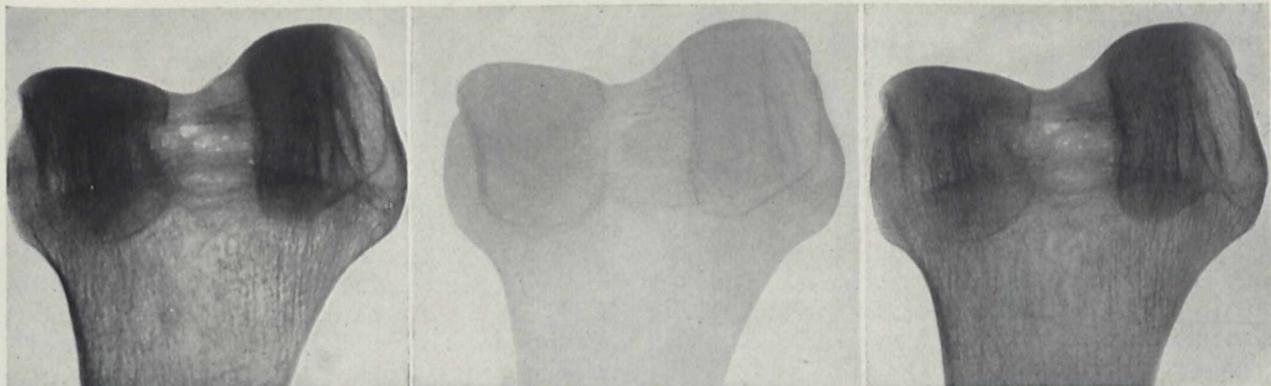


Fig. 4 mit einer stärker und einer schwächer fluoreszierenden Verstärkungsfolie.

Fig. 5 mit „Kombinationsfolien“, 1,5 Sekunden belichtete

Fig. 6 mit „Kombinationsfolien“, 4 Sekunden belichtete

Röntgenaufnahme

Stärke der Fluoreszenz; selten ist, daß zwei Stücke Scheelit vollkommen gleichmäßig fluoreszieren, weshalb die Schwierigkeit besteht, Verstärkungsschirme von absolut gleicher Kraft zu erhalten.

Die mit den ersten Verstärkungsfolien hergestellten Bilder befriedigten aber noch nicht, da der Film ein gekörntes Aussehen aufwies. Die Ursache war, daß der ungenügend pulverisierte Scheelit in der Verstärkungsfolie aus kleinen Kristalltrümmern bestand, wobei jedes einzelne Kristallstück das Zentrum einer Strahlung bildete.

Dies war einer der Gründe, warum Röntgenologen überall da, wo es sich um die genaue Wiedergabe aller Feinheiten der Knochenstruktur handelte, auf die Verwendung der Folien verzichteten. Die fortschreitende Technik hat im Laufe der letzten Jahre jedoch Verstärkungsfolien herausgebracht, bei denen die fluoreszierende Substanz aus so kleinen Körnchen besteht, daß die Bilder allerfeinste Zeichnung aufweisen.

Aber erst der Gebrauch von gleichzeitig zwei Verstärkungsfolien erlaubt, die Vorteile des Filmes voll auszunützen. Voraussetzung ist indessen eine speziell für diesen Zweck gebaute Kassette, durch welche die Folien gleichmäßig und fest an den Film angepresst werden; trifft diese Voraussetzung nicht zu, so entstehen Unschärfen.

Man weiß schon lange, daß bei der Bildentstehung nur etwa 2% der auftretenden Röntgenstrahlen die lichtempfindliche Schicht beeinflussen, und daß die übrigen Strahlen die Schicht wirkungslos durchdringen. Die sonst verlorengelassene Röntgen-Energie wird zum großen Teil von den Verstärkungsfolien aufgefangen und in sichtbares Licht transformiert. Es ist also in der Hauptsache Lumineszenz, die bei Verwendung von Verstärkungsfolien das Röntgenbild erzeugt.

Um nun festzustellen, wie groß eigentlich der Vorteil ist, der mittels guter Verstärkungsfolien erzielt wird, sind von mir nachstehend beschriebene Versuche gemacht worden, wobei ich bemerke, daß alle Versuche mit dem gleichen Apparat unter vollkommen gleichen Bedingungen angestellt wurden.

Zunächst wurde ein Film ohne Folien belichtet; Bild 1 zeigt, wie trotz Verwendung erstklassiger,

doppeltbegossener Filme kaum eine Kontur sichtbar ist.

Bei dem zweiten Versuche wurde eine Verstärkungsfolie verwendet (Bild 2); man sieht, welchen bedeutenden Fortschritt die Verstärkungsfolie bewirkte.

Bild 3 zeigt das Resultat mit zwei Verstärkungsfolien; die Knochenstruktur ist deutlich sichtbar, die Schwärzung des Hintergrundes ist gegenüber Bild 2 um das Doppelte verstärkt.

Es war die Eigenschaft des doppeltemulsierten Filmes, daß bei Verwendung von zwei Verstärkungsschirmen die beiden, sich überdeckenden Bilder verschiedene Schwärzung zeigten, indem die der Röhre näherliegende Filmschicht stärker geschwärzt wurde als die der Röhre entferntere. Die Röntgenstrahlung wurde zum großen Teil von der ersten Folie absorbiert, weshalb die zweite Folie während der Aufnahme weniger aufleuchtete.

O. Gehler in Leipzig ist es gelungen, diese Ungleichmäßigkeit zu beseitigen, indem er die Folien derart kombinierte, daß den beiden Filmschichten ganz gleiche Mengen Luminiszenzstrahlung zugeführt wurden, was auf folgende Weise erreicht wird: die der Röntgenröhre näherliegende Folie ist etwas dünner und absorbiert daher weniger Strahlung, wogegen die unterhalb des Filmes liegende, die sog. Reflektorfolie, eine dickere, stark lumineszierende Schicht trägt.

Das nach diesem Verfahren erzielte Bild 4 zeigt, wie die Zeichnung durch die ganz gleichmäßige Schwärzung beider Schichten an Deutlichkeit gewonnen hat.

Weitere Versuche haben ergeben, daß die Exposition von $\frac{1}{20}$ Sekunde auf 4 Sekunden erhöht werden müßte, um ohne Folien gleich starke, gut geschwärzte und kontrastreiche Bilder zu erzielen. Bild 5 zeigt das Resultat bei einer Exposition von $1\frac{1}{2}$ Sekunden Dauer; Bild 6 ergab sich aus einer Exposition von 4 Sekunden.

Die durch Zuhilfenahme guter Verstärkungsfolien erreichte starke Verkürzung der Expositionszeit hat vor allem das Gute, daß der Patient bedeutend weniger Röntgenstrahlung bekommt als früher; sodann werden Apparatur und Röhre geschont, und schwierige Aufnahmen sind nun auch mittels kleiner Apparate möglich.

Eine verlassene Hauptstadt

Am Menam, 64 km oberhalb Bangkoks, stehen die Ruinen der einst so prächtigen Hauptstadt von Siam, Ayudhya. Im Jahre 1350 gründete Rama Dhibodi dort seine Residenz, und er und seine Nachfolger erbauten Tempel und Paläste, für die keine Opfer zu groß schienen. Aber nur 417 Jahre dauerte die Blütezeit dieser Stadt, im Jahre 1763 fielen die Burmesen ins Land, und nach mehr als dreijähriger Belagerung (1767) fiel sie und wurde von ihren Eroberern verwüstet.

Vor etwa 1000 Jahren lag Ayudhya — damals noch ein kleines Fischerdorf — an der Mündung

des Menam auf einer Anzahl Deltainseln, aber durch die starke Versandung und gleichzeitige Hebung des Meeresbodens rückte die Küste immer weiter fort.

Als einige Jahre nach der Zerstörung Phra Chao Tak Sin das Land befreite und sich zum König von Siam proklamierte, baute er Ayudhya nicht wieder auf, sondern ließ sich in Bangkok, der heutigen Hauptstadt von Siam, nieder, und Ayudhya wurde wieder ein kleines Dorf — diesmal im Binnenland.

Aus Trümmerhaufen und dichtem Gebüsch ra-



Fig. 1. Die einst vergoldeten Türme einer großen Tempelanlage in der verlassenen Hauptstadt Ayudhya in Siam.

gen die Reste von über hundert Tempeln und zeugen von der Schönheit und Pracht dieser interessanten Stadt. Nur wenige sind damals erhalten geblieben und dienen noch heute religiösen Zwecken, die meisten sind schon verschwunden oder allmählichem Zerfall preisgegeben.

Ausgrabungen haben viele interessante Stücke gefördert, die teils in einem kleinen Museum in Ayndhya selbst, teils im großen, sehr sehenswürdigen National-Museum in Bangkok aufbewahrt werden.

R. von Löwis of Menar.



Fig. 2. Der größte Bronze-Buddha der Erde steht in einem zerfallenen Tempelrest der verlassenen Hauptstadt Ayudhya.

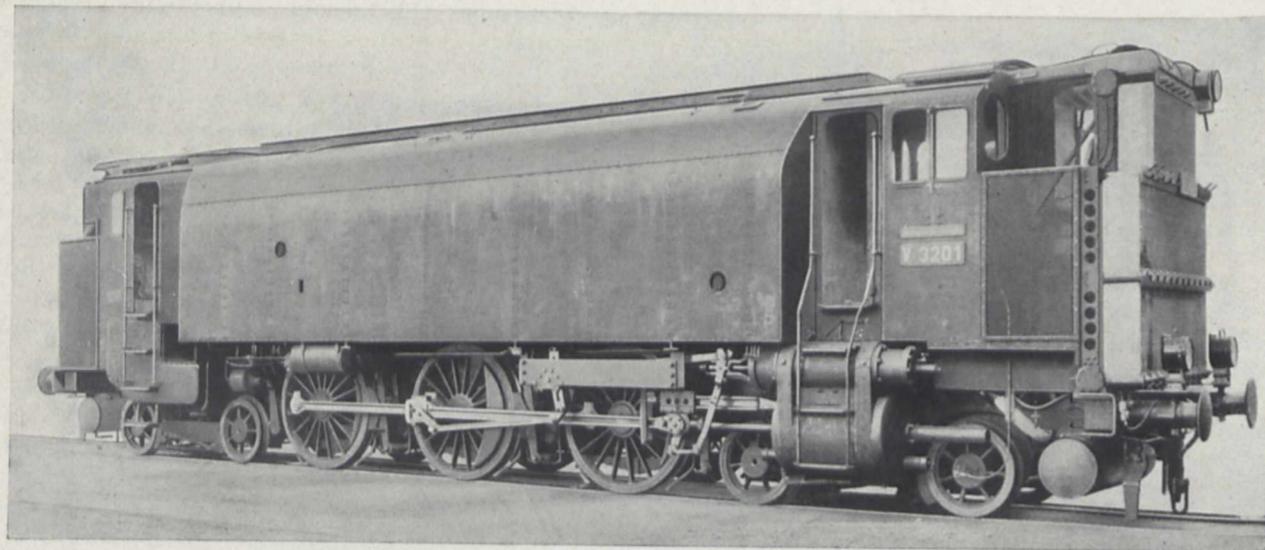


Fig. 1. Die Diesellokomotive der Maschinenfabrik Eßlingen.

