

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
Fortschritte in Wissenschaft u. Technik

Bezug durch Buch-
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M., Niederrad, Niederräder Landstr. 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-
gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. 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 41 / FRANKFURT-M., 10. OKTOBER 1925 / 29. JAHRG.

Die Entwicklung der angewandten Entomologie in Deutschland / Von Prof. Dr. K. Escherich

Vortrag, gehalten auf dem III. internationalen Kongreß für Entomologie in Zürich

Wenig Wissenschaften sind zwangsläufig so international wie die angewandte Entomologie. Denn die Objekte dieser Wissenschaft, in der Hauptsache schädliche Insekten, halten sich nicht an politische Grenzen, sondern sie wandern aktiv oder passiv in der ganzen Welt herum, wie es ihnen beliebt oder wie es der Zufall will, um bald da bald dort Schaden anzurichten. Sie wandern nicht nur in unmittelbare Nachbarländer ein, sondern manche haben oft ganze Kontinente und weite Weltmeere übersprungen, um plötzlich am anderen Ende der Welt aufzutauchen. So findet zwischen den Ländern der Erde ein steter Austausch schädlicher Insekten statt. Amerika z. B. hat uns die Reblaus gegeben, Europa hat als Gegengabe den Schwammspinner (*Liparis dispar*), den Goldäfter und viele andere Schädlinge nach Amerika gesandt. Andere Insekten haben sich von ihrem Heimatland aus mehr konzentrisch über die ganze Erde verbreitet wie die Mehlmotte, oder Kornwurm u. a.

Diesem stark internationalen Zug der Insekten muß die Wissenschaft durch internationale Beziehungen und Organisationen Rechnung tragen. Bekommen wir ein Insekt aus Amerika, so werden wir uns bei den amerikanischen angewandten Entomologen Auskunft holen über die Lebensweise, über den Verlauf der Gradation, über seine natürlichen Feinde, über die bisherigen dort angewandten Bekämpfungsmethoden und umgekehrt werden die Amerikaner sich nach Europa wenden, wenn es sich um ein eingeschlepptes europäisches Insekt handelt. Daß dieser Austausch der Erfahrungen und gegenseitiger Unterstützung in den letzten Dezennien in reichem Maße stattgefunden hat und heute stattfindet, ist ja bekannt.

Wenn die internationale Organisation zum Studium und zur Bekämpfung gut funktionieren soll, so muß über die ganze Welt ein möglichst lückenloses Netz von guten Forschungs- und Auskunftstellen vorhanden sein, die die in den einzelnen

Ländern vorkommenden Schädlinge studieren und Bekämpfungsmethoden ausarbeiten, so daß, falls einer von diesen Schädlingen in ein anderes Land verschleppt wird, dieses neubefallene Land sofort von den Instituten des Ursprungslandes weitgehendste Auskunft und Unterstützung erhalten kann. Je besser das internationale Netz der angewandten-entomologischen Institute ausgebaut ist, desto rascher wird die Bekämpfung der Schädlinge durchgeführt werden können.

Daß Deutschland in der angewandten Entomologie so lange hinter anderen Nationen zurückgeblieben ist, ist umso auffallender als die theoretische bzw. systematische Entomologie in Deutschland von jeher in hoher Blüte stand und ferner als einer der bedeutendsten angewandten Entomologen und einer der Begründer der angewandten-entomologischen Wissenschaft überhaupt ein Deutscher war, nämlich Ratzeburg.

Ratzeburg, der im vorigen Jahrhundert von 1801—1871 gelebt hat, hat ein breites Fundament geschaffen, auf dem wir heute alle stehen. Er hat sich zwar hauptsächlich mit Forstschädlingen beschäftigt, doch die Methodik seiner Forschung, die Vielseitigkeit seiner Betrachtungsweise, die Gründlichkeit seiner Arbeit, die Sicherheit seines Urteils, seine Fragestellung bezüglich der Epidemiologie ist für alle angewandten Entomologen, soweit sie sich mit Pflanzenschädlingen beschäftigen, vorbildlich. Wie sehr Ratzeburg sich bereits für die Parasiten der Schädlinge interessiert hat, geht schon daraus hervor, daß er ein mehrbändiges Werk über die Ichneumoniden der Forstinsekten herausgegeben hat. Er hat sich jedoch keineswegs auf Forstschädlinge allein beschränkt, sondern hat auch, was vielleicht weniger bekannt sein dürfte, ein Werk über die medizinische Zoologie (zusammen mit Brandt) geschrieben, das in der deutschen Literatur lange Zeit das einzige Werk über diesen Gegenstand geblieben ist.

Auf diese gewaltige Ouverture ist nicht der entsprechende Nachsatz gefolgt. Die Entwicklung ist nicht in der gleichen Wucht, in der sie eingesetzt hat, fortgeschritten, sie hat nicht zur Ausbildung einer großen allgemeinen angewandt-entomologischen Wissenschaft geführt, sondern ist zunächst lange Zeit einseitig auf die Forstentomologie beschränkt geblieben.

In dieser Wissenschaft, der Forstentomologie, hat Deutschland den großen Vorsprung, der ihm durch Ratzeburg gegeben ward, bis heute aufrecht erhalten. Man braucht nur die forstentomologische literarische Produktion in Deutschland zu verfolgen; sie ist wohl größer als in allen Ländern der Welt zusammengenommen. Seit langem schon besitzt die Forstentomologie eine ganze Reihe von guten Instituten und von Lehrstühlen an den forstlichen Hochschulen oder den betreffenden Fakultäten der Universitäten.

Ganz im Gegensatz dazu sind die anderen Gebiete der angewandten Entomologie, vor allem die landwirtschaftliche Entomologie, lange Zeit völlig vernachlässigt worden. Eigene, speziell zur Erforschung landwirtschaftlicher Schädlinge angestellte Berufszooologen gab es bis um die Jahrhundertwende überhaupt nicht. Wir hatten zwar einige Zoologen, die sich gewissermaßen im Nebenberuf aus persönlichem Interesse mit der Erforschung landwirtschaftlicher Schädlinge beschäftigten und Hervorragendes darin leisteten (ich nenne hier nur die Namen Taschenberg und Reh). Doch bedeuteten diese wenigen nicht viel mehr als einen Tropfen auf den heißen Stein gegenüber den mit der Intensivierung der Landwirtschaft immer zahlreicher und dringlicher auftretenden Problemen.

Es gab zwar in jener Zeit schon eine Reihe landwirtschaftlicher Versuchsstationen und ähnlicher Anstalten, doch diese waren in der Hauptsache botanisch eingestellt und beschäftigten sich mehr mit Züchtungsproblemen, mit Düngungsfragen Samenkontrolle, pilzlichen Erkrankungen usw.

Als nun die Schäden durch die Insekten immer mehr sich geltend machten, mobilisierte man zunächst die Botanik und übertrug die entomologischen Aufgaben den in jenen Anstalten tätigen Botanikern. Diese haben, das sei hier festgestellt, ihr Möglichstes getan und wertvolle Vorarbeit geleistet, doch blieb es in den meisten Fällen nur bei der Vorarbeit. Es konnte ja nicht anders sein, da zum tieferen Eindringen in ein Insektenproblem unbedingt breite zoologische Ausbildung gehört. Heute mehr als je. Jedenfalls konnten die Arbeiten, die von Botanikern gewissermaßen nebenher geleistet wurden, nicht in die Tiefe führen, die zur Erfassung der Epidemiologie eines Schädlings nötig ist.

Diese eigentlich doch recht naheliegende Anschauung hat sich in Deutschland nur ganz langsam und allmählich Bahn gebrochen.

Es waren einerseits die Furcht vor der Einschleppung der San José Schildlaus und andererseits vor allem die immer gefährdender auftretenden Rebenschädlinge, die den Ruf nach Zoologen auslösten. Die Reblaus dem Weinbau so tiefe Wunden, daß man einsah, ohne Spezial-

ärzte d. h. Entomologen nicht mehr auszukommen. So wurde am Anfang dieses Jahrhunderts an der Weinbauversuchsstation in Neustadt in der Pfalz ein Zoologe angestellt, um den Traubenwickler zu studieren, und ebenso wurde mit dem Studium der Reblaus von der damaligen biologischen Abteilung des Reichsgesundheitsamtes ein Zoologe betraut. Der letztere war Dr. Dewitz, über den ich hier einige Worte sagen möchte. Dr. Dewitz ist vor einigen Jahren sang- und klanglos gestorben. Er gehörte zweifellos zu den bedeutendsten angewandten Entomologen Europas und war seiner Zeit weit voraus. Aus letzterem Grunde wohl fand er im Leben bei uns wenig Anerkennung und Verständnis, so daß sein Lebenslauf viel Tragisches enthielt. Die Arbeiten von Dewitz stellen wahre Fundgruben dar, und ihr Studium kann nicht warm genug empfohlen werden. Ueberall stoßen wir auf Neuland, dessen Bearbeitung reiche Früchte verspricht.

In das Jahr 1905 fällt die Gründung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, die aus der im Jahr 1898 geschaffenen „Biologischen Abteilung“ des Reichsgesundheitsamtes hervorgegangen ist. Diese Gründung ließ eine bessere Entwicklung der angewandten Entomologie in Deutschland erhoffen. Doch die Erwartungen, die man in dieser Hinsicht hegte, wurden zunächst nur in sehr geringem Maße erfüllt. Es wurde zwar eine zoologische Abteilung geschaffen, doch die Organisation derselben stand einmal auf zu schwachen Füßen, (es waren außer dem Vorstand nur einige Hilfsarbeiter und Assistenten vorhanden), und so dann war sie auch zu wenig elastisch, so daß sie den großen und vielseitigen Aufgaben nicht gewachsen war. Im allgemeinen blieb in Deutschland auch jetzt noch die Erforschung und Bekämpfung der landwirtschaftlichen Schädlinge mehr botanisch als zoologisch eingestellt. Daran konnte auch der Ruf den Reh gegen diesen Zustand auf der Versammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft im Jahre 1902 erhoben hat, nichts ändern. Sein Protest blieb ohne Echo auf allen Seiten, die Zeit war eben noch nicht reif für eine grundsätzliche Umstellung.

Die Schädlinge mußten erst noch einen stärkeren Druck ausüben auf unser Wirtschaftsleben bis endlich die Wandlung vollzogen wurde. Dies geschah denn auch. Die Klagen von Seiten der Landwirtschaft wurden immer lauter und der Ruf nach angewandten Entomologen immer vernehmlicher. Zu diesen inneren Gründen kam nun ein äußeres Ereignis; das die so angesammelten Kräfte zur Auslösung brachte.

In dieser Zeit hatte ich nämlich eines Tages die große Freude, unseren heutigen Präsidenten, den Chef des Bureau of Entomology in Washington, L. O. Howard, in Tharandt (wo ich seinerzeit Dozent an der Forstakademie war) begrüßen zu können. Die zweistündige Unterhaltung, die ich mit Howard hatte, ließ in mir den brennenden Wunsch entstehen, das klassische Land für angewandte Entomologie, die Vereinigten Staaten von Nordamerika zu besuchen, um dort die vorbildliche Organisation kennen zu lernen. Howard versprach mir die Möglichkeit einer Studienreise zu verschaffen und schon nach einigen Monaten

erhielt ich die Mitteilung, daß Carnegie die Reise finanzieren werde. Und so kam ich in die Vereinigten Staaten und hatte das große Glück unter der persönlichen Begleitung Howards eine Rundreise durch die ganzen Vereinigten Staaten bis Kalifornien und Texas zu machen und dabei die wichtigsten Feldstationen des Büros studieren zu können.

Voll von Eindrücken zurückgekehrt, schrieb ich einen Bericht über das Gesehene, der in Form eines kleinen Buches herausgegeben wurde. Die Wirkung dieses Berichtes hat niemanden mehr überrascht als mich selbst. Von allen Seiten liefen begeisterte Zustimmungserklärungen ein. Ich sah daraus, daß die Zeit nun für die von Reh und anderen Vorkämpfern solange vergeblich erstrebte angewandt-entomologische Entwicklung reif geworden war. Das Eis war gebrochen und die Entwicklung ging in beschleunigtem Tempo ihren Gang. Dem Aufruf auf Gründung einer „Gesellschaft für angewandte Entomologie“ wurde freudig entsprochen und im Herbst 1913 konnte die neue Gesellschaft ihre erste Versammlung in Würzburg unter reicher Beteiligung von Seiten der Wissenschaft und Praxis und auch der staatlichen Behörden abhalten.

Gleichzeitig wurde die „Zeitschrift für angewandte Entomologie“ gegründet. Die anfangs gehegte Sorge, daß nicht genügend Arbeiten einlaufen würden, stellte sich als grundlos heraus. Im Gegenteil bald häuften sich die Manuskripte so, daß sie nur mit Mühe untergebracht werden konnten. Und bis heute ist der Zulauf nicht weniger geworden.

Nun kam der Weltkrieg. Er brachte auch jenen, die bisher noch ablehnend oder gleichgültig geblieben waren, sehr rasch die Ueberzeugung von der Notwendigkeit einer intensiven Schädlingsbekämpfung auf wissenschaftlicher Grundlage bei. Von Osten her rückte das Heer der Kleiderläuse an, im Inneren vernichteten die zahlreichen Schädlinge unsere Lagerbestände an Getreide, Mehl, Kleiderstoffen, andere reduzierten die Ernte auf die Hälfte und mehr zu einer Zeit, wo jedes Getreidekorn und jeder Apfel als ein kostbares Gut erschienen ist. Nun sah man auf einmal, wie wenig gerüstet wir allen diesen kleinen Feinden gegenüber dastanden. Die Lücke, die in unserer Wissenschaft bisher bestanden hatte, klappte plötzlich so weit, daß sie jedermann sichtbar wurde. Man entsandte einen Zoologen auf den östlichen Kriegsschauplatz, um die Biologie der Kleiderlaus, die noch sehr wenig bekannt war, zu studieren, man beauftragte Entomologen mit dem Studium der Malariaecke, und man organisierte den Kampf gegen die Heuschreckenplage in Kleinasien usw.

Die größte Wirkung übte dieser Umschwung der Anschauung auf die „Biologische Reichsanstalt“ aus, die nach Beendigung des Krieges einen neuen Leiter in der Person des sehr einsichtigen Dr. Appel erhielt. Unter ihm wurde die Anstalt gänzlich umorganisiert und stark entomologisch orientiert. Anstatt der 3—4 Entomologen von früher sind heute ca. 20 Entomologen an der Anstalt tätig, die zum Teil in den verschiedenen im Reich verteilten Außenstationen oder Zweig-

stellen (den „Fieldstations“ des Bureau of Entomology entsprechend), ihre Arbeiten ausführen. Wie überaus nützlich und fruchtbar diese Neuorganisation sich erwiesen hat, geht aus den Leistungen der letzten Jahre ohne weiteres hervor. Man braucht nur die Veröffentlichungen der Biologischen Reichsanstalt vor 10 Jahren mit denen der letzten Jahre zu vergleichen, um den gewaltigen Fortschritt, den die angewandte Entomologie hier gemacht hat, zu erkennen. Dr. Appel gab sich aber nicht damit zufrieden, daß an der ihm unterstellten biologischen Reichsanstalt die Entomologie großzügig ausgebaut wurde, sondern er machte seinen Einfluß auch noch dahin geltend, daß auch an den anderen größeren Pflanzenschutzstationen, die mit der Biologischen Reichsanstalt in einem losen Verbande stehen, (als Hauptsammelstellen im Deutschen Pflanzenschutzdienst usw.) Entomologen angestellt wurden. Und so finden wir heute schon an einer ganzen Anzahl dieser Stationen Entomologen tätig und ihre Zahl ist stetig im Wachsen begriffen.

