

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandl. und  
Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal wöchentlich.  
Einzelheft 50 Pfg.

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

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Telefon  
Maingau 5024, 5025, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

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

HEFT 23 / FRANKFURT A. M., 4. JUNI 1927 / 31. JAHRGANG

## Die Zunahme der Zuckerkrankheit

Von Dr. HANS ULLMANN.

Es erscheint nicht zweifelhaft, daß die Menschen im Wandel der Zeiten sich ändern. Wir wissen, um nur ein Beispiel zu nennen, daß selbst kurzdauernde Hungerperioden Einfluß auf die durchschnittliche Länge des Menschen haben, wie Iwanowski während der letzten großen russischen Hungersnot gezeigt hat. Aber auch die Krankheiten, die das Menschengeschlecht heimsuchen, sind nicht immer dieselben. Wir denken hier vor allem an den ungeheuren Rückgang der Seuchen und Infektionskrankheiten, den wir der Aufwärtsbewegung in allen naturwissenschaftlichen Disziplinen (Optik, Mikroskop!) und in deren Folge dem Fortschreiten der medizinischen Wissenschaften, vor allem der Bakteriologie und Hygiene, verdanken. Auffallender ist schon, daß Krankheiten auch in ihrem Charakter (Ausbreitung und Schwere) sich ändern können, wie das die Geschichte der Malaria und Syphilis, aber auch der Tuberkulose deutlich zeigt. Die Wechselbeziehungen zwischen Krankheit und Krankheitsträger (Immunität und vor allem Auslese-Immunität) spielen hier eine ausschlaggebende Rolle.

Ich hatte an der Hand langjähriger klinischer Erfahrungen an der II. Medizinischen Klinik der Charité (Direktor Geheimrat Prof. F. Kraus) den Eindruck gewonnen, daß die Zahl der Diabetischen zunimmt. Umfassende statistische Erhebungen, sowohl an der Hand eigener Untersuchungsreihen, wie Durcharbeitung der gesamten Medizinal-Statistik europäischer und außereuropäischer Länder haben diesen Eindruck als zu recht bestehend erkennen lassen.

Selbstverständlich mußte eine Reihe von Einwänden, die gegen die Methodik erhoben werden konnten, entkräftet werden, so z. B. daß infolge der immer mehr im Publikum bekannt werdenden erfolgreichen Behandlung der Zuckerkrankheit durch Insulin immer mehr Zuckerkrankke zur Behandlung kommen

und infolgedessen die Statistik stärker belasten als früher. Ich habe deshalb in meinen Statistiken die Jahre, seit denen die Insulin-Therapie eingesetzt hat, nicht berücksichtigt. Ferner ist richtig, daß die Zahlen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis weit hinein in die 80er und 90er Jahre durch die anfangs nicht allgemein geübte, später immer allgemeiner werdende Untersuchung des Urins auf Zucker bedingt sind, so daß die auffallende Zunahme in den 80er und 90er Jahren durch die bessere und frühzeitige Diagnose erklärt werden muß, statistische Tatsachen, wie sie vor allem auch aus den Erfahrungen der Lebensversicherungsgesellschaften hervorgehen. Aber schon seit den Aerztetagen von Eisenach 1894—95 ist die Harn-Analyse als obligatorischer Bestandteil in die vertrauensärztliche Untersuchung aufgenommen und bei den meisten Lebensversicherungsgesellschaften eingeführt worden, so daß von dieser Zeit an kaum mehr die zunehmende Zahl des Diabetes auf die zunehmende Zahl der Urin-Untersuchungen und damit häufigere richtige Diagnosen-Stellung zurückgeführt werden darf.

Wir wissen ferner, daß die Sterblichkeit im Laufe der Jahrhunderte geringergeworden ist, und daß es dadurch zu einer Erhöhung der mittleren Lebensdauer gekommen ist, die anscheinend ihre Grenze in den modernen Staaten noch nicht erreicht hat. Als Folgeerscheinung sehen wir, besonders im Laufe der letzten 50 Jahre, eine stärkere Besetzung der höheren Altersgruppen mit Diabetischen.<sup>1)</sup> Für die Zuckerkrankheit erscheint diese Verschiebung der Altersverteilung deshalb so wichtig, weil sie vorzugsweise die älteren Jahresklassen betrifft, und man annehmen kann, daß, je länger das einzelne Individuum lebt, desto größer die

<sup>1)</sup> Vgl. meine Ausführungen in Brugsch-Lewys „Biologie der Person“ im Abschnitt „Lebensdauer des Menschen“.

