

# 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**

Erschein einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | 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 7 / FRANKFURT-M., 13. FEBRUAR 1926 / 30. JAHRG.

*In allen für Chemie interessierten Kreisen wird zur Zeit das 100jährige Jubiläum der Entdeckung des Benzol durch Faraday gefeiert. Auch in einer gemeinsamen Sitzung des „Physikalischen Vereins“ und des „Vereins Deutscher Chemiker“ zu Frankfurt a. M. fand eine Sitzung statt, in der Prof. Dr. von Braun und Geh. Reg.-Rat Dr. A. von Weinberg über „Die Entwicklung der Benzolchemie in den letzten hundert Jahren“ sprachen. Die nachstehenden Ausführungen werden unsere Leser um so mehr interessieren, als sie aus der Feder des besten Kenners dieses Gebiets kommen.  
Die Schriftleitung.*

## Die Bedeutung des Benzols für Industrie und Technik VON GEH. REGIERUNGSRAT DR. ARTHUR VON WEINBERG

Zur gleichen Zeit, in der die wissenschaftliche Chemie die Entdeckung des Benzols durch Faraday vor 100 Jahren und zugleich die Schöpfung der Benzoltheorie durch Kekulé vor 60 Jahren feiern darf, kann auch die technische Chemie ein bedeutungsvolles Jubiläum verzeichnen. Vor 70 Jahren hat A. W. Hofmann zum ersten Male die Gegenwart reinen Benzols im Steinkohlenteer nachgewiesen und seine Ueberführung in Anilin beschrieben.

Diese Tatsache führt uns zurück in jene Zeit des Aufblühens des Liebigschen Laboratoriums in Gießen, in dem A. W. Hofmann mehrere Jahre als Assistent tätig war. Der Ruf dieses einzigartigen Laboratoriums und seines genialen Leiters hatte die wissenschaftliche Welt erfüllt, und in England war eine Subskription eröffnet worden, um ein ähnliches Laboratorium zu gründen. Der Prinzgemahl Albert als Protektor wandte sich an Liebig mit der Bitte um Benennung geeigneter Lehrkräfte. Die zuerst vorgeschlagenen Assistenten Fresenius und Will lehnten ab, nur A. W. Hofmann, der sich kurz vorher als Privatdozent in Bonn habilitiert hatte, zeigte Neigung, nach England zu gehen. Großes Zutrauen zeigte er allerdings nicht, und erst als die Königin Viktoria bei Gelegenheit eines Besuches in Brühl ihren Leibarzt Sir Clark nach Bonn geschickt hatte, gelang es, Hofmann zur Annahme zu bewegen. Schon im Oktober 1845 wurde das Royal College of Chemistry eröffnet. Von diesem Institut gingen dann die ersten Arbeiten aus, die dem Benzol seine technische Bedeutung verschafften. Es ist gut, sich heute der historischen Tatsachen zu erinnern, daß es die Schule Liebig's und A. W. Hofmann's war, die nach England verpflanzt wurde, daß es Schüler Hof-

manns waren, englische wie Nickolson, Mansfield, Perkin, Muspratt, deutsche wie Martius, Griebß, Geyer, die drüben die Technik des Benzols und seiner Derivate vorwärts brachten, indem sie die unter Liebig begonnenen Arbeiten fortsetzten. Die Kriegspropaganda, jenes fürchterlichste aller Gifte, hat trotzdem proklamiert, daß die Technik des Benzols und insbesondere die Anilinfarbenindustrie, eine originelle Schöpfung englischer Chemiker und von Deutschen ausspioniert und entwendet worden sei.

Will man die Bedeutung des Benzols für unsere Kultur erfassen, so muß man viele technische Gebiete überblicken. Zunächst die Gewinnung des Benzols und seine direkte Verwendung, als Betriebsstoff für Motoren, als Extraktions- und Lösungsmittel. Dann die Verwendung seiner Derivate in der Teerfarbenindustrie, der pharmazeutischen Industrie bei der Herstellung von Süßstoffen und Riechstoffen, an Kunstharzen in der Sprengstoffindustrie und vielen anderen Zwecken. Ich beschränke mich auf die wichtigsten Punkte.

Ueber die Gewinnung ist zu bemerken, daß heute die überwiegende Menge des Benzols außer aus Kohlenteer aus den Kokereigasen stammt. Man benutzt dabei die Fähigkeit gewisser organischer Flüssigkeiten, sich mit Benzol zu sättigen. Wichtig ist dabei nur, daß die Waschflüssigkeit ein möglichst niederes Molekulargewicht und einen möglichst hohen Siedepunkt hat. Ein anderes Verfahren, das noch in den Anfängen steckt, besteht darin, die Absorption durch aktive Kohle oder Kieselsäure zu bewirken. Die Schwierigkeiten bestehen noch namentlich in der Notwendigkeit einer Reinigung der Gase, die weder Ammoniak noch Schwefel enthalten dürfen. Benzol ist im Petroleum verschiedener Herkunft in

wechselnder Menge enthalten und kann mit Hilfe des von Edeleanu entdeckten Verfahrens, das auf der relativ leichten Löslichkeit von Benzolkohlenwasserstoffen in flüssiger schwefliger Säure beruht, isoliert werden. Doch hat dies Verfahren zur Zeit keine praktische Bedeutung. Es wird interessieren, zu hören, daß es gelungen ist, einen Katalysator zu finden, der bewirkt, daß Naphthalin bei der Hydrierung glatt in Benzol, Aethylen und Methan zerfällt, so daß die Möglichkeit besteht, im Falle Naphthalin im Ueberschuß zur Verfügung steht, dieses in Benzol zu verwandeln.

Es sei mir hier gestattet, eine Erinnerung aus der Frankfurter lokalen Geschichte der Benzolgewinnung einzuflechten. Aus dem Teer der Frankfurter Gasfabrik wurde zuerst Benzol in einer kleinen von Dr. Ernst Sell in Offenbach gegründeten Fabrik gewonnen. Ein Aufseher dieser Fabrik namens Brönnner machte sich später selbständig, erbaute eine Benzolfabrik und machte gute Geschäfte mit seinem Benzol, das er als Brönnners Fleckenwasser in den Handel brachte. Der Sell'sche Betrieb wurde 1856 an Herrn Oehler verkauft. Der Chemiker, der die Benzoldestillation leitete, hieß Peter Griebß. Vielleicht hätte er den Ruhm als Entdecker der Diazokörper und Azofarbstoffe nie erlangt, wäre nicht schon 1857 durch eine Unvorsichtigkeit der ganze Betrieb in Flammen aufgegangen. Peter Griebß verlor seine Stelle und ging nach Marburg zu Kolbe, wo ihn Hofmann traf, der ihn dann mit nach England nahm. So trug jener Benzolbrand schließlich dazu bei, uns eine Gruppe wertvollster Farbstoffe zu erschließen.

Ueber den heutigen Umfang der Weltproduktion von Benzol läßt sich ein annäherndes Bild auf Grund der deutschen und amerikanischen Statistik gewinnen. Der deutsche Benzolverband, der in Deutschland (vorläufig bis 31. Dezember 1929) Produktion und Verkauf in Händen hat, bewirtschaftete im Jahre 1924 94 000 Tonnen. Die Produktion in Amerika wird für den gleichen Zeitraum mit 270 000 Tonnen angegeben. Die englische Produktion entsprach etwa der deutschen. Die Produktionsmöglichkeit ist dort allerdings größer. Dazu kommen mit kleineren Beträgen fast alle Länder der Welt. Selbst Australien produziert z. B. 7000 Tonnen. Aber auch Britisch-Indien deckte seinen Bedarf selbst. Man wird mit der Ziffer von 500 000 Tonnen Jahresproduktion mindestens rechnen können. Diese Menge würde ausreichen, um ein 15 cm weites, um den ganzen Aequator gelegtes Rohr zu füllen.

Die Verwendung des Benzols ist eine sehr mannigfache. Die weitaus größte Menge dient dem Betrieb von Motoren. Benzol verhält sich bei der Vergasung und Explosion vorteilhafter als Petroleumbenzin, weshalb man auch im Petroleumlande Amerika Benzol dem Motorbenzin hinzusetzt. Nachdem man im Bleitetraäthyl ein Mittel gefunden hatte, das ähnlich wie Benzol regulierend wirkt, aber für die Praxis zu giftig ist, haben neuerdings die Chemiker in Ludwigshafen entdeckt, daß ein Zusatz von sehr wenig Eisen-carbonyl\*) vorzügliche Dienste leistet und den Benzol-

zusatz entbehrlich macht. Dabei ist zu bemerken, daß 100 g Benzol bei der Verbrennung nur zirka 1000 Kal. liefern, 100 g Benzin aber zirka 1150 Kal. Zum Vergleich sei erwähnt, daß 100 g Aethylalkohol 710 Kal. und 100 g Methylalkohol 530 Kal. liefern.

Die Verwendung des Benzols in der Fett- und Oelindustrie als Extraktionsmittel ist sehr bedeutend. Auch in der Kautschukindustrie und Lackindustrie dient es als Lösungsmittel. Doch sind dem Benzol jetzt auf diesem Gebiete Konkurrenten, namentlich durch chlorhaltige Kohlenwasserstoffe, entstanden.

Gehen wir nun über zur technischen Verwendung des Benzols in Form seiner Derivate. Hier muß vor allem die Teerfarbenindustrie genannt werden. Was auf diesem Gebiete das Nitrobenzol, Anilin, Phenol, Dinitrobenzol, Dinitrochlorbenzol, Resorcin, Benzidin usw. usw. geleistet haben, kann ich hier auch nicht einmal in großen Zügen beschreiben. Wollte ich auch nur einen Ueberblick geben, was deutsche Erfindertätigkeit geleistet hat, so müßte ich einen Auszug der dreizehn umfangreichen Bände des Friedländerschen Patentwerkes geben, von dem der vierzehnte Band nächstens erscheinen wird. Farben in allen Schattierungen und Echtheitsgraden für alle Faserstoffe, für Lackfarben, Leder, Kunstseide usw. hat die Kunst des Chemikers aus dem Benzolkern herausgeholt. Ich gebrauche dies Wort „herausgeholt“ absichtlich, denn bei den Farbstoffsynthesen dreht es sich immer um die gleiche Aufgabe, die selektive Lichtabsorption des Benzols, die im Ultraviolett liegt, zu modifizieren und durch geeignete Substitutionen sowie Verkettungen den Absorptionsbereich in das sichtbare Spektrum zu verschieben. Es ist in diesem Sinne zu verstehen, wenn man gewisse Substituenten als chromophore oder auxochrome Gruppen bezeichnet. Die Gruppen selbst sind nicht oder nur in untergeordnetem Maße Träger der Farbenwirkung, sondern im wesentlichen nur indirekte Hilfsmittel, um die Lichtabsorption des Benzolkerns so zu lenken, daß in unserem beschränkten Sehapparat ein Farbeindruck hervorgerufen wird. Es bedarf daher auch gar nicht immer solcher Gruppen, sondern wir kennen heute zahlreiche stark gefärbte Kohlenwasserstoffe, in denen Phenylkerne in einfachen Bindungen mehrfach aneinandergekettet sind. Besonders wirksam ist die Verkettung mehrerer Benzolringe in der Art des Naphthalins, Anthracens usw. Es ist mir als Farbenchemiker stets ein Rätsel gewesen, wie unter Nichtachtung der evidenten Erfahrungen der Farbstoffchemie theoretische Chemiker oder Physikochemiker verkennen konnten, daß Naphthalin, Anthracen usw. nur aus Benzolkernen bestehen und an jeder Stelle den Benzolcharakter haben.

Vergegenwärtigt man sich diese Funktion des Benzolrings in der Teerfarbenchemie, so wird es erklärlich, daß die ersten künstlichen Farbstoffe, welche durch ihre Intensität die Aufmerksamkeit auf sich lenkten, Triphenylmethanfarbstoffe waren, in denen drei substituierte Benzolringe vereinigt

\*) Vgl. Umschau 1925 Nr. 51.

wirken. Ihnen schlossen sich die auf dem gleichen Prinzip beruhenden Farbstoffe der Fluoresceinreihe und später die der Rhodaminreihe an. Ein besonders geeignetes Band um Phenylgruppen in engen Kontakt zu setzen, fand man in der Azogruppe. Da die ersten derartigen Farbstoffe gelb waren, glaubte man den Träger der Farbe in der  $-N=N-$  Gruppe zu erkennen. Als man dann aber rote, violette, blaue und grüne Azofarben entdeckte und namentlich, als sich zeigte, daß z. B. die Diphenylverketzung zweier Benzolkern in den Benzindiazoderivaten die Farbe der so verketteten Verbindung von gelborange in blau verwandelte, war diese Theorie nicht mehr aufrechtzuerhalten. Dies zur Erläuterung der wunderbaren Rolle des Benzolrings in der Teerfarbenchemie. Uebrigens bedienen sich auch Pflanzen und Tiere, wenn sie aus ästhetischen Gründen lebhaftere Färbungen hervorrufen wollen, meist der Wirkung des Benzolkerns. Ich erinnere an die Anthocyanidine, die Blütenfarbstoffe, die Willstätter als Salze der Oxy- bzw. Methoxyderivate des Phenylbenzopyroxoniums erkannte.