So steht heute die landwirtschaftliche Entomologie, die vor 20 Jahren überhaupt noch kaum existiert hat, der forstlichen Entomologie kaum mehr nach. Nur in einem Punkt ist die landwirtschaftliche Entomologie noch etwas im Rückstand, nämlich im Mangel an Lehrstühlen an den landwirtschaftlichen Hochschulen. Es steht jedoch zu hoffen, daß auch diese Lücke bald ausgefüllt wird. Anfänge hierzu sind jedenfalls schon gemacht durch Erteilung von Lehraufträgen an verschiedenen Hochschulen.

Auf die anderen Zweige der angewandten Entomologie, wie die medizinische Entomologie und die Bienezüchtung will ich hier nicht näher eingehen, nur das sei kurz erwähnt, daß die Bienezüchtung mehrere ausgezeichnete Institute besitzt, so in Erlangen (unter der Leitung Zanders) und in Dahlem (unter der Leitung Armbrusters), und daß die medizinische Entomologie heute eine Reihe von Forschern an verschiedenen Anstalten aufzuweisen hat, wie z. B. im tropenhygienischen Institut in Hamburg, im Reichsgesundheitsamt in Berlin usw., und daß die deutsche Literatur in den letzten Jahren ein sehr gutes Lehrbuch der medizinischen Entomologie (von Martini) erhalten hat.

Das Fortschreiten des angewandten entomologischen Gedankens in Deutschland hat auch mit manchem Vorurteil, das vordem der Schädlingsbekämpfung recht hinderlich war, aufgeräumt. So hat man z. B. im letzten Dezennium die strengen Gesetze gegen die Anwendung von Arsenmitteln immer mehr und mehr gemildert, so daß heute Arsenverbindungen die am meisten verwendeten Bekämpfungsmittel in Deutschland darstellen. Man verwendet es in der allerjüngsten Zeit sogar zur Bestäubung großer Waldkomplexe vom Flugzeug aus gegen die Nonne und andere forstliche Schädlinge. Auch hat man die Verwendung von Blausäure zu Durchgasungen von Mühlen, Magazinen, Schiffen, Wohnungen gegen Ungeziefer seit einer Reihe von Jahren zugelassen, was vordem ausgeschlossen erschien.

Der immer weitere Ausbau der angewandten Entomologie hat seine Wirkung auch auf die

chemische Großindustrie nicht verfehlt. Die meisten großen chemischen Firmen haben Schädlingsabteilungen geschaffen, in denen Entomologen tätig sind. Die Bemühungen nach Herstellung zuverlässiger und billiger Bekämpfungsmittel sind denn auch nicht ohne Erfolg geblieben und es stehen uns heute eine ganze Reihe erstklassiger Mittel zur Verfügung. Auch manche ältere Mittel haben durch unsere Industrie eine wesentliche Verbesserung erfahren. Ich erinnere nur an das Cyklon, durch das die Cyanräucherung bedeutend vereinfacht und auch ungefährlicher wurde.

Endlich hat auch die Filmindustrie sich der angewandten Entomologie angenommen und heute laufen schon eine ganze Reihe guter Schädlingsfilme, die, was die Hauptsache ist, großes Interesse beim Publikum finden.

Vergleichen wir also den Stand der angewandten Entomologie in Deutschland vor 10 Jahren mit dem heutigen, so hat sich in dieser kurzen Zeitspanne eine grundsätzliche Wandlung vollzogen. Während damals die angewandte Entomologie (mit Ausnahme der Forstentomologie) in Deutschland kaum dem Namen nach bekannt war, hat sie sich heute zu einer selbständigen allgemein anerkannten Wissenschaft entwickelt. Während früher kaum ein Dutzend angewandte Entomologen in ganz Deutschland tätig waren, sind es heute annähernd 50, die sich dieser Wissenschaft widmen. Während vor 10 Jahren die deutsche Literatur über schädliche

Insekten nicht einmal ein Prozent der Weltliteratur ausmachte, hat sich heute ihr Anteil um ein Vielfaches erhöht. Wir besitzen heute 2 Zeitschriften die ausschließlich der angewandten Entomologie gewidmet sind und außerdem nehmen auch in anderen Zeitschriften, die sich ganz allgemein mit Pflanzenkrankheiten beschäftigen, die Arbeiten entomologischen Inhalts einen immer größeren Raum ein (ich verweise in dieser Beziehung vor allem auf die Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt, deren letzte Jahrgänge zum größten Teil mit entomologischen Arbeiten gefüllt sind). Ferner sei auch noch auf die Schädlingstabellen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie hingewiesen, die in Bezug auf künstlerische Ausführung wohl kaum übertroffen werden können. Endlich sei noch erwähnt, daß die ebengenannte Gesellschaft für angewandte Entomologie in stetigem Wachsen begriffen ist und heute schon ca. 600 Mitglieder zählt.

So pulsiert also heute auf allen Gebieten der angewandten Entomologie frisches kraftvolles Leben und ihre Entwicklung ist in vollem Zuge. Jedenfalls glaube ich gezeigt zu haben, daß die deutsche angewandte Entomologie heute mit allen Kräften bemüht ist, Seite an Seite mit den entomologischen Einrichtungen der anderen Länder den Kampf gegen die vielen schädlichen Insekten, die in der ganzen Welt ihr Zerstörungswerk treiben, aufzunehmen und durchzuführen. —

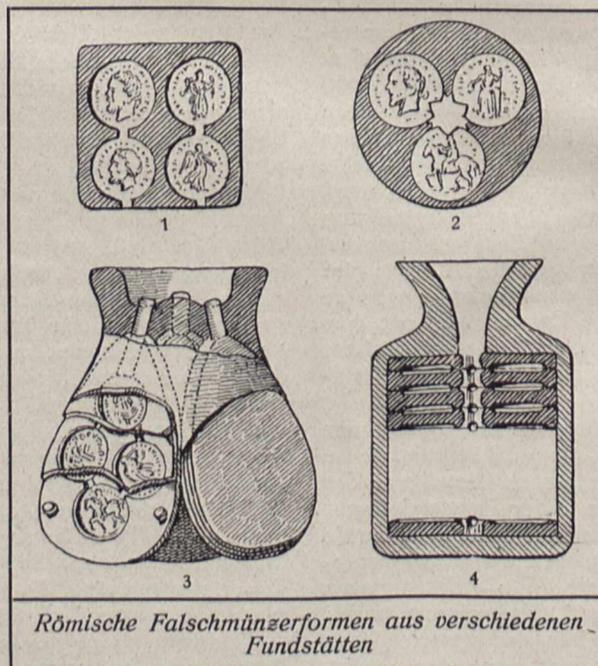
Römische Falschmünzer / Von C. Blümlein

Die Versuchung, Münzen zu fälschen, war bei den Römern um so größer, als durch das Fehlen des gleichmäßigen, geriffelten Randes und die oft undeutliche Prägung mit dem Münzstempel die Nachahmung sehr erleichtert wurde. Der Fälscher brauchte also nur eine Münze in den weichen Ton einzudrücken, um eine brauchbare Matrize zu erhalten. Legte man nun zwei solcher Tonscheiben, die Revers und Avers des Geldstückes enthielten, aufeinander, so erhielt man eine geeignete Gußform. Um auf einmal mehrere Stücke herzustellen, legte man eine Anzahl solcher Gußformen zu einer Rolle aufeinander. Dann machte man am Rande jeder Tonscheibe eine dreieckige Kerbe und legte je 3 Matrizen so nebeneinander, daß ein Gießloch entstand. Durch das Aufeinanderlegen von mehreren Matrizen bildeten diese Gußlöcher einen Kanal; dieser wurde unten geschlossen, und oben wurde ein Tontrichter zum Eingießen des

Metalls aufgesetzt. Natürlich wurden die Rollen mit einem Tonmantel umgeben, der zylindrische oder dreieckige Form hatte (Abb. 2—4). Solche Formen zeigt ein Fund von Damery, bei dem 36 Münzen zu gleicher Zeit gegossen werden konnten, und ein neuer Fund von Kastel, den G. Behrens in der Mainz. Zeitschr. 15/16 S. 25 ausführlich kommentiert.

Der letztgenannte Fund ist um so wichtiger, als er noch zwei neue Typen von Gußformen zeigt, einmal viereckige Tonplättchen, auf denen vier durch Kanäle verbundene Münzmatrizen sichtbar sind (Abb. 1), sodann birnförmige oder vielmehr ovale Plättchen mit 4 oder 5 Münzabdrücken. Wie diese verwendet wurden, zeigt am besten die in Abb. 3 gegebene Rekonstruktion, wie sie der genannte Forscher auf Grund der vielen Bruchstücke annimmt.

Es liegt nun die Frage nahe, ob denn die ziemlich zahlreichen in den Provinzen, doch nicht



Römische Falschmünzerformen aus verschiedenen Fundstätten

im eigentlichen Italien gefundenen Formen ausschließlich zur Falschmünzerei gedient haben, oder ob sie nicht auch zur offiziellen Münzfabrikation verwendet wurden. Letzteres nimmt z. B. Mommsen an. Aber dem ist entgegenzuhalten, daß uns von der staatlichen Herstellung von Münzen durch den Guß nichts bekannt ist, und daß z. B. im Cod. Theod. scharf zwischen fusio falsa (Guß als Fälschung) und moneta excusa (Prägung) unterschieden wird. Ferner finden wir in Gußformen des 3. Jahrhunderts Münzen des 1. nachgegossen, was offiziell nie geschehen wäre. Außerdem sind oft abgegriffene Münzen zur Herstellung der Matrize gebraucht worden, was in einem Staatsbetrieb niemals vorgekommen wäre. Schließlich zeigen auch die Fundumstände oft, daß wir es mit Falschmünzern zu tun haben; hat doch z. B. in Bordeaux ein Töpfer seine keramischen Kenntnisse zur Herstellung von Münzformen und Münzen benutzt, was jedenfalls lukrativer als die Fabrikation von Schüsseln und Vasen war.

Eine Ergänzung zu dem Kasteler Fund bietet die Auffindung der Reste einer Falschmünzwerkstätte nahe dem Kastell Risstissen. Hier kamen etwa 250 Förmchen und viele Bruchstücke zum Vorschein; wir haben hier runde Tonplättchen von 22—25 mm Durchmesser und 3—5 mm Dicke, die den Abdruck von Silbermünzen (Denaren) tragen. Alle zeigen am Rand eine Kerbe, diese Kerben bildeten beim Aufeinanderlegen der Tonplättchen den Gußkanal. Die Endstücke dieser Rollen zeigen nur einseitig gestempelte Plättchen. Auch hier wurden wahrscheinlich drei Rollen aneinandergelegt, so daß die Kerben aneinanderstießen, und mit einem Tonmantel zusammengehalten. Der Falschmünzer trieb sein Handwerk um 218 n. Chr. Eine dabei gefundene Gußprobe zeigte die gewöhnliche Legierung der Kupfermünzen des 3. Jahrhunderts, ca. 78% Kupfer, 10 Blei, 8 Zinn, 1 Zink.

Drahtlose Zukunftsmusik / Von Dr. P. Lertes

Die europäischen Rundfunksender haben vom 1. bis 14. September nach einem einheitlichen Plane während bestimmter Nachtzeiten Sendeversuche übernommen, die den Zweck verfolgten, jeder Sendestation eine solche Welle zuzuweisen, daß ein möglichst störungsfreies Nebeneinanderarbeiten in Zukunft gewährleistet wird. Eine internationale Regelung bezüglich der Wellenlängen der Rundfunksender ist dringend erforderlich; denn die Wellenlängen einzelner Stationen liegen so nahe beisammen, daß es auch mit einem empfindlichen Empfänger nicht möglich ist, die betreffenden Stationen voneinander zu trennen. Es erhebt sich nun die Frage wie viele Telephoniesender innerhalb eines bestimmten Wellenlängenbereiches ungestört nebeneinander arbeiten können. Die bisherigen Versuche haben gezeigt, daß zwei Telephoniesender sich nicht mehr stören, wenn sich die Wellenlänge der einen Station von der Wellenlänge der anderen um 10 000 Frequenzen unterscheidet. Arbeitet z. B. eine Station auf der Wellenlänge von 300 m, was einer Frequenz von 1 000 000 entspricht, so kann der nächsten Station eine Wellenlänge von etwa 297 m = 1 010 000 Frequenzen zugewiesen werden. Legen wir diese Frequenztoleranz zugrunde, so läßt sich leicht errechnen, wie viele Rundfunksender innerhalb eines bestimmten Wellenlängenbereiches gelegt werden können. Die Verhältnisse werden hierbei, wie wir noch sehen werden, immer um so günstiger, zu je kürzeren Wellen man übergeht.

Während zwischen 3000 und 4000 m nur drei Telephoniesender störungsfrei nebeneinander arbeiten können, können in dem Wellenlängenbereich von 1000—1200 m fünf Stationen gelegt werden. Diese beschränkte Zahl der Stationen ist auch mit ein Grund dafür, bei den Rundfunksendern auf Wellen unter 1000 m zu gehen. In der Tabelle 1 sind die diesbezüglichen Verhältnisse für den Wellenbereich von 100—1000 m wiederge-

geben, also für jenen Bereich innerhalb dessen die meisten Rundfunksender liegen.

Danach ist es interessant festzustellen, daß zwischen 100 und 200 m Wellenlänge mehr Stationen gelegt werden können, wie in dem Gesamtwellenlängenbereich von 200—1000 m. Bei einem weiteren Anwachsen der Rundfunksender wird man deshalb unbedingt auf Wellen innerhalb 200 m heruntergehen müssen, da in dem normalen Rundfunkbereich von 200—750 m kaum mehr Stationen untergebracht werden können. Es bietet zudem auch heute keine besonderen Schwierigkeiten mehr für diesen Wellenbereich energiestarke Sender herzustellen.

Tabelle 1.

Wellenlängenbereich in Metern	Frequenzbereich	Zahl der mögl. Stationen
1000 — 900	300 000 — 333 333	3
900 — 800	333 333 — 375 000	4
800 — 700	375 000 — 428 571	5
700 — 600	428 571 — 500 000	8
600 — 500	500 000 — 600 000	10
500 — 400	600 000 — 750 000	15
400 — 300	750 000 — 1 000 000	25
300 — 200	1 000 000 — 1 500 000	50
200 — 100	1 500 000 — 3 000 000	150
	Insgesamt	270

Wir wollen uns nun weiter dem Gebiete zuwenden, das heute noch im Wesentlichen der Kurzwellentelegraphie und den Amateursendern reserviert ist, das allerdings in naher Zukunft auch für den praktischen Rundfunk Bedeutung erlangen kann. Es ist dies der Bereich von 1 m bis 100 m Wellenlänge, wie er in Tabelle 2 wiedergegeben ist. Die Zahl der möglichen Stationen geht hier schon in die Tausende.