Die 1200 PS-Druckluft-Lokomotive der Reichsbahn

Tausend Kilometer ohne Wasser und Brennstoff. — Kein Ruß und Rauch.

Das Neuartige an dieser Lokomotive, welche zugleich die erste betriebsfähige Großdiesel-Lokomotive der Deutschen Reichsbahn ist, besteht in der Art und Weise der Kraftübertragung. Während frühere Ausführungen von Diesellokomotiven die Kraftübertragung teils auf elektrischem Wege, teils durch Zahnradgetriebe bewerkstelligen, treibt in diesem Falle der Dieselmotor einen Luftkompressor; die verdichtete Luft wird in einem Erhitzer durch die Abgase des Dieselmotors erwärmt und expandiert dann in den Lokomotivzylindern, die also in diesem Falle mit Druckluft, statt wie bei der Dampflokomotive mit Dampf, arbeiten.

Die aus dem Verdichter mit maximal etwa 200° austretende Luft wird durch ein Rohrbündel geleitet, das außen von den Abgasen des Motors beheizt wird und die Temperatur der Luft vor den Zylindern auf 350° bringt. Auf den Führerständen der Lokomotive hat der Führer das normale Handrad für die Lokomotivsteuerung, sowie den Ventilreglerhebel. Außerdem sind auf einem kleinen Bock Handräder für die Einspritzkühlung sowie die Brennstoffzufuhr vorgesehen. Die Kühler stellen eine erstmalige spezielle Lokomotivkühlerausführung dar, bei der die einzelnen Lamellenelemente auch im Betrieb ausgewechselt werden können. Die Hilfsmaschinen, also z. B. Kühlerventilatoren, werden bei dieser Lokomotive elektrisch angetrieben.

Bei der Dampflokomotive wird die Verbrennungswärme der Kohle relativ sehr schlecht ausgenutzt; sie ist infolge des beschränkten Vorrates an Kohle und Wasser gezwungen, nach einer Fahrt von etwa 200 km aus dem Dienst zu treten. Sie muß endlich auch längere Zeit vor Indienststellung angeheizt und unter Dampf gebracht und nach Außerdienststellung abgeschlackt werden, wo-

durch sie längere Zeit dem eigentlichen Fahrdienst entzogen ist. Durch diese Arbeiten wird auch erheblich mehr Personal, als für den letzteren selbst nötig wäre, in Anspruch genommen.

Auch der Wirkungsgrad von rein elektrischen Lokomotiven ist keineswegs besonders hoch; die Oberleitung, die Umformerstationen und die Kraftwerke verschlingen erhebliche Summen.

Die Diesellokomotive dagegen ist vollkommen freizügig und nicht an irgendwelche Oberleitung

oder Kraftstation gebunden und hat einen viel größeren Fahrbereich als die Dampflokomotive; sie kann rund 1000 km zurücklegen, ohne Wasser und Brennstoff einnehmen oder aus sonst einem Grunde anhalten zu müssen. Sie ist aber auch im Vorteil dadurch, daß sie ohne irgendwelche Vorbereitung sofort in den Dienst eingestellt und ebenso ohne Nacharbeiten aus diesem herausgezogen werden kann. Daß sie ohne Rauch und Ruß arbeitet, sogar auf starken Steigungen, ist ebenfalls ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Der Dieselmotor nützt auch im Verein mit der hier gewählten Druckluftübertragung den Brennstoff (Treiböl) am besten von allen bekannten Lokomotivmaschinen aus und bewirkt damit ein außerordentlich wirtschaftliches Arbeiten der Diesellokomotive.

Die Maschine wurde von der „Maschinenfabrik Eßlingen“ erbaut, in gemeinsamer Arbeit mit dem Werk Augsburg der „Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg“, in dem der Dieselmotor entstand. Die Lokomotive leistet 1200 PS und führte kürzlich ihre Abnahmefahrt aus, indem sie einen Zug von 233 t als Eilzug von Obertürkheim nach Augsburg und Zürich beförderte. Das Besondere an dieser Fahrt war die Geschwindigkeit von 20 km, mit der sie ohne Schublokomotive über die Geislinger Steige fuhr, die eine Steigung von 25‰ aufweist und starke Krümmungen besitzt. Dabei wurde die Grenzleistung des Dieselmotors noch nicht einmal benötigt. Die Manövrierfähigkeit der Lokomotive erwies sich bei dieser Probefahrt als ganz ausgezeichnet.

Vogelfang in Spanien und Italien

Während wir uns in Deutschland zum Wohle von Land- und Forstwirtschaft, Garten- und Weinbau um einen vernünftigen und praktischen Vogelschutz bemühen, wird in Spanien und Italien durchaus glaubwürdigen Nachrichten zufolge heute immer noch der Massenmord an unseren heimischen Vögeln verübt. Der ganze Erfolg unserer Bestrebungen muß dadurch natürlich in Frage gestellt werden. Wenn das italienische und spanische Volk unsere nützlichen Vögel verzehrt, dann schädigen sie ihr Land ebenfalls, denn ihrem Weinbau sind die Vögel nützlich durch Vertilgen schädlicher Insekten. Einsichtige Menschen haben auch dort das Verderbliche des Vogelfanges erkannt, konnten sich aber der Masse des Volkes gegenüber bisher

nur ungenügend durchsetzen. Den Südländern ist diese Untugend nur schwer abzugewöhnen, ihnen liegt der Vogelfang im Blute, und sie können es scheinbar ebensowenig lassen, wie bei uns gewisse Leute das Wildern und Schlingenstellen nicht verlernen wollen. Seit Jahr und Tag wird darum gerade von deutscher Seite immer wieder ein internationales Vogelschutzgesetz gefordert, das unseren heimischen Vögeln auf dem Frühjahrs- und Herbstzug freies Geleit in den südlichen Ländern geben soll. Diese Forderung ist gut, setzt aber voraus, daß die Südländer von ihren Regierungen durch gesetzgeberische Maßnahmen zuerst zum Vogelschutzgedanken erzogen werden. Letzteres ist unbedingt notwendig, weil die Süd-

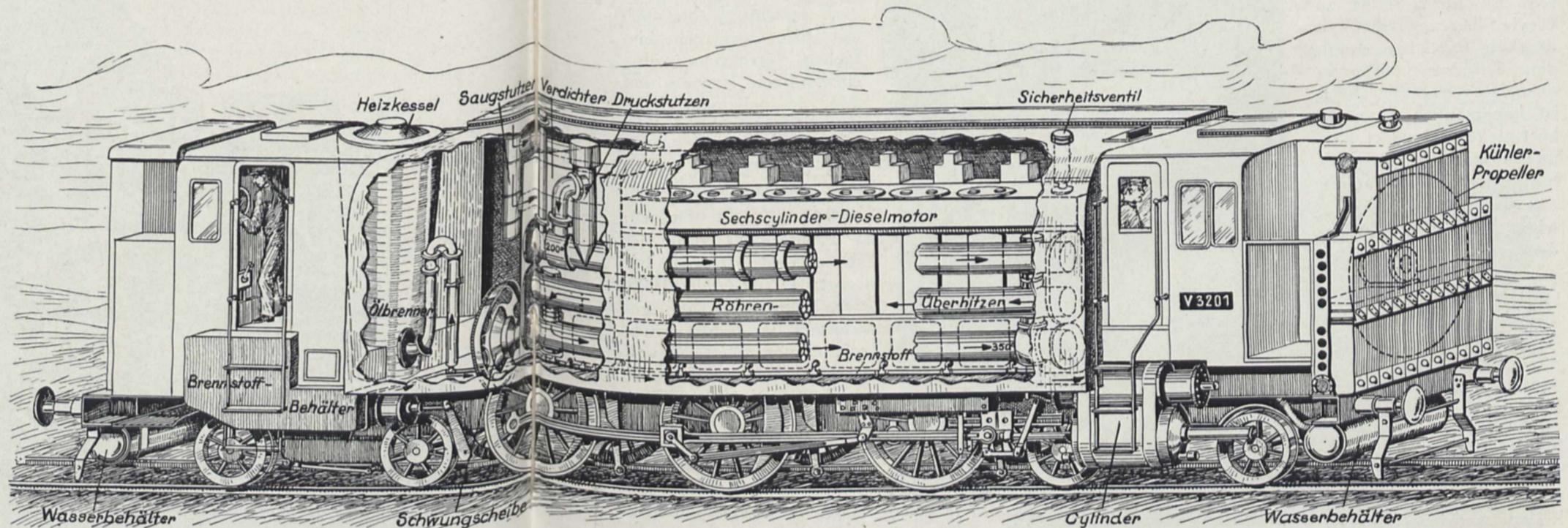


Fig. 2. Das Innere der Eßlinger Diesellokomotive.