Wie groß die volkswirtschaftliche Bedeutung der Farbenindustrie geworden ist, pflegt man an dem Beispiel des künstlichen Indigo zu demonstrieren. Es sei hier bemerkt, daß Indigo zur Zeit nur aus Benzol hergestellt wird, daß aber die endgültige Entscheidung zwischen dem Phtalsäure- und dem Phenylglycinverfahren noch nicht getroffen ist, besonders da durch die Wohlische Erfindung der Oxydation von Naphthalindampf mit Luft mit Hilfe eines Kontaktprozesses die Phtalsäure verbilligt worden ist. Im Falle des Indigo und auch des Alizarins sind Naturfarben durch identische synthetische Produkte verdrängt worden. Anders in dem volkswirtschaftlich nicht minder wichtigen Falle des Blauholzes, Gelbholzes, des Catechu usw. Hier hat die Kunst die Natur übertroffen. Zuerst hat z. B. das Anilinschwarz, dann die auf der Faser diazotierten und entwickelten direktfarbenen Polyazofarbstoffe, dann schließlich geschwefelte Farbstoffe von der Gruppe des Immedialschwarz, die Schwarz liefernden Naturfarben auf Baumwolle ersetzt, und für Wolle haben dann Polyazofarbstoffe, namentlich die durch Chromierung auf der Faser entwickelten Azoderivate aus o. Aminophenolen, Aminosalicylsäure etc. den Sieg davongetragen. Leider kann ich auf das wichtige Kapitel der Farbstoffe und ihrer Zwischenprodukte nicht näher eingehen. Als Heinrich Caro im Jahre 1892 von der Deutschen Chemischen Gesellschaft aufgefordert wurde, einen kurzen Vortrag über den Stand der Farbstoffindustrie zu halten, reichte er ein Manuskript ein, das 50 Seiten der „Berichte“ füllte. Es ist in seiner dramatischen Form wohl das Beste, was je über dies Gebiet zusammenfassend geschrieben worden ist. Heute könnte man mit 500 Seiten unmöglich auskommen.

In engem Anschluß an die Farbstoffchemie hat sich die Industrie pharmazeutischer Produkte entwickelt. Der Anfang war umgekehrt. Im Jahre 1856 versuchte im Laboratorium A. W. Hofmanns, sein Schüler Perkin, Chinin durch Oxydation von Anilin zu gewinnen, und erhielt eine dunkel violett gefärbte Masse. Sein prak-

tisches Verständnis führte ihn dann auf den Gedanken, den Körper, den er Mauvein nannte, den Seidefärbern anzubieten. Bis zur Auffindung pharmazeutisch wirksamer Benzolderivate dauerte es lange. Man mußte sich erst von der Idee der Imitation der Naturstoffe freimachen. Dann aber kamen in rascher Reihenfolge Phenacetin, Antipyrin, Pyramidon, Adrenalin, Salicyl-derivate, Anästhesin, Novocain usw. Ein wichtiger Fortschritt auf diesem Gebiete bedeuteten Ehrlichs Methoden der systematischen Chemotherapie, die in der Entdeckung des Salvarsans eines Arsenbenzolderivats ihren größten Triumph feierten. In neuester Zeit ist es Dr. Heymann in Leverkusen gelungen, durch Verkettung von Benzolkernen mittels Harnstoffgruppen komplizierte Körper herzustellen, von denen Bayer 205 durch seine Wirkung auf die Erreger der Schlafkrankheit so großes Aufsehen erregt hat, daß die englische Chemical Society — nicht etwa den deutschen Erfinder, sondern einen französischen Chemiker, der die nicht allzu schwierige Analyse des übrigens in Patenten beschriebenen Produktes veröffentlicht hatte, deshalb zu ihrem Ehrenmitglied ernannte!

An die pharmazeutischen Effekte der Benzolderivate schließen sich die Wirkungen auf die Geschmacksnerven an. Die Namen Dulcin und Saccharin genügen, um die praktische Seite dieser Wirkung zu beleuchten. Auch die Reaktion vieler Benzolderivate auf die Geruchsnerven hat technische Bedeutung. Die Tatsache, daß sich zahlreiche wohlriechende Naturstoffe als Körper der Benzolreihe erwiesen, hat ja dazu geführt, die Chemie der Benzolderivate als „aromatische“ Chemie zu bezeichnen. Aber wer mit Körpern wie p. Chlorphenol, Benzylbromid, Benzonitril usw. zu tun gehabt hat, wird mir zugeben, daß ihm niemand glauben wird, daß er mit „aromatischen“ Körpern arbeite. Die Synthese von Riechstoffen, wie Phenylacetaldehyd, Zimtaldehyd, Vanillin, Heliotropin, Anthranilsäureester usw. sind von erheblicher technischer Bedeutung.

In der Industrie der Kunststoffe und Kunstharze spielen heute Benzolderivate eine wichtige Rolle; es sei nur an die Phenolaldehydharze aus der Gruppe des Bakelit erinnert. Man könnte noch manche andere technische Gebiete anführen, in denen Derivate der Benzolreihe verwendet werden. Z. B. dienen Diphenylthioharnstoff, Diphenylguanidin als Vulkanisationsbeschleuniger in der Kautschukindustrie, Hydrochinon, p-Methylaminophenol (Methol) usw. als Entwickler in der Photographie.

Schließlich sei auf die Bedeutung hingewiesen, die Benzolderivate, wie Dinitrobenzol, Picrinsäure, Hexanitrodiphenylanilin usw. in der Sprengstoffindustrie haben. Hoffentlich wird aber in Zukunft der Benzolring mit diesen Substituenten nur zu friedlichen Zwecken verwendet werden.

Ich habe versucht, ein flüchtiges Bild des Benzols als Kulturfaktor zu geben. Der Leser wird daraus ersehen haben, daß mehr, als die Phantasie der Dichter je von einem Zauberring erzählt hat, der Benzolring in Wirklichkeit der Menschheit geleistet hat.

## Infektionsbehandlung organischer Nervenkrankheiten

Von Professor Dr. W. WEYGANDT (Psychiatrische Universitätsklinik in Hamburg)

Für Behandlungsmethoden sind 6—8 Jahre schon eine ansehnliche Bewährungsfrist. Auf so lange kann die praktische Anwendung der Fieberimpfkuren zurückblicken, zunächst bei der bis dahin hoffnungslosen Krankheit der Gehirnerweichung oder progressiven Paralyse, deren Diagnose allgemein als Todesurteil, vollstreckbar in 2—3 Jahren, aufgefaßt worden war.

Die Idee von der Heilwirkung des Fiebers schwebte schon Hippokrates (um 400 v. Chr.) vor, und Galenus (100 v. Chr.) sprach von der Heilung einer Melancholie durch Malaria. Namhafte Aerzte zu Beginn der neueren Zeit (Paracelsus, Rondelet, Nicolaus Piso usw.) glaubten durch Reizmittel Geistesstörungen heilen zu können, indem sie Schädeleiterung und Fieber hervorriefen durch Glühisen, Blasenpflaster usw. Noch vor 50 Jahren wurde Aetzung des Schädels durch Brechweinsteinsalbe als Mittel gegen Geistesstörung gebraucht. Reuß berichtete 1789, daß man durch Ueberimpfung von Pocken die Tobsucht heilen könne.

Daneben traten immer wieder Beobachtungen auf, daß Infektionskrankheiten bei Geisteskranken den Irrsinn beseitigt hätten. 1848 berichtete Köster, daß von 24 Geisteskranken, die an Malaria erkrankten, 7 geheilt und 7 gebessert worden seien. Nasse beschrieb 1870 Besserung der Paralyse durch Malaria. Auch von Erysipel (Rose), Lungenentzündung, Cholera, Märsen, Scharlach, Diphtherie, Abszessen wollte man günstige Wirkung auf Gehirnerweichung beobachtet haben.

1875 übertrug Rosenblum in Odessa Rückfallfieber (Febris recurrens) auf 22 chronische Geisteskranken, von denen 11 geheilt und 3 gebessert worden seien; auch von Malaria, Typhus und Fleckfieber erwähnte er günstige Wirkung auf Irrsinn.

1887 empfahl Professor Wagner v. Jauregg in Wien unter Hinweis auf jene Erfahrungen, man solle Geisteskranken durch Uebertragung von Malaria oder Erysipel behandeln. 1891 führte er gegen Paralyse Impfung mit Tuberkulin ein, die zweifellos die Zahl der sonst in etwa ein Zehntel der Fälle spontan auftretenden, zeitweiligen Besserungen ansteigen ließ. Damit war schon für die Paralyse im Prinzip erwiesen: *addirsi muove!* Auch Kulturen von *Pyocyaneus* (Erreger des grünen Eiters) und von Typhusbazillen wurden als Impfmateriale empfohlen.

Aehnlich wie Tuberkulin wirkten chemische Mittel, wie nucleinsaures Natrium, Phlogetan, Milchpräparate usw.

Diese bescheidenen Erfolge wurden aber weit

überflügelt durch die 1917 in frischer Initiative, trotz aller Bedenken zahlreicher Warner, durch Wagner v. Jauregg vorgenommene Impfung von Paralytikern mit Malaria. Von den neun Fällen jenes Jahres sind heute noch drei in voller Berufstätigkeit.

1919 wurden in den Kliniken in München, Frankfurt und Hamburg Versuche an gestellt, und in Wien wurde das Verfahren wieder aufgenommen. Nach den Erfahrungen der von mir geleiteten Klinik Hamburg Friedrichsberg, wo nächst Wien die meisten Impfungen vorgenommen worden sind, kann ich bestätigen, daß schätzungsweise über ein Drittel der so behandelten Paralytiker wieder so weit hergestellt werden, daß sie ihrem Berufe nachgehen können. Klugerweise wird man das Wort Heilung vermeiden; tatsächlich ist der Fall eines Verschwindens aller Symptome selten. Es können wohl die körperlichen Zeichen, etwa Reflexsteigerung, selbst Pupillenstarre, verschwinden, anscheinend

bessert sich sogar vereinzelt Sehnervschwund, auch die Reaktionen des Blutserums und Liquors (Flüssigkeit im Rückenmarkskanal) können überwunden werden, am ehesten die Zellvermehrung. Am deutlichsten aber treten die psychischen Störungen zurück, Erregung, Stimmungsanomalien, wahnhaftige Ideen, Gedächtnisschwäche, Verwirrtheit, auch Sprach- und Schriftstörung; manchmal wird dabei der

Umweg über ein Stadium mit vorherrschenden Sinnestäuschungen eingeschlagen.

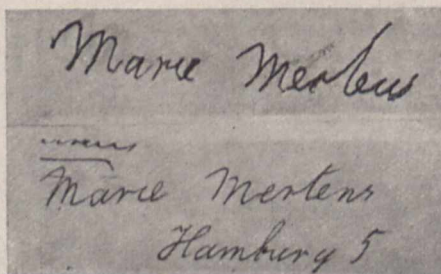
Unter den Berufsarten finden sich körperliche und geistige, selbst so differenzierte wie die eines Arztes, Großkaufmanns, Ingenieurs, Künstlers, Mathematikprofessors usw. Trotz aller günstigen Erfolge würde ich aber doch abraten, daß ein erfolgreich behandelter Operateur, ein Lokomotivführer, Flugzeugführer, öffentlicher Automobilführer, ein Kapitän oder Lotse seinen Beruf, bei dem von raschen, präzisen Entscheidungen Menschenleben abhängen, wieder ausübt.

Die Besserung tritt oft in Wochen hervor, gelegentlich dauert es aber Monate und sogar mehr als ein Jahr.

Die Erfolgsstatistiken schwanken etwas und sind im einzelnen überhaupt schwer durchführbar.

Vier von mir aufgestellte Statistiken zeigen, daß die Todesziffer beträchtlich abgenommen hat. Wenn man nur frisch Erkrankte mit gesundem Herzen und Arteriensystem impft, kann man wohl mit 40 bis 50 % Wiedereintritt der Berufsfähigkeit, 20 bis 30 % geringerer Besserung und nur 5 % Todesfällen rechnen. Das sind Erfolge, die man sich vor 8 Jahren noch nicht träumen ließ.

An sich sind auch manche Paralytiker nach mehr als 2 Jahren Krankheitsdauer erfolgreich be-



Schrift vor (oben) und nach (unten) Malaria-Impfbehandlung der Paralyse.

handelt worden, ebenso auch manche Fälle von 60 und mehr Jahren mit schweren Herz- und Arterienstörungen, doch sind hierbei die Gefahren größer.

Bei Herzschwäche, syphilitischen Aortenveränderungen und Aneurysma kann immerhin durch die Kur der Tod eintreten. Auch Unterernährte, darm-schwache Personen sind gefährdet. Vereinzelt ist auch schon eine Zerreiβung der Milz mit sofortigem Tode beobachtet worden. Selten führt Chinin-Überempfindlichkeit zu schweren Folgen, unter Umständen, dem Schwarzwasserfieber ähnelnd, zum Tode.

Angesichts dieser Gefahren ist es notwendig, die Kur nur in einer guten Klinik vorzunehmen und namentlich das Herz mit geeigneten Mitteln zu überwaschen.

Wie die Reaktionsumstellungen von Serum und Hirnwasser andeuten und auch die mikroskopische Hirnprüfung bei solchen, die durch anderweitige Ursachen starben, manchmal erkennen läßt, treten zunächst die entzündlichen Erscheinungen in der Hirnrinde zurück, wenn auch anfänglich noch lebende Syphilisspirochäten gefunden sind.

Das wirksame Prinzip ist wohl nicht allein die hochgradige Steigerung der Körpertemperatur, vielmehr ist wahrscheinlicher, daß die Impfkur einen Eiweiβzerfall verursacht, wodurch der Organismus umgestimmt und zu einer erhöhten Produktion von Antikörpern getrieben wird, die eine stärkere Einwirkung von Abwehrleistungen gegen die Infektion mit Plasmodien der Malaria, zugleich aber auch unspezifisch gegen die Spirochäte pallida bedingen.

Man hat ähnliche Erfolge auch durch Impfung mit den Erregern der Febris recurrens (des Rückfallfiebers) erzielt, deren Impfstoff durch Tierpassagen leicht zu konservieren ist. Jedoch gibt es

Stämme, die sich nicht durch Salvarsan wieder unterdrücken lassen.