Wenn wir hier den Wellenbereich von 1 m bis 2 m herausgreifen, so ergibt sich, daß in diesen Bereich 15 000 Stationen gelegt werden könnten. Ungedämpfte Wellen bis zu 1 m Wellenlänge herab herzustellen, bietet jetzt schon technisch bei kleineren Energien keine Schwierigkeiten. Es ist im Wesentlichen eine Röhrenfrage, daß man hier auch

zu Leistungen von einigen Kilowatt kommt. Auf Grund der zur Zeit in dieser Richtung hin sich bewegenden Versuche ist zu hoffen, daß dieses Ziel baldigst erreicht wird. Eine andere Frage ist allerdings noch die, ob sich diese kurzen

Tabelle 2.

Wellenlängenbereich in Metern	Frequenzbereich	Zahl der mögl. Stationen
100—80	3 000 000 — 3 750 000	75
80—50	3 750 000 — 6 000 000	225
50—25	6 000 000 — 12 000 000	600
24—10	12 000 000 — 30 000 000	1800
10—9	30 000 000 — 33 333 333	334
9—8	33 333 333 — 37 500 000	416
8—7	37 500 000 — 42 857 000	536
7—6	42 857 000 — 50 000 000	714
6—5	50 000 000 — 60 000 000	1000
5—4	60 000 000 — 75 000 000	1500
4—3	75 000 000 — 100 000 000	2500
3—2	100 000 000 — 150 000 000	5000
2—1	150 000 000 — 300 000 000	15000
	Insgesamt	29700

Wellen auch für die Ueberbrückung von größeren Entfernungen eignen; diese Frage ist, soweit es sich besonders um Wellenlängen von einigen Metern handelt, zur Zeit noch vollkommen ungeklärt. Daß man hier, trotzdem die Herstellung dieser kurzen Wellen möglich ist, bisher nicht weiter kam, liegt auch zum Teil darin begründet, daß der Bau eines leistungsfähigen Empfängers für diese kurzen Wellen große Schwierigkeiten bereitet. Es besteht kein Zweifel, daß die systematische Erforschung dieses Wellengebietes noch zu ungeahnten Ueberraschungen führen wird. Hier liegt ein Betätigungsfeld für die Radio-Amateure auf dem sie Großes für Wissenschaft und Technik leisten können. Und sollte es auf Grund dieser Forschungen eines Tages tatsächlich gelingen, Sender und Empfänger herzustellen, die eine Welleneinstellung bis zu Bruchteilen eines Zentimeters gestatten, dann dürfte auch der Tag nicht mehr fern sein, wo Frau Schultze auf der Welle 1,2534 m ihres Heimsenders Frau Lehmann auf Welle 1,4283 m anruft und zum Kaffeekränzchen bittet. Würde man dann z. B. in Frankfurt a. M. sämtliche Telephonanschlüsse auf den drahtlosen Betrieb einstellen, dann käme man für das gesamte Stadtgebiet mit einem Wellenlängenbereich von etwa 70 cm bis 2 m Wellenlänge aus, innerhalb dessen zirka 30 000 Stationen gelegt werden könnten. Alle „Falschverbindungen“ hätten ein Ende: Ein herrlicher Zukunftstraum, für dessen Erfüllung technische Unmöglichkeiten nicht vorliegen. Wer hätte vor 10 Jahren an einen Rundfunk gedacht? Er ist heute da und ist etwas Selbstverständliches geworden. Wer weiß, wie man in 10 Jahren über unsere heutige kümmerliche Technik denkt. Man lächelt vielleicht dann genau so über unsere Rundfunktechnik, wie wir heute lächelnd die ersten Versuche Marconis betrachten, die damals eine Welt in Staunen setzten.

Wir wollen nun unsere Phantasie noch etwas weiter schweifen lassen und uns einem Wellenlängengebiet zuwenden, das bisher lediglich wissenschaftlichen Wert besaß, einem Gebiet, in dem jedoch die Urzelle der Radiotelegraphie und -Telephonie liegt, einem Gebiet, von dem aus die elektrischen Wellen ihren Siegeslauf durch das Aether-

meer unternahmen. Es ist dies das Gebiet der sogenannten Hertz'schen Wellen, der Wellen von 1 m bis zu Bruchteilen eines Millimeters herab. Als Hertz in den Jahren 1886—89 seine Versuche mit Wellen von zirka 26—60 cm Wellenlänge unternahm, dachte er nicht im geringsten daran, daß sie einmal praktische Bedeutung erlangen würden. Er war reiner Wissenschaftler, ihm ging die Wissenschaft über alles. Auch Marconi ging damals über diese kurzen Wellen, die ihm unbrauchbar schienen, hinweg. Heute hat sich das Bild wesentlich geändert. Zwar sind wir auch heute noch nicht soweit, daß diese kurzen Wellen schon in der praktischen Nachrichtenübermittlung eine Rolle spielen. Aber kündigt es nicht den Beginn einer neuen Entwicklungsperiode, wenn wir beispielsweise in einer amerikanischen Zeitschrift lesen, daß die dortigen Radio-Amateure das Gebiet von 60—80 cm Wellenlänge für ihre Versuche reserviert haben möchten? Wir glauben zwar, daß die amerikanischen Radio-Amateure im Vertrauen auf ihre ungeahnten Erfolge, die sie vor 2 Jahren mit kurzen Wellen von etwa 80—100 m Wellenlänge erzielten, diesmal in Verkennung der großen Schwierigkeiten zunächst einen Sprung ins Nichts machen; denn gerade hier ist nichts notwendiger wie systematische Forschung und nicht das Erstreben von Sensationserfolgen, das leider auch schon bei vielen deutschen Amateuren eingerissen ist. Wie aus der Tabelle 3 ersichtlich ist, wächst in diesem Gebiet der „Zentimeter“ die Zahl der möglichen Stationen schon bis in die Millionen.

Tabelle 3.

Wellenlängenbereich in Zentimetern	Frequenzbereich	Zahl der mögl. Stationen
100—75	300 Mill. — 400 Mill.	10 000
75—50	400 „ — 600 „	20 000
50—25	600 „ — 1200 „	60 000
25—10	1200 „ — 3000 „	180 000
10—8	3000 „ — 3750 „	75 000
8—6	3750 „ — 5000 „	125 000
6—4	5000 „ — 7500 „	250 000
4—2	7500 „ — 10 000 „	250 000
3—2	10 000 „ — 15 000 „	500 000
2—1	15 000 „ — 13 000 „	150 000
	Insgesamt	2 970 000

Das gesamte Fernsprechnetz Deutschlands könnte hier untergebracht werden. Man käme sogar mit einem Wellenlängenbereich von etwa 10—8 cm aus, wenn man bedenkt, daß z. B. ein Teilnehmer innerhalb des Bereichs von Frankfurt ruhig dieselbe Wellenlänge haben könnte wie ein Teilnehmer in Berlin.

Was nun die Herstellung dieser kurzen Wellen anbelangt, so ist es heute möglich, bei ungedämpften Wellen bis zu etwa 20 cm herabzukommen. Dabei wird allerdings mit abnehmender Wellenlänge die Energieausbeute immer geringer.

Weit schwieriger ist der Bau eines Empfängers für diese kurzen Wellen. Man weiß heute noch nicht einmal, ob hier eine Röhre in der gewöhnlichen Audionschaltung überhaupt eine Gleichrichtung ermöglicht. Noch schwieriger wird es sein, die Wellenlänge einerseits auf Bruchteile eines Millimeters einzustellen, und andererseits sie zu messen. Zwar sind auch hier die physikalischen und zum Teil auch schon die tech-

nischen Möglichkeiten gegeben. So gibt es z. B. zur Messung der Wellenlänge von Lichtstrahlen, Wärmestrahlen usw., die ja auch nichts anderes sind als elektromagnetische Wellen von äußerst kleiner Wellenlänge, eine ganze Anzahl von Methoden, die vielleicht in modifizierter Form auch einmal von Bedeutung sein können für die Messung von elektrischen Wellen. Es sieht heute fast so aus wie zur Zeit der ersten Versuche Marconis. Auch damals waren, man könnte sagen, an den „verschiedensten Ecken“ der Physik Entdeckungen gemacht worden, Entdeckungen, von denen es schien, daß sie nur einen losen oder gar keinen Zusammenhang mit einander hätten. Der Deutsche Hertz hatte damals die Erkenntnis der elektrischen Wellen und ihrer Fernwirkung vermittelt; von dem Italiener Righi stammte eine zum Aussenden von elektrischen Wellen besonders wirksame Funkenstrecke. Der Franzose Branly hatte den Kohärer, einen Anzeiger für elektrische Wellen, wiederentdeckt. Der Russe Popoff benutzte 1895 zum ersten Male eine Antenne zur Aufnahme von atmosphärischen Störungen. Von Marconis Meisterhand wurde die Hertz'sche Welle, die Funkenstrecke Righis, der Kohärer Branlys und die Antenne Popoffs zur ersten praktischen Funkentelegraphie der langen Welle zusammengeschweißt. Vielleicht ersteht auch in der heutigen Zeit wieder ein Meister, dem der große Wurf, die Funkentelegraphie der kurzen Welle, glückt.

Wie wir schon oben bemerkten, ist es heute bereits möglich, ungedämpfte Wellen bis zu etwa 20 cm Wellenlänge herzustellen. Darun-

ter ist man wohl schon gelegentlich durch Ausbiegen von Oberwellen gelangt. Anders verhält es sich jedoch, wenn man gedämpfte oder schwach gedämpfte Wellen in Betracht zieht. Unter Zugrundelegung der Hertz'schen Anordnung ist es hier geglückt, bis zu Wellen von 0,129 mm Wellenlänge herabzukommen. Dabei konnte diese Welle mit einer Genauigkeit gemessen werden, wie ein Apotheker ein Pülverchen auf seiner Wage wiegt. Hier handelt es sich um die Messung von Bruchteilen eines Millimeters; hier ist die Forderung, die wir oben aufstellen, voll erfüllt.

Nur der Vollständigkeit halber, nicht weil wir an die Wirklichkeit glauben, wollen wir auch für dieses Gebiet die Zahl der möglichen Stationen errechnen. Sie wächst ins Riesenhafte, wie die Tabelle 4 ergibt.

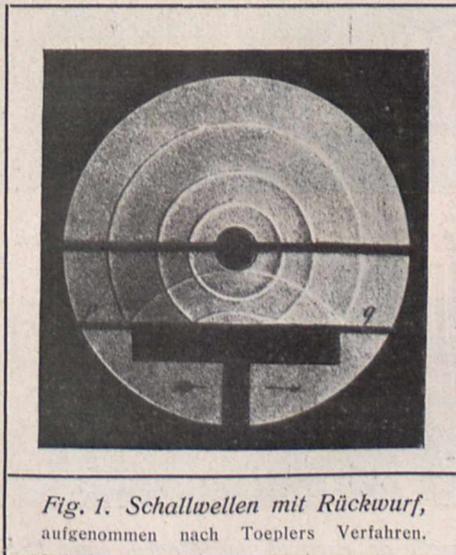
Tabelle 4.

Wellenlängenbereich in Millimetern	Frequenzbereich	Zahl der mögl. Stationen
10 — 8	30 Millrd. — 37,5 Millrd.	750 000
8 — 6	37,5 „ — 50 „	1 250 000
6 — 4	50 „ — 75 „	2 500 000
4 — 2	75 „ — 150 „	7 500 000
2 — 1	150 „ — 300 „	15 000 000
1 — 0,5	300 „ — 600 „	30 000 000
0,5 — 0,2	600 „ — 1500 „	90 000 000
0,2 — 0,1	1500 „ — 3000 „	150 000 000
	Insgesamt	297 000 000

Wir ersehen hieraus jedenfalls die ungeheure Bedeutung der kurzen Welle für die zukünftige drahtlose Nachrichtenübermittlung. Was hier heute noch unmöglich scheint, kann morgen schon wirklich, ja selbstverständlich werden.

Modellversuche über die Schallverhältnisse in einem Raum / Von Prof. Dr.-Ing. E. Michel

Die üblen Erfahrungen mit Sälen, welche wegen akustischer Mängel ihrem Zweck nicht voll zu entsprechen vermögen, haben in der letzten Zeit immer mehr die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Vor allem ist es die so wichtige Frage der Rückwurfbildung, welche zu stets neuem Denken und Versuchen anregt, nämlich die Frage, in welcher Weise Schallwellen von den Umgrenzungsflächen eines Raums, von den Wänden, Fußböden und Decken zurückgeworfen werden und wie es kommt, daß diese Rückwürfe in ihrem Zusammenwirken jeweils einen günstigen oder auch einen ungünstigen Eindruck beim Hörer hervorrufen.



Mit Vorteil ist nach diesem Ziel hin von dem Toepler'schen „Schlierenverfahren“ Gebrauch gemacht worden. Dasselbe ist in seiner ersten Gestalt bereits im Jahre 1864 bekannt geworden¹⁾, und es sollte den Zweck erfüllen, „in scheinbar homogenen, durchsichtigen Medien sehr kleine Ungleichförmigkeiten und Veränderungen des Brechungsvermögens unmittelbar sichtbar zu machen“. In diesem Sinne wurde es in erster Linie dazu benutzt, Glasflüsse für optische Instrumente auf etwaige Fehlerstellen, sogenannte „Schlieren“ hin zu untersuchen. Aber auch Luft ist als ein Me-

Fig. 1. Schallwellen mit Rückwurf, aufgenommen nach Toeplers Verfahren.

¹⁾ Togg. Ann., Bd. 131, 1867, S. 190 und Taf. II. Ostwalds Klassiker der exakt. Wissensch., Leipzig 1906, Verlag W. Engelmann, Bd. 157, 158.

dium genannter Art anzusehen, und jede Schallwelle in ihr ergibt als Ungleichmäßigkeit der Hauptmasse ein abweichendes Brechungsvermögen. Infolgedessen kann eine Schallwelle, welche durch einen zwischen zwei hintereinanderstehenden Kugeln überschlagenden elektrischen „Schallfunken“ erzeugt wird, durch einen unmittelbar hinterherkommenden „Beleuchtungsfunken“ sichtbar gemacht und dabei mit dem Auge beobachtet und aufgezeichnet werden, wie es Toepler zuerst tat (Abb. 1); oder sie wird photographisch aufgenommen. Die hintereinander befindlichen Induktorkugeln decken sich in der Darstellung und zeigen sich als schwarze Scheiben an den sich ebenfalls schwarz abhebenden Haltern. Besonders rege haben sich amerikanische Forscher, vor allem Wood²⁾, Foley und Souder³⁾ mit diesen Fragen beschäftigt. Der von den beiden letzteren benutzte Apparat (Abb. 2) hat den besonderen Vorzug, daß er keiner Glas-Linsensysteme bedarf. Bei S wird der Schallfunken erzeugt. Die dabei entstehende Schall-

welle wird durch einen bei I überschlagenden Funken auf der in P angebrachten photographischen Platte abgebildet. Das Ganze ist in einem innen geschwärzten ausziehbaren Kasten untergebracht. Die erzielten Bilder von Wellenrückwürfen sind sehr mannigfaltig. Als Beispiele davon sehen wir in Abb. 3 eine frei im Raum sich ausbreitende Schallwelle in vier aufeinanderfolgenden Zuständen, dann auf den zwei ersten Teilbildern der Abb. 4 die Darstellung des Rückwurfs an ebener Fläche, auf den zwei weiteren den Rückwurf an einer Hohlkehle und an einem linsenförmigen Rundkörper.