Aussicht ist, der Zuckerkrankheit zum Opfer zu fallen. Es erfolgt also mit dieser allmählichen Erhöhung des durchschnittlichen Lebensalters ein besserer Schutz der Zuckerkranken oder Zuckerdisponierten vor frühzeitigem Tod durch andere, einer Heilbehandlung zugänglicher gewordenen Todesursachen, so daß sie jetzt in verhältnismäßig höherem Maße als früher dem chronischen Leiden, hier dem Diabetes, erliegen.

Es ist selbstverständlich, daß bei der Zunahme der Zuckerkrankheit besonders im Laufe der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts der Zunahme der Bevölkerungszahlen in allen europäischen Ländern gedacht werden muß.<sup>2)</sup> Ich habe bei der Auswertung meiner Zusammenstellungsergebnisse vollständig auf die enorme Zunahme der Zuckerkrankheit bis zum Jahre 1900, ja, um ganz kritisch zu sein, selbst bis zum Jahre 1905 verzichtet.

Von dieser Zeit an aber darf, glaube ich, vor allem der Einwand einer besseren Diagnosestellung durch vermehrte Urin-Untersuchungen nicht mehr in Rechnung gestellt werden.

Bekanntlich ist es den Pariser Aerzten aufgefallen, daß während der Belagerung der französischen Hauptstadt im Jahre 1871 durch die Deutschen die Zuckerkrankheit abnahm. Unbestritten ist ferner die Abnahme des Diabetes während des Krieges. Wie soll man diese Abnahme als diagnostischen Irrtum deuten? Wurden doch während des Krieges bei der Einstellung ins Heer die Urine fast von sämtlichen Männern untersucht. Jedenfalls dürfte aus naheliegenden Gründen besonders in den späteren Kriegsjahren jeder Zuckerkranke sich zur Untersuchung irgendwie gemeldet haben und als diabetisch erkannt worden sein. Mag man auch annehmen, daß die ärztliche Versorgung unserer Bevölkerung während des Krieges schlechter war als vor dem Krieg; die Zuckerkrankheit mußte (auch bei den Frauen: Atteste!) eher erkannt werden.

An der Hand meines gesamten Materials konnte ich zeigen, daß die Zunahme der Zuckerkrankheit bis zum Jahre 1914 und seit 1920 nicht eine scheinbare, sondern eine tatsächliche ist, daß die Zuckerkrankheit eine der verbreitetsten Krankheiten ist und

für die Gesamtheit des Volkes einen ungeheuer großen Gefahrenfaktor darstellt.<sup>3)</sup>

Noch wichtiger und interessanter ist die Frage nach dem Grunde dieser Zunahme. Hier harren ganz neue Probleme der Aufklärung, Probleme, die zeigen, daß die wissenschaftlichen Untersuchungen im Laboratorium allein nicht zur vollen Erkenntnis des Wesens der Zuckerkrankheit ausreichen, und daß auch die Beobachtung am Krankenmaterial in den Heilanstalten und Krankenhäusern nur einen Teilausschnitt dieser Erkrankung darstellt. Wenn wir nämlich die Verteilung der Zuckerkrankheit auf die Altersklassen in einzelnen untersuchen, so finden wir im Gegensatz zu dem Amerikaner Joslin, daß die Zunahme des

Diabetes die verschiedenen Altersklassen in verschiedener Weise betrifft, wie wir auch feststellen können, daß die Abnahme der Zuckerkrankheit während des Krieges ebenfalls die verschiedenen Altersklassen prozentual verschieden betraf. Beide, Zu- und Abnahme, fallen nämlich in den jugendlichen Altern prozentual bedeutend geringer aus, als in den höheren Altersklassen.<sup>4)</sup> Die Mindersterblichkeit der älteren Jahresklassen an der Zuckerkrankheit während der Kriegsjahre zeigt eine Reihe von Problemen auf, die noch der Klärung bedürfen. Insbesondere wird hier die Frage angeschnitten, ob der jugendliche Diabetes etwas anderes ist als der Alters-Diabetes.