länder für die Empfindungen unserer Bevölkerung gegenüber Mißhandlungen von Tieren im allgemeinen kein Gefühl haben. Während wir uns am lebendigen Vogelsang erfreuen, wirkt bei ihnen diese Freude erst, wenn der Vogelsang gebraten ist! Das ist die gegensätzliche Einstellung. Die Regierungen von Italien und Spanien haben es unternommen, ihren Landsleuten das Verzehren unserer Singvögel abzugewöhnen. Man hat Gesetze erlassen zum Schutz der Vögel, aber nur langsam schreitet diese Erziehungsarbeit fort. Die Deutsche Botschaft in Madrid hat auf meine diesbezügliche Anfrage wie folgt geantwortet: „Es entspricht zwar den Tatsachen, daß in Spanien ein Tier- und Vogelschutz noch nicht in demselben Umfang besteht wie in Deutschland, jedoch ist gerade die gegenwärtige Regierung nach Kräften bemüht, eine Aenderung dieses Zustandes herbeizuführen. Nach einem königlichen Runderlaß vom 31. Juli 1929 sind weitgehende Bestimmungen zum Schutz von Tieren und Pflanzen getroffen. In allen Fällen, in denen Tiere grausam geschlagen, zu sehr belastet oder in irgendeiner Weise gequält werden, sind Strafen von 50—100 Pts. vorgesehen. Durch Artikel 6 wird der Vogelfang verboten und auch die Herstellung und der Handel mit Fanggeräten unter Strafe gestellt. Strafen in gleicher Höhe wer-

den über diejenigen verhängt, die Pflanzen in öffentlichen Gartenanlagen beschädigen und sonstigen Schaden gegen Naturanlagen verursachen. Die Einhaltung der Vorschriften wird von Mitgliedern des Zentral-Patronats für Tierschutz überwacht, die zu diesem Zwecke von der Regierung mit entsprechenden Ausweisen versehen sind. Diese Bestimmungen werden mit Strenge durchgeführt. Insbesondere ist seit dem Erlaß der genannten königlichen Verordnung der Verkauf von gebratenen oder sonstwie zubereiteten kleinen Vögeln in den Gasthäusern unterdrückt.“ Die Deutsche Botschaft in Rom führt aus: „In der Frage des Vogelschutzes ist erfreulicherweise in den letzten Jahren in Italien bereits eine gewisse Wandlung festzustellen. Die Regierung hat durch Maßnahmen auf dem Gebiete der Gesetzgebung und polizeilichen Anordnungen den Weg des Vogelschutzes beschritten, und es ist zu hoffen, daß sie in nächster Zeit auf diesem Wege fortschreiten wird.“

Die Nachrichten aus Spanien und Italien sind nicht schlecht. Unsere Botschafter in Rom und Madrid wollen wir bitten, darauf hinzuwirken, daß der Vogelfang immer mehr verschwindet. Damit vertreten sie eine ethische Forderung des deutschen Volkes!

Diplomlandwirt Finus.

Vom Gelatinedruck / Von Bruno Zwiener

Der Wunsch vieler ist es, seine Schreiben, Noten, Zeichnungen, seine Sigma, sein Ex libris selbst zu vervielfältigen, selbst zu drucken. Der Druck durch den Drucker, Lithographen, Radierer vom Fach ist unpersönlicher und — kostspielig, erfordert Zeit und ist zumeist etwas Uniformiertes, Maschinelles.

Gewiß gibt es auch schon genügend Eigendruckverfahren (wir denken da an die Hektographenabzüge, an die photographischen Gummi- und Kohleldrucke, an Helioradierungen und Ozalidpauzen), aber einmal gefallen uns die Farben nicht (Hektographenabzüge), dann wieder erscheinen sie uns nicht satt und tief genug, dann wieder ist der Zeitaufwand im Verhältnis zum Resultat zu groß,



Fig. 1. Die Gelatine muß in heißem Wasser (ein Teil Gelatine, zwei Teile Wasser) aufgelöst werden.

kurz, die Verfahren, soweit sie hier genannt sind, befriedigen nicht restlos.

Es lassen sich aber doch mit Hilfe eines recht einfachen Verfahrens völlig einwandfreie Drucke, und zwar in beliebiger Zahl, herstellen. Schwarz, braun, auch mehrfarbig, kann man diese Drucke abziehen. Die Technik an sich ist dazu recht einfach.

Farblose Gelatine ist schnell in der Drogerie besorgt; je nach der Größe der Druckfläche, die gewünscht wird (bei einer mittleren Platte von 15—20 cm Ausdehnung genügt Gelatine für 50 Pf.). Diese Gelatine lösen wir in der doppelten Menge Wasser, in heißem Wasser, auf, bis wir eine zähe, dickflüssige Masse haben. Die gießen wir, noch warm, in eine recht



Fig. 2. Die dickflüssige Gelatine wird in eine Schale mit niedrigem Rand gegossen.

flache Papp- oder Holz- oder Blechschachtel, ein Zentimeter und weniger hoch. Nach kurzer Zeit schon wird die Gelatineschicht erstarrt sein, so daß diese Fläche zum Druck fertig ist. Die Tinte, mit der wir unsere Schrift, die Zeichnung, die Noten, die Ex libris usw. schreiben und zeichnen, besorgen wir uns in einer Handlung für Graphik- und Schreibutensilien. Sie ist unter dem Namen *Erosit* im Handel und zum Preise von 70 Pf. für das Fläschchen zu haben. Der Inhalt reicht für recht viel Schriftstücke und Zeichnungen aus.

Unser Schreiben mit dieser *Erosit*-Tinte wird, nachdem es getrocknet ist, vorsichtig auf die Gelatinefläche gelegt und dort etwa eine Minute liegen gelassen. Nach dem Abheben des Blattes werden wir die Schrift oder Zeichnung stumpf auf der glatten Gelatineschicht sehen.

Diese stumpfen Stellen nehmen auch beim Ueberwalzen der Fläche mit einer kleinen Gummirolle und Steindruckfarben (Gummiwalze beim Photohändler für 60 Pf., Steindruckfarbe beim Drucker für 10 Pf.) die Farbe an, während das Wasser in den anderen, nicht von der Tinte geätzten Stellen diese abstößt, also nicht annimmt. Nach dem sauberen Einwalzen sehen wir auch das Bild



Fig. 3. Zeichnung mit *Erosit*-Tinte auf gut gelein-tem Papier, die „gedruckt“ werden soll.

recht gut mit Farbe gesättigt, spiegelverkehrt. Es bedarf jetzt nur eines gut geleimten Papiere (Reichsadlerpapier), um den ersten guten Druck herunternehmen zu können. Wir legen das Blatt, das etwas größer als die Schrift oder Zeichnung ist, vorsichtig auf die eingefärbte Fläche, streichen es gut an, und schon nach wenigen Sekunden läßt sich das Blatt, der Druck richtig — nicht etwa spiegelverkehrt — abziehen.

Vor dem zweiten und den folgenden Drucken walzen wir ebenfalls mit einigen Strichen die Arbeit ein, legen wieder ein Blatt auf, streichen, drücken es an und können so bei einiger Uebung in der Stunde mehrere hundert Drucke immer gleichmäßig tief und satt herstellen. Und der Vorteil ist wie gesagt der, daß man sich alle Arbeit selbst und schnell ohne viel Umstände machen kann.

Die Gelatinetafel, die für weitere Drucke immer naß gehalten werden muß, kann übrigens wieder eingeschmolzen und zu neuen Drucken verwendet werden. Ein billiges Druckverfahren also, das jedem, der ähnliche Arbeit braucht, nur empfohlen werden kann.

*

Fig. 4. Nachdem die auf die Gelatine übertragene Zeichnung mit Lithographenfarbe eingewalzt wurde, wird das Papier aufgelegt, angedrückt und wieder abgehoben.



Der Kabinen-Strandkorb

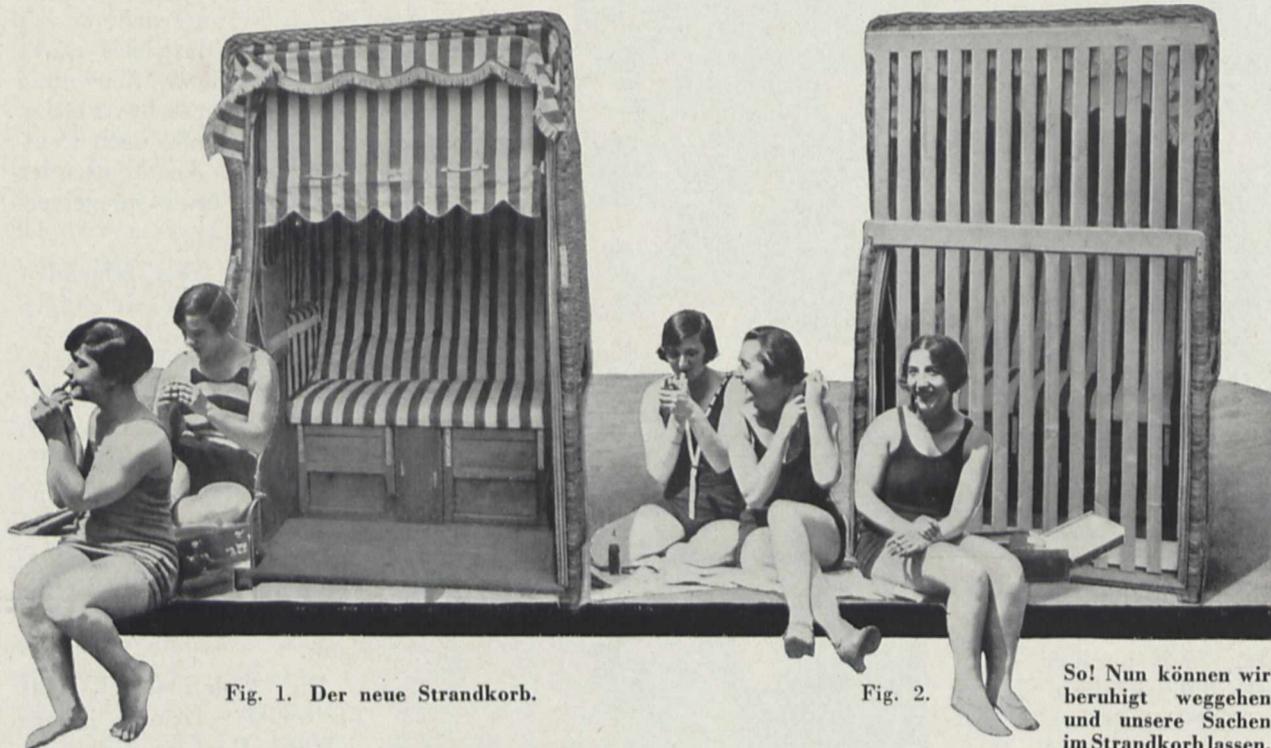


Fig. 1. Der neue Strandkorb.

Fig. 2.

So! Nun können wir beruhigt weggehen und unsere Sachen im Strandkorb lassen.