Es ist damit gelungen, das Verfahren derart zu verfeinern

und für das praktische Bedürfnis umzugestalten, daß W. C. Sabine dasselbe mit großem Erfolg zu seinen raumakustischen Studien benutzen konnte. Er hat damit z. B. die Statuenhalle des Kapitols zu Washington untersucht. Dieser Raum ist von einer halben Kuppel, also Viertelkugel, überspannt (Abb. 5)⁴⁾, die sich mit ihrer

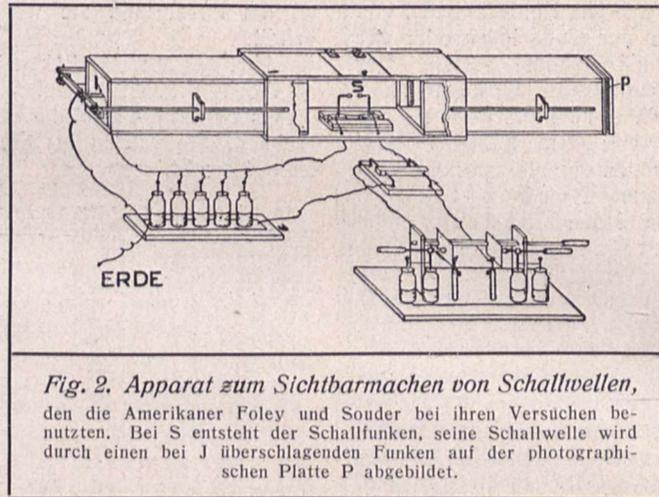


Fig. 2. Apparat zum Sichtbarmachen von Schallwellen, den die Amerikaner Foley und Souder bei ihren Versuchen benutzen. Bei S entsteht der Schallfunken, seine Schallwelle wird durch einen bei J überschlagenden Funken auf der photographischen Platte P abgebildet.

²⁾ Philos. Mag. Bd. 48, S. 218, 1899.

³⁾ Scientif. Amer. Suppl. Bd. 75, 1913, S. 109.

⁴⁾ W. C. Sabine, Collected papers on acoustics, Harvard University Press 1923, S. 256.

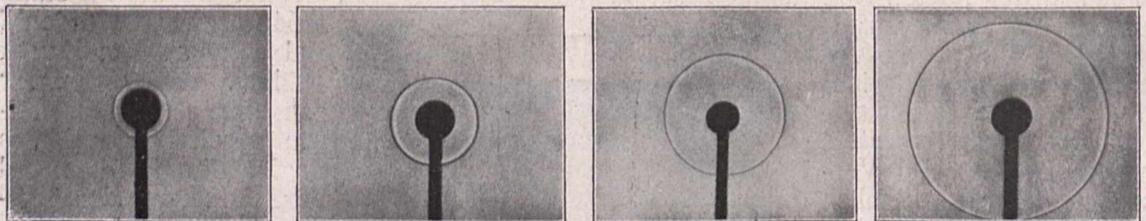


Fig. 3. Ausbreitung einer Schallwelle nach Foley und Souder.

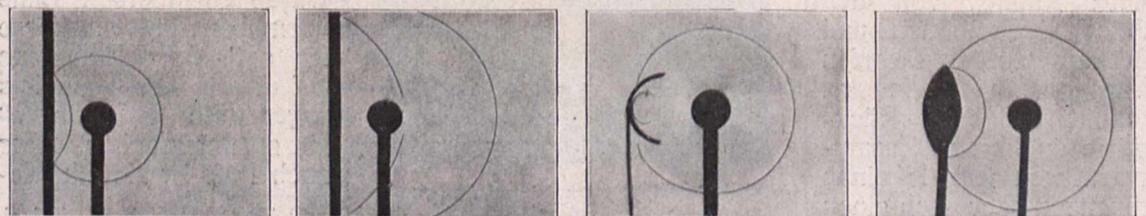


Fig. 4. Rückwurf einer Schallwelle an einer ebenen Fläche, einer Hohlkehle und einem Rundkörper.

offenen Seite gegen einen großen Gurtbogen mit Abschlußwand legt. Ein im Mittelpunkt der Kugel stehender Sprecher hört seine eigenen Worte laut von der Kuppel zurückschallen. Die Erklärung dafür ergibt sich aus dem Betrachten des Schallverlaufs in einer den Mittelschnitt der Halle dar-

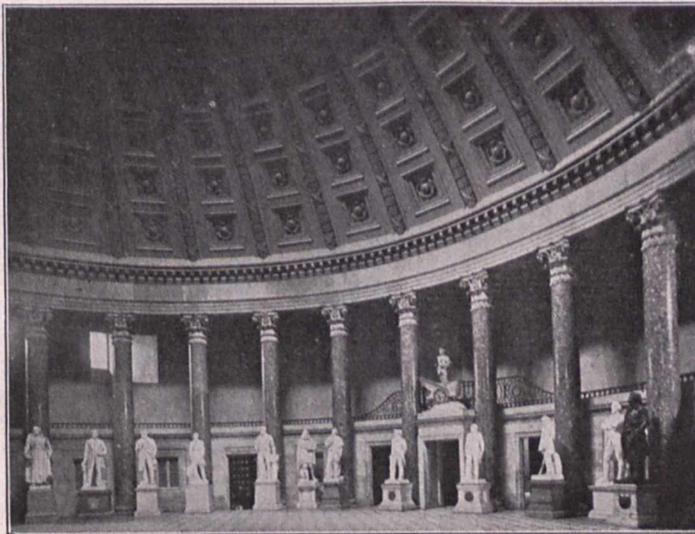


Fig. 5. Die Statuenhalle des Kapitols in Washington.

stellenden Schablone (Abbildung 6)⁵⁾. Die von der deutlich erkennbaren Ursprungsstelle ausgehenden Schallwellen breiten sich gleichlaufend aus, treffen bei ihrer mit der Kuppellinie übereinstimmenden Gestalt überall gleichzeitig auf die Kuppelfläche und werden von dort ebenso gleichlaufend wieder auf ihren Ausgangspunkt zurückgeworfen. Sie drängen sich dabei wieder in demselben Maß zusammen, in dem sie sich auf dem Hinweg ausgebreitet hatten, und es hört damit der Sprecher seine eigenen Worte unverhältnismäßig stark auf sich zu-

rückkommen. Die an den übrigen Flächen und an den architektonischen Gliederungen des Raums sich ergebenden Rückwürfe haben geringere Bedeutung.

In einfacherer Weise lassen sich entsprechende Studien und Aufnahmen mit dem Wellenapparat des Verfassers machen. Hier-

bei wird von der Voraussetzung ausgegangen, daß bei den kleinen Versuchsabmessungen die Art der Ausbreitung und des Rückwurfs einer Welle auf dem Wasser im großen und ganzen derjenigen einer zwar kugelförmigen, aber in der Mittelschnitt-Ebene betrachteten Luftwelle entspreche. Dadurch, daß bei ersterer die Fortpflanzungsgeschwindigkeit erheblich geringer ist und nur etwa 20 cm in der Sekunde gegenüber rund 340 m Schallgeschwindigkeit in der Luft beträgt, erleichtert sich die Beobachtung in hohem Maße.

⁵⁾ Desgl. S. 258.

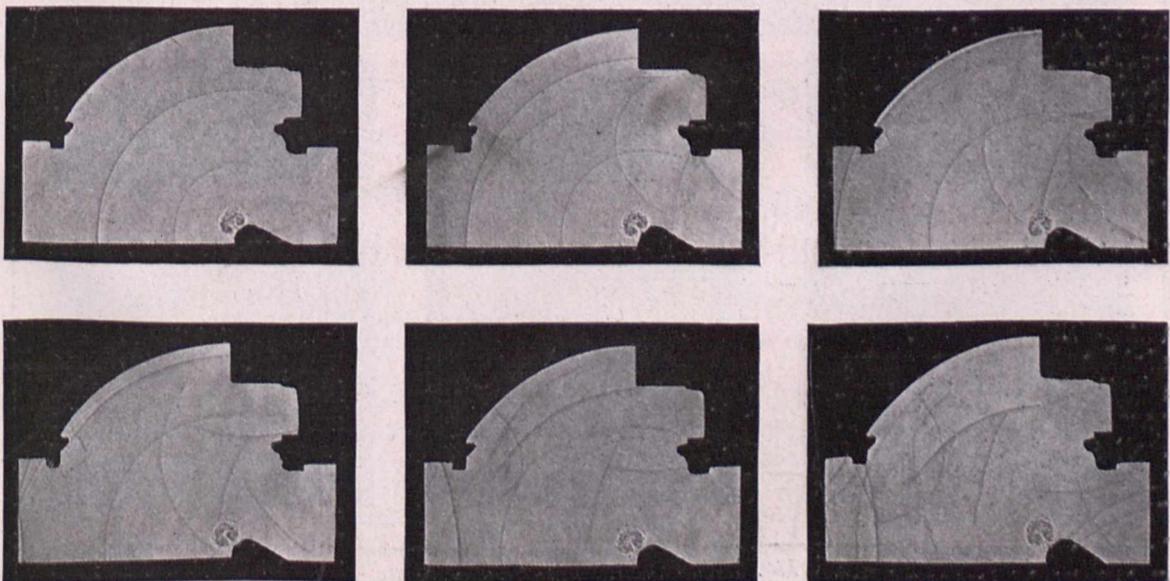


Fig. 6. Verlauf von Schallwellen in der Statuenhalle des Kapitols von Washington im Modellversuch.

Der Apparat besteht in der Hauptsache aus einem mit Glasboden versehenen niedrigen Becken a-b-c-d (Abb. 7)⁶⁾, das wagrecht liegt und an der Schmalseite c-d einen senkrecht herabhängenden, mit dünnem weißem Papier bespannten Holzrahmen e-f trägt. Wird das

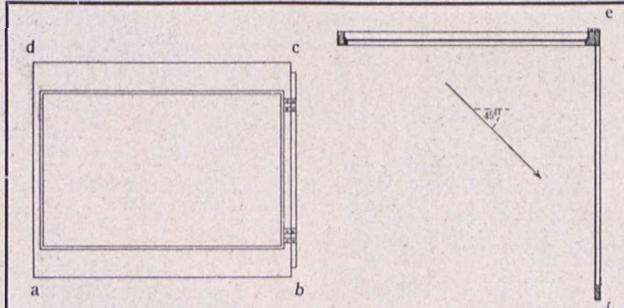


Fig. 7. Apparat von Michel zur Erzeugung von Wellen.

Links Aufsicht, rechts senkrechter Schnitt. a-b-c-d = mit Glasboden versehenes niedriges Wasserbecken; e-f = Holzrahmen, mit weißem Papier bespannt, auf dem sich durch geeignete Beleuchtungseinrichtungen die im Wasserbecken erzeugten Wellen abzeichnen und beobachten lassen.

Becken etwa 8 mm hoch mit Wasser gefüllt und auf der Oberfläche desselben mittels eines elektrisch auslösbaren Tauchhebels ein Wellensystem erzeugt, so wir-

ken die Wellentäler und -berge als Konkav- und Konvexspiegel, durch welche die Strahlen eines Lichtstroms entsprechend abgelenkt werden. Infolgedessen zeichnen sich die Wellenzüge, welche auf dem Wasserspiegel selbst kaum wahrgenommen werden können, auf dem Schirm als kräftige helle und dunkle Linien ab. Fallen die Lichtstrahlen unter einem Winkel von 45 Grad zum Horizont ein, so zeigen die auf den Papierschirm geworfenen Wellenbilder genau dieselbe Gestalt wie die auf der Wasseroberfläche hervorgerufenen Wellen, und sie

⁶⁾ Michel, Hörsamkeit großer Räume, Braunschweig 1921, Seite 9.

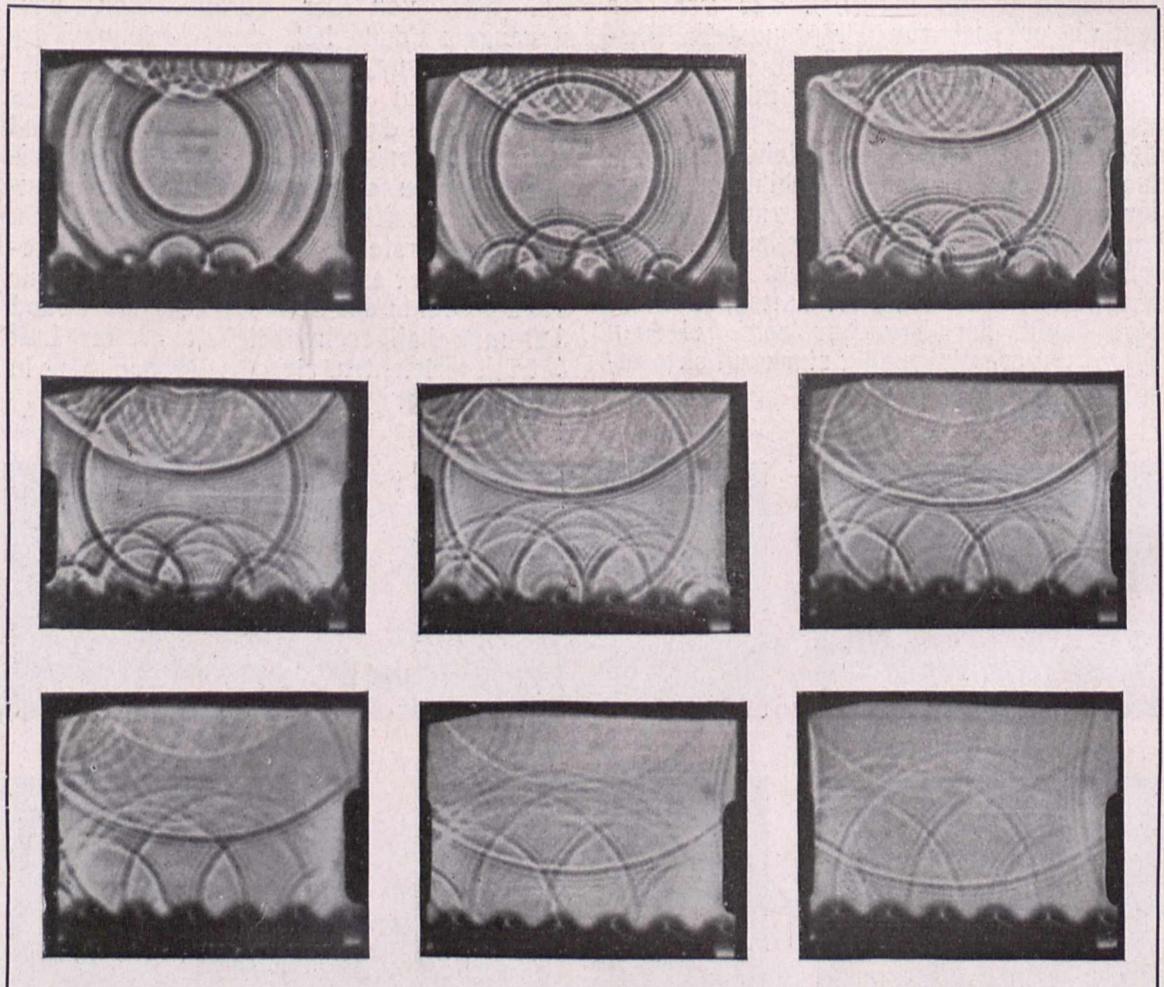


Fig. 8. Filmstreifen mit Wellenbildern,

auf dem der Rückwurf an geradem Rand (obere Bildkanten) und an wellenförmigem Rand (untere Bildkanten) erkennbar ist.

können auf dem Schirm bequem beobachtet und in Einzelaufnahme wie auch im Laufbild photographiert werden.