Sollte einer der im ganzen seltenen Rückfälle eintreten, so kann man nochmals Malaria, die allerdings gelegentlich nicht mehr oder nur noch schwach ausbricht, oder statt deren auch Recurrens verwenden. Als Nachbehandlung kommen die verschiedenen Anwendungsweisen von Salvarsan, auch direkt in den Rückenmarkssack, unter Umständen auch Wismuth intramuskulär in Betracht. Zweckmäßig ist Hebung des Stoffwechsels, des Gesamttonus des Nervensystems und der Blutarmut durch Ruhe, Höhenklima, Arsen, Promonta, Mastkur u. dgl.

Auch andere durch Syphilis bedingte Erkrankungen des Nervensystems können gut auf Fieberimpfkuren reagieren, insbesondere die Hirnsyphilis im engeren Sinne, wenn schon deren frische Form auch auf direkt in das Nervensystem hineingebrachtes Salvarsan oft rasch zurücktritt. Bei Rückenmarksschwindsucht (Tabes) ist der Erfolg unsicherer, doch werden die oft äußerst quälenden lanzinierenden Schmerzen rasch beseitigt. Kyrle in Wien hat aber auch bei sekundärer Syphilis durch Impfkuren sehr gute Ergebnisse erzielt, wobei in Betracht kommt, daß hier offenbar die Arterienveränderungen noch weniger entwickelt und damit die Gefahren geringer sind.

Auch andere Erkrankungen des Zentralnervensystems, bei denen chronische Parasiteneinwirkung oder Stoffwechselstörung anzunehmen ist, sind mit Fieberkuren behandelt worden, so die Hirngrippe, die multiple Sklerose, die Dementia praecox, die echte Epilepsie. Leider sind hierbei bislang einwandfreie Erfolge ausgeblieben, aber trotzdem erscheint es zweckmäßig, diese Versuche noch zu variieren und fortzusetzen.

## Michelsons optischer Nachweis der Erdachsendrehung

V O N D R. K. K U H N

Im Jahre 1913 machte G. Sagnac<sup>1)</sup> einen interessanten Versuch über die Beeinflussung der Lichtgeschwindigkeit durch eine rotierende Bewegung. Am Rande einer Drehscheibe befand sich eine elektrische Bogenlampe als Lichtquelle. Ein von dieser ausgehender Strahl wurde durch eine schwach versilberte Glasplatte in zwei Lichtbündel gespalten und diese wurden in entgegengesetzter Richtung durch 4 am Rande der Drehscheibe befestigte Spiegel rings um die Scheibe herum reflektiert. Haben die zwei Lichtstrahlen den Umfang der Scheibe in entgegengesetzter Richtung umkreist, so werden sie am Zielpunkt durch ein Fernrohr wieder miteinander vereinigt und zum Interferieren gebracht. Die Interferenzstreifen werden an der Beobachtungsstelle durch eine photographische Platte aufgezeichnet.

Nun ließ Sagnac die Scheibe rotieren, während gleichzeitig der eine Lichtstrahl im Sinne der Drehrichtung, der andere entgegengesetzt den Rand der Scheibe umkreisten. Während der außerordentlich kurzen Zeit, welche der im Sinne der Drehrichtung sich bewegende Lichtstrahl

braucht, um die Scheibe zu umkreisen, hat sich die photographische Platte an der Beobachtungsstelle durch die Rotation der Scheibe ein kleines bisschen weiter gedreht; dem anderen Lichtstrahl kommt die Beobachtungsstelle etwas entgegen. Dies kommt in einer Verschiebung der Interferenzstreifen zum Ausdruck, welche die photographische Platte während der Rotation der Drehscheibe aufzeichnet. Ließ Sagnac die Drehscheibe in der umgekehrten Richtung rotieren, so wurden auch die Interferenzstreifen nach der anderen Seite abgelenkt. Die Größe der Streifenverschiebung ist von der Drehgeschwindigkeit der Scheibe und von der Größe ihrer Oberfläche abhängig; je kurzwelliger das Licht ist, desto stärker ist die Streifenverschiebung. Sagnac schaltete daher in den Strahlengang ein violettes Filter ein. Seine Drehscheibe hatte 860 qcm Oberfläche.

Die Ausmessung der Streifenverschiebung auf der photographischen Platte bei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten stimmt ausgezeichnet mit der theoretischen Berechnung überein. Dies Ergebnis des Sagnac-Versuches ist sehr wichtig, weil es zeigt, daß sich das Licht im Raume mit einer Geschwindigkeit fortpflanzt, welche von der

<sup>1)</sup> Compt. Rend. Bd. 157, S. 708 u. 1410 (1913); Journ. de Phys. März 1914.

Fig. 1 (links). Grundgedanken des Sagnac-Versuches.

Bis der Lichtstrahl der elektrischen Bogenlampe L über die Spiegel A D E F zum Empfänger B kommt, hat sich die Drehscheibe und damit auch der Empfänger B in die Lage B' gedreht. Der Lichtweg ist also bei der Rotation der Scheibe um BB' verlängert, was sich bei der wirklichen Versuchsanordnung in einer Verschiebung von Interferenzstreifen zeigt.

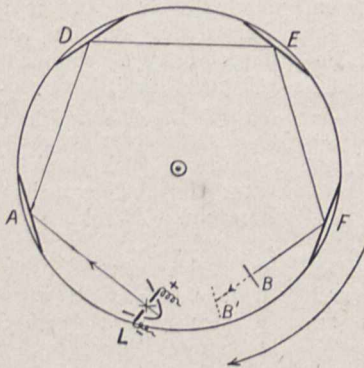
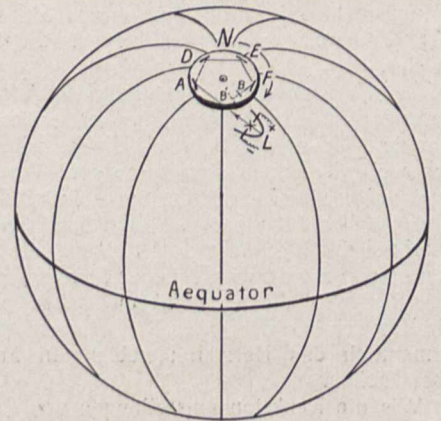


Fig. 2 (rechts). Die Nordpolargegend als Sagnac'sche Drehscheibe betrachtet, ist die Grundidee Michelsons zum Nachweis der Achsendrehung unserer Erde.



gleichzeitigen Bewegung der Lichtquelle und des optischen Systems unabhängig ist. Das lichtwellentragende Medium, der „Aether“, macht die Rotation des Sagnacschen Apparates nicht mit; die Ausbreitung des Lichtes erfolgt in einem ruhenden Aether.

Neuerdings hat nun der berühmte deutsch-amerikanische Physiker A. A. Michelson<sup>2)</sup> den Sagnacschen Versuch in reizvoller Weise ins Große übertragen und hat ihn zum Nachweis der Achsendrehung unserer Erde benützt. Um das Wesen des schwierigen, von Michelson glänzend durchgeführten Versuches möglichst anschaulich darzulegen, denken wir uns die Sagnacsche Drehscheibe mit dem darauf befindlichen Interferometer nach dem Nordpol der Erde verlegt. Die Drehachse der Scheibe soll mit der Nord-Südachse der Erde zusammenfallen. Wird nun am Nordpol der Sagnacsche Apparat nicht künstlich gedreht, sondern unbeweglich in seiner Lage festgehalten, so müßte doch eine wenn auch recht geringe Streifenverschiebung eintreten, weil die Scheibe mit dem ganzen Erdball im Laufe von 24 Stunden eine Umdrehung macht.

Da Michelson den Versuch nicht am Nordpol, sondern in der geographischen Breite  $41^{\circ} 46'$  an gestellt hat, so muß in der Formel für die Streifenverschiebung die Winkelgeschwindigkeit der Erde mit dem Sinus der geographischen Breite multipliziert werden, genau wie im Foucaultschen Pendelversuch. Am Äquator, in der geographischen Breite Null, muß der Versuch negativ ausfallen. Um die im Verhältnis zu Sagnacs Versuchsanordnung sehr geringe Drehgeschwindigkeit der Erde auszugleichen, machte Michelson die Lichtwege sehr lang. Die beiden Lichtstrahlen umkreisten nicht eine runde Scheibe, sondern sie wurden den Seiten eines Rechtecks entlang gespiegelt, das eine Fläche von etwa 2000 Ar hatte. In erster Näherung darf in der Formel für die Streifenverschiebung auch ein Rechteck an Stelle eines Kreises als geschlossener Lichtweg treten. Die Länge des Rechtecks war ungefähr 600 m, die Breite etwa 340 m. Um Störungen des Lichtes durch die

atmosphärische Luft auszuschalten, liefen die Lichtstrahlen auf ihrem rund 2 km langen Weg durch ein Röhrensystem, das von einer 50pferdigen Saugpumpe auf etwa 13 mm Druck evakuiert werden konnte.

Das Licht einer elektrischen Bogenlampe wurde also durch die Spiegel ADEF gezwungen, das große Rechteck im oder gegen den Sinn der Erddrehung zu umlaufen. Da die Erde nicht wie die Sagnacsche Scheibe in ihrer Drehung angehalten werden kann, um die Normallage der Interferenzstreifen zu erhalten, ließ Michelson zuerst das ganz schmale Rechteck ABED von den Lichtstrahlen umlaufen, dessen Umfang gleich Null angesetzt werden durfte. Eine Versuchsreihe von 269 Einzelmessungen lieferte für die Verschiebung der Interferenzstreifen einen Wert, welcher mit der Theorie völlig befriedigend übereinstimmt.

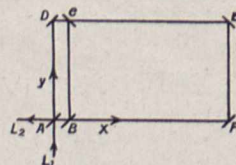


Fig. 3. Michelsons Versuchsanordnung in Chicago:

Lichtstrahl L, wird am halbdurchlässigen Spiegel A in die Lichtbündel x und y gespalten. Diese werden durch DEF in entgegengesetzter Richtung um das Rechteck herumgespiegelt und vereinigen sich zu Lichtstrahl L2, wobei sie zur Interferenz kommen. Infolge der Drehung des Rechtecks mit der Erde erfolgt gerade wie auf der Sagnac'schen Drehscheibe eine Verschiebung der Interferenzstreifen.

So hat Michelson zum ersten Male auf rein optischem Wege die Achsendrehung der Erde bewiesen, während alle bisherigen Versuche zum Nachweis der Erdrotation mechanischer Natur waren. Viel weittragender ist aber die theoretische Bedeutung des neuen Michelsonschen Versuchs: er zeigt, daß der Lichtäther ruht, daß er die rotatorische Bewegung der Erde nicht mitmacht. Nach der Relativitätstheorie<sup>3)</sup>

ist dies Ergebnis selbstverständlich, da es sich hier um einen sog. Effekt erster Ordnung handelt. Aber nach der Hypothese Lenards<sup>4)</sup>, nach welcher der Lichtäther den Bewegungszustand der

<sup>3)</sup> W. Pauli, Die Relativitätstheorie, S. 565. Teubner, Leipzig 1921. — C. Runge, Naturwissenschaften S. 440 (1925).

<sup>4)</sup> Lenard, Ueber Aether und Uräther, Hirzel, Leipzig 1922. — Annalen der Physik Bd. 73, S. 89–104 (1923).

<sup>2)</sup> Michelson und Gale, Nature Nr. 2894, S. 566 (1925).

Erde aufweist, dürfte keine Streifenverschiebung eintreten; Lenards Ansichten scheinen damit widerlegt zu sein oder grundlegender Änderungen zu bedürfen.

Historisch interessant ist, daß Michelson<sup>5)</sup>

<sup>5)</sup> Phil. Mag. 8, S. 716 (1904).

seine schwierige, jetzt glänzend durchgeführte Experimentaluntersuchung bereits im Jahre 1904 in Vorschlag gebracht hat, während von Laue<sup>6)</sup> im Jahre 1911 diesen Vorschlag vom theoretischen Standpunkt aus eingehend behandelt hat.

<sup>6)</sup> Münchener Ber., math. phys. Klasse, S. 405 (1911).

## Der Verkehr mit Lastkraftwagen schreit nach einer Regelung

Wer damit gestraft ist, an einer Hauptverkehrsader, etwa an der großen Autostraße Basel—Straßburg—Saarbrücken—Trier—Köln, zu wohnen, kennt den Ver-

Straßen und Häusern anrichten. Decken und Wände bekommen Risse, das Mauerwerk wird aufs stärkste in Mitleidenschaft gezogen. Kein Wunder — denn fast jeder schwere Lastwagen wird zum Epizentrum eines kleinen Erdbebens.

Welche Faktoren sind hierbei am schädlichsten? Das Gewicht des Wagens? Seine Geschwindigkeit? Die Art seiner Bereifung? Lassen sich diese Schäden ohne große Beeinträchtigung des nun einmal eingeführten Verkehrs vermeiden oder wenigstens verringern? Mit diesen Fragen haben sich schon verschiedene Untersucher experimentell beschäftigt: Bobeth in Deutschland, de Quervain in der Schweiz, Svante Lindström in Schweden, Goldbeck und Masury in den Vereinigten Staaten und neuerdings Auclair und Boyer-Guillon in Frankreich.

Mit Chronographen und Apparaten, die den Seismographen der Erdbebenwarten

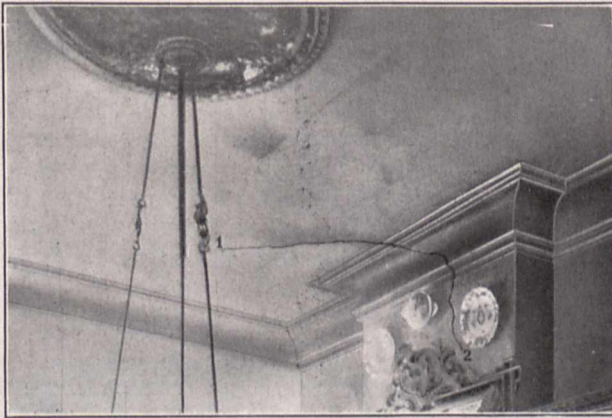


Fig. 1. Riß in der Decke des 1. Stockes eines Hauses in Bordeaux.