Wieder mal großes Gedränge! Viel zu viel Badegäste und viel zu wenig Kabinen! — Währenddessen stehen die Strandkörbe leer, denn was soll man in der Badezeit mit den Strandkörben anfangen? — Nachmittags ist es umgekehrt: Die Kabinen sind leer und viel zu wenig Strandkörbe auf Vorrat. — Da kam Otto Lindner in Cuxhaven auf die gute Idee, aus einem Strankorb eine Kabine und aus einer Kabine einen Strandkorb zu machen. Dieser neue Strandkorb ist nämlich verschließbar, so gut verschließbar, daß man nicht einmal hineinschauen kann. Man läßt nur den Vorhang herunter und kann sich in der Kabine ungestört aus- und ankleiden. Während des Badens kann man ihn sogar durch ein Holzgitter verschließen; wenn nötig, ungezogene Kinder darin aufbewahren. — An der See wird man bekanntlich faul. Darauf ist bei dem Cuxhavener Strandkorb Rücksicht genommen: Sitz und Wände sind nämlich gepolstert; besondere Vorrichtungen gestatten, den Strandkorb in ein ein- oder zweischläfriges Ruhebett zu verwandeln. Sogar zwei kleine Tische kann man seitlich herunterklappen, so daß man im Strandkorb essen oder, wenn man nicht gar zu faul ist, arbeiten kann. — Ergänzend sei noch bemerkt, daß der Badekorb aus spanischem Rohr besteht und die Metallteile aus Zink-Aluminium. Man läuft also nicht Gefahr, sich die Kleider an Eisenrost zu beschmutzen.



Fig. 3. Wer mag sich wohl hinter dem Vorhang entkleiden?

Fig. 4. Der Strandkorb ist für das Schläfchen vorbereitet.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Wie die Wespen im Sommer ihr Nest kühl halten. Interessante Beobachtungen über die biologische Bedeutung der Wärmezirkulation bei Wespen berichtet A. Steiner, Bern, in den „Naturwissenschaften“. Seine Untersuchungen haben ergeben, daß in einem von der Sonne bestrahlten Wespennest an sechs aufeinanderfolgenden Sonnentagen eine mittlere Nesttemperatur von ca. 35 Grad herrschte, die auch nicht weiter anstieg, während ein leeres Kontrollnest Wärmen von über 45 Grad aufwies. Das Gleichhalten der Temperatur wird von den Wespen durch Wassereintragen und gruppenweises Fächeln erreicht, woran sich auch die Königin beteiligt. Es ließ sich feststellen, daß eine Königin in einer Stunde auf etwa 90 Flügen so viel Wasser eintrug, daß durch dessen Verdampfung die Nesttemperatur um über 10 Grad herabgesetzt wurde. Diese Fähigkeit der Wespen, wie auch anderer Insekten, die Wärme ihres Nestes zu regulieren, wird ausschließlich für Zwecke der Brutpflege ausgenutzt. Eine mittlere Nesttemperatur von etwa 35 Grad scheint dem Entwicklungsoptimum der Brut zu entsprechen.

Ch-k.

Ein zweites Hormon der Bauchspeicheldrüse. Die rege Tätigkeit auf dem Gebiete der Hormonchemie hat jetzt zur Entdeckung eines zweiten Hormons aus der Bauchspeicheldrüse geführt, worüber Prof. Frey von der Charité in der Berliner Medizinischen Gesellschaft berichtete. Das erste Hormon der Bauchspeicheldrüse ist das Insulin, das bekannte Mittel gegen Zuckerkrankheit. —

Bei Injektion von Urin in Tiere fand Frey eine Beeinflussung des Kreislaufes, ohne aber zunächst zu wissen, woher diese wirksame Substanz stammte. Er setzte seine Forschungen insbesondere zwecks Isolierung der Substanz aus dem Harn fort, wobei er von Prof. Willstätter in München unterstützt wurde. Erst durch einen Zufall gelang es ihm festzustellen, daß das neue Hormon aus der Bauchspeicheldrüse stammen muß. Bei einer Operation konnte nämlich der die Blutgefäße beeinflussende Stoff in einer Flüssigkeit gefunden werden, die sich in einer Geschwulst der Bauchspeicheldrüse befand. Die Untersuchungen von Frey ergaben, daß das Hormon in der Bauchspeicheldrüse und dem Harn in aktiver Form vorkommt, während es sich in den Geweben und im Blut gebunden befindet. Es zeigte eine Heilwirkung bei Krankheiten, die mit Verengung oder Krampf der Arterien zusammenhängen. Da es bei Krampf auch zu einem Absterben der betreffenden Gliederpartie kommen kann, glaubt Frey, daß man mit dem neuen Hormon eventuell sonst drohende Amputationen vermeiden kann.

Ch-k.

Wie man heute Mumien von Tieren und Pflanzen herstellt. In einem früheren Aufsatz („Umschau“ 1927, Heft 32) hat Prof. Dr. Hochstetter von der Universität Wien beschrieben, wie man Tiere und Pflanzen in ihrem natürlichen Aussehen erhalten kann. Ing. Podhorsky beschreibt nun in den „Blättern für Naturkunde und Naturschutz“ die Technik dieser Mumifizierung. Sie erfolgt durch Wasserentzug und dessen Ersetzung durch Paraffin. Die Organismen kommen in ein Alkoholbad, wobei der Alkohol allmählich das Wasser des Objektes verdrängt und die Gewebe imprägniert. Hierauf wird der Alkohol durch eine Substanz ersetzt, die Paraffin auflöst, und diese muß schließlich dem Paraffin selbst weichen. Derart präparierte und bei normaler Temperatur aufbewahrte Objekte behalten ihre natürliche Form und Färbung und selbst den natürlichen Ausdruck ihrer charakteristischen Erscheinung. Prof. Hochstetter wendete diese Methode zuerst bei anatomischen Prä-

paraten an. Was man früher in verschiedener Weise modellierte, wird jetzt im Wiener Anatomischen Institut in natura gezeigt. Neuerdings wurde die Methode auch bei zoologischen und botanischen Objekten mit bestem Erfolge angewandt. Der im Tiergarten zu Schönbrunn eingegangene Orang-Utan wurde auf diese Weise als Kopfpräparat mumifiziert. Die Technik hat sich dieses Verfahrens schon bemächtigt, es wurde patentiert und eine eigene Gesellschaft zu ihrer Auswertung in Berlin gegründet — sie nennt sich bezeichnenderweise „Aeternitas“.

Dr. Fr.

Die Tollwut in Deutschland. Vorsicht bei Katzen! Auf Veranlassung des Hygienekomitees des Völkerbundes sind für das Jahr 1928 erstmalig einheitliche Erhebungen über den Wert der Wutschutzimpfung angestellt worden. Die Tatsachen, die sich aus den Erhebungen in Deutschland ergeben haben, wurden nach der „Medizinischen Welt“ durch Oberregierungsrat Dr. Hesse im „Reichsgesundheitsblatt“ veröffentlicht. Der Wutschutzbehandlung haben sich im Jahre 1928 im Deutschen Reich 376 Personen unterzogen, von denen zwei gestorben sind. Die Bißverletzungen waren 318mal durch Hunde, 39mal durch Katzen, 17mal durch Wiederkäuer und einmal durch ein Schwein verursacht worden. Zur Beurteilung des Erfolges einer Wutbehandlung sind die Bedingungen von Belang, unter denen der Gebissene verletzt wurde. Was den Beginn der Behandlung anlangt, so ist in den meisten Fällen (211) die Behandlung spätestens nach vier Tagen begonnen worden, aber auch noch nach über 21 Tagen (15 Fälle) hat die Impfung mit Erfolg stattgefunden. Der Bericht des Reichsgesundheitsamts lenkt die Aufmerksamkeit auf die Gefährlichkeit der Katzen für Wutverletzungen. Sie läßt die veterinärpolizeiliche Maßnahme, daß bei Einschleppung von Tollwut die auf Hundesperre gerichteten Vorschriften auch auf Katzen ausgedehnt werden, als durchaus notwendig erscheinen.

Dr. Schr.

Die erloschene „Flamme von Neuengamme“. Wie noch erinnerlich, wurde im November 1910 in der hamburgischen Landgemeinde Neuengamme beim Bohren nach Grundwasser ein unterirdisches Gas entdeckt, das sich unter ungeheurem Druck durch das Bohrloch mit Gewalt nach außen Luft schaffte. An dem Feuer einer in der Nähe stehenden Lokomobile entzündete sich das ausströmende Gas und wurde damit zur berühmten „Flamme von Neuengamme“. Nachdem es der Hamburger Feuerwehr gelungen war, die Flamme als solche bald zu löschen, dauerte es noch rund 14 Tage, bis das Gas durch Abschließung des Bohrloches als gefangen angesehen werden konnte. Wie an dem eingebauten Manometer festgestellt wurde, stand das Gas unter einem Druck von 30 Atmosphären. Da man annahm, daß das Gas „unerschöpflich“ sei, wurde eine 15 km lange Rohrleitung von der Gasquelle bis zu den Stadt-Hamburgischen Gaswerken gelegt, um dort das Gas, dessen Brauchbarkeit einwandfrei festgestellt wurde, für die Gasversorgung Hamburgs auszunutzen. Wenn auch die Hoffnung einer „Unerschöpflichkeit“ sich nicht erfüllt hat, so sind dieser Naturquelle in den Jahren 1913 bis 1930 dennoch mehr als 212 Millionen cbm brauchbaren Gases entnommen worden. Vor allem in den Kriegsjahren 1914—18 erfuhr die hamburgische Gasversorgung bei der damals herrschenden Kohlenknappheit eine fühlbare Bereicherung ihres Gasbestandes in Höhe von rund 150 Millionen cbm Gas. Heute ist der Atmosphärendruck auf 0,16 zurückgegangen; die letzte Jahresausbeute betrug nur noch 276 000 cbm, so daß die Quelle in absehbarer Zeit als erschöpft angesehen werden kann.

Dr. Gr.

BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Der Behaviorismus. Von Jon B. Watson. Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart, Berlin und Leipzig 1930. 400 Seiten. RM 11.—.

Die amerikanische Uebersetzung stammt von Emmy Giese-Lang, die Herausgabe und Einführung der deutschen Ausgabe besorgte Professor Fritz Giese.

Das schreckliche Wort Behaviorismus wird im Register übersetzt mit: „Psychologische Lehre von den Verhaltensweisen.“ — Der Behaviorismus stellt nicht eine andersartige Betrachtungsweise bekannter psychologischer Standpunkte dar, sondern ein ganz neues System, eine neue Psychologie, die mit den bisherigen Anschauungen bricht und sie zu widerlegen versucht. Giese sieht in dem Behaviorismus eine „interessante Uebergangsstufe der großen Entwicklung psychologischer Wissenschaft überhaupt, an deren entscheidender Werdegang nicht mehr gezweifelt werden kann.“ Mit ganz ähnlichen Ansprüchen treten und traten auf die Lehren von Dubois, von Freud, Adler und sogar von Coué. Der Behaviorismus bricht mit dem Begriff des Bewußtseins, des Dualismus „niemand hat jemals eine Seele berührt oder sie in einer Versuchsröhre gesehen...(!) zweifelt man aber an ihrer Existenz, gilt man als der größte Ketzler und riskierte einst unter Umständen sogar seinen Kopf“.