Daß es sich auch hier nicht um einen statistischen Irrtum handeln kann, wird dadurch bewiesen, daß einerseits die Zuckerkrankheit während des Krieges gerade in den höheren Altersklassen besonders stark abgenommen hat, und andererseits ein Aussterben der alten Leute während des Krieges sicher nicht stattgefunden hat. War doch die Zahl der Lebenden im Alter von über 70 Jahren

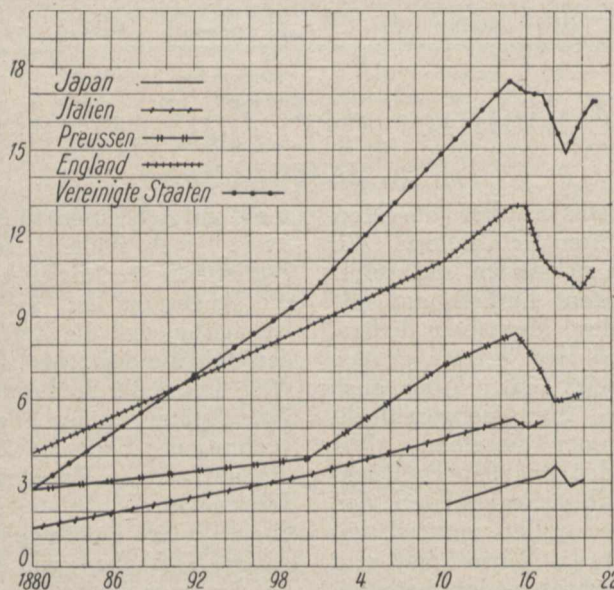


Fig. 1. Diabetessterblichkeit auf 100000 Menschen berechnet, in verschiedenen Ländern von 1880–1921.

<sup>3)</sup> Im übrigen darf ich vielleicht hier bemerken, daß in der Diskussion zu meinem Vortrag die objektive Tatsache der Zunahme der Zuckerkrankheit von allen Diskussionsrednern, so Prof. Brugsch, Prof. Magnus-Levy und Dr. Guradze, zugegeben wurde (vgl. Klinische Wochenschrift Nr. 15. 1924. S. 711).

<sup>4)</sup> Die Zahl der Diabetes-Todesfälle muß selbstverständlich berechnet werden auf 1000 Gestorbene jeder Altersgruppe, ebenso wie die allgemeine Sterblichkeit, und auf die standartisierte Bevölkerung. Dann kommt der Gegensatz zwischen der Abnahme der Allgemein-Sterblichkeit und der Zunahme der Zucker-Sterblichkeit in den höheren Altersklassen besonders deutlich heraus.

<sup>2)</sup> Diese und andere Einwände, die man gegen meine Untersuchungen machen könnte, habe ich in einem Vortrag im Verein für Innere Medizin, Berlin, am 31. Januar 1927, ausführlich erörtert und entkräftet.

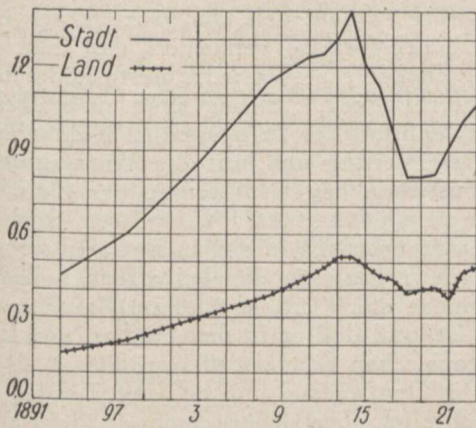


Fig. 2. Diabetessterblichkeit in Preußen berechnet auf 10000 Lebende. Verteilung auf Stadt und Land.

Sterblichkeit vor dem Kriege und seit dem Jahre 1920, die Abnahme der Diabetes-Sterblichkeit während des Krieges in allen Ländern und die Tatsache, daß die Abnahme der Diabetes-Sterblichkeit parallel geht der wirtschaftlichen Not der einzelnen Länder und das Hand-in-Hand-gehen neuerlicher Zunahme der Zuckerkrankheit mit der Besserung der Ernährungsmöglichkeiten rücken die Bedeutung der Ernährung für die Diabetes-Sterblichkeit in den Vordergrund.

Was die Diabetes-Sterblichkeit in Stadt und Land betrifft, so finden wir immer wieder die Tatsache bestätigt, daß der Diabetes in den Städten und vor allem in den Großstädten prozentual viel häufiger ist als auf dem Lande. Industriereiche Länder haben eine höhere Diabetes-Sterblichkeitsziffer als solche mit mehr landwirtschaftlicher Bevölkerung. Der Krieg hat die Diabetes-Sterblichkeit auf dem viel besser ernährten Lande viel später abnehmen lassen als in den mit Nahrungsmitteln nur mangelhaft versehenen Städten. Während die Diabetes-Sterblichkeit auf dem Lande im Jahre 1914 ein Drittel der der Städte betrug, sank sie während des Krieges viel langsamer als in der Stadt, so daß eine Annäherung der beiden Zahlen stattfand und unmittelbar nach dem Kriege sich das Verhältnis von Stadt zu Land wie 2:1 herausgebildet hat. Mit der Verbesserung unserer Ernährung rücken die beiden Kurven wieder auseinander, so daß in kurzer Zeit auch hier das Vorkriegsverhältnis sich wieder herstellen dürfte. Daß auch hier kein diagnostischer Irrtum, etwa

1919 selbst im verkleinerten Deutschland größer als im Jahre 1910.