Er entstand durch die von Lastkraftwagen hervorgerufenen Erschütterungen, ist 2,20 m lang und 3 bis 10 cm tief. In der Straße verkehren täglich ca. 60 Lastkraftwagen.

kehr mit Lastautos von einer eigenen Seite. Zu früher Morgenstunde wird er, selbst in den Hinterzimmern, von seinem zitternden Bett wach gerüttelt. In den Zimmern der Straßenseite klirren Geschirr, Kronleuchter und Fensterscheiben, tönt das Klavier. Das alles aber sind nur kleine Belästigungen im Vergleich zu den schweren Schäden, die die ständigen Bodenschwankungen an

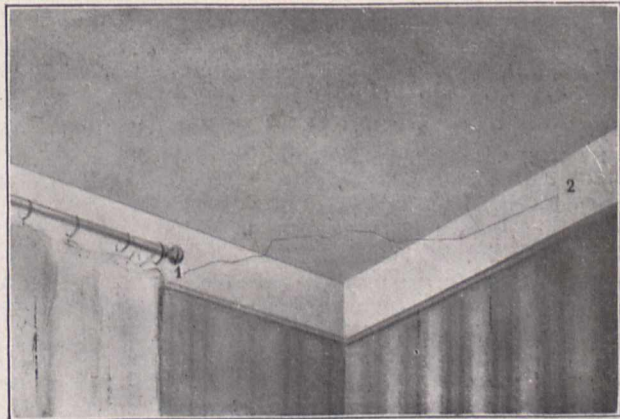


Fig. 2. Riß in der Decke des 1. Stockwerkes eines Hauses in Bordeaux durch Erschütterungen von Lastkraftwagen.

Er ist 1,80 m lang, 2 mm breit und 3,5 cm tief. In der Straße verkehren täglich etwa 50 Lastkraftwagen.



Fig. 3. Versuchsstraße und Versuchsstation, an denen die Studien über die Erschütterungen durch Lastkraftwagen vorgenommen werden. Die weißen Striche bezeichnen die Kontaktstreifen, welche zu den Apparaten in dem Gebäude (rechts) führten.

nachgebildet waren, gingen sie dem Problem zu Leibe. Sie stellten dabei u. a. die nachfolgende Tabelle auf, in die sie in den beiden letzten Spalten neben den gemessenen Konstanten die „Schädlichkeit“ aufnahmen, für die sie ein empirisches Maß schufen.

Für die Versuche wurde ein 3-t-Lieferwagen benützt, der bald leer, bald voll beladen, bald auf Pneu-

	Geschwindigkeit km/std.	Beschleunigung in cm/sec <sup>1)</sup>		Verschiebungen in 0,01 mm <sup>1)</sup>			Aus den verti- kalen Elemen- ten errechnete Schädlichkeit	Aus den senk- recht zur Strasse wirkenden Ele- menten errech- nete Schädlich- keit
		Vertikale Komponente	Horizontale Komponente senkrecht zur Strasse	Vertikale Komponente	Horizontale Komponente senkrecht zur Strasse	Horizontale Komponente parallel zur Strasse		
<b>3-Tonner Lastkraftwagen auf Pneumatiks:</b>								
Leer . . . . .	6	<4	<4					
	14	<4	<4					
	20	<4	<4					
	34	<4	<4	0	0,2	0,1	0	<0,8
Beladen . . . . .	6,4	<4	<4	0	0,2	0,1	0	<0,8
	14,2	<4	<4	0	0,2	0,1	0	<0,8
	20	<4	<4	0,1	0,2	0,1	<0,4	<0,4
	34	<4	<4	0	0,1	0,1	0	<0,4
<b>3-Tonner Lastkraftwagen auf Vollreifen:</b>								
Leer . . . . .	5,4	< 4	4	0,1	0,1	0,1	< 0,4	0,4
	9,3	4	6	0,5	0,5	0,1	2	3
	24,4	16	12	0,5	1,9	0,4	8	23
	37,2	>20	20	0,7	2,4	0,2	>14	48
Beladen . . . . .	6	< 4	< 4	0,1	0,1	0,1	< 0,4	< 1,2
	9,2	< 4	< 4	0,3	0,3	0,1	< 1,2	< 1,2
	23,8	32,5	16	2	3,9	0,3	64	62,5
	35	45	14	1,2	5,9	0,9	56	82,6

1) Die Spaltenüberschriften beziehen sich auf Messungen am Seismometer u. a.

matiks, bald auf Vollgummireifen lief. Die Tabelle läßt erkennen, in welcher erschreckendem Maße die „Schädlichkeit“ eines solch schweren Wagens mit seiner Geschwindigkeit zunimmt, welche große Rolle außerdem dabei die Art der Bereifung spielt. Dabei kommt hinsichtlich der „Schädlichkeit“ weniger das Gesamtgewicht des Wagens in Frage als das Verhältnis, in dem die abgefederten Massen zu den nicht abgefederten stehen. Nicht abgefederte Massen sind die Räder und ihre Achsen eines Wagens mit Vollbereifung. Fährt dieser mit einer Geschwindigkeit von weniger als 10 km, so ist seine „Schädlichkeit“ in beladenem Zustande sogar noch geringer als im unbeladenen. Bei einem Wagen mit Pneumatiks ist

die ganze Masse abgefedert. Seine Schädlichkeit ist an sich schon sehr gering; diese sinkt aber auf Null herunter, wenn das Auto mit einer Geschwindigkeit von über 30 km fährt. Ganz anders liegen die Verhältnisse für einen Wagen mit Vollreifen. Ueberschreitet dessen Geschwindigkeit 16 Stundenkilometer, so steigen die Schädlichkeitswerte zu geradezu phantastischer Höhe an.

Auclair und Guillon haben nach den Ergebnissen ihrer Untersuchung alle Wagen in zwei große, scharf voneinander unterschiedene Gruppen eingeteilt. Die Gruppe A umfaßt:

1. alle schweren, nicht abgefederten Wagen mit Metallbereifung, d. h. schwere Lastwagen von großer Schädlichkeit;
2. Lastwagen mit Metallreifen, von geringerem

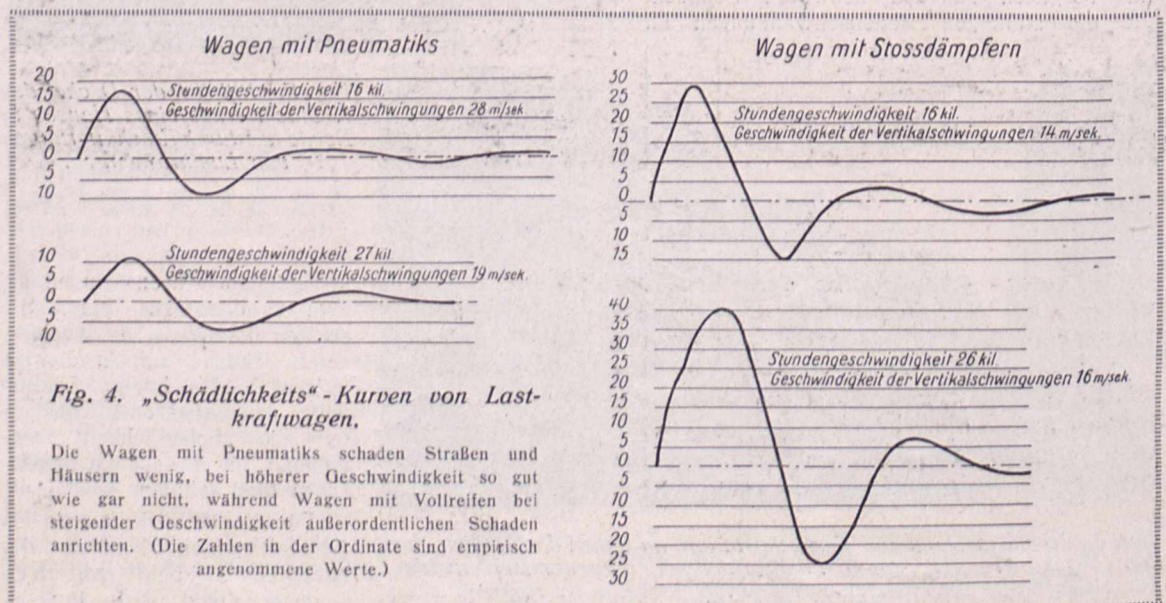


Fig. 4. „Schädlichkeits“-Kurve von Lastkraftwagen.

Die Wagen mit Pneumatiks schaden Straßen und Häusern wenig, bei höherer Geschwindigkeit so gut wie gar nicht, während Wagen mit Vollreifen bei steigender Geschwindigkeit außerordentlichen Schaden anrichten. (Die Zahlen in der Ordinate sind empirisch angenommene Werte.)



Gewicht, die abgefedert sind; sie sind schädlich, wenn ihre Geschwindigkeit die des trabenden Pferdes überschreitet;

3. Lastkraftwagen und Autobusse mit Vollreifen, die schädlich sind, wenn ihre Geschwindigkeit 15 km übersteigt.

Alle anderen Wagen, die nicht schädlich sind, gehören zur Gruppe B.

Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich ohne weiteres die Vorschriften, die zur Eindämmung der Schädlichkeit des Kraft-

wagenverkehrs und des Wagenverkehrs überhaupt zu erlassen wären. Es ist allerdings noch nötig einen anderen Faktor zu untersuchen, der bei den Zerstörungen mitwirkt. Das ist die Natur der benützten Straße. Notwendigerweise muß auch die Verschiedenartigkeit der einzelnen Straßendecken von Einfluß sein, ist doch die Straße nichts anderes als der Amboß, auf den der Wagen loshämmt. Bei der Weitergabe des Stoßes spielt sicher auch das Material des Ambosses eine bedeutende Rolle. R.

## Der Handel mit Abessinien / Von Erwin Singer

Beiläufig vor einem Menschenalter, als in den Weststaaten Europas die immer schneller anwachsende Industrialisierung dazu führte, daß man nach neuen Absatzgebieten für die erzeugten Waren suchte, begann man sich auch jener Ueberseeländer zu erinnern, welche bis nun vernachlässigt worden waren, und in diesem Momente wurde auch das Interesse an dem Handel mit Abessinien wach.

Reiche mit starker Hand in ein einziges Staatswesen zu vereinigen, welches nunmehr von einem europäerfreundlich gesinnten, dem Fortschritte sympathisch gegenüberstehenden Herrscher absolut regiert doch mehr Sicherheit im Handel versprechen mußte als in der Vergangenheit.

England und die westlichen Kontinentalstaaten, dann später auch Deutschland sowie die ehemalige österreichisch-ungarische



Fig. 1. Ein Stadtteil von Addis - Abeba  
Rundhütten (tukuks) und viereckige Hütten (Edmo) unter Eukalyptus-Bäumen.

Da war es zunächst der Exporteur, der den Versuch machte, mit europäischen Industrieprodukten in das Land zu dringen, dann aber waren es die Erzeugnisse des Landes (welches, was Tier- und Pflanzenwelt anlangt, überreich ist), die den Kaufmann dahin lockten, um so mehr, als das Land, selbst noch kaum erschlossen, ungeahnte Möglichkeiten bieten mußte.

Als begünstigender Faktor kam noch hinzu, daß der verstorbene Kaiser Menelek II. es verstanden hatte, die einzelnen

Monarchie entsandten Expeditionen, Legationen etc. (die deutsche Gesandtschaft unter F. Rosen schloß 1905 einen Handelsvertrag auf 10 Jahre Dauer ab), um die Wirtschaftsbeziehungen mit Abessinien auszugestalten, und ganz besonders Italien war — und ist es noch heute — am Lande sehr interessiert. Es ist selbstverständlich, daß unter den einzelnen Staaten aus diesen Bestrebungen Rivalitäten entstanden, und nur diesen hat Ethiopien es zu verdanken, daß keine der in Frage kommenden Großmächte

das Land besetzte (was im übrigen nicht gar so leicht wäre). Außerdem waren die aspirierenden Staaten, als sie die Niederlage der Italiener bei Adua (1. 3. 1896) sahen, abgeschreckt worden, weitere Versuche zu wagen.

Die großen Hoffnungen, die man in die Vollendung der Franco-

Ethiopischen Eisenbahn setzte, haben sich als trügerisch erwiesen. Die erwartete friedliche Durchdringung ist ebenfalls bis heute noch nicht gelungen. Die Bevölkerung, bedürfnislos, konservativ und zum Großteile arm, ist bis heute sehr kaufschwach geblieben, so daß es nicht gelang, einen großzügigen Einfuhrhandel nach Abessinien zu erwecken. Einzig und allein weißes, ungebleichtes Baumwollgewebe (Aboudjedid) spielt eine bedeutende Rolle als Importartikel, aber die europäischen Staaten des Kontinents kommen da als Produzenten kaum in Frage, da an einen Wettstreit mit Japan, Amerika und in letzter Zeit



Fig. 2. Mann aus Addis-Abeba.

auch mit Indien nicht zu denken ist. Nur England ist in der Lage, wenn auch in geringem Umfange, mitzugehen.

Aus den Kontinentalstaaten werden Emailwaren, Aluminium, Glaswaren, Kleinwaren nach Abessinien gebracht, aber der Konkurrenzkampf in diesen Artikeln ist sehr hart, und die Gewinnmargen sind weit aus geringer, als man bei den verhältnismäßig großen Risiken und langen Umschlagszeiten erwarten dürfte.