Um das Verhalten einer Welle innerhalb irgend-einer Umschließung zu studieren, wird in das Becken eine entsprechend ausgeschnittene Holzschablone gelegt. In diesem Sinne ist z.B. bei nebenstehender Laufbildreihe (Abbildung 8) die eine Langseite des Bildfeldes geradlinig, die andere wellenförmig begrenzt, und wir erkennen, daß die Rückwürfe dementsprechend ganz verschieden ausfallen, indem die Wellen von der geradlinigen Seite in unveränderter Gestalt, nur mit umgekehrter Fortpflanzungsrichtung zurückgeworfen, vom wellenförmigen Rand dagegen in eine Anzahl sich durchkreuzender kleiner Wellen aufgelöst werden.

Für praktische raumakustische Untersuchungen wird auch dieses Verfahren in der Weise verwendet, daß man z. B. bei einem vorliegenden Saal-entwurf die Schablone nach dem Grundriß, Quer- oder Längs-schnitt des Raums gestaltet. Wird dann an einer für die künftige Schallquelle, etwa ein Rednerpult, eine Kanzel oder ein Musikpodium in Aussicht genommenen Stelle eine Welle erzeugt, so lassen sich aus dem Entstehen der Rückwürfe am Schablonen-Umriß und aus dem Gang dieser Rückwurfwellen, vor allem aus ihrem Zusammen-

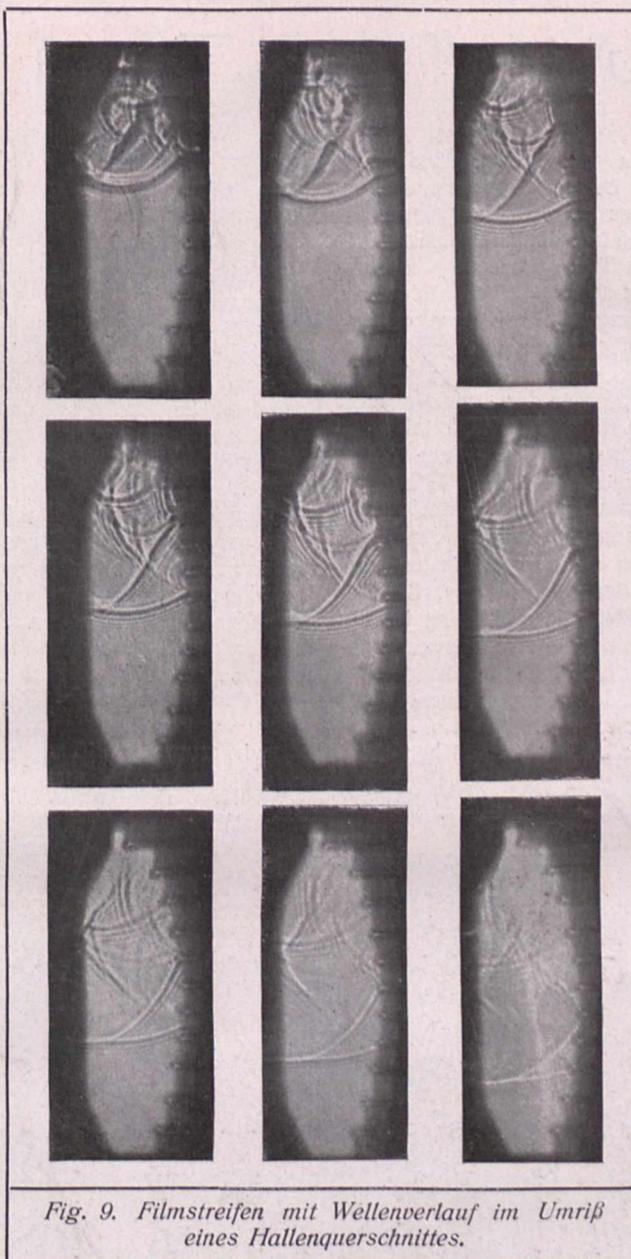


Fig. 9. Filmstreifen mit Wellenverlauf im Umriß eines Hallenquerschnittes.

drängen an einzelnen Stellen wertvolle Schlüsse über das zu erwartende akustische Verhalten des Saales ziehen. So gibt der durch eine große Sporthalle mit beiderseits ansteigenden Sitzreihen gelegte Schnitt (Abb. 9) zu erkennen, daß die von einer seitwärts befindlichen Rednerstelle ausgehende Welle in den unmittelbar hinterherkommenden Rückwürfen der Rückwand, der Decke und der Sitzreihen eine wertvolle Unterstützung findet, ohne daß bei der flachen Gestaltung des Raums Störungen durch verspätete Deckenrückwürfe zu befürchten wären. Uebrigens werden die auf die stark gegliederte Decke treffenden Wellen von dieser wirksam zerstreut.

Werden derartige Beobachtungen noch durch weitere Untersuchungen, vor-

allem durch solche zeichnerischer Art sowie durch Nachhallberechnungen usw. ergänzt, so ist es immerhin möglich, ein gewisses Bild von der künftigen Hörsamkeit des Saals zu gewinnen.

In ähnlicher Weise kann man bei bereits bestehenden Sälen den Ursachen akustischer Mängel nachspüren, um danach seine Maßnahmen zu treffen.

Im ganzen gesehen wir, daß die Raumakustik sich mit Erfolg aus dem unsicheren Bereich des Geheimnisses und des Zufalls, sowie der rein gefühlsmäßigen Behandlung löst und sich dafür immer entschiedener auf den festen Boden klarer Beobachtung und folgerichtiger Ueberlegung stellt.

Helium für Taucher

Taucher und Caissonarbeiter sind einer Berufskrankheit ausgesetzt, die bei beiden auf die gleiche Ursache zurückzuführen ist. Unser Blut nimmt aus der Atemluft einen gewissen Prozentsatz Stickstoff durch Diffusion auf. Geht der Taucher in die Tiefe, wird der Caissonarbeiter erhöhtem Druck ausgesetzt, so steigt der Gehalt an gelöstem Stickstoff. Diese Drucksteigerung darf verhältnismäßig rasch erfolgen, ohne daß für den Arbeiter Beschwerden entstehen. Ganz anders ist es aber, wenn der Druck wieder vermindert wird. Dann tritt der Stickstoff nur langsam wieder aus und verläßt auf dem Wege durch die Atmungsorgane den Körper. Wird der Druck zu rasch herabgesetzt, so sammelt sich der Stickstoff in Form von Bläschen in den Blutgefäßen — ein Analogon zu dem Auftreten von Kohlensäurebläschen in der Mineralwasserflasche, die gerade geöffnet wurde. Diese Störung ist für den Taucher mit starken Gelenkschmerzen verbunden, hat auch weitere Schädigungen im Gefolge, die sogar zum Tode führen können. Dem läßt sich dadurch begegnen, daß man die Druckabnahme sich nur ganz allmählich vollziehen läßt:

Der Taucher steigt langsam auf, der Caissonarbeiter wird aus dem Caisson herausgeschleust. Eine besondere Art der Verhütung von Taucherkrankheit hat die „Umschau“ früher schon (1916, Seite 692) gebracht.

Ein ganz neues Verfahren wurde jetzt gemeinsam von Dr. R. R. Sayers, dem Chefarzt des US Bureau of Mines, W. P. Yant, Chemiker der gleichen Behörde, und Professor J. H. Hildebrand von der Universität California ausgearbeitet. Es beruht auf der Tatsache, daß Helium in Wasser in geringerem Maße löslich ist als Stickstoff, daß außerdem seine Diffusionsgeschwindigkeit größer ist. Es wird demgemäß weniger Helium bei gleichem Druck vom Blute aufgenommen als Stickstoff, und das aufgenommene Helium wird bei Druckverminderung rascher wieder abgegeben. Das führte auf den Gedanken, dem Taucher oder Caissonarbeiter statt der Luft ein Gemisch von $\frac{1}{5}$ Helium und $\frac{4}{5}$ Sauerstoff zuzuführen. Der Tierversuch bestätigte die Richtigkeit der Ueberlegung. Ratten und Meerschweinchen wurden in einer kleinen Druckkammer der Einwirkung des Gasmisches ausgesetzt und

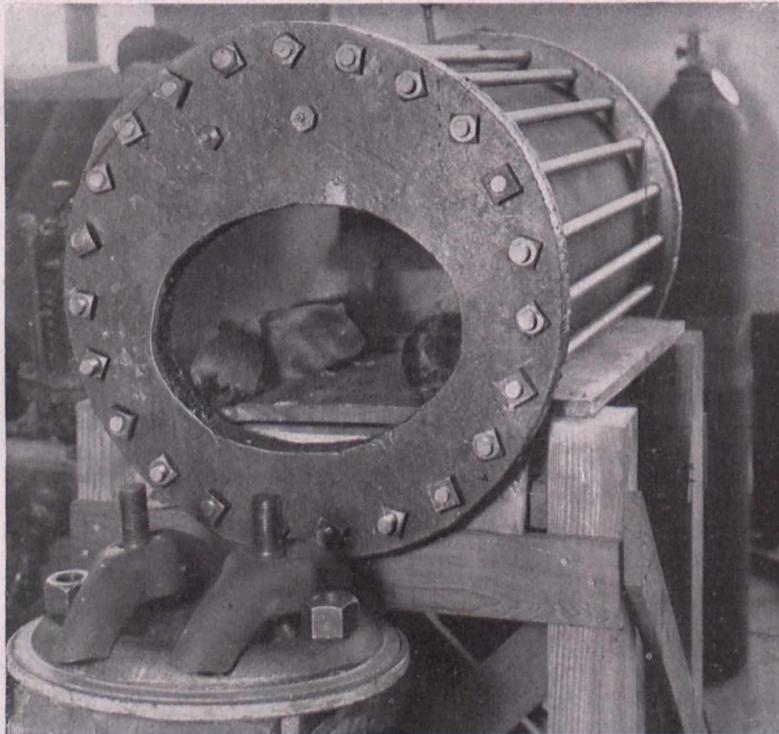


Fig. 1. Meerschweinchen werden in einer kleinen, mit einer dicken Glasscheibe verschlossenen Druckkammer einem aus $\frac{1}{5}$ Helium und $\frac{4}{5}$ Sauerstoff bestehenden Gasmisch ausgesetzt und ihr Verhalten bei Druckverminderung beobachtet.

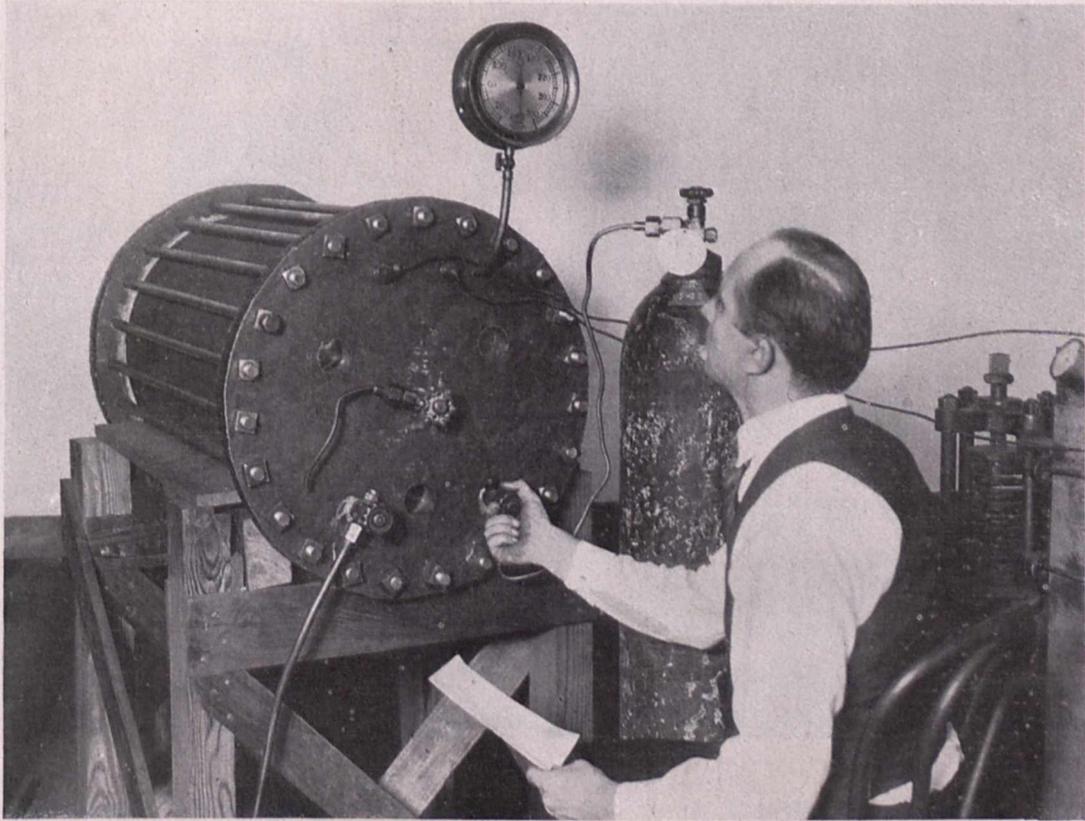


Fig. 2. Die Bekämpfung der Caissonkrankheit. Druckkammer mit den Registrierapparaten und den Gasleitungen zur Prüfung der Wirkung von Helium-Sauerstoff-Gemischen auf Tiere.