Der Standpunkt des Behavioristen besteht in der Beurteilung des Verhaltens. Was ein Organismus tut und sagt—hierauf kommt es an. Er verlangt: Die Menschen zu beobachten. (Jede ernsthafte Psychologie verlangt ein Gleiches.) In neun Abschnitten wird die Lehre Watsons entwickelt. Als sein Endziel bezeichnet er: „Die Menschen anzuregen, ihr eigenes Leben umzugestalten, ihre Kinder in gesunden Formen aufzuziehen, die Kinder sich selbst bilden zu lassen in einer Umwelt frei von Volkssagen über Ereignisse, die tausende von Jahren zurückliegen, unbehindert von schimpflicher politischer Geschichte, frei von sinnlosen Gebräuchen und Ueberlieferungen, die keine Bedeutung in sich selbst tragen, aber das Individuum wie mit eisernen Banden fesseln. Nicht Freiheit der Zügellosigkeit, sondern Freiheit im Behaviorismus.“

Der mir zur Verfügung stehende Raum verbietet auf die Gedankengänge Watsons näher einzugehen. Der Leser möge sich durch die wenigen (unvermeidbar aus dem Zusammenhang gerissenen) Sätze nicht abschrecken lassen, diese im wahrsten Sinne des Wortes originelle Arbeit eingehend zu studieren. Die Feststellung ist interessant, daß dieses Buch nicht in einem der besiegten Länder, sondern in dem Siegerstaat Amerika entstand. Es ist ein revolutionäres Buch, nicht ungefährlich für ungefestigte Menschen, die sich durch bestechende Hypothesen allzu leicht gewinnen und beeinflussen lassen. Ich halte nicht nur einzelne Ausführungen für hypothetisch und leicht widerlegbar. Viele Grundgedanken sind aber im hohen Maße der Beachtung wert. Man kann den Behaviorismus ablehnen, auch bekämpfen, es lohnt sich aber durchaus, sich mit ihm ernsthaft und affektlos auseinanderzusetzen. Prof. Dr. A. A. Friedländer.

Sprachleben und Sprachschäden. Ein Führer durch die Schwankungen und Schwierigkeiten des deutschen Sprachgebrauchs. Von Dr. Theodor Matthias. 6. Aufl. Verlag Friedrich Brandstetter, Leipzig 1930. Geh. RM 12.50, geb. RM 14.—.

„Ein Volk, das seine Sprache aufgibt, verliert sein Volkstum,“ sagt Eduard Engel in „Was bleibt?“ und warnt dabei mit Recht vor dem immer weiter um sich greifenden Gebrauch von Fremdwörtern in Buch und Zeitung. „Ein Volk, das auf sich hält, sollte“, so möchte ich hinzufügen, „seine Sprache auch reinhalten von falschen Wort- und Satzbildungen.“ Auf diesem Wege will ihm, wie der Untertitel sagt, das vorliegende Buch ein Führer sein, indem es an der Hand zahlreicher Beispiele nachweist, wie

— leider — gesprochen und geschrieben wird, und dann hinzufügt, wie richtig zu sprechen bzw. zu schreiben ist. Wie es sich für einen guten Führer schickt, ist auch ein Inhaltsverzeichnis beigegeben, so daß jeder sofort Antwort finden kann, wenn er über die Richtigkeit eines Satzes, den er schreiben will, in Zweifel ist. Jeder Schriftsteller wird aber auch gut tun, dem allgemeinen Rate des Verfassers zu folgen: „Schreibe sorgfältig und sauber, sparsam und einfach, natürlich und anschaulich!“ Von solcher „Sauberkeit, Einfachheit und Anschaulichkeit der Darstellung“ handeln im einzelnen die Seiten 423—457.

Das Buch stellt keine starren Regeln auf, sondern sucht einen Ausgleich zwischen der nie stillstehenden Sprachentwicklung und den Forderungen einer gepflegten Stilkunst. Dr. Herm. Schröder.

Grundzüge der physischen Erdkunde. Von Alexander Supan †. 7. gänzlich umgearbeitete Auflage von Erich Obst. 3 Bände, Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin, 1930. Gebunden RM 24.—, 24.—, 14.— = RM 62.—.

Supan „Grundzüge der physischen Erdkunde“ gehören seit ihrem Erscheinen im Jahre 1884 zum unentbehrlichen Rüstzeug jedes mit der geographischen Wissenschaft in seiner Arbeitsrichtung verwandten Forschers. Das Werk wuchs mit der Wissenschaft; Supan konnte selbst die 6. Auflage noch herausgeben. Aber er selbst hatte vor seinem Tode die Empfindung, als wäre sein Werk nicht mehr ganz modern. Das Gewand war zu eng geworden. Sein Schwiegersohn, Erich Obst, übernahm das Erbe, sah aber bald ein, daß es für einen Einzelnen heute unmöglich ist, die Gesamtwissenschaft so vollständig zu überblicken, daß er sich allein an die Neuherausgabe, die eine völlige Umwandlung sein mußte, heranwagen könnte. Er suchte und fand geeignete Mitarbeiter. Sein Assistent, Dr. Brüning, teilte sich mit dem Herausgeber in die Behandlung der Abschnitte „Der Erdkörper und die Grundzüge seiner Oberflächengestaltung“, W. Georgii bearbeitete die „Lufthülle“, G. Schott „Das Meer“, Fr. Machatscheck „Die Wasser des Festlandes“, (Band I, 495 S., er liegt seit 1927 vor). Obst-Brüning schrieben die „Allgemeine Geomorphologie“, wobei allerdings F. Machatscheck die kurzen Kapitel „Arbeit des fließenden Wassers“, (20 Seiten) und „Arbeit des fließenden Eises“, (10 Seiten), übernahm. (Band II, Teil 1, 550 Seiten, 1930.) Endlich verfaßte Erich Leick „Die Pflanzendecke“ und Ferdinand Poss „Die Tierwelt“ (Band II, Teil 2, 269 Seiten, 1930).

Es ist ganz unmöglich, auf dem kurzen Raum hier kritisch zu dem großen Werk Stellung zu nehmen. Einfache Worte des Lobes wirken lächerlich, angesichts der Fülle von Arbeit, die geleistet ist. Alle Forscher führen ihre Abschnitte bis zu den modernsten Problemen vor, erheben sich über den Stoff und weisen der Forschung neue Richtungen. Nicht minder lächerlich aber wirkt Kritik an Einzelheiten und ist zugleich verfehlt. Darum muß ich mich darauf beschränken, das Werk nur anzuzeigen. Es sei aber darauf hingewiesen, welche Fülle von Arbeit in der ganzen geographischen Wissenschaft durch die Schaffung oder Neuherausgabe von umfassenden Lehrbüchern und Länderkunden in der letzten Zeit geleistet ist; wahrlich keine Zeit des Epigontums. Unter ihnen nimmt der neue Supan eine würdige Stelle ein. Prof. Dr. W. Behrmann.

Empfindliche Galvanometer für Gleich- und Wechselstrom. Von Dr. Otto Werner. VIII u. 208 Seiten. Mit 93 Abb. u. 17 Tabellen. Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. Preis geb. RM 14.—.

Die Forderung nach höchster Empfindlichkeit bringt den Nachteil der engen Begrenztheit des Anwendungsbereiches des Meßgerätes mit sich. Die Konstruktionsrichtlinien sind

ganz verschieden, je nachdem man auf Spannungsempfindlichkeit oder auf Stromempfindlichkeit das Hauptgewicht legt. Mit Hilfe von Spiegelgalvanometern lassen sich Ströme von der Größenordnung eines billionstel Ampere direkt nachweisen. Die Hinzunahme von Verstärkeranordnungen erlaubt, noch einige Größenordnungen weiterzukommen. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die Grenze der Galvanometerempfindlichkeit nicht nur eine Frage der Konstruktionsmöglichkeiten ist, sondern auch durch physikalische Verhältnisse festgesetzt wird. Wahrscheinlich ist die Brownsche Molekularbewegung eine der Komponenten, die die Empfindlichkeitssteigerung der Galvanometer begrenzen. In dem vorliegenden Buch werden das Prinzip, die Entwicklung, die Konstruktionselemente, die Empfindlichkeitsverhältnisse und die Anwendbarkeitsbereiche der Drehspulgalvanometer, der Nadelgalvanometer, der Saitengalvanometer, der Vibrationsgalvanometer, der Elektrodynamometer, der Hitzdrahtgalvanometer und Thermolemente, der Oszillographen und der indirekten Methoden zur Messung kleiner Ströme (mittels konstanter hochohmiger Widerstände, Röhrenverstärker) behandelt. Zwei weitere Kapitel sind den Meßbereichsänderungen, den optischen Hilfseinrichtungen, den Schutzvorrichtungen gegen mechanische Störungen und den Schaltungen gewidmet. Die Galvanometer für Gleichstrom und die für Wechselstrom sind getrennt dargestellt. Die Empfindlichkeitsdaten der verschiedenen Typen sind in Tabellen zusammengefaßt.

Das Buch wird ebenso anziehend für den Praktiker sein, der für einen besonderen Zweck ein Meßinstrument zu bauen wünscht, wie für den Leser, der sich mit der Anwendung physikalischer Prinzipien in der Meßtechnik befaßt.

Dr. R. Schnurmann.

Lehrbuch der Experimentalphysik. Von Prof. Dr. E von Lommel. Herausgegeben von Prof. Dr. W. König und Prof. Dr. P. Cermak. 29. und 30. Aufl. 594 S. mit 431 Fig. und 4 Tafeln. Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig. RM 17.—

Welche Stellung dieses Lehrbuch in der vorhandenen Physikkultur einnimmt, beweist schon allein die Tatsache, daß es innerhalb von 36 Jahren nun 30 Auflagen erfahren hat. Es gibt wohl keinen deutschen Physiker, der sich aus ihm nicht schon Belehrung und Rat geholt hätte. Die neueste Auflage trägt der gewaltigen Entwicklung der Physik in den letzten Jahren vollauf Rechnung. Doch haben die Herausgeber absichtlich von einer erschöpfenden Behandlung der modernsten theoretischen Anschauungen abgesehen, da das Buch in erster Linie der Einführung in das Hochschulstudium dienen soll.

Dr. K. Silbereisen.

Methoden der praktischen Analysis. Von Fr. A. Willers, mit 132 Fig., 8^o, 344 S. Verlag W. de Gruyter & Co. Preis RM 20.—, geb. RM 21.50.