Der normale Einfuhrweg geht über Djibouti im französischen Somalilande, welche Stadt sich in den letzten Jahren sehr gut entwickelt und den Ausgangspunkt der Franco-Ethiopischen Eisenbahn bildet, die, vor wenigen Jahren vollendet, über Diré-Daoua nach der jetzigen Hauptstadt des Landes,



Fig. 4. Moderne Straße vor dem Markt in Addis-Abeba.



Fig. 3. Die Einwohner verarbeiten ihr selbstgesponnenes Garn auf primitiven Webstühlen.

Addis-Abeba, führt, ohne jedoch Harrar zu berühren, wie ursprünglich geplant. Es soll die Trasse aus politischen Gründen verlegt worden sein. Die Güter gelangen haupt-



Fig. 5. Abessinier erwarten am Bahnhof den wöchentlich zweimal von Djibouti kommenden Zug.

sächlich auf dieser Bahnstrecke in das Land.

Es sei kurz angeführt, welches die wichtigsten Waren sind, die eingeführt werden:

Baumwollgewebe stehen, wie oben erwähnt, an erster Stelle, Maria-Theresien-Taler, welche die Geldeinheit darstellen, werden heute noch von der Münze in Wien ausgeprägt und über Triest, Aden, Djibouti (weniger über Khartum) ins Land gebracht. Als Ware mit schwankendem Werte betrachtet, erschweren sie, da sie mit den Silberpreisen in London steigen und fallen, sowohl Ein- wie Ausfuhr, bieten aber einen sehr großen Anreiz für die Spekulation. Waffen und Mu-



Fig. 6. Mehlbereitung durch zermahlen der Getreidekörner zwischen zwei Steinen.

nitien, einst der gewinnbringendste Artikel, sind laut einer zwischen den Mächten geschlossenen Konvention nicht mehr zugelassen und werden nur mehr in geringem Ausmaße geschmuggelt.

Petroleum kam früher aus Rußland, heute zum Großteil aus Nordamerika:

Emailwaren hauptsächlich aus der Tschechoslowakei, aber auch aus Deutschland und Holland. In letzter Zeit beginnt Japan mit billigster Ware die Preise zu drücken, bei Aluminium wie bei Email; auch Indien fertigt sehr billige und minderwertige Waren. Eisenwaren aus Belgien und Deutschland, Lampen und Sturmlaternen



Fig. 7. Karawane in einer Straße von Addis Abeba.

aus Deutschland und auch aus Oesterreich. Seife und Riechstoffe aus Frankreich. Es macht sich jedoch der indische Einfluß stark bemerkbar. Glaswaren aus Italien, Belgien und der Tschechoslowakei. Decken und billigste Pferddecke aus Indien und England. Hüte aus Italien, Kerzen aus Holland und Italien. Wein aus Italien und Frankreich. Zucker aus der tschechoslowakischen Republik. Konserven aus England und Frankreich.

Ich bemerke, daß die Anführung dieser Artikel keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, und daß auch die Reihenfolge nicht nach Einfuhrziffern geordnet ist, da es außerordentlich schwer fällt, genaue Daten über Mengen und Werte der Einfuhrgüter zu erhalten.

Weitaus wichtiger als der Einfuhrhandel

ist die Ausfuhr. An erster Stelle stehen Häute und Felle (von Rindern und Schafen), dann Luxusfelle (Leoparden, Schakale, Zibethkatzen etc.), Kaffee, Bienenwachs, Elfenbein etc. etc.

Der Export geht nicht ganz ausschließlich über Djibouti, es werden bedeutende Quantitäten an Waren nach Gambela, von dort nach Khartum und den Nil herabgebracht; ebenso geht ein Teil über Asmara und Massaua (italienisch-Erytrea).



Fig. 8. Beladen eines Kamels.

Das in den letzten Jahren erwachte Interesse ist sicherlich sehr berechtigt, aber bevor das Land nicht eine europäische Gesetzgebung, einheitliche Verwaltung und eine unbedingt stabile Regierung erhält, ist eine Weiterentwicklung, wie sie auf Grund der natürlichen Reichtümer gegeben wäre, nur sehr langsam möglich.

Am 21. Februar wird das Residenztheater in München, eines der bayerischen Staatstheater als erste Bühne Farblichtmusik aufführen.

Die Schriftleitung.

## Alexander Laszlos Farblichtmusik / Von E. Luz

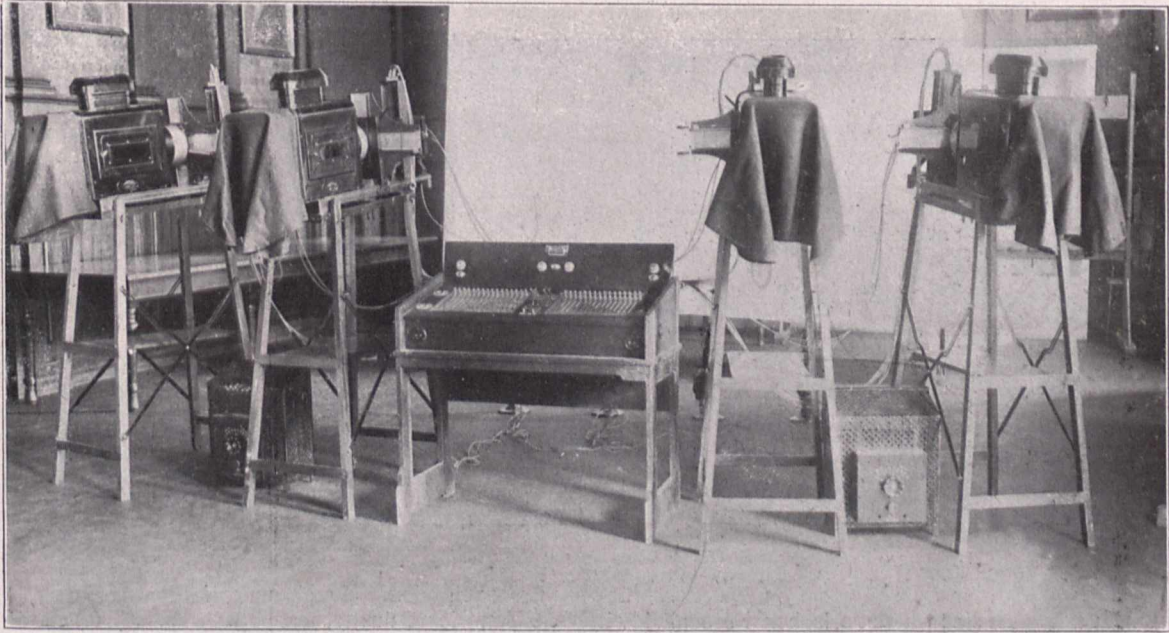
Das Jahrhunderte alte Streben, den Zusammenhang von Schall und Licht für die Kunst wirksam zu machen, ist nie zur Ruhe gekommen.

Als Newton vor vierhundert Jahren die Dispersion des Lichtes entdeckte und seine Spektralanalyse fand, stellte er die verhängnisvolle Parallele zwischen Farbenskala und der phrygischen Tonleiter auf. Sein Schüler, der Jesuitenpater Castell baute nach dieser Lehre sein „clavecin oculaire“ (1725), während sechzig Jahre später in Halle Johann Leonhard Hoffmann mit einem seiner Zeit vorausseilenden Ahnungsvermögen den ganzen Komplex der Farben- und Tonparallele in seinem Buche durcharbeitete. Ihm folgte ein Heer von Malern, Musikern und Wissenschaftlern, unter denen wir als hervorstechend, wenn auch für die endgültige Lösung bedeutungslos, den Engländer Rimington (der sich 1894 als Erster der Projektion bediente) die Franzosen H. Beau und Bertrand-Taillet, ferner Schröder, Bartolo Brand, den Wiener Petschnig mit seiner Lehre vom „Farben-

Hören“ und besonders den genialen Russen Alexander Skrjabin nennen wollen.

Im Zweck waren sich alle Verfechter der Idee einig: zwischen Ton- und Lichtfarben bestehen physiologische und künstlerische Analogien — im Mittel aber griff jeder zu einer andern These, die die allein seligmachende sein sollte. Der Satz: ein Ton ist eine Farbe, mehr noch: ein Ton ist eine bestimmte Farbe, konnte nur Unheil anrichten und das künstlerische Ziel vereiteln. Wo bliebe das subjektive Empfinden des Hörers, wenn C-Dur für jedermann weiß bedeuten sollte? In diesem Punkt haben auch sämtliche oben erwähnten Versuche voneinander abweichende Behauptungen erbracht, deren Begründungen einwandfrei zu widerlegen sind.

Indes: widersprechen ist leicht, wenn man nicht gleichzeitig neue Wege zeigen kann, die praktisch zu begehren sind. Alexander László, der ungarische Pianist, — von Jugend auf mit einem besonders fein entwickelten Klangsinn begabt, — hat als erster ein Ziel erreicht und stellt sich dem Urteil



*Vier große Scheinwerfer des Farblichtklaviers vom Spieler aus gesehen*

der Welt. In seinem Buch „Die Farblichtmusik“<sup>\*)</sup> beweist er seine Synthese von Farbe und Ton, eine neue Kunstart, die beim diesjährigen Tonkünstlerfest in Kiel ihre Uraufführung erlebte. László verwirft die Theorie, das rein-wissenschaftliche, technisch-Aesthetische; er setzt anstelle mathematischer Spekulation die künstlerische Idee und hat bei seinen jahrelangen Versuchen nie außer Acht gelassen, daß er lediglich einem schöpferischen Willen zur Ausdrucksmöglichkeit verhelfen wollte.

Ob ihm dies gelungen ist, hat er zu beweisen. Sein Grundprinzip stößt den Lehrsatz von der einen Farbe, die gegen einen Ton gesetzt wird, um und besagt, daß nur mehrere, daß viele Töne gleich einer Farbe sein können mit Rücksicht auf die Gewöhnung des menschlichen Auges, Farben nur in sanften und langsamen Uebergängen wahrzunehmen, gegenüber der Fähigkeit des Ohres, im gleichen Zeitraum viele und schnelle Tonfolgen aufzunehmen. Er behauptet nicht mehr: C-Dur oder eine andere Tonart sei weiß, rot oder blau, sondern könne weiß, rot oder blau sein, je nach Dynamik, Harmonisierung und musikalischer Einstellung des einzelnen Individuums.

Alle diejenigen, die diesen Fragen nahe stehen, bringen stets das Schlagwort: Skrjabin. Gewiß, Skrjabin hat schon gewußt, daß die klanglich farbige Einheitsparallele undurchführbar ist. Bei seinem „Prometheus“ hat er die „Stimme des Lichts“ schon so geschrieben, daß die Farben sich nur in längeren Zwischenräumen verändern und die klangliche Wirkung der Musik tatsächlich unterstützen. Aber auch nur dies, ihm war das Licht ein Faktor zur Erzielung sinnlich gesteigerter Wirkung des Tones, nicht Partner. Hier versagt László Skrjabin die Gefolgschaft und geht eigene Wege. Er verlangt: Musik und Farbe sollen als kongeniale Partner neben- und miteinander

wirken, wie sie auch mit- und nebeneinander aus einem künstlerischen Gedanken, wenn auch aus zweierlei Vermögen entstehen. Er begnügt sich daher nicht mit den Farbenstrahlen des Lichts, sondern nimmt das malerische abstrakte Bild und macht es zeitlich, läßt es zusammen mit der Musik abrollen, dahinfließen (naturalistische Formen sind dabei ausgeschlossen.) Um dies zu ermöglichen, konstruierte er einen Apparat, den er „Farblichtklavier“ nennt. Das Modell hierzu war bereits vor einem Jahre betriebsfertig, so daß László einem Kreis von Freunden eine schwache Illustration seiner Absichten vorführen konnte. Damals war aber das malerische Bild mehr als unzulänglich, denn die Schwierigkeit, einen begabten Maler von hoher Musikalität zu finden, der Lászlós Absichten ohne weiteres auszudeuten imstande war, schien unendlich. Heute ist aus dem Modell der konzertfähige Apparat entstanden, dessen acht Ernemann-Projektionsmaschinen einen gemeinsamen Spieltisch haben und es ermöglichen, Farbkomplexe, malerische Motive, fließende Bilder, also die „Farblichtkomposition“ auf einer riesigen dreiteiligen Leinwand lebendig zu machen. Mit den 32 Farbkeilschaltern, 4 Hebeln für dynamische Blenden und und 2 ebensolchen für Fallverschlüsse mischt der künstlerisch und technisch durchgebildete Spieler am Spieltisch des Farblichtklaviers auf dem Wege additiver und subtraktiver Projektion die Farben des Bildes, reguliert seinen Ablauf und ist imstande, auf das Feinste zu nuancieren. Mit dem konzertierenden Musiker (Pianist, Sänger, auch Orchester etc.) technisch nicht verbunden, darf er doch nie vergessen, daß Farbe und Ton eine innig verbundene Komposition bilden, deren gemeinsame Aufführung erst wieder ein Ganzes ergeben kann. Er bedient die Schalter nach einer von László aufgestellten Notation, die partiturmäßig über den Musiknoten angebracht ist. <sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Verlag Breitkopf u. Härtel.

<sup>\*\*)</sup> Sämtliches Notenmaterial bei Breitkopf u. Härtel.