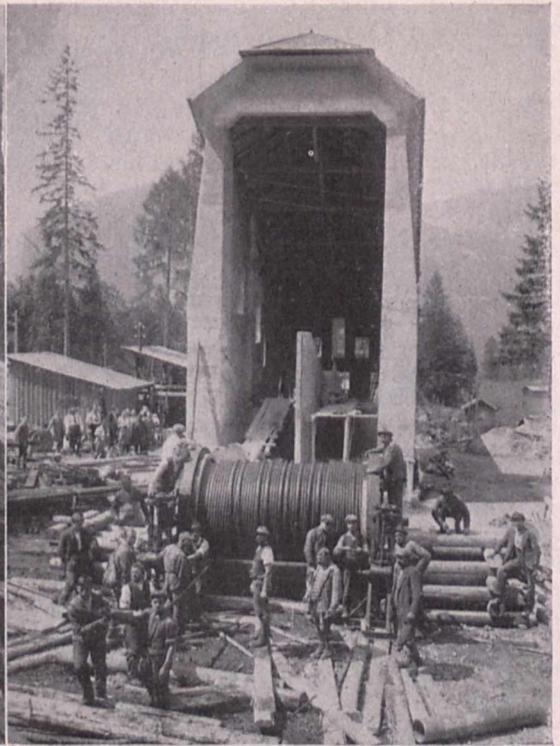
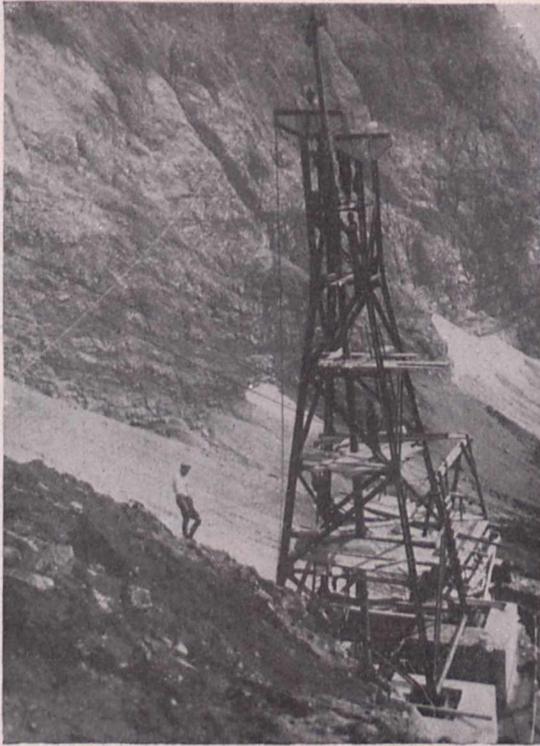
durch eine dicke Glasscheibe beobachtet. Besonders Augenmerk wurde auf das Verhalten der Tiere bei Druckverminderung gerichtet. Es zeigte sich, daß zum Uebergang vom hohen Druck zum normalen nur ein Viertel der Zeit nötig war, die

das Stickstoff-Sauerstoffgemisch Luft erforderte. Nach dem „Serial“ Nr. 2670 US Bureau of Mines sollen nun Versuche in der Praxis folgen, die zunächst voraussetzen, daß größere Heliummengen zur Verfügung stehen. L.

Warum wirkt eine Kur an der Quelle anders als zu Hause? / Von Dr. Hans Dittmar

An gar manchen Stellen läßt die Erde heilkräftige Quellen ihrem Schoße entspringen. Viele Kranke suchen bei ihnen Heilung von wirklichen oder eingebildeten Leiden; noch viel mehr wirklich Heilungsbedürftige gibt es aber, deren Verhältnisse es nicht zulassen, die teure Reise nach dem Bad zu machen und einen längeren kostspieligen Aufenthalt zu bestreiten. Kein Wunder also, daß man Mittel und Wege suchte, um auch dem Minderbemittelten eine Trink- oder Badekur zu ermöglichen. Zwei Wege wurden hierzu versucht; der Eine bestand darin, die Heilwässer von der Quelle weg unter allen möglichen Vorsichtsmaßregeln abzufüllen; ein anderer Weg war der, die Bestandteile der Quelle auf Grund der chemischen Untersuchung zusammenzumischen, die Heilquelle zu imitieren. Leider zeigte es sich aber,

daß die natürlichen Quellabfüllungen sowohl, wie die künstlich hergestellten Mischungen lange nicht die Wirkung erzielten, wie das am Orte seines Ursprungs sofort verwendete natürliche Mineralwasser. Das wäre nun aber weiter nichts, als die Bestätigung eines uralten Volksglaubens gewesen. Da man dieser Tatsache zunächst ganz hilflos gegenüber stand, so suchte man die klimatischen Verhältnisse des Badeortes, die veränderte Lebensweise, besonders die Ausspannung von den gewöhnlichen Sorgen des Alltags hierfür verantwortlich zu machen. Als man aber dann entdeckte, was der genauesten chemischen Untersuchung entgangen war, daß sehr viele Heilquellen ja auch noch die Eigenschaft der Radioaktivität besitzen, da schien mit einem Male das ganze Rätsel gelöst, da die Radioaktivität ja sehr bald wieder



V o m B a u d e r Z u g s p i t z - B a h n
 Montieren der Viererstützen in 2490 m. Aufwinden des 40 000 kg schweren und 3600 m langen Tragsesiles. Phot. Atlantic.

abklingt, d. h. praktisch verschwindet. Nun zeigte es sich aber, daß eine ganze Reihe sehr wirksamer Heilquellen keine nennenswerte Radioaktivität besitzen und trotzdem ein ähnliches rasches Nachlassen ihrer Wirkung zeigen, nachdem sie die Erde verlassen haben.

Hier setzen nun die Forschungen zweier amerikanischer Gelehrter des Rockefellerinstitutes für medizinische Forschung in New York ein. Baudisch und Welo*) gingen von dem Gedanken aus, daß sich im frischen Mineralwasser Stoffe finden müßten, die sich in einem besonders wirksamen (aktiven) Zustand, der aber sehr leicht vergänglich sei, befänden, um mehr oder weniger rasch in einen beständigen aber unwirksamen über zu gehen. Da erregten zunächst die eisenhaltigen Quellen ihr Interesse; in ihnen ist das Eisen meist in Form von Eisenbikarbonat gelöst; durch Luftzutritt bilden sich aus ihnen sehr rasch Hydroxyde, die weil sie unlöslich sind, bald das Wasser trüben und sich als Niederschlag von brauner Farbe schließlich absetzen. In Verfolgung ihrer Gedanken stellten sie zunächst künstlich aus Eisen, Kohlensäure und Wasser Verbindungen her, die ganz merkwürdige Eigenschaften zeigten. Untersuchte man sie nämlich kurz nach ihrer Herstellung, so waren sie fähig, Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, aber zunächst nur ganz

locker an sich zu binden, so daß derselbe bei Gegenwart von Stoffen, welche sich leicht zu oxydieren vermögen, rasch wieder an diese abgegeben wurde; sie vermochten also, den Sauerstoff zu aktivieren. Ließen sie jedoch die in gleicher Weise hergestellten Eisenverbindungen eine Zeit lang unter Luftabschluß „altern“, so vermochten diese dann zwar auch noch Sauerstoff zu binden, aber so fest, daß derselbe inaktiv wurde, also keine oxydierende Wirkung mehr ausüben konnte. Ebenso ergaben solche frisch hergestellte Eisenverbindungen die sog. „Benzidinreaktion“, die sie nach kurzem Altern verloren. Besonders bemerkenswert ist es nun, daß diese Benzidinreaktion (Blaufärbung einer Benzidinchlorhydratlösung in Wasserstoffsüberoxyd) auch frische Mineralwässer zeigen, während sie bei gealterten ebenfalls verschwindet. Da nun das Blut ein ähnliches Verhalten zeigt, so wäre es möglich, daß sich der Gasaustausch im Blut unter ähnlichen Bedingungen vollzieht, da der rote Blutfarbstoff ebenfalls Eisen enthält. Analogieschlüsse lassen nun vermuten, daß es sich beim Altern der Eisenlösungen nicht um die Entstehung neuer chemischer Verbindungen handelt, deren Vorhandensein früheren Untersuchern sicher nicht entgangen wäre, sondern lediglich um Umlagerungen in der Anordnung der einzelnen Bestandteile derselben im Innern des Moleküles, auf die die verschiedene Wirksamkeit zurückzuführen

*) Baudisch und Welo, Chemische und physikalische Studien zum Mineral-, insbesondere zum Eisenstoffwechsel. — Die Naturwissenschaften 1925. St. 749.

wäre. So gelang es ihnen z. B. ein Eisenoxyd herzustellen, das nach einer Wärmebehandlung plötzlich ganz andere Eigenschaften zeigte als vorher, ohne daß sich die chemische Zusammensetzung im Geringsten geändert hätte. Hierbei ergab die Untersuchung der beiden Arten von Eisenoxyd mit Röntgenstrahlen, daß sich bei der Umwandlung die Krystallstruktur geändert hatte. Nach der Umwandlung wurde das vorher stark magnetische Eisenoxyd unmagnetisch; aber auch seine biologischen Eigenschaften hatten sich geändert: während es im frisch entstandenen Zustande aktiv war, also das oben erwähnte Verhalten im Bezug auf die Fähigkeit Sauerstoff locker zu binden zeigte und die Benzidinreaktion ergab, wurde es nach der Behandlung inaktiv. Bei der biologischen Untersuchung wurde nun noch eine Merkwürdigkeit gefunden: Es gibt eine Bakterienart (Bakterium Lepiseptikum), die auf künstlichem

Nährboden nur dann lebhaft gedeiht, wenn man demselben eine ganz geringe Menge Blut zusetzt. Es ließ sich aber der Blutzusatz voll und ganz durch den Zusatz von aktivem Eisenoxyd ersetzen.

Wenn wir die bis jetzt erhaltenen Resultate der beiden Forscher nochmals kurz zusammenfassen, so scheinen sie eine glaubhafte Erklärung für das Verschwinden der Heilwirkung von Mineralwässern durch das Altern zu geben, indem, vielleicht unter dem radioaktiven Einfluß des Erdinnern, in ihnen leicht umwandlungsfähige Verbindungen gebildet werden, die sich beim Altern, dem Einfluß dieser Kräfte entzogen, sehr rasch umlagern und dadurch unwirksam werden. Jedenfalls dürfen wir auf die Erfolge weiterer Untersuchungen in dieser Richtung sehr gespannt sein, da sie uns einmal vielleicht doch die Möglichkeit erschließen, künstlich wirksame Heilwässer herzustellen.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Die Wichtigkeit des Eisens für die Kost der Kinder zeigt Lewis Webb Hill an einigen Zahlen. Zur Blutfarbstoff(Hämoglobin-)bildung im Körper sind Globin, das die Eiweißkörper der Nahrung liefert, Hämatin, das im Blattgrün und anderen pflanzlichen Farbstoffen (Carotin) enthalten ist, und Eisen notwendig. Fehlen Hämatin und Eisen, so stellt sich Blutarmut (alimentäre Anämie) ein. Darum sollte man frühzeitig der Säuglingsnahrung Eisen in der Form von pflanzlichen Nahrungsmitteln beisetzen, um so mehr als die Muttermilch und besonders die Kuhmilch verhältnismäßig arm an Eisen ist. Die Zunahme an Hämoglobin ist aber gerade im 1. Halbjahre des Säuglingsalters besonders stark. In einem Alter von zwei Wochen enthält das Blut in 100 ccm 210 mg, in einem solchen von sechs Monaten 330 mg und in einem von einem Jahr 402 mg Eisen. Beträgt der tägliche Gewinn an Eisen im ersten Halbjahr pro Tag 0,8 mg, so ist er für das zweite Halbjahr nur 0,4 mg. Schätzungsweise müssen dem Kinde täglich 2,1 mg Eisen zugeführt werden. Welche Quellen dafür besonders in Frage kommen, ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung:

Brustmilch	enthält in 1 l	0,55 mg Eisen
Kuhmilch	„ „ 1 l	0,17 „ „
1 Eigelb	„	1,4 „ „
1 Esslöffel	gekochter Spinat enthält .	0,59 „ „
1 „	Fleischsaft „	0,20 „ „
1 „	Pflaumensaft „	0,79 „ „

Albert Pietsch.

Treibriemen als Hochspannungs-Gleichstromerzeuger. Namentlich neue Treibriemen in trockener Luft wirken wie eine Elektrisiermaschine, indem durch Reibung an der Riemenscheibe elektrische Ladung erzeugt wird, so daß sich aus dem Riemen Funken herausziehen lassen. Prof. Ugri-

moff in Moskau*) hat mit einem Hochspannungselektrometer die Spannung des Riemens ermittelt. Sie hängt von seiner Geschwindigkeit zwischen den Riemenscheiben ab, indem sie mit wachsender Geschwindigkeit steigt. Es wurden gemessen bei einer Riemengeschwindigkeit von 3 m/sec rund 25 000 Volt, bei 10 m/sec rund 50 000 Volt, bei 15 m/sec rund 55 000 Volt. Die Spannung des Riemens gegen Erde nimmt von den Scheiben nach der Mitte hin zu, hier kann sie bis 80 000 Volt betragen. Das erklärt sich auf folgende einfache Weise: Infolge des Schlupfes entsteht durch Reibung des Riemens an den Scheiben eine gewisse Elektrizitätsmenge. Da die Kapazität der Riementeilchen gegenüber der Erde so lange klein ist, als der Riemen an der (mit der Erde leitend verbundenen) Scheibe aufliegt, ist die Spannung zunächst klein; sie nimmt zu, wenn sich das betrachtete Riementeilchen von der Scheibe entfernt und damit die Kapazität kleiner wird. Saugt man ähnlich wie bei der Elektrisiermaschine mit metallischen Bürsten die Ladung ab und schickt den Strom durch ein Milliampèremeter, dann erweist sich auch die Stromstärke als abhängig von der Riemengeschwindigkeit; bei 20 m/sec konnten dauernd 2 m A abgenommen werden, was bei einer Spannung von 80 000 Volt einer Leistung von 160 Watt entspricht. Der Riemen lieferte, wie die Untersuchung mit einer Braunschen Röhre zeigte, einen vollkommen gleichmäßigen hochgespannten Strom, den man ohne weiteres zum Speisen einer Röntgenröhre verwenden konnte. Dr. S.

Eine neue Methode zur leichteren Erlernung der Rechtschreibung auf der untersten Stufe der Volksschule hat die Mittelschullehrerin, Fräulein Marie Rauch-Frankfurt a. M., gefunden und durch Anwendung in ihrer Schulklasse bereits praktisch erprobt. M. Rauch nennt sie: „Rhythmische Kunst im Dienste der Sprachlehre“. Die Methode besteht

darin, bestimmte körperliche Bewegungen als Symbol für bestimmte Buchstaben und Sprechgruppen zu setzen und diese von dem lernenden Kinde ausführen, mitmachen zu lassen. Die Art der Bewegung ist naturgemäß dem Charakter des betr. Lautes, dessen Symbol sie ja sein soll, sorgfältig angepaßt. Hier einige Beispiele: Ein Wort mit „ie“ wird langgezogen gesprochen (die-nen), folglich zieht das Kind die Arme wagerecht nach beiden Seiten auseinander. Ein durch „h“ gedehntes Wort muß natürlich anders versinnbildlicht werden. Darum spricht das Kind das Wort, neh-men“, unter Berücksichtigung der h-Schleifen, indem es erst mit beiden Händen die Oberschleife des „h“ über den Kopf hinauf beschreibt und dann die Unterschleife durch Hinabgleiten der Hände andeutet. Eine Dehnung durch Doppelvokal bringt den langen Laut der Buchstaben-Zwillinge durch zweimaliges Klatschen zum Ausdruck. Im Bereich der Schärfung gibt das „ß“ dem ganzen Worte etwas Festes, also fahren bei „heiß“ beide Fäuste in Armbeuge und halten gewissermaßen den Laut fest. Ist die Schärfung ein Doppelkonsonant, so daß das Wort schnell gesprochen wird, so ist das Symbol eine sehr rasche zweifache Zuckbewegung beider Fäuste von außen nach innen. Das einfache „z“ markiert ein leichter Nieslaut. Die so oft verwechselten Konsonanten d und t, b und p, g und k werden in die Luft geschrieben. In der Praxis folgt man dem Gang der Fibel. Im ersten Schuljahre spricht der Lehrende jedes Wort und jeden Satz vor mit den dazu nötigen Bewegungen. In zweiten Jahre suchen die Schüler, nachdem der Satz vorgesprochen wurde, die rhythmischen Bewegungen, erst im Chor, dann einzeln. Bei günstigen Gesundheits-Verhältnissen kommt man sogar im Laufe des 2. Jahres noch dahin, daß die Kinder sich die Zeichen unter dem Tische machen, um das gegenseitige „Abgucken“ zu verhindern. Daran schließt sich im 3. Jahre, daß die Klasse schlecht vorgesprochene Wörter und Sätze richtig stellt, rhythmisch bezeichnet, schreibt und unterstreicht. Darnach erlernt also das Kind in drei Jahren seine Sprache richtig lesen und schreiben und zwar mit Lust und Freude, ohne sich irgendwelcher Anstrengung bewußt geworden zu sein.