Der vorliegende Bd. 12 von Göschens Lehrbücherei, I. Gruppe, behandelt numerische, graphische und instrumentelle Methoden zur näherungsweise Lösung mathematischer Probleme. Nach einigen elementaren Aufgaben wird besonders die angenäherte Integration und Differentiation, die Auflösung von Gleichungen, die Analyse empirischer Funktionen und die angenäherte Integration von Differentialgleichungen behandelt. Beispiele erleichtern dem Praktiker das Eindringen in diesen Stoff.

NEUERSCHEINUNGEN

- Balzi, H. Schlemme ohne Fleisch. (Südd. Verlagshaus G. m. b. H., Stuttgart) RM 1.25
- Berkowski, Walter. Blumen und Bäume am Bahndamm. (Verkehrswissensch. Lehrmittel-Ges. bei der Deutschen Reichsbahn, Berlin) br. RM 2.50
- Bofinger, Arthur. Die Hämorrhoiden. (Verlag der ärztlichen Rundschau, Otto Gmelin, München) RM 1.80, geb. RM 2.50

Burwinkel, O. Die Herzleiden. (Verlag der ärztlichen Rundschau, Otto Gmelin, München)

RM 2.—, geb. RM 3.—

Charpentier, Paul. Arbeit und Kampf. (Heitz & Cie, Straßburg) Kein Preis angegeben.

Glucker, A. Jede Momentaufnahme gelingt. (Südd. Verlagshaus G. m. b. H., Stuttgart) RM 1.25

Mar/Bahro-Balzi. Nütze die Arbeitspause. (Südd. Verlagshaus G. m. b. H., Stuttgart) RM 1.25

Wehmer, C. Die Pflanzenstoffe. 2. Aufl. 1. Band. (Gustav Fischer, Jena) Kein Preis angegeben.

PERSONALIEN

Ernannt oder berufen. Z. korresp. Mitgl. d. physik.-mathemat. Klasse von d. Preuß. Akad. d. Wissenschaften d. Prof. Zoologie an d. Univ. Basel Friedrich Zschokke. d. Wiener Botaniker Prof. Hans Molisch u. d. Prof. d. Biologie an d. Univ. New Haven (Conn.) Roß G. Harrison. — Oberlandesgerichtsrat Froehlich in Leipzig, d. mehr. Jahre am Gemischten Schiedsgericht in Paris tätig war, von d. Univ. Köln z. jurist. Ehrendoktor. — Prof. Walter Vogt in München als Ordinarius auf d. Züricher Lehrst. f. Anatomie. — Prof. Thannhauser, d. Internist an d. Medizin. Akad. in Düsseldorf, z. o. Prof. f. innere Medizin an d. Univ. Freiburg i. Br. — Z. Priv.-Doz. in d. philosoph. Fak. d. Univ. Gießen: Dr. Wulf Emmo Ankel f. Zoologie u. Dr. Heinrich Richter f. Geologie. — Z. Nachf. d. i. d. Ruhestand tretenden Prof. C. Schiffner als o. Prof. f. Hüttenkunde, Elektrometallurgie u. Probierkunde an d. Bergakademie Freiberg d. Hüttendir. Bergassessor Dipl.-Ing. Karl Franz Brenthel. — In d. philosoph. Fak. d. Univ. München d. Priv.-Doz. f. Geschichte d. Mathematik, Oberstudiendirektor. Dr. Heinrich Wieleitner z. Honorar-Prof. — D. Priv.-Doz. an d. Tübinger Univ. Dr. Kurt Fischbeck (Chemie), Dr. Rupprecht Matthaei (Physiologie) u. Dr. Alois Memmesheimer (Dermatologie) z. ao. Professoren.

Habilitiert. In d. Medizin. Fak. d. Univ. Jena Dr. med. Erich Schilling. — In d. Mathemat.-Naturwiss. Fak. d. Univ. Jena Dr.-Ing. Harald Müller in Hermsdorf. — Gerichtsassessor Dr. Rudolf Reinhardt an d. Univ. Köln f. bürgerliches, Handels- u. Arbeitsrecht. — In d. Med. Fak. d. Univ. Hamburg als Priv.-Doz. Dr. Paul Kimmeltief. Pathologie u. Dr. Hnas Demme f. Neurologie. — In d. med. Fak. d. Univ. Halle Dr. med. et phil. Georg Hinsche. — In d. Naturwissenschaftl.-mathemat. Fak. d. Univ. Freiburg i. Br. Dr. Hans Wolfgang Kohlschütter f. d. Fach d. Chemie.

Gestorben. Prof. Ernst Hermann Voullième, d. früh. d. Inkunabel-Abt. d. Preuß. Staatsbibliothek leitete, im Alter v. 68 Jahren in Berlin.

Verschiedenes. D. Obering. bei Carl Zeiß, Franz A. Meyer ist v. d. Mathemat.-naturwiss. Fak. d. Jenaer Univ. Doctor phil. nat. h. c. verliehen. — D. o. Prof. d. Kinderheilk. an d. Univ. Köln, Ferd. Siegert, ist auf s. Antrag z. 1. April 1931 v. d. aml. Verpflichtungen entbunden. — Zwei Heidelberger Gelehrte feiern in diesen Tagen ihr goldenes Doktorjubiläum, d. Germanist Prof. Gustav Christmann u. d. hervorrag. Mineraloge Prof. Victor Goldschmidt. — D. Kommission z. Verteilung d. Münchener städt. Pettenkofer-Preises d. früh. Leiter d. preuß. Medizinalwesens, Ministerialdirektor u. Stadtrat a. D. Prof. Adolf Gottstein in Berlin-Charlottenburg f. s. zahlr. hervorag. Arbeiten auf sozialhygienisch. Gebiet ausgezeichnet. — Vom 1. bis 5. Septemb. findet in Oxford d. 7. internationale Philosophen-Kongreß statt. — D. Historiker Prof. Percy Ernst Schramm in Göttingen hat d. Ruf an d. Univ. Freiburg i. B. als Nachf. v. E. Caspar abgelehnt. — D. Königsberger Hygieniker Prof. Joseph Bürgers hat d. Ruf an d. Univ. Marburg als Nachf. v. Prof. H. Bonhoff abgelehnt. — Vor 100 Jahren, am 19. Aug. 1830, wurde in Varel i. O. d. Chemiker Lothar Meyer, chem. Prof. d. Chemie an d. Univ. Tübingen, geboren. — Dr. jur. Gustav Krupp von Bohlen und Halbach, d. Leiter d. Friedr. Krupp A.-G., Essen, vollendete s. 60. Lebensjahr. — Geh. Reg.-Rat Dr. Wilh. Volz, Prof. d. Geographie an d. Univ. Leipzig, wurde 60 Jahre alt. — Geh. Reg.-Rat Dr. Arthur

von Weinberg, Mitgl. d. Verwaltungsrates d. I. G.-Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M., Vors. d. Senckenberg. Naturforsch.-Ges. Mitgl. u. Förderer zahlr. wissenschaftl. Vereinigungen, hervorr. Züchter von Rennpferden, beging s. 70. Geburtstag. — Vom 16.—23. Sept. 1930 tagt in Wien die Weltliga f. Sexualreform. Als Themata werden behandelt: Wohnungsnot und Sexualreform, Seelenleben, Innere Sekretion, Sexualmoral, Rechtsordnung, Geburtenregelung und Menschenökonomie, das Recht des Kindes.

ICH BITTE UMS WORT

Ist der neue Fahrradsattel praktisch?

Im normalen Stand ragt der in Heft 28 der „Umschau“ beschriebene Hilfssitz in die Höhe. Dadurch wird ein gewöhnliches Auf- und Absteigen vom Rad sehr erschwert, da man beim Herüberschwingen des Beines über den Sattel gegen den in die Höhe ragenden Hilfssattel stößt. Hauptsächlich beim plötzlichen Abspringen vom Rade (bei Gefahr) scheint mir ein in die Höhe ragender Sattel gefährlich.

Dann muß ein Sattel m. E. unbedingt ganz fest sein, d. h. er darf nicht nach hinten klappen können. Es kommt ja beim gewöhnlichen Sattel, der nicht fest genug angeschraubt ist, vor, daß er bei einem Stoß (schlechtes Pflaster) nach hinten klappt und man vom Sattel rutscht. Da der Doppelsattel nur durch eine Feder im normalen Stand gehalten wird, so ist die auch von Dr. F. Noack als notwendig erachtete Stabilität nicht erreicht.

Weiter bezweifle ich es, ob es so leicht sein wird, sich vom Hilfssattel auf den Hauptsattel zu schieben, da man sich selbst von einer niedrigeren Lage auf eine höhere bringen muß, wobei nur die Feder als Hilfe auftritt.

Wenn man einen Ueberzieher hat, der tief nach unten zugeknöpft ist, so ist das Abgleiten auf den Hilfssitz überhaupt unmöglich, wenn man nicht die untersten Knöpfe abreißen will.

Schließlich verhindert der Hilfssattel — der im normalen Stand nach oben, beim Gebrauch jedoch nach hinten ragt, — das Mitnehmen von Gegenständen auf dem Gepäckträger, welche höher sind als der (normale) Sattel.

Abgesehen vom Obigen bezweifle ich jedoch, ob ein derartiger Sattel wirklich notwendig ist. Wenn der Sattel nicht zu hoch gestellt ist, so braucht ein Mann ja meistens nicht vom Rad abzusteigen. Es genügt ein Bein auszustrecken, um den Boden zu erreichen. Hier in Holland sieht man denn auch die meisten Männer beim Anhalten an Straßenkreuzungen nicht absteigen. Und in Holland ist gerade in den Städten der Fahrradverkehr sehr intensiv, besitzt doch das Land ca. 2½ bis 3 Millionen Fahrräder bei einer Bevölkerung von ca. 7 Millionen.

Hilversum.

Fr. C. Harmsen.

Noch zwei Sprachsünden.

1. Als Primaner wurde mir ein sonst „nach Inhalt und Form recht guter Aufsatz mit „IV“ zensiert“, damit ich es mein Leben lang nicht vergäße. daß es nicht heißt: „was das anbelangt“, sondern „was das anlangt“. Seit 37 Jahren habe ich das nicht vergessen, aber in all den Jahren habe ich von anderer Seite nur außerordentlich selten die Redewendung richtig gehört oder gelesen.

In dem Wort „anlangt“ steckt derselbe Stamm, wie in dem Wort „Handlanger“. Der Handlanger langt dem Maurer Steine zu, aber er belangt sie nicht und ist daher kein Handbelanger. Das Wort hängt mit „lang“ zusammen; etwas lang hinreichen; es langt gerade hin; das Geld langt aus; das Wasser langt mir bis an die Knie.

Das Belangen besorgt derjenige, der einen anderen, z. B. vor Gericht belangt.