Nach dem Kriege setzte in allen Ländern, europäischen und außereuropäischen, wiederum eine Zunahme der diabetischen Erkrankungen ein, und zwar trifft sie wiederum besonders die höheren Altersklassen. Die genannten Tatsachen — die Kriegsabnahme des Alters-Diabetes und die Abnahme der Zuckersterblichkeit in dem hauptsächlich in Deutschland Sterblichkeit in seinen Großstädten wirksamen Belagerungs-Nachkriegsjahren und die neuerliche, wiederum hauptsächlich die höheren Altersgruppen betreffende Diabetes-Zunahme der Erholungsjahre — führen zu der Möglichkeit, die Zunahme der diabetischen Erkrankungen zu deuten.

In zahlreichen Zusammenstellungen zeigt sich, daß die Zuckerkranken im wesentlichen den wirtschaftlich besser gestellten Kreisen, städtischen Berufen, und hier, wenn auch nicht kapitalkräftigen allein, so doch den sozial gehobeneren (Börsianerkreisen, akademischen Berufen etc.) angehören. Interessant ist eine Berechnung von Gollmer und Karup, die die Diabetes-Sterblichkeit der Versicherten der Gothaer Lebens-Versicherungsbank in Parallele setzen mit dem Einkommen und zeigen, daß mit der Zunahme des Einkommens auch die Sterblichkeit an Zuckerkrankheit steigt. Ferner konnte ich feststellen, daß bei Versicherten, die im Verhältnis zur Allgemeinbevölkerung doch den kapitalkräftigeren Kreisen angehören, die Abnahme der Zuckersterblichkeit während des Krieges später einsetzte als bei der Allgemein-Bevölkerung. Trotz der Einwendungen gegen die Methodik kann man jedenfalls annehmen, daß die Zuckerkranken sich häufiger unter den begüterten Klassen befinden als in niederen Schichten, und häufiger bei denen, die reichlicher essen, sich wenig bewegen und bei Geistesarbeitern als bei der körperlich schwer arbeitenden und mäßig lebenden Bevölkerung. Die von mir gezeigte Zunahme der Diabetes-

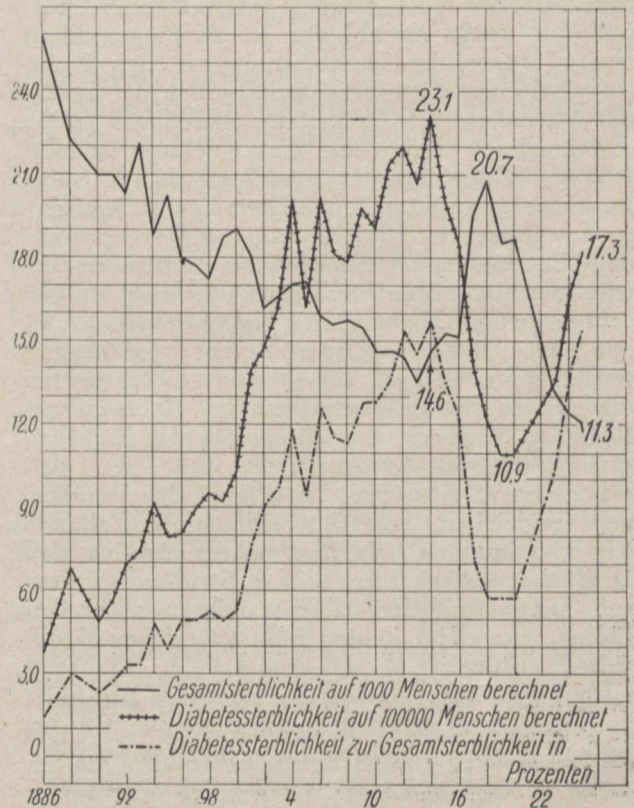


Fig. 3. Gesamt- und Diabetessterblichkeit in Berlin 1886—1925.