*Fig. 1.  
Die Zyklon-  
büchsen  
werden mit  
einem  
Schlagöffner  
geöffnet.*

Der Maler, der László mit dem feinen Einfühlungsvermögen einer künstlerischen Persönlichkeit unterstützt und als Schöpfer der ersten gebrauchsfähigen Farblichtkompositionen genannt werden muß, ist der Kölner Matthias Holl. Zusammen mit László hat er 11 Farbenpräludien — jedes auf eine Hauptfarbe aufgebaut — eine Sonatina für Farblicht und Klavier, eine Ballade mit Solostimme des Lichts, drei „Träume“ u. a. beendet. Die Diapositive der Hollschen Aquarelle

sind nach dem Uvachromverfahren hergestellt. — Von der Künstlergruppe, die in München an dem Ausbau der Lászlóschen Ideen arbeitet, wird die Gründung einer Akademie zur Heranbildung einer jungen Generation von Malern, Musikern und anderen Mitarbeitern geplant. László selbst will in seinen „farblichtmusikalischen“ Konzerten außer eigenen Kompositionen auch solche von Chopin, Ravel und Skrjabin mit Farblicht auführen.

## B l a u s ä u r e - D u r c h g a s u n g

Bei dem Wechsel der Besatzungstruppen am Rhein wurden auf Verlangen der Engländer die bisher von den Franzosen benutzten Wohnungen und Kasernen, ungefähr 500 000 cbm, desinfiziert. Die deutschen Behörden ordneten eine

Durchgasung mit Blausäure an, da dies die sicherste Methode ist, um alle menschlichen Parasiten: Wanzen, Flöhe, Läuse und ihre Brut zu vernichten. Außerdem werden auch Ratten, Mäuse, Küchenschwaben und sonstige Schädlinge getötet.



*Fig. 2. Abtransport der geöffneten, mit Gummikappen versehenen Zyklonbüchsen zum Verteilen in die zu durchgasenden Räume der Mainzer Stadthalle (ca. 52 000 cbm).*



*Fig. 3 (rechts). Der Büchseninhalt wird ausgestreut.*

Besonders häufig hat man das Verfahren in Mühlen als Vernichtungsmittel gegen die Mehlmotte\*) angewandt und auch schon Schiffe durchgast, um zu verhindern, daß evtl. von Uebersee mitgeschleppte Schädlinge sich im Inland weiterverbreiteten.

Früher benutzte man allgemein das sogen. Bottichverfahren, das seinen Namen nach der in Bottichen erzeugten Blausäure hat. Blausäure ist bei gewöhnlicher Temperatur eine farblose Flüssigkeit mit dem sehr niedrigen Siedepunkt von 26° C, die infolgedessen sehr rasch verdunstet. Sie entsteht, wenn Zyannatrium in Schwefelsäure eingeführt wird.

Flüssigkeit, die immerhin noch 10 % Blausäure enthält, mithin stark giftig ist. Auf Schiffen gießt man sie einfach über Bord. Aber z. B. bei Mühlen muß man die Schwefelsäure erst mit Kalk abstumpfen, die Blausäure durch eine Eisenverbindung entgiften und die ganze Masse vergraben, eine sehr umständliche und zeitraubende Prozedur.

Deshalb wendet man neuerdings das sogen. trockene Verfahren an, das im Ausstreuen eines mit Blausäure getränkten Pulvers in den zu durchgasenden Räumen besteht.

Der Entwicklungsprozeß, der nach dem alten Verfahren in jedem durchgasteten Raum im kleinen

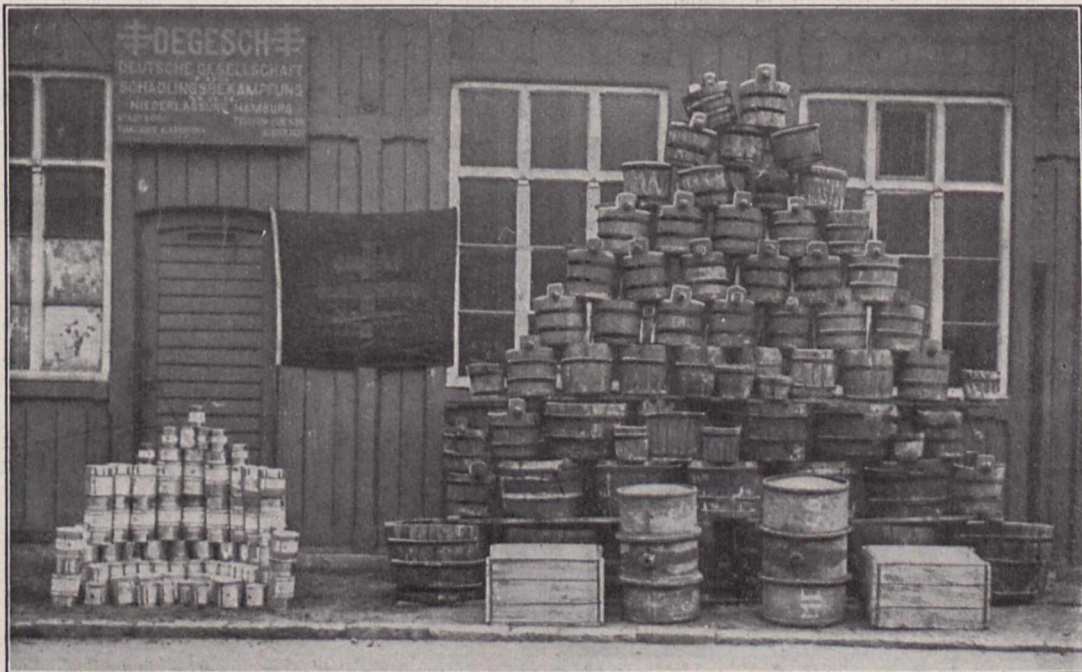


Fig. 4. Die linke Pyramide zeigt das erforderliche Zyklonpulver, die rechte das erforderliche Quantum Schwefelsäure, Cyannatrium und die Bottiche nach dem alten Verfahren zur Durchgasung der 20700 cbm des Dampfers „Oldenburg“.

Erforderlich sind nach dem alten Verfahren: 147 kg Cyan, 298 kg Schwefelsäure, 16 große Bottiche, 46 große Pützen, 12 kleine Pützen, nach dem neuen Verfahren: 55 kg Zyklon.

Dieses Verfahren besitzt aber viele Uebelstände, die seine Anwendung sehr erschweren und in manchen Fällen unmöglich machen: Beim Abfüllen der Schwefelsäure schweben zunächst die Arbeiter in ständiger Gefahr, von ihr bespritzt zu werden. Ferner greift die Säure auch die Bottiche stark an und macht sie undicht. Das Aufstellen der Bottiche in eiserne, imprägnierte Untersätze nützt auch nicht eben viel, da bei der chemischen Umsetzung der Schwefelsäure und des Zyannatriums starke Wärme und lebhaftes Schäumen hervorgerufen wird, das unter Umständen die Flüssigkeit zum Ueberkochen bringen und dadurch großen Schaden anrichten kann. Endlich ist aber auch das Verfahren an sich sehr umständlich: Die Säure muß ganz genau abgemessen, das Zyannatrium peinlich abgewogen werden. Dazu kommen noch Aufräumarbeiten, der Abtransport der leeren Bottiche und die Vernichtung der Rückstände. Diese bestehen in einer sauren

ausgeführt wurde, wird bei dem neuen Verfahren in die Fabrik verlegt. Dort stellt man die Blausäure in großen Mengen her, läßt sie als Flüssigkeit von Kieselgur aufsaugen (ähnlich wie Nitroglyzerin in Verbindung mit Kieselgur das Dynamit ergibt), verpackt die Mischung alsdann in feste Blechdosen, die je ein ganz bestimmtes Quantum Blausäure enthalten, und verschickt sie. Die Durchgasung mit dem „Zyklon“ genannten Präparat, gestaltet sich auf diese Weise recht einfach:

Mit einer kleinen eigens zu diesem Zweck konstruierten Maschine werden die Zyklonbüchsen — 100 in einer halben Stunde — im Freien geöffnet. Um ein vorzeitiges Entweichen des Gases zu verhindern werden sie mit Gummikappen verschlossen, in das zu durchgasende Gebäude gebracht, dessen Türen und Fenster nach außen vorher gut abgedichtet sein müssen. Alle Innenräume und Behältnisse sind weit geöffnet, damit das Gas freien Zutritt hat. Die Arbeit der mit Schutzmasken ver-

\*) Umschau 1917, Nr. 5 u. 37; 1922, Nr. 5.

sehenen Durchgasungsmannschaft besteht dann nur noch in einem schnellen Abreißen der Gummikappen und Ausstreuen des Pulvers, aus dem sich die Blausäure sehr rasch entwickelt. Haben alle Arbeiter das Gebäude verlassen, so wird auch die letzte Tür gut verschlossen und verklebt, Warnungstafeln angebracht und ein Posten aufgestellt, der das Gebäude bewacht, solange es unter Gas steht. Auf Schiffen weht während der Durchgasung die schwarze Flagge mit dem gelben Dreikreuz der Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung, die erst gestrichen wird, wenn das Schiff wieder gasfrei geworden ist.

Wenig Arbeit verursacht das Fortschaffen der Rückstände, die nur aus einem feinen, braunen Sande bestehen und sich leicht und schnell entfernen lassen. Für die durchgaste große Artilleriekaserne in Wiesbaden mit einem Rauminhalt von 21,000 cbm wurden 210 Büchsen zu je 1 kg Blausäure verbraucht. Je nach dem Zweck, den man verfolgt, läßt man die Blausäure verschieden lange einwirken. Das amerikanische Gesetz verlangt von allen die Staaten anlaufenden Schiffen eine regelmäßige Durchgasung in Abständen von 6 Monaten,

und zwar mit einer Gasstärke von 0,2 Vol. Proz. und einer Einwirkung von zwei Stunden. Ähnliche Gesetze bestehen auch in anderen Staaten. In Deutschland durchgast man gegen Ratten mit nur 0,1 Vol. Proz. bei zweistündiger Einwirkung und läßt gegen Wanzen und Kakerlaken 0,5 Vol. Proz. Blausäure 5—6 Stunden einwirken.

Zur Paralysisierung der Gefahren, die mit einer Blausäure-Durchgasung verbunden sind, setzt man dem Zyklonpulver einen Reizstoff zu, da die Blausäure an sich nur einen schwachen, wenn auch charakteristischen Geruch besitzt. Dieser Reizstoff wirkt so energisch auf die Tränendrüsen, daß ein Aufenthalt in einem auch nur schwach mit Blausäuregas durchsetzten Raume unmöglich wird.

Nach Ablauf der Einwirkungszeit dringen mit Gasmasken versehene Arbeiter in das Gebäude ein und öffnen Fenster und Türen, damit das Gas abziehen kann. Je nach der Temperatur und dem herrschenden Wind dauert dies verschieden lange Zeit.

Bevor ein durchgastes Gebäude endgültig freigegeben wird, wird eine chemische Gasrestprobe genommen.

## BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

**Die Umwandlung von Quecksilber in Gold.** Um die von Miethe und Stammreich behauptete, von manchen anderen Forschern bezweifelte Möglichkeit, Quecksilber unter dem Einfluß starker elektrischer Entladungen in Gold zu verwandeln, weiter zu untersuchen, haben die amerikanischen Forscher Sheldon und Estley\*) von der Neuyorker Universität einen originellen Weg eingeschlagen. Nachdem sie ermittelt hatten, daß die Spuren von Gold, die fast immer im Quecksilber vorhanden sind, sich durch keinen bekannten Destillationsvorgang ganz aus dem Quecksilber entfernen lassen, untersuchten sie natürlich vorkommendes Quecksilber auf seinen Goldgehalt und hatten dabei das Glück, tatsächlich Quecksilber zu finden, in dem sich mit Hilfe der empfindlichsten analytischen Methoden keine Spur des Edelmetalls nachweisen ließ. Zu ihren Versuchen verwendeten sie nun ausschließlich dieses goldfreie Quecksilber, das obendrein noch im Vakuum destilliert wurde. Zunächst benutzten sie eine nach eigenen Angaben konstruierte Quarzlampe mit Wolframelektroden. Als sie mit dieser bei keinem ihrer zahlreichen Versuche eine Spur von Gold im Quecksilber erhielten, ließen sie sich ein genaues Modell der von Miethe benutzten Lampe aus Deutschland kommen; doch auch hiermit gelang es ihnen nicht, die Bildung von Gold zu beobachten, obgleich sie bei ihren Versuchen die von Miethe angegebenen Bedingungen genau innehielten. Die amerikanischen Forscher kommen zu dem Resultat, daß das von Miethe untersuchte

Quecksilber wahrscheinlich von vornherein geringe Goldmengen enthalten habe — ein Ergebnis, zu dem schon einige Monate vorher die deutschen Forscher Tiede, Schleede und Goldschmidt gekommen waren.

Interessant ist der Umstand, daß die Anregung zur Nachprüfung der Mietheschen Versuche von der Zeitschrift „Scientific American“ ausgeht. Da wegen der großen in den Vereinigten Staaten angehäuften Goldvorräte die Herstellung von Gold auf künstlichem Wege höchst unerwünscht wäre, hat die genannte Zeitschrift die zur Durchführung der Versuche erforderlichen Geldmittel zur Verfügung gestellt, „um sowohl im Interesse der Wissenschaft als auch der Staatsfinanzen die Wahrheit zu ermitteln.“ Sch.