2. Eine ganz abscheuliche Sprachunsitte wird mit dem „Begründer“ getrieben. Man findet heute nur noch sehr selten, selbst bei Gebildeten, den guten, ehrlichen, alten Gründer.

Zwischen einem Gründer und einem Begründer ist derselbe Unterschied, wie zwischen „Grund“ und „Grund“, wenn man dabei an Uebersetzungen denkt: fundamentum und causa, ground und reason, fond und raison oder motif.

Der Begründer legt theoretisch dar, warum es zweckmäßig ist, dieses oder jenes zu tun. Er liefert die Gründe dafür (causa oder reason), und er zieht erst später seine Schlüsse aus der Begründung oder er überläßt es anderen, das zu tun, was er begründet hat.

Der Gründer dagegen ist der Praktiker; er handelt, er legt den Grund (fundamentum oder ground) zu dem Geschäft, das er gründet. Luther begründete die Abstellung gewisser Mißstände, aber er gründete die evangelische Kirche. Bismarck gründete das deutsche Reich, dessen Notwendigkeit vor ihm viele andere begründet hatten.

Liebig war der Begründer neuer Lehr- und Forschungsmethoden, auch begründete er seine neuen Anschauungen über die Lebensbedingungen der Pflanzen und wurde damit der Gründer von Deutschlands Führerschaft in der wissenschaftlichen und technischen Chemie.

3. Und noch ein Wort zum Würfelmeter.

Herr Dr. Maey ist der Ansicht, daß Verdeutschungen für die Einheit von Raum- und Flächenmaßen für das Verständnis der Schüler von Vorteil seien. Das mag sein, wenn es sich darum handelt, dem Schüler den Begriff eines fremdwörtlich bezeichneten Systems klar zu machen. Dann aber sollte die Verdeutschung solcher Bezeichnungen wieder verschwinden, wenn diese ihre Schuldigkeit getan hat. Der Schüler hat sich so schnell wie möglich in seinen Zeichnungen für alle derartigen Begriffe der Praxis des täglichen Lebens anzupassen, und die Praxis eines jeden Landes hat sich in dieser Beziehung den internationalen Regeln zu fügen. Die geradezu bodenlose Rückständigkeit ihres Maßsystems wollen wir getrost der anglikanischen Rasse überlassen. —

Was den Kampf gegen Fremdwörter im allgemeinen anlangt, so erinnere ich mich auch hier gern meiner Primanerzeit: Est modus in rebus, sunt certi denique fines, Quos ultra citraque nequit consistere rectum (es gibt gewisse Grenzen).

Dr. P. Schlösser.

Astronomische Altersbestimmung der Sonnenwarte Kalasasaya.

Herr Reg.-Baurat Kiss weist in einem Artikel „Die Sonnenwarte Kalasasaya“ („Umschau“ 1930, Heft 20) auf die astronomische Altersbestimmung des großen Sonnentempels hin, deren Darstellung falsche Vorstellungen von dem in Frage stehenden Problem geben muß.

Ich muß mich dagegen verwehren, daß mein Name in Verbindung mit so bestimmten Zahlenangaben über das Alter der Ruinen von Tihuanacu genannt wird.

Wenn Herr Reg.-Baurat Kiss in La Paz und Tihuanacu Gelegenheit hatte, in meine Rechnungen und Vermessungen Einsicht zu nehmen und mit mir darüber zu diskutieren, so habe ich ihm damit keine Ermächtigung zu darauf bezüglichen Veröffentlichungen erteilt.

Die Art der Darstellung durch Herrn Reg.-Baurat Kiss muß den Eindruck erwecken, daß es sich hier um definitive Rechnungen handelt. Man kann nicht an einem bestimmten Tage mit Hilfe einer Formel, deren Gültigkeit für so lange Zeitepochen sehr in Frage steht, das Alter von Ruinen ableiten.

Ich werde in Kürze eine Arbeit über den Versuch einer Altersbestimmung des Sonnentempels veröffentlichen, in der ich das ganze Problem kritisch behandle.

Potsdam.

Dr. Rolf Müller.

Die „Hände“ der Höhle von Cargas.

In Heft 26 der „Umschau“ 1930 berichtet Norbert Casteret über die Abdrucke verstümmelter Hände, welche neuerdings in südfranzösischen Höhlen der Pyrenäen entdeckt wurden. Casteret glaubt sie als Zeichen der Trauer auslegen zu sollen, etwa wie noch heute aufgeregte Menschen die Absicht äußern, sich vor Aerger „die Haare auszuraufen“. Nun ist ja bekannt, mit welcher Zähigkeit sich rituelle Gebräuche im Volksbewußtsein, ja Jahrtausende hindurch erhalten. In dieser Hinsicht sei auf die vielen Hunderte silberner Arme, Hände, Beine und Herzen hingewiesen, die nicht allzuweit von „Cargas“, in der Kathedrale von Lourdes, aufgehängt sind. Der Zusammenhang dieser Opferspenden mit prähistorischen kultischen Handlungen ist mehr als wahrscheinlich. Aber diese symbolischen Gaben von Lourdes sind durchaus kein Zeichen der Trauer, sondern Weihgeschenke, welche die Bitte um Erfüllung eines Herzenswunsches bzw. Heilung von einem schweren Leiden unterstützen sollen, oder als Ausfluß dankbarer Herzen für die Gewährung des von der Gottheit Erflehten anzusehen. Ich glaube also, daß die Abdrucke verstümmelter Hände in der Höhle von Cargas den Abschluß ritueller Handlungen bildeten, bei denen den übersinnlichen Gewalten Fingerglieder geopfert wurden, um ihre Gunst zu erlangen. Trifft dies aber zu, so wirft dies ein Licht auf die Geistesverfassung jener primitiven Menschenrasse, die bereits den Glauben an übersinnliche Gewalten und ein Jenseits bekundete.

Zum Schlusse sei noch einer allgemein gebräuchlichen Redensart gedacht: Oft hört man „ich gäbe meinen kleinen Finger darum, wenn sich dies oder das ereignete“. Solches hat aber mit Trauer nichts zu tun. Das entspricht haarscharf den verstümmelten Händen von Cargas und den Weihgeschenken in Form silberner oder wächserner Gliedmaßen in Lourdes und in hundert anderen Wallfahrtsorten. Letztere drücken symbolisch und sinnfällig den Wunsch nach Heilung eines Gebrechens aus. Erstere hingegen beurkunden, sozusagen als negative daktyloskopische Abdrucke, das erfolgte Opfer von Fingergliedern. Beide kennzeichnen sich als ein übersinnliches Mächten dargebotener Köder, sie zur Wendung des Geschickes zu bewegen.

Wernigerode.

Carl Breuer.

Eine genaue Statistik.

Zu den Angaben in „Umschau“, Heft 15, Seite 295, 1930, möchte ich folgendes bemerken: Der Johann Jakob Häuberle, der leider 51 Jahre, 7 Monate lang in einer kleinen schwäbischen Stadt amtierte, war weder ein „Schulmeister“, noch hat er eine „treue Amtsführung“ hinter sich, sondern er war ohne Zweifel ein Sadist. Er hat 2 348 065 körperliche Strafen verhängt. Da kommen auf jede Unterrichtsstunde mindestens 30. Von Unterricht kann gar keine Rede sein, denn er hat ja über diese Strafen auch noch genau Buch geführt. Und diesen Mann hat man sein Amt 51 Jahre, 7 Monate lang „treu“ führen lassen. Es steht die Jahreszahl 1840 dabei. Aber es ist nicht angegeben, wie diese Zahl in die Lebenszeit dieses anormalen Menschen einzusetzen ist. Mit solchen Leuten kann man nicht Staat machen.

Leipzig.

Oberlehrer Leicht.

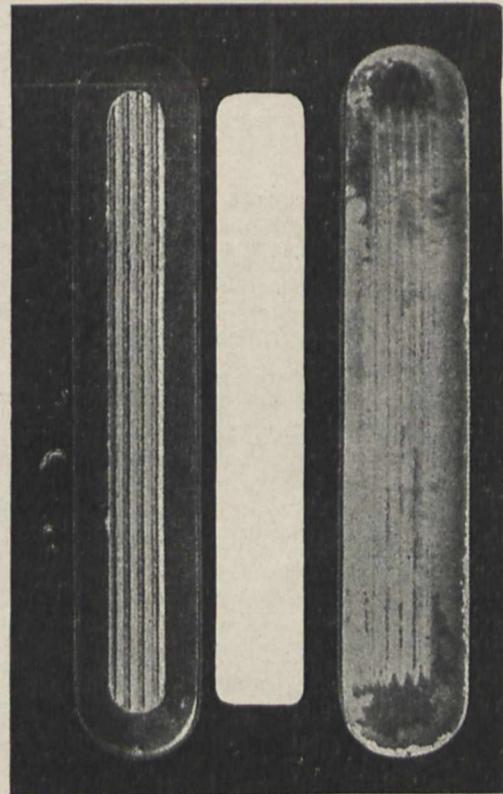
NACHRICHTEN

AUS DER PRAXIS

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

25. Reflektions-Wasserstandsgläser. Ein ganzes Jahrhundert lang hat sich die Gestalt der Wasserstandsgläser an Dampfkesseln nahezu unverändert erhalten.

Diese Wasserstandsgläser waren zylindrische Glasröhren, die am Kessel angebracht wurden. Den immer höher ansteigenden Kesseldrücken waren diese Gläser nicht mehr gewachsen. Das Kesselspeisewasser setzt den Gläsern dermaßen zu, daß sie schon nach ganz kurzer Benutzungsdauer völlig zerstört waren, wobei die hohe Temperatur des stark überhitzten Wassers nicht unwesentlich mitgeholfen haben dürfte. Die heutigen Wasserstandsgläser aus Spezialhartgläsern haben die Gestalt langer Glasstäbe mit rechteckigem Querschnitt, die unter Zwischenfügung einer Dichtung an den Rändern mit ihrer flachen Seite auf die Kesselwand aufgeschraubt werden und auf diese Weise einen hierfür in ihr angebrachten Schlitz verdecken. Die glatte Form der Gläser aber hat den Nachteil, daß der Stand des Wasserspiegels nur sehr schwer zu erkennen ist. Werden



Gewöhnliches Reflexionsglas mit eingeschliffenen Rillen (links) und ein Klinger-Spezial-Hartglas mit eingepreßten Rillen, von dem der Wasserstand deutlicher abzulesen ist.

nun in den Gläsern Längsrillen angebracht, so bewirken diese eine Spiegelung der Wasseroberfläche, deren Stand damit dem Auge des Kesselwärters wesentlich deutlicher sichtbar wird. In den meisten Fällen werden diese Rillen durch Einschleifen hergestellt. Das hat aber den Nachteil, daß dadurch die äußere Glasurschicht, die einen Schutz für die darunterliegende Glasmasse bilden soll, zerstört wird. Die beim Schleifen entstehenden scharfen Kanten bieten dabei willkommene Angriffspunkte. Deshalb ist die Rich. Klinger A.-G. in Berlin-Tempelhof zum Einpressen der Reflexionsrillen übergegangen. Hierdurch wird eine Verdichtung der Glasurschicht herbeigeführt. Außerdem entstehen beim Pressen stets abgerundete Kanten, die an sich schon etwaigen Angriffen gegenüber erheblich widerstandsfähiger sind als scharfe Kanten. Die Folge davon ist, daß die neuen Klinger-Reflexions-Wasserstandsgläser mit eingepreßten Rillen allen vorkommenden Kesseldrücken gewachsen sind und sich außerdem noch durch eine besonders große Haltbarkeit auszeichnen. Dipl.-Ing. Castner.