Die Vorzüge der Rauch'schen Methode sind: Wegfall des seitherigen Lautierens und Buchstabierens. Befreiung des 6—7jährigen Kindes von Marter und Qual der bisher obligatorischen musterhaft-ruhigen Körperhaltung und eine dadurch erreichte größere Frische und Ausdauer. Mehr Arbeitsfreudigkeit. Leichteres Erfassen und besseres Einprägen des dem Kindergeist sonst völlig gleichgültigen Stoffes. Alle diese Faktoren heben naturgemäß die Leistung. M. Rauch suchte bewußt nach diesem neuen Wege, weil sie zur Genüge erfahren hatte, wie indolent die Kinder dieser trocknen Materie gegenüberstanden und wie häufig sie versagten, besonders die Schwächerbegabten und die von zuhause an Dialekt gewöhnten Frankfurter Kinder, für die das Schriftdeutsch an und für sich fast unüberwindliche Schwierigkeiten bietet. Ihr taten die Kinder deshalb leid. M. Rauch

hat im Organ des Allgemeinen Deutschen Lehrerinnen-Verbandes eingehender über ihre Methode berichtet.

A. Treichel.

Ueber die ernährungsphysiologische Bedeutung der Mikroorganismen in den Vormägen der Wiederkäuer stellte Carl Schwarz an der tierärztlichen Hochschule in Wien Versuche an. Nach Anwendung einer bestimmten Methode berechnete er, daß in 100 kg Panseninhalt 2,79 kg Mikroorganismen vorhanden sind. Das entspricht einer Menge von 256 g Eiweiß. Die Mikroorganismen enthalten das Eiweiß in konzentrierterer Form als die Pflanzennahrung, indem z. B. das verdauliche Eiweiß des Wiesenheus 3%, das der Bakterien 7,4—8,3% beträgt. Eine solche große Menge Mikroorganismen-Eiweiß, das zu 80—90% ausgenutzt wird, muß bei der Deckung des Eiweißbedarfes eines Rindes keine geringe Rolle spielen. Der Forscher hält es nicht für ausgeschlossen, daß ein großer Teil des aufgenommenen Pansen-eiweißes im Pansen zunächst in Bakterieneiweiß übergeführt wird, um dann erst in dieser Form verwertet zu werden.

Albert Pietsch.

Verjüngung von Wolframdraht durch Ätzen. Der in den elektrischen Glühlampen verwendete Wolframdraht wird durch Ziehen hergestellt; nach diesem Verfahren kann man indessen Drähte, die dünner sind als $11 \mu = 0,011 \text{ mm}$ nicht gewinnen. Draht von dieser Dicke ist indessen für ganz kleine Lampen, wie sie für Taschenbatterien verwendet werden, noch zu dick, da er einen zu geringen elektrischen Widerstand besitzt; infolgedessen läßt er einen zu starken Strom hindurch, den die Batterie der Lampe nur kurze Zeit hergeben kann; sie wird also zu früh erschöpft und unbrauchbar. Entlädt man z. B. eine dreizellige Taschenbatterie von $4\frac{1}{2}$ bis auf 3 Volt Spannung, dann dauert dieses nur $\frac{1}{4}$ Stunden, wenn die Stromstärke 200 m A (Milliampère) beträgt. Die Entladezeit erhöht sich auf 6 oder gar auf 20 Stunden, wenn man als Stromstärke 40 bzw. nur 20 m A nimmt. Um die Lebensdauer der Taschenbatterien zu erhöhen, hat man demnach Interesse daran, für Fäden der Kleinlampen dünnere Wolframdrähte zu verwenden als das Ziehverfahren sie liefert. Samter und Schröter*) geben ein Ätzverfahren an, mit dem man Drähte von etwa 5μ Durchmesser herstellen kann. Der zu ätzende Wolframdraht wird in eine Schmelze von 340° C . getaucht, die aus einem Gemisch von Natrium-Nitrat (Salpeter) u. -Nitrit besteht. Nach $\frac{1}{4}$ Minuten schon hat er den gewünschten Durchmesser. Die aus ihm hergestellte Kleinlampe läßt 20—30 m A hindurch, die Batterie hat also eine größere Lebensdauer; die Temperatur des glühenden Drahtes ist rund 2000° C .

Wenn Bildungsmöglichkeit und Bildung einander unmittelbar entsprechen, dann besitzt die kanadische Provinz Ontario entschieden die kultivierteste Bevölkerung. Dort kommen nämlich auf 3 Millionen Einwohner 460 öffentliche Bibliotheken.

f.

*) Zeitschr. f. techn. Physik VI (1925), S. 305.



Die griechische Kunst. Ein Taschenbuch in 475 Bildern. Bearbeitet von Dr. Walter Müller, München, Buchenau und Reichert 1925. 431 S. Preis in Leinen 8.50 in Leder 18.—.

Soviel gute Abbildungen wie in dem vorliegenden Buche fand man bislang in keinem anderen Bande vereinigt. Diese Abbildungen bestehen durchaus nicht etwa aus Aufnahmen, die man in jeder Kunstgeschichte wieder findet. Selbst der Fachmann wird einer ganzen Reihe neuer Aufnahmen begegnen; für die große Masse der Abbildungen wurden durchgängig solche Aufnahmen gewählt, die in populären Werken bislang wenig bekannt waren. Die Anordnung der Abbildungen, erscheint nicht restlos geglückt; die in der Einleitung gegebene Gliederung der Entwicklung der griechischen Kunst hätte hier präziser durchgeführt werden sollen. Einige Denkmälergruppen sind leider zu wenig berücksichtigt; so findet sich z. B. keine einzige Münzabbildung, auch keine einzige Gemendarstellung.

An der Spitze des Buches steht eine übersichtliche, gediegene Einführung in die griechische Kunst, die alle wesentlichen Probleme herausarbeitet, dabei außerordentlich frisch geschrieben und warm empfunden ist. An der Hand dieser Einführung lassen sich die Abbildungen leicht immer wieder durchblättern. In einem einzigen Punkt erscheint mir die Stellungnahme des Verfassers nicht gerade glücklich. Verfasser hat in dieser Einleitung sowohl wie auch bei der Auswahl der Abbildungen die kretisch-mykenische und die auf griechischem Boden selbst sich vollziehende Entwicklung nicht berücksichtigt, weil er den Standpunkt vertritt, daß die Träger der kretisch-mykenischen Kultur keine Griechen gewesen seien. Verfasser muß dabei jedoch selbst zugeben, daß gerade in dieser Epoche der Typus vieler Denkmälergruppen vorgebildet, z. T. sogar geschaffen wurde — und gerade deshalb dürfte, auch bei diesem Standpunkt des Verfassers, der ja außerdem auch nicht von allen Forschern geteilt wird, die kretisch-mykenische Kunst und die sich an sie anschließende Entwicklung nicht vollständig unter den Tisch fallen. — Dem äußerst wohlfeilen Buch ist eine größere Verbreitung in möglichst weiten Kreisen nur von Herzen zu wünschen.

Dr. Hugo Mötefindt.

Das Flugsportbuch. Von Dr. Ing. W. v. Langsdorff. 144 Seiten mit 95 Bildern. Verlag Dieck & Co., Stuttgart. Brosch. M. 3.—, Halbl. M. 4.—.

Ein unterhaltendes Buch aus der bekannten schönen Reihe von Sportbüchern des Verlags Dieck & Co. Nicht fliegen lernen soll man danach, sondern sich einfühlen in die Welt des Fliegers, auch des Segelfliegers und des Freiballonfahrers. Das populär geschriebene Buch soll weitesten Kreisen zeigen und sagen, was Flugsport ist, was zu seiner Betätigung gehört, und von Wettflügen mit Flugzeugen und Freiballonen erzählen. Viel-

leicht wäre es vorteilhaft gewesen, auch auf die schweren Aufgaben und den Ernst des Berufsflegers hinzuweisen, da das viel zu wenig bekannt ist. Auch schon zum Flugsport einfachster Art gehört Ernst, mehr als bei irgend etwas anderem. Möge das anregende Büchlein in recht viele Hände, vor allem auch in die unserer Jugend kommen und zum Besten des deutschen Flugwesens wirken!

Dr. R. Eisenlohr.

Thèbes. La gloire d'un grand passé. Par Jean Capart, avec la collaboration de Marcelle Werbrouck. Bruxelles, chez Vromant & Co. Editeurs, 1925. gr. 4° 362 S. Mit 257 Abb. Luxusdruck auf Kunstdruckpapier. Preis: brosch. Mk. 37.50; geb. Mk. 50.—.

In einem glänzend ausgestatteten, reich illustrierten Buch hat uns hier ein Sachkenner, der Lütticher Universitätsprofessor und Konservator an den kgl. Museen in Brüssel, Jean Capart, eine erschöpfende Monographie über das „hunderttorige“ Theben, das einstige „Zentrum der Welt“, geliefert. Die Monumentalbauten und Kunstobjekte der alten Hauptstadt Oberägyptens, deren Reste von einstiger Pracht zeugen, werden in 257 vorzüglichen Abbildungen und mit sachkundigen kultur- und kunstgeschichtlichen Erläuterungen vor Augen geführt. Allein der Karnak, die riesige Tempelanlage des Jupiter Ammon, umfaßte ein Areal von 24 Hektar (240 000 Quadratmeter). Von vielen Pharaonengenerationen erbaut, reichen seine ältesten Teile bis zur 12. Dynastie zurück. Die zentralen Teile der Monumentalanlage sind das Werk der großen Könige der 18. Dynastie (ca. 1500 vor Chr.).

Graf Klinckowstroem.

Der Geist der Wissenschaft. Von Dr. F. Neeff. Verlag B. Braun, Karlsruhe i. B. 1925. 139 Seiten. M. 2.—.

Ein Band aus der Sammlung „Wissen und Wirken, Einzelschriften in den Grundlagen des Erkennens und Schaffens“, die in gemeinverständlicher Sprache dem Gebildeten, der nach Wissen und Erkenntnis strebt, die verschiedenen Gebiete der Kultur: Philosophie, Naturwissenschaft, Religion, Kunst, Sozialwissenschaft usw., vermitteln und ihn zu eigenem Weiterdenken veranlassen will. Im ersten Abschnitt des vorliegenden Buches zeigt der Verfasser die wesentlichsten Inhalte der Philosophie und Naturerkenntnis von Hesiod bis zur Relativitätstheorie und die damit zusammenhängenden Probleme. Im zweiten Abschnitt werden die Struktur und die Methoden der Wissenschaften beschrieben, und der dritte Abschnitt handelt von dem Werte der wissenschaftlichen Methoden für die Erkenntnis.

Auf knappem Raum in klarer Sprache ein Buch zur Bildung, zu tiefem Nachdenken und zur Appetitanregung nach den Kernen so vieler Nüsse, die noch ungeknackt am Baume der Erkenntnis hängen.

Prof. Dr. Sigm. v. Kapff.

Praktikum für Familienforscher. Herausgegeben von Oswald Spohr. Heft 9: Heraldische Bücherkunde für den Familienforscher von Egon Frhr. v. Berchem. Verlag Degener & Co., Leipzig 1925. Preis M. 1.—.

Der verdienstvolle Leiter des Bayerischen Landesvereins für Familienkunde (München) gibt in Heft 9 der mehrfach schon besprochenen Sammlung ein Bücherverzeichnis über Wappenkunde, Wappenkunst und Siegelwesen, welches — im gewohnten, knappen Rahmen — ein Seitenstück einerseits zu Heft 7 (praktische!) „Wappenkunde und Wappenrecht“, andererseits zu Heft 4 „Familiengeschichtliche Bücherkunde“ bildet. Es bietet eine mustergültige Uebersicht über die wesentlichen Wappenwerke, die jeder Fachgenosse braucht. Verdienstvoll ist der Kanon der Siebmacherschen Veröffentlichungen, deren Einteilung auch für den Fortgeschrittenen manches Schwierige hat. Wo der Verfasser Kritik übt, ich denke hier an Koerner, dem die Zentralstelle Kampf angesagt hat, ist er wohlthuend maßvoll. Beherzigenswert ist, was er über das Darniederliegen der studentischen und zunftmäßigen Heraldik und die Vernachlässigung sagt, welche sonst anerkannte Künstler, Maler wie Bildhauer, der edlen Wappenkunst immer noch widerfahren lassen.

Wilhelm Burkhardtsberg.

Biochemie des Menschen und der Tiere seit 1914. Von Dr. Felix Haurowitz, Verlag von Theodor Steinkopff Dresden 1925. Preis gebund. M. 8.20.

Die „Wissenschaftlichen Forschungsberichte“ deren „Naturwissenschaftliche Reihe“ Dr. R. E. Liesegang herausgibt, sollen dem Forscher „eine Auswahl des Wichtigsten in gedrängter Form bieten, was im In- und Ausland seit etwa 1914 geleistet ist“. Begreiflicher Weise ist die Durchführung eines solchen Programms ungemein schwierig, denn dem einen erscheint wichtig, was der andere als wenig wichtig ansieht. Berücksichtigt man diese Grenze des Möglichen, so wird man dem Werk von Haurowitz, welches einen Band der Forschungsberichte bildet, seinen Beifall nicht versagen können. Es bildet in der Tat einen ungemein wertvollen Cicerone durch die wissenschaftlichen Errungenschaften seit Kriegsbeginn: Die übersichtliche Gliederung des Stoffs, die geschickte Auswahl und Darstellungsweise, die Quellenangaben, machen es zu einem unentbehrlichen Führer durch das übergroße Gebiet der Biochemie (der echten, nicht der Pseudo!)

Prof. Dr. Bechhold.

Eine Fahrt durch die Sonnenwelt. Von Dr. Friedrich Becker. 131 S. mit 29 Abb. Verlag von Ferd. Dummler, Berlin und Bonn. Geb. M. 3.50.