**25 Jahre Gelbfiebertbekämpfung.** Ende des vorigen Jahrhunderts waren Mittelamerika, die Antillen, die amerikanischen Südstaaten und die Nordküste von Südamerika berüchtigte Fieberherde, an denen sich zahllose Europäer den Tod holten. Als 1898, nach Beendigung des spanisch-amerikanischen Krieges, Kuba unter den Einfluß der Vereinigten Staaten kam, wurde aus den noch dort stehenden Militärärzten eine Kommission gebildet, deren Ziel das Studium des Gelben Fiebers sein sollte. Außer dem Leiter, Major Reed, gehörten dieser Kommission u. a. die Aerzte Dr. James Carrol und Dr. J. W. Lazear an. Man wußte zu jener Zeit schon, daß die Malaria, durch den Stich von Schnaken übertragen wird, die dabei dem Gestochenen den Krankheitserreger ein-

\*) Vgl. Die Naturwissenschaften XIV (1926), S. 50.



impfen. Der Verdacht lag nahe, daß bei der Uebertragung des Gelben Fiebers Moskitos eine ähnliche Rolle spielten. Gewißheit konnten da nur Versuche am Menschen bringen, die aber gerade beim Gelben Fieber leicht einen tödlichen Ausgang nehmen konnten. Trotzdem fanden sich außer den Aerzten auch noch zwei Soldaten, die sich freiwillig, unter Zurückweisung jeder Vergütung zur Verfügung stellten. Major Reed schrieb denn auch von diesen beiden ganz mit Recht in einem späteren Bericht: „Meiner Ansicht nach ist der moralische Mut, den diese Leute zeigten, niemals in der Geschichte der amerikanischen Armee von jemand übertroffen worden.“

Gleich die ersten Versuche erforderten ein Opfer. Dr. Lazear wurde auf Moskitostiche hin fieberkrank und starb nach einigen Tagen. Dr.

Carrol erkrankte schwer, schwebte tagelang in Lebensgefahr und wurde nur mit Mühe gerettet. Diese beiden Fälle erhärteten aber als erste einwandfrei die These, daß die Erreger des Gelben Fiebers durch Moskitos übertragen werden. Weitere, sehr umfangreiche Versuche, die denen ähnelten, die zum Studium der Malaria-Erkrankung angestellt worden waren, führten zur völligen Gewißheit. Nachdem einmal die Art der Krankheitsübertragung erkannt war, konnten geeignete Wege zu ihrer Bekämpfung besprochen werden. Es begann der große Vernichtungsfeldzug gegen die Moskitos, der mit solchem Erfolg durchgeführt wurde, daß das Gelbe

Fieber heute in Amerika völlig erloschen ist bis auf einen kleinen Bezirk in der Umgebung von Bahia (und vielleicht einige afrikanische Herde).

Von Jugend auf wurden wir daran gewöhnt, in rücksichtslosen Eroberern große Helden zu sehen. Es wäre doch wohl nützlich, wenn die heutige Jugend, die wie jede zur Heldenverehrung neigt, erkennen würde, daß es auch ein großes stilles Heldentum gibt, von dem die Geschichtsbücher nichts berichten, das aber der Menschheit ungleich mehr Nutzen gebracht hat als die Taten vieler Krieger. Solche Helden haben namenlos unter Einsetzung ihres Lebens an dem Studium der parasitären Krankheiten, der Erforschung der Röntgenstrahlen u. a. gearbeitet und haben die gewonnene Erkenntnis mit ihrem Leben bezahlt.

S. L. S.

**Glykol als Frostschutz.** Um während der Kältezeit das Einfrieren des Kühlwassers an Autos, des Wassers in Gasmessern und an ähnlichen Orten zu

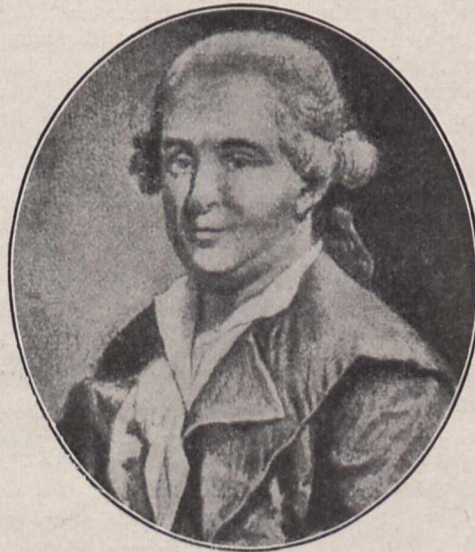
verhüten, setzt man ihm etwa 20—25 % Glycerin zu. Die Gefrierpunktherabsetzung ist so erheblich, daß damit in unseren Breiten ein vollkommener Frostschutz gewährleistet wird. Das Glycerin hat nur den Nachteil, daß es verhältnismäßig teuer ist. In den Vereinigten Staaten, wo über 10 Millionen Autos laufen, würden die Glycerinpreise noch weit mehr in die Höhe getrieben, wenn man dieses verwenden wollte. Man nimmt deswegen für Auto- kühler vielfach denaturierten Spiritus. Die Vereinigten Staaten sind zwar trockengelegt; aber für den erwähnten Zweck steht doch noch hinlänglich Alkohol zur Verfügung. So konsumierten im Winter 1924/25 die amerikanischen Autos 106 000 hl Alkohol. Leider hat dieser aber einen großen Nachteil: Wenn die Temperatur durch den

Gang des Motors ansteigt, verdampft der Alkohol; füllt man dann mehrfach auf, so ist allmählich die Kühlflüssigkeit so wasserreich, daß sie keinen hinreichenden Frostschutz mehr bietet.

In „Industrial and Engineering Industry“ berichten nun Curme und Young, zwei Chemiker der „Carbid and Carbon Company“, daß diese Gesellschaft erfolgreiche Versuche angestellt hat, als Kühlflüssigkeit Glykol zu verwenden. Dieser einfachste zweiwertige Alkohol ist eine farb- und geruchlose Flüssigkeit vom Siedepunkt 197°. Mischt man ihn mit Wasser, so wird dessen Gefrierpunkt je nach der zugesetzten Menge herabgesetzt. Ein Gemisch, das 60% Glykol enthält, friert erst bei —49°. Erhöht man

den Glykolzusatz, so steigt die Gefrierpunktkurve wieder an und erreicht schließlich den Gefrierpunkt des Glykols, —11,6°. Für die meisten Gebiete wird man sich mit einem Zusatz von 25—35 % Glykol begnügen können, da man dann ein Gemisch erhält, dessen Gefrierpunkt bei —29° liegt. Glykol ist dabei dem Alkohol dadurch überlegen, daß es keinen Verlust durch Verdampfen erleidet. Da nämlich das Wasser leichter verdampft als das Glykol, reichert sich die Lösung sogar allmählich immer stärker mit Glykol an. Man braucht also nur von Zeit zu Zeit Wasser aufzufüllen. Der Siedepunkt eines Gemisches von 25 bis 40% Glykol mit Wasser liegt zwischen 100° und 105°. Hinsichtlich der Motorkühlung arbeitet das Gemisch also fast genau wie reines Wasser, zumal auch spezifische Wärme und Viskosität denen des reinen Wassers ähneln. Besonders wichtig ist schließlich noch, daß das Glykol weder Metall, noch Kautschuk, noch den Lack des Wagens irgendwie angreift.

L. N.



Franz Anton Mesmer,

dessen Lehre vom „tierischen Magnetismus“ am 12. Februar 1826 von der Pariser Akademie anerkannt wurde.



**Drieschs Philosophie.** Eine Einführung von Dr. Otto Heinichen. 187 Seiten mit einem Bildnis von Prof. Dr. H. Driesch und einer Bibliographie seiner Werke. Emanuel Reinicke, Verlag, Leipzig. Geh. M. 4.50, geb. M. 6.—.

Eine vorzügliche, sachlich einwandfrei geschriebene Einführung in die Lebensarbeit des hervorragenden Leipziger Philosophen, die in der Hauptsache dem Gang seiner drei großen Werke folgt, der „Ordnungslehre“, der „Wirklichkeitslehre“ und der „Philosophie des Organischen“. Da Driesch zu der Zeit, als er den Uebergang zur „reinen“ Philosophie vollzog, schon auf ausgezeichnete experimental-zoologische Arbeiten zurückblicken konnte, die seinen Ruf weit über Deutschland hinaus begründet hatten, so kam er als Naturforscher gewissermaßen von außen her zur Philosophie und schuf sich daher auch mit der ganzen Unbefangenheit des nicht aus einer „Schule“ hervorgegangenen Denkers sein notwendiges Handwerkszeug philosophischer Begriffe selbst. Diese seine philosophische Terminologie (weniger freilich seine theoretisch-biologische) bedient sich fast durchweg rein deutscher Bezeichnungen, deren Bedeutung überall völlig geklärt wird, so daß seine Werke für den philosophischen Neuling aus diesem Grunde keiner „Einführung“ bedürftigen, eher freilich wegen ihres beträchtlichen Umfangs und der Fülle der in ihnen erörterten Probleme. Um so mehr könnte manchem fortgeschritteneren Jünger der Philosophie eine Einführung in die Werke Drieschs nützlich sein, wenn eine solche Drieschs Bezeichnungsweise und Problemformulierung mit derjenigen der übrigen philosophischen Schulen (und damit philosophischen Dialekte) der Gegenwart verknüpfte; vielleicht ist dies bei der nächsten Auflage des vorliegenden Buches, das jetzt von vornherein ausschließlich die Sprache Drieschs spricht, möglich. Für diesen wünschenswerten Fall wäre wohl auch zu erwägen, ob das Kapitel über die Philosophie des Organischen nicht doch besser ganz in die beiden vorangegangenen hineingearbeitet werden könnte zum besten einer größeren Einheitlichkeit des Ganzen. Wie jede gute Einführung in das System eines bedeutenden Philosophen darf auch diese als Einführung in Philosophie und Philosophieren überhaupt gelten. Dr. E. Ungerer.

**Sternglobus.** (Durchmesser 21 cm.) Bearbeitet von Robert Henseling. RM. 13.50. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin.

Dieser Himmelsglobus wird jedem Sternfreund sehr willkommen sein. Er enthält alle mit freiem Auge sichtbaren Fixsterne bis zur Größe 5,5 nebst ihren Bezeichnungen, die Milchstraße, die wichtigsten Sternhaufen und Nebel. Der Globus hat gegenüber den üblichen Sternkarten mehrfache Vorzüge: 1. Die Anordnung der Sternbilder auf einer Kugeloberfläche ermög-

licht es, die gegenseitigen Abstände der Sterne ohne Verzerrung, so wie sie dem Auge erscheinen, zu zeichnen. 2. Die verschieden großen schwarzen Kreisscheiben, durch welche die Sterne dargestellt sind, gestatten nicht nur die Unterscheidung der üblichen 5 Größenklassen, sondern die scheinbare Helligkeit der Sterne ist durch sie fast auf 0,1 Teile dieser Skala genau wiedergegeben. 3. Die Darstellung der Milchstraße ist außerordentlich genau. Durch Einzeichnung von Isophoten (= Linien gleicher Helligkeit) nach Graff und Houzeau heben sich die helleren Teile der Milchstraße deutlich heraus. 4. Die veränderlichen Sterne sind besonders kenntlich gemacht. — An eines muß sich der Benützer des Henselingschen Himmelsglobus erst gewöhnen: Die Sternörter auf dem Globus beziehen sich auf einen im Innern, in der Mitte der Kugel gedachten Beobachter. Bei der notwendig von außen erfolgenden Betrachtung der Kugel erscheint daher im Vergleich zu dem Anblick des wirklichen Sternhimmels links und rechts vertauscht. Dieser kleine Nachteil fällt jedoch gegenüber der sonstigen Anschaulichkeit, welche die Darstellung des Fixsternhimmels auf einer Kugel bietet, nicht ins Gewicht. Dr. F. Baur.

**Sinn und Wesen der Geschlechter.** Von Dr. Erich W. J. Meyer. Verlag von F. Cohen, Bonn. Preis geh. M. 4.50, Ganzl. M. 6.50.

Hier setzt sich religiöse Ethik mit der modernen Sexualwissenschaft auseinander. Das Buch wendet sich an gebildete Leser; es befeißigt sich großer Sachlichkeit gegenüber den (vorwiegend theoretischen Interessen dienenden) Theorien eines Weininger oder Freud. Die Anschauung von der Libido als Kristallisationsprodukt des Eros erscheint deszendenztheoretisch bedenklich. Diese Eigenart tritt aber gegenüber einer sittlich hohen Darstellung und einer tiefgründigen Betrachtungsweise in den Hintergrund. Dr. Schlör.

**Euthanasie.** Von Dr. F. Barth. (Paul Braus, Heidelberg.)

Das Buch muß von allen studiert werden, die gegen die Gewährung der Sterbehilfe oder des Gnadentodes sind. Ref. will nicht Stellung nehmen; die Frage der Euthanasie wird nicht mehr von der Tagesordnung verschwinden. Barth's Ausführungen über Euthanasie in ihrer Beziehung zum Recht, zur Wirtschaft, zur Medizin und Religion stellen wohl mit das Beste dar, das uns in der Literatur bisher begegnete.

Wenn auch allen Zahlen gegenüber ein wenig Mißtrauen geboten ist (zumal im Lande der — hoffentlich gewesenen — Inflation), so dürfen wir doch eine Angabe, wie sie auf S. 53 steht: Die Geistestoten belasten die Wirtschaft jährlich mit 100 Mill. Goldmark (! Ref.) nicht mit Zweifeln abtun. Prof. Dr. Friedländer.

**Die medizinische Hochfrequenztechnik.** Von Prof. Dr. Otto Müller. Verlag von Hachmeister u. Thal, Leipzig, 1925, Heft 1. Preis Mk. 1.20. (Mit 25 Abbildungen.)

Im wesentlichen läßt sich das Gleiche (auf die Hochfrequenztechnik bezüglich) sagen wie für Heft 5/6 dieser Sammlung, mit Ausnahme, daß durch die bedeutend kürzere Schrift die Uebersicht auch ohne Kapiteleinteilung und Register gewahrt bleibt.

Dr. Richard Herz.