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von der II. Beilagenseite.)

Zur Frage 445, Heft 28. Raumkühlung.

Wenn kaltes Grundwasser zur Verfügung steht, kann damit durch zweckentsprechende Vorrichtungen die Raumtemperatur herabgesetzt werden. Zu Hilfe kann genommen werden: Verdunstungskühlung und einfache Kühlmaschinen. Die Einrichtungen müssen den örtlichen Verhältnissen angepaßt sein, etwas Allgemeines läßt sich darüber nicht kurz sagen.

Heidelberg.

Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Wenn in dem Raum ein Mindestwasserdruk von 2 Atm. vorhanden ist, können Sie mit dem Luftkühlungs- und Luftreinigungs-Apparat „Puritor“ die Temperatur wie gewünscht herabsetzen. „Puritor“ hat keinen Elektromotor, keine Turbine und keine beweglichen oder zerbrechlichen Teile, arbeitet ohne Außenluftzufuhr und wird durch Wasserdruk (mindestens 2 Atm.) betrieben. „Puritor“ Nr. 1 erzeugt bei diesem Wasserdruk ca. 150 cbm Frischluft in der Stunde bei einem Wasserverbrauch von ca. 100 Liter. „Puritor“ Nr. 2 ca. 500 cbm bei ca. 350 Liter Wasserverbrauch. — Ohne nähere Angaben kann nicht beurteilt werden, ob für den Raum ein Puritor Nr. 1 oder Nr. 2 oder besser noch 2 Puritor Nr. 1 erforderlich sind. Puritor Nr. 1 kostet RM 120.—, Puritor Nr. 2 RM 250.—.

Frankfurt a. M. 1,
Eschenheimerstraße 50.

Technisches Büro
Ludwig Jung.

Zur Frage 450, Heft 28. Turbinen für Steigrohr.

Kleine Flüssigkeitsmengen von 120 bis 180 cbm/min. auf 0,6 m Höhe kann man bequem mit den kleinen Aquarium-Springbrunnenpumpen fördern, beziehbar z. B. von A. Glascher, Aquarien und Terrarien, Leipzig C 1, Tauchaerstraße. Heidelberg.

Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Zur Frage 457, Heft 29. Entweichende Gase.

Hier kann nur der Hauswirt für Abhilfe sorgen, d. h.: 1. wenn in der Ofenlage etwas undicht ist, hat er den Schaden beseitigen zu lassen, und 2. wenn die Mieter den Ofen nicht richtig — also zu früh — verschließen, muß der Hauswirt für Abstellung Sorge tragen, falls Ihre persönlichen Einsprüche nicht beachtet werden. Letzte Instanzen: Gesundheits- und Baupolizei.

Berlin.

Lux.

Zur Frage 460, Heft 29. Rostfreie Stahlfedern.

Wir empfehlen, sich an die Firma C. Kubbier & Sohn, Dahlebrück i. W., zu wenden.

Essen.

Friedrich Krupp.

Zur Frage 465, Heft 29.

Kreiselpumpen eignen sich ihrer Natur nach nur für größere Fördermengen. Die neuen Propeller-Pumpen lassen sich auch für kleinere Leistungen ausführen, falls ein Bedürfnis dazu vorliegt. Für kleine Leistungen: Kolbenpumpen, Mammutpumpen u. a.

Heidelberg.

Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Zur Frage 471, Heft 29. Fliegen fernhalten.

Ein Mittel, wie es der Fragesteller sucht, wird es wohl kaum geben. Wenn aus ästhetischen Gründen das Anbringen von Fliegenfängern ausgeschlossen ist, so hilft hier nur das allbekannte und sichere Mittel, unter die Beleuchtungskörper einen anderen Gegenstand zu hängen. Die Fliegen haben die Gewohnheit, sich auf den tiefsten Punkt von etwas Herabhängendem zu setzen. In einem Laboratorium, wo die Birne einer hochhängenden Lampe auch stets und sehr schnell von den

unzähligen Fliegen beschmutzt worden war, habe ich durch Danebenhängen eines Fliegenfängers dem Uebel gründlich abgeholfen. Die Fliegen schwirren nur tagsüber umher und werden durch künstliches Licht gar nicht angeleckt. Sie sitzen abends, auch bei ganz heller Beleuchtung, ruhig an den Wänden und Decken.

Neckargemünd.

Dr. F. W. Horst.

Zur Frage 472, Heft 29. Absorptionskühlmaschinen.

Näheres darüber in: Reif, Kleinkühlanlagen für Gewerbe und Haus, (Carl Marhold Verlag, Halle, 1928); Plank, Haushalt-Kältemaschinen, (Julius Springer Verlag, 1928). Drucksachen erhält man von den ausführenden Firmen. Mit kleinen Absorptionsmaschinen kann man auch entsprechend große Räume kühlen. Wird der Raum, der gekühlt wird, nicht zu oft geöffnet und womöglich noch offen stehen gelassen, so kann man die notwendige Kühlleistung der Kühlmaschine nach der Wandfläche des Kühlraumes bemessen; die Wand verliert an Kälte je Tag bei bester Wärmeisolierung (10 cm Kork, Torfmüll oder Alfal) bei 10° Temperaturunterschied zwischen innen und außen etwa 100 Kalorien, bei 20° Temperaturunterschied etwa 200 Kalorien. Bei nur 5 cm Isolierschicht doppelt so viel. Ein Raum von 4 cbm Inhalt hat mindestens 16 qm Wandfläche, die zur Kühlung erforderliche Maschine muß demnach ca. 5 000 bis 10 000 Kalorien je Tag an Kühlleistung aufbringen können.

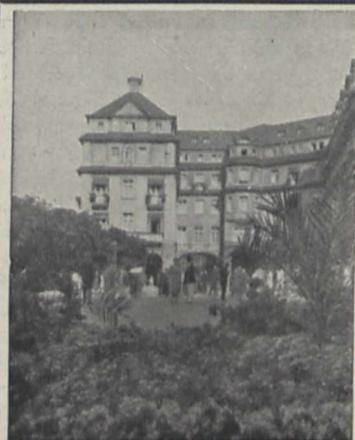
Heidelberg.

Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Zur Frage 473, Heft 30. Skelettbauweise.

Die Möglichkeiten der Kosteneinsparung durch Anwendung der Stahlskelettbauweise sind je nach dem Zweck und vor allem nach der Höhenentwicklung der Gebäude verschieden. Im Hochhausbau für Geschäfts-, Büro-, Schul- oder Produktionszwecke steht die wirtschaftliche Ueberlegenheit des Stahlskelettbauwesens über den Massivbau seit langem außer Zweifel. Eine offene Frage war bis vor kurzem lediglich noch, ob sich auch im zwei- bis viergeschossigen Wohnhausbau durch Anwendung der Stahlskelettbauweise wesentliche Ersparnisse erzielen lassen. Hierüber liegen jetzt praktische Erfahrungen und genaue Kostenvergleiche vor, u. a. durch die Rothenberg-Siedlung bei Kassel (Architekt Otto Haesler, Celle) und das kürzlich fertiggestellte Laubenganghaus des Beamtenwohnungsvereins Neukölln (Architekten Mebes und Emmerich, Berlin). — Der Kostenvergleich mit der Ziegelbauweise ergab eine Ersparnis an reinen Baukosten in Höhe von 9% zugunsten der Stahlskelettbauweise. „Stein, Holz, Eisen“, Jahrg. 1930, Heft 3, Seite 62.) — Noch günstiger war das Ergebnis beim Laubenganghaus in Berlin-Neukölln, wo die Nachberechnung eine Baukostensparnis von 11% ergeben hat. Hier wurden für die Wärme- und Schallisolierung Schaumlava-Platten verwendet. Die Ausführung lag in den Händen der Firma Richter & Schädel, Berlin. („Bauwelt“, Jahrg. 1930, Heft 26.) — Eine Kostensparnis von ca. 15% hat bei zwei geschossigen Wohnhausbauten die Bauweise Müller (Deutsche Bau-A.-G., Essen) ergeben. Diese Bauweise verwendet für das tragende Stahlskelett Leichtprofile aus Bandstahl, als Füllkörper Bimsbeton-Hohlsteine. — In einem ähnlichen Kostenverhältnis bewegt sich die Stahlrahmenbauweise, System Spiegel, (Stahlbau G. m. b. H., Düsseldorf), die als konstruktive Bauteile fertig aus Bandstahl-Leichtprofilen geschweißte Stahlrahmen, als Füllbaustoffe Bauplatten oder Hohlkörper aus Leichtbeton verwendet. — Erwähnt werden muß in diesem Zusammenhange noch die Bauweise Frank, die als Füllstoff Leichtbeton, der auf der Baustelle zwischen Schalung gegossen wird, verwendet. Ein Wirtschaftlichkeitsvergleich dieser Bauweise mit anderen Bauweisen ist bisher leider nicht veröffentlicht worden.

Düsseldorf, Stahlhof. Beratungsstelle f. Stahlverwendung.



Das Heilbad für Katarrhe

Grippefolgen, Rückstände v. Lungen- u. Rippenfellentzündung, Asthma, Emphysem, Herz- und Gefäßerkrankungen, Frauenleiden, Gicht.

Das historische Bad mit neuzeitlichsten Einrichtungen.

Trink-, Bade-, Inhalations- und Terrainkuren

D-Zug-Station: Strecke Berlin - Gießen - Koblenz - Trier - Paris

Die natürlichen Heilmittel: Emser Kränchen, Emser Pastillen, Emser Quellsalz

Auskunft und Druckschriften kostenfrei:

Staatliche Bade- und Brunnendirektion Bad Ems