Das gut ausgestattete kleine Buch behandelt nur die Glieder des Sonnensystems einschließlich der Kometen. Es setzt gar nichts voraus, ist sehr leicht verständlich geschrieben, so daß es als Einführung in die Astronomie dienen kann. Die Ergebnisse der Marsnähe von 1924 hätten eingehender Erwähnung bedurft, da sie uns das Wesen des Planeten ziemlich klar gelegt haben.

Prof. Dr. Riem.

NEUERSCHEINUNGEN



- Barthel, Ernst. Philosophie des Eros. (Ernst Reinhardt, München) M. 4.—
- Beiträge zur Frage der Verwendung von Hunden im Kriminaldienst, hrsg. v. Deutschen Schäferhund-Verband. (Deutscher Schäferhund-Verband, Eisenach, Clemensstr. 37a) M. 1.—, Ausl. M. 1.25
- Benrath, Alfred. Physikalische Chemie, II. Teil. (Theod. Steinkopff, Dresden) geh. M. 8,50, geb. M. 9.70
- Der kleine Brockhaus. Lfg. 7. (F. A. Brockhaus, Leipzig) M. 1.90
- Drecker, Zeitmessung und Sternedeutung in geschichtlicher Darstellung (Gebr. Borntraeger, Berlin) geb. M. 6.75
- Eitel, Wilhelm. Physikalisch-chemische Mineralogie und Petrologie. (Theod. Steinkopff, Dresden) geh. M. 8.—, geb. M. 9.20
- Graetz, Leo. Alte Vorstellungen und neue Tatsachen der Physik. (Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig)
- Klare, Kurt. Die Tuberkulosetherapie des praktischen Arztes. 7. u. 8. Aufl. (Verlag der Aertzl. Rundschau, Otto Gmelin, München) M. 6.—
- Robert Koldewey, hrsg. v. Carl Schuchhardt (G. Grote, Berlin) geh. M. 5.50, geb. M. 8.50, Ganzleder M. 15.—
- Martens, Friedrich Franz. Hochfrequenztechnik. (Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig) kart. M. 6.—
- Muckermann, Hermann. Erblichkeitsforschung und Wiedergeburt von Familie und Volk. 4. Aufl. (Herder & Co., Freiburg) M. 1.—
- Sammlung Götschen (Walter de Gruyter & Co., Berlin) M. 1.25
899. Hummel, K. Geschichte der Geologie
513. Salzmann, Heinrich. Industrielle und gewerbliche Bauten. III. Fabriken.
- Schulz, Hugo. Similia similibus curantur. 3. Aufl. (Verlag d. Aertzl. Rundschau, Otto Gmelin, München) M. 1.60
- Schulz, Hugo. Meine Stellung zur Homöopathie. (Verlag d. Aertzl. Rundschau, Otto Gmelin, München) M. 1.—
- Saergel, W. Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. (Gebr. Borntraeger, Berlin) M. 8.25
- Taylor, Merlin Moore. Bei den Kannibalen von Papua. (F. A. Brockhaus, Leipzig) geb. M. 15.—
- Theorien des Magnetismus, übersetzt v. Joseph Würschmidt. (Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig) geh. M. 16.—, geb. M. 18.—
- von Weimarn, P. P. Die Allgemeinheit des Kolloidzustandes, übersetzt v. S. F. Slokasow. 2. Aufl., bearb. v. Alfred Kuhn. Bd. I. (Theodor Steinkopff, Dresden) geh. M. 25.—, geb. M. 27.—
- Würschmidt, Joseph. Theorie des Entmagnetisierungsfaktors und der Scherung von Magnetisierungskurven. (Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig) geh. M. 6.—
- Zachau, Johannes. Die Familiengeschichtsforschung als Philosophie. (Degener & Co., Leipzig) M. 1.—
- Arnst, Paul. August Thyssen und sein Werk. (G. A. Gloeckner, Leipzig) geh. M. 4.—
- DJN Normblatt-Verzeichnis, Stand der Normung Herbst 1925. (Beuth-Verlag, Berlin) M. 1.—
- Flatau, W. S. Psychogene Ursachen gynäkologischer Beschwerden. (Verlag d. Aertzl. Rundschau, Otto Gmelin, München) M. 1.20
- Helmolt, Hans F. Friedrich der Große und sein Preußen. (Karl König, Wien) geb. M. 6.—
- Königsberger, Carl. Die deutsche Kunstseiden- und Kunstseidenfaserindustrie in den Kriegs- und Nachkriegsjahren. (Walter de Gruyter & Co., Berlin) M. 5.—
- Meyer, Gustav W. Wie bewerbe ich mich erfolgreich um eine Anstellung? (Technischer Verlag, Bodenbach a. d. Elbe) kart. M. 1.20

Riecke, Erhard. Das Tatauierungswesen im heutigen Europa. (Gustav Fischer, Jena) brosch. M. 24.—
Wirtschaftliches Arbeiten. (Beuth-Verlag, Berlin)

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher angezeigt sind.

Nachrichten aus der Praxis

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

49. Die Verdrängung des Gipsverbandes.

Die Patentstachelschienen nach Dr. Bettmann, Facharzt für orthopädische Chirurgie, sind für chirurgische und orthopädische Zwecke in Fachkreisen gründlich erprobt.

Sie werden hergestellt aus verzinktem, biegsamem und doch starrem Bandeisens in allen Längen, Breiten, Stärken und Zusammensetzungen und unterscheiden sich von den bisherigen Verbandschienen grundsätzlich dadurch, daß sie auf einer Breitseite

in bestimmten Abständen niedrige, stumpfe Stacheln von konischer Form tragen.

Diese Stacheln pressen sich beim Wickeln fest in die Gewebemaschen der Binden ein, wodurch die Binden unverrückbar festgehalten und umgekehrt die Schienen unverrutschbar mit den Binden verschränkt werden.

Da zu jedem Verband durchschnittlich drei parallel zueinander und rings um die Extremität liegende Stachelschienen gehören, so entsteht auf diese Weise ein absolut fester Fixations- und Redressionsverband.

Stachelschienen lassen sich jeder Körperform und Winkelstellung genau anbiegen und werden so geformt, daß sie sich bequem an die gut gepolsterte Extremität anwickeln lassen.

Die stumpfe Form der Stacheln schließt Verletzungen an den Händen usw. aus.

Will man den Verband gelenkig machen, so werden Gelenkstücke mit Flügelschraubenvorrichtung, in welche die Schienen eingesteckt werden, zwischengeschaltet.

Die sogenannten T-Schienen sind 28 cm lange Stachelschienen mit einem drehbaren, kurzen Querstück an dem einen Ende und bilden eine willkommene Hilfe für Frakturen der Hand und des Unterarmes.

Stachelschienen werden auf Wunsch auch gepolstert geliefert; sie sind leicht sterilisierbar und aseptisch zu machen.

Sie ermöglichen jederzeit die Nachprüfung und Beeinflussung des Heilprozesses während seiner Dauer.

Druckverletzungen können nicht vorkommen, weil jedes Bein durch entsprechende Biegung der Schienen hohl gelagert werden kann.

Ein gefensterter Gipsverband gewährt Zugänglichkeit zur Bruchstelle nur in beschränkter

Weise; Stachelschienen gewähren diese Zugänglichkeit unbeschränkt und darüber hinaus auch Stellungsveränderungen von Gliedern, graduelles Strecken und Beugen von Gelenken und sonstige Redressionsmöglichkeiten, die beim Gipsverband ausgeschlossen sind.

Wegen der Dauerhaftigkeit der immer wieder verwendbaren Stachelschienen sind sie gegen den nur einmal ver-

wendbaren Gipsverband verhältnismäßig billig, zumal auch die Ersparnis an Binden, Watte usw. erheblich ist.

So wird der Gipsverband in den meisten Fällen durch den Stachelschienenverband vorteilhaft ersetzt.

Der alleinige Fabrikant Hans Lamberger in Heppenheim a. d. B. stellt Interessenten Literatur und Abbildungen gern zur Verfügung.



Feststellung einer Konstraktur des linken Ellenbogens mit Hilfe von Stachelschienen.

SPRECHS AAL

Das Dollarzeichen.

Die im Heft Nr. 37, S. 748, vermutete Ableitung des \$-Zeichens von einem verschnörkelten D oder, wie in Heft 35, US ist nicht richtig. Der Buchstabe S, spanisch Esse, wurde als Abkürzung für Escudos, einer früheren spanischen und portu-

giesischen Münze im Werte eines Talers (M. 2.50), benutzt, und die beiden // stellten die beiden Säulen, spanisch Pilar, wie heute noch auf den spanischen 5-Pts.-Stücken, dar, so daß also \$ = Esp., die Kürzung für escudos und España, bedeutet. Da nun Nordamerika in einem sehr regen Verkehr mit Zentralamerika sowie den früher sehr bedeutenden spanischen und auch französischen Antillen (Haiti) stand und von dort die meisten nichtenglischen Waren bezog, so war das Escudo-Zeichen in Nordamerika, ebenso in einigen Staaten Südamerikas, sehr bekannt und wurde schließlich heimisch.

Hochachtungsvoll
W. Fechner.

An die Schriftleitung der „Umschau“.

Zu den interessanten Mitteilungen über Rechts- und Linkshändigkeit von Dr. Fritz Lickint in Heft 36 möchte ich mir einige Bemerkungen erlauben. Die Linkshändigkeit ist für gewisse Fertigkeiten gleichsam eine Notwendigkeit, z. B. beim Spielen auf Saiteninstrumenten: die linke Hand spielt, während die Rechte den Bogen führt. Die Linke ist also die Künstlerin; sie überträgt den Noteninhalt — die Phantasie —, während die Rechte mit dem Bogen die Saiten schwingen macht. Auch bei einigen Blasinstrumenten sind die beiden Hände verschieden beschäftigt. Ganz besonders aber tritt bei Klavier, Orgel und Harmonium die verschiedene Aufgabe der Hände hervor — Melodie und Begleitung, also die Stimme und das Begleitinstrument. Immer ist der Baß der mächtige Grundpfeiler, der bei der Orgel noch durch die Füße (Klavatur) verstärkt wird. Hier dienen also die Füße als Hilfe der linken Hand. Beim Reiten hat die Linke die Leitung, Regierung des Pferdes, und die Rechte führt das Schwert oder die Gerte. — Ich habe bei einigen Negerstämmen Afrikas auf die Rechts- und Linkshändigkeit geachtet und überall gefunden, daß beim Händereichen als Gruß oder Abschied stets nur die Rechte verwendet wurde. Das bekannte Kriegervolk der Masai trägt das Messer oder Schwert an der rechten Hüfte, reicht die rechte Hand und hält die Rechte des eventuell unsympathischen Mannes oder Gegners fest, um, mit dem Messer in der linken Hand, den Mann zu töten. — Auch bei Tieren habe ich gewisse Unterschiede zu beobachten Gelegenheit gehabt. Vierfüßige Tiere, z. B. Pferde, galoppieren lieber links, d. h. mit dem linken Vorderfuß vor dem rechten, können aber natürlich durch Dressur an den Rechtsgalopp gewöhnt werden. Bei solchen im Freien, im sogenannten Urzustand lebenden, z. B. Zebra, Antilopen und dergl., konnte ich keinen Unterschied bemerken, dagegen bei Giraffen, daß sie den Linksgalopp vorziehen.

Alex. Thurn-Taxis.

Herr Dipl.-Ing. O. Knabner teilt uns mit, daß nach seinen Erfahrungen an einem elektrischen Fliegenfänger (vgl. Umschau Nr. 34, S. 684, Nachrichten aus der Praxis) bei 110 Volt die Fliegen nur betäubt werden und herabfallen, sich aber rasch wieder erholen.

**Taschen-
Mikroskope**

50 × linear vergrößert	3.— M
75 × „ „	5.50 M
200 × „ „	12.— M

Photo-Stein
Göttingen

Schriftschablonen

Normograph
System **Bahr**



System Kassebaum
D. R. P., Auslandspatente
Vom Normenausschuß empfohlen!

Rechenschieber „Leichbau“
Paustinktur „Klementine“.
Prospekte kostenfrei.

FILLER & FIEBIG
BERLIN S 42

Schlips-Ordner

vornehmer Herrenartikel, fein vernickelt, versendet gegen M. 2.50 fr. Nachnahme Emil E. Schubert, Gelenau i. Erzgeb.

Feinsten schlesischen

Bienen-Honig

gar. rein 10-Pfd.-Eimer 13.50 Mk. fr. Nachm. 40 Pfg. mehr.
Willmer, Lehrer i. R.,
Görlitz, Trotzendorfstraße 1.

S.-R. Dr. Warda

Nervenheilanstalt
(Offene Anstalt)
Bad Blankenburg
(Thüringen)

**Photo-Patentschriften-
Erzeugung**

Rud. Stübbling, Berlin - Schmargendorf 10. (Auch alle sonstigen Arbeiten für Patentsachen.)



Soeben erschienen:

DAS GEWITTER

von Univ.-Prof. Dr. ALBERT GOCKEL

3. vielf. geänd. Aufl. Mit 3 Taf. u. 36 Abb. M. 8.—, geb. 11.—

„In gemeinverständl. Form gibt der Verf. eine Darstellung der Gewitterkunde auf Grund des neuesten Standpunktes der Wissenschaft.“ (Petersm. Mitt.)

EINE FAHRT

durch die Sonnenwelt

Astronomische Unterhaltungen von Dr. FR. BECKER.

Mit 29 Abb. Geb. M. 3.50.

Ferd. Dümmlers Verlag
BERLIN SW 68 (Postscheck 145)

!! Jetzt aktuell !

Russische Grausamkeit

Einst und jetzt. Von B. Stern. 247 S. m. 12 Illustr. Gmk. 5.50 franco. Inland. H. Rau, d. Grausamkeit m. bes. Bezug. auf sex. Faktoren. 277 S. m. 24 Illustr. Gmk. 4.30 franco. Inl. Ausf. Verz. über kultur-, sittengesch. u. myst. Werke u. Antiquarverz. franco. Herm. Barsdorf, Verlag, Berlin W. 30, Barbarossastr. 21, 2.

Mathematik

durch Selbstunterricht. Man verlangt gratis den Kleyer-Katalog vom Verlag L. v. Vangerow, Bremerhaven.

Heirate nicht

ohne den „Nackt-Sport“ zu kennen. Probeflieferung nur gegen Einsendung von 1.— Goldmark durch F. Fuchs, Motzenmühle 6, Kr. Teltow.

HANS BEYER, Buchh., STUTTGART
Stiftsstraße 7

liefert alle Bücher sofort und verschickt Bücheranzeigen jedes Interessengebiet.

Guter Schlaf

ist das beste Heilmittel.

Metallbetten für Groß und Klein mit oder ohne Zubehör, Stahlmatratzen, an Private. Bequemste Bedingungen. Katalog 156 frei. Eisenmöbelfabrik Suhl (Thür.)

**ESCH ORIGINAL-
ZENTRAL-
LUFTHEIZUNG**

bewährt für Einfamilienhäuser u. große Räume, wie Säle, Kirchen, Werkstätten!

Prospekte, Zeugnisse

ESCH & Co.
MANNHEIM