## WISSENSCHAFTL. UND TECHNISCHE WOCHENSCHAU

Eine neue große Niederlassung des Menschen der älteren Steinzeit wurde in einiger Entfernung von Freiburg i. Br. aufgefunden. Südlich von Freiburg in den „Teufelsküchen“ genannten Höhlen der Jura-Kalkfelswände des Hexentals entdeckte ein junger Forscher, Dr. Lothar Zetz vom Geologischen Institut der Universität Freiburg, eine reiche paläontologische Hinterlassenschaft des diluvialen Urmenschen. Die zentnerweise in der aus Aschen- und Kohlenresten gebildeten Kulturschicht gesammelten Knochen stammen von Speiseresten der alten Höhlenbewohner her und repräsentieren eine echt eiszeitliche Fauna, die sich aus Wolf, Luchs, Eisfuchs, Höhlenlöwen, Stappferd, Rentier, Schneehase und vielen anderen zusammensetzt. Die bis jetzt vom Entdecker geborgenen menschlichen Feuersteinwerkzeuge gehen in die Tausende; sie sind von außerordentlicher Mannigfaltigkeit und Schönheit. Auch aus Knochen und Geweihen hergestellte Artefakte, die zum Teil verziert sind, wurden gefunden, so z. B. sogenannte Kommandostäbe. Unter noch vielen anderen interessanten Dingen wurden zwei altsteinzeitliche Herde sorgfältig aus der Kulturschicht freigelegt. Diese Kulturen gehören in die sogenannte Epoche des Magdalénien, also 25 000 bis 30 000 Jahre zurück.

Ein Lehrstuhl für Deutsch wird an der **Amsterdamer Universität** errichtet werden.

Bei **Krefeld**, in der Nähe von St. Tönis, sind **Petroleumfunde** gemacht worden, die nach Erklärungen der zur Ausbeutung gegründeten Gesellschaft abbauwürdig sein sollen.

## Personalien

**Ernannt oder berufen:** Prof. Friedrich Kissinger v. d. Münchener Univ. a. d. deutsche Univ. in Prag als Lehrer f. Strafrecht. — D. Privatdoz. f. innere Medizin an d. Berliner Univ. Dr. Karl Retzlaff z. ao. Prof. — Prof. Dr. Buschke, dirig. Arzt am Rudolf-Virchow-Krankenhaus, z. Ehrenmitglied d. Ital. Dermatol. Gesellschaft. — Auf d. durch d. Emeritierung d. Prof. M. Wlassak an d. Wiener Univ. erl. Lehrst. f. röm. Recht d. o. Prof. Dr. Friedrich Woeß in Innsbruck. — D. bekannte Berliner Internist Prof. Theodor Brugsch, bisher Oberarzt an d. Zweiten Mediz. Univ.-Klinik, als Nachf. v. Prof. Jaksch auf d. Lehrst. f. Innere Medizin an d. Deutschen Univ. in Prag. — Auf d. durch d. Berufung d. Prof. R. Unger n. Göttingen an d. Univ. Breslau erl. Lehrst. d. deutschen Literaturgeschichte d. o. Prof. Dr. Walther Brecht von d. Univ. Wien.

**Habilitiert:** An d. Univ. Frankfurt a. M. f. d. Gebiet d. Betriebswirtschaftslehre Dr. rer. pol. Jakob Fritz aus Nürnberg u. Dr. rer. pol. Alfred Isaac.

**Gestorben:** In Freiburg i. Br. d. ao. Prof. d. pharmazeut. Chemie an d. dort. Univ. Dr. Wilhelm Autenrieth im Alter v. 62 Jahren.

**Verschiedenes:** Für d. s. d. Weggang d. Prof. A. Ellinger an d. Univ. Frankfurt a. M. erl. Lehrst. d. Pharmakologie ist d. ao. Prof. ebenda Dr. phil. et med. Werner Lipschitz in Aussicht genommen. — D. finnische Staats- u. Völkerrechtler Prof. Hermanson feierte am 2. Februar s. 80. Geburtstag. — D. Vertreter d. vergleich. Sprachforschung a. d. Kieler Univ., Prof. Dr. Ernst Fraenkel, ist v. d. philos. Fak. d. Univ. Kaunas (Kowno), Litauen, eingeladen worden, in den Monaten März und April Vorlesungen a. d. Gebiete d. indogermanischen Sprachwissenschaft zu halten. — Z. 2. Prosektor an anatom. Institut d. Univ. Berlin ist d. ao. Prof. Dr. med. Alfred Benninghoff in Kiel in Aussicht genommen. — Prof. Dr. Kräpelin, d. bekannte Psychiater d. Univ. München, feiert am 15. 2. s. 70. Geburtstag. — D. Privatdoz. f. Profangotik an d. Berliner Techn. Hochschule Reg.- u. Baurat a. D. Max Hasak begeht am 15. 2. s. 70. Geburtstag. — Geh. Justizrat Dr. R. Stämmeler, Prof. a. d. Univ. Berlin, feiert am 19. 2. s. 70. Geburtstag. — D. bekannte Berliner Verlagsbuchhändler u. wissenschaftliche Antiquar Dr. h. c. Wilhelm Junk feierte s. 60. Geburtstag. — Auf Grund d. Statutenänderung v. 26. November 1925 ist d. bish. Ehrenmitglied d. Preuß. Akademie d. Wissenschaften, Prof. d. Geschichte, Geh. Reg.-Rat Dr. Max Lenz, bisher in Hamburg, jetzt in Berlin-Wilmersdorf, in d. Reihe d. o. Mitglieder d. philos.-histor. Klasse übergetreten; d. bish. Ehrenmitglieder, Historiker Prof. Dr. Max Lehmann in Göttingen, Germanist Prof. Dr. Andreas Heusler in Basel, Kunsthistoriker Prof. Dr. Heinrich Wölfflin in Zürich u. Archäologe Prof. Hans Dragendorff in Freiburg i. B. sind unter d. ausw. Mitgl. d. philos.-histor. Klasse, Geologe Prof. Dr. Wilhelm Branca, bisher in Berlin, jetzt in München, Chemiker Prof. Dr. Richard Willstätter in München u. Mathematiker Prof. Dr. Constantin Carathéodory in München unter d. ausw. Mitglieder d. physik.-mathematischen Klasse eingereiht worden. — Prof. Dr. Hans Driesch, Ordinarius d. Philosophie an d. Leipziger Univ., wurde v. d. „Gesellschaft für Psychische Forschung“ („Society for Psychical Research“) in London z. Präsidenten f. d. Jahr 1926 ernannt. — D. Dir. d. Hamburger Kunsthalle, Prof. Dr. Gustav Pauli, beging s. 60. Geburtstag. — Einer d. ältesten Pioniere d. deutschen Leibesübungsbeziehung, Prof. Dr. Hueppe-Dresden, beging im Alter v. 73 Jahren d. goldene Doktorjubiläum.

## SPRECHSAAL

### „Die alte Jungfer“.

Betr. die Entgegnung von Fräulein Dr. phil. E. Schultze zu meinem obigen Aufsatz.

In Heft 5 der „Umschau“ hat Fräulein Dr. phil. E. Schultze meinen obengenannten Artikel einer temperamentvollen Kritik unterzogen. Leider hat sie den Aufsatz nicht ganz gelesen und auch nicht ganz verstanden. Sonst könnte sie nicht fragen, ob die darin aufgestellten extremen Typen der Gegenwart oder der Vergangenheit angehören. Was das Abspreizen des kleinen Fingers anlangt, so ist diese Erscheinung schon an einem Säugling zu bemerken und stammesgeschichtlich begründet. (Vgl. die besondere Muskulatur des Kleinfingers!) Um das Abspreizen des Kleinfingers schlechthin handelt es sich auch gar nicht, sondern um die Frage, wieweit eine Ausdrucksbewegung organisch gegeben oder maniert gewollt ist. Im übrigen lohnt es nicht, mangelnder wissenschaftlicher Einsicht oder Primitivreaktion der seelischen Verdrängung unbehaglicher Wahrheiten mit einer Steigerung der Erklärungsbemühungen zu begegnen.

Eine andere Frage ist allerdings — und diese Frage habe ich mir selbst vor Absendung dieses Artikels vorgelegt — ob es zweckmäßig ist, ethisch einwandfreie Personen vor den „Röntgenschilder“ moderner Seelenforschung zu stellen. Da aber psychologische Urteile keine Werturteile darstellen, so ist kein Grund vorhanden, in einer wissen-

schaftlichen Zeitschrift solche Erörterungen zu vermeiden, deren Verständnis eine unpersönliche Kritik erfordert. Wenn auch die sozialen Verhältnisse heute vielen Frauen anstatt der Erfüllung natürlicher Mutterpflichten nur die Pflichterfüllung im Berufe erlaubt, so hindert dies doch nicht, daß ein normal veranlagter Körper auf die Unterdrückung seiner wesentlichsten Funktionen physisch und psychisch reagiert. Diese Reaktionen zu untersuchen, war der Zweck meines Artikels.

Dr. Walter Schlör.

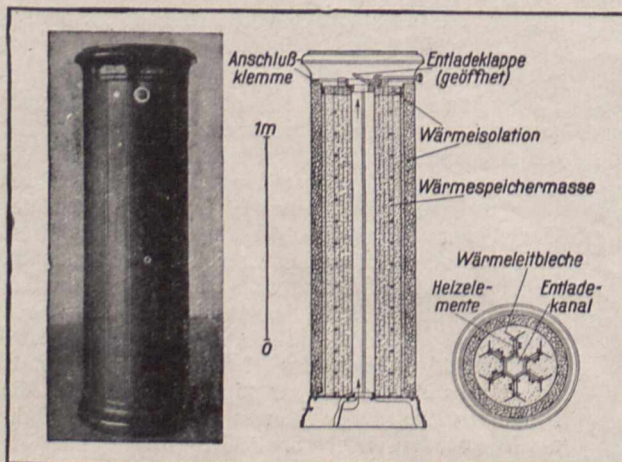
Dem Artikel über „Entstehung der Konsonantenklänge“ in Nr. 5 möchte ich eine interessante Beobachtung anfügen. Ohne bestimmten Vokal gesungene Töne bildet lediglich der Kehlkopf. Vor Jahrzehnten kannte ich einen älteren Herrn, der dies überzeugend beweisen konnte. Er piff die erste Stimme eines Volksliedes im Summton und begleitete dazu die zweite Stimme im Brumnton, beides tadellos rein und harmonisch. Man versuche selbst, und man wird sehen, wie schwer es ist, dies nachzuahmen.

Oberlehrer i. R. Herm. Zschenderlein, Leipzig.

## Nachrichten aus der Praxis

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

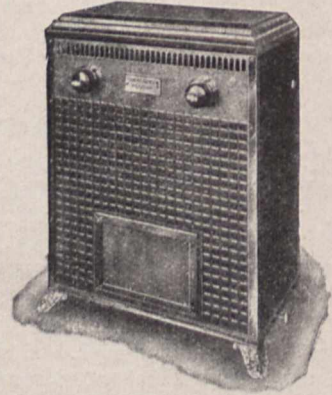
8. Der Protos-Speicherofen der Siemens-Schuckertwerke (Z 10366) besteht aus einer elektrischen Heizeinrichtung, der Speichermasse und einem doppelten Blechmantel, der mit einer hoch-



Der Protos-Speicherofen der Siemens-Schuckertwerke.

wertigen Wärmeisulationsmasse gefüllt ist. Der Heizkörper unterteilt durch Scheidenheizelemente mit winklig gegeneinander versetzten Rippen die Speichermasse, so daß die in der Heizeinrichtung erzeugte Wärme durch die Heizrippen schnell und gleichmäßig der Speichermasse aus trockenem Sand zugeführt wird. Die Wärmeabgabe erfolgt durch einen Luftkanal, der durch eine Klappe verschlossen werden kann (Durchzugofen); dabei er-

folgt die Entladung des Speichers ebenfalls durch die Rippenkonstruktion des Heizkörpers, die der Speichermasse die aufgenommene Wärme wieder vollkommen entzieht. Der Schutzmantel mit Wärmeisolation verhindert eine vorzeitige und



Der elektrische Wärmespeicher der Firma Hugo Helberger, München.

unerwünschte Abgabe der gespeicherten Wärme während der Aufladung.

Der elektrische Wärmespeicherofen wird nachts in 8 Stunden mit einem Stromverbrauch von 3 bis 5 kW bei geschlossener Luftklappe aufgeladen. Zum Beginn der Raumheizung wird der Ofen abgeschaltet und die Luftklappe geöffnet; die Luft streicht von unten durch den Kanal über die Speichermasse erwärmt sich und strömt durch den mit Luftschlitzen versehenen Deckel des Ofens in den Raum. Sobald die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist, kann durch Verstellen der Luftklappe die Wärmeabgabe des Speicherofens gedrosselt und beim Verlassen des Zimmers durch vollständiges Schließen der Klappe ganz unterbunden werden. Infolge der ausgezeichneten Wärmeisolation sind Wärmeverluste der Speichermasse praktisch unmöglich, und die aufgespeicherte Wärme kann je nach Bedarf entnommen werden.

Wo besonders günstige Strompreise auch einen Betrieb tagsüber gestatten, kann der Ofen zur direkten Beheizung benutzt werden. Statt des doppelten Blechmantels können mit Rücksicht auf eine bessere Raumwirkung auch keramische Massen (Kacheln) verwendet werden.

Einen ähnlichen Wärmespeicher-Ofen wie der hier beschriebene baut die Firma Hugo Helberger, München 41.

Die Raumheizung mit elektrischen Wärmespeicheröfen ist hygienisch einwandfrei und gefahrlos; lästige und mühsame Bedienungsarbeiten fallen vollkommen fort; ihr Betrieb ist sparsam und den Bedürfnissen leicht anzupassen.

Elektrische Wärmespeicheröfen sind ein geeignetes Mittel, eine gleichmäßige Belastung auch des Nachtbetriebes der Elektrizitätswerke zu erreichen und durch die so gesteigerte Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Herabsetzung des Strompreises zu erzielen.