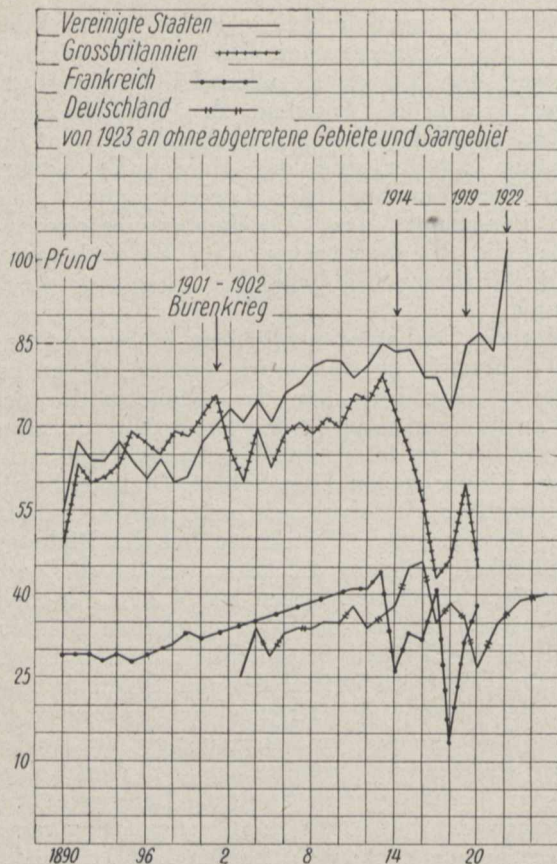


Fig. 4. Zuckerverbrauch pro Kopf der Bevölkerung verschiedener Länder.

durch mangelhaftere Feststellung der Zuckerkrankheit auf dem Lande, vorliegt, oder aber, weil eine große Anzahl der an Zuckerkrankheit schwer erkrankten Landbewohner in den Krankenanstalten und Universitäts-Kliniken der Städte und besonders der Großstädte Aufnahme findet, wird bewiesen durch eine Untersuchung an zwei Millionen Rekruten der amerikanischen Armee, also einer gewissermaßen allgemein durchgeführten Krankheitsstatistik, die eine stärkere prozentuale Beteiligung an Zucker der städtischen Bezirke gegenüber den ländlichen aufweist.

Eine genaue Messung des Kalorien-Verbrauchs und insbesondere der exakten Zusammensetzung nach Fett, Eiweiß und Kohlehydraten festzustellen, ist aus verschiedenen Gründen unmöglich. Wenn wir aber die Kurve der Diabetes-Sterblichkeit mit der Kurve des Zuckerverbrauchs in Kilogramm pro Kopf der Bevölkerung vergleichen, so zeigt sich eine auffallende Übereinstimmung. Wir beobachten nämlich, daß der Zuckerverbrauch in allen Kulturländern dauernd steigt, daß der Zuckerverbrauch in den Städten, vor allem in den industriereichen Großstädten, größer ist als auf dem Lande. Während des Krieges sinkt gleichzeitig mit dem Absinken des Zuckerverbrauchs auch die Zahl der Zuckerkranken in allen Ländern. Ja selbst während des nur kurz dauernden Burenkrieges ging in England die geringe Herabsetzung des Zuckerverbrauchs mit einem Sinken der Zuckersterblichkeit einher.

Falsch wäre es natürlich, die ganze Frage in der Weise zu erklären zu versuchen, daß man sagte, je mehr Zucker gegessen wird, desto höher ist die Zuckersterblichkeit. Sicher kann man aber behaupten, daß mit der Zunahme der Wohlhabenheit einer Bevölkerung und mit der Ansammlung in den industriereichen Großstädten der Zuckerverbrauch steigt. Wir wissen auch, daß der Weizenverbrauch in den in Betracht kommenden Ländern, bzw. in den betreffenden Bevölkerungskreisen stark erhöht und im Zunehmen begriffen ist, und daß er in den Städten und in den westeuropäischen Ländern viel größer ist als etwa bei uns in Deutschland und auf dem Lande. Daraus möchte ich aber sichere Schlüsse nicht ziehen, weil der Weizenverbrauch wesentlich von der Güte der Anbaufläche, von den Welthandelspreisen und den Transportkosten abhängig ist.

Was die geographische Verbreitung der Zuckerkrankheit betrifft, so kommt sie in allen Ländern vor. Wenn wir aber die Angaben der Literatur nach prozentualer Beteiligung ordnen, so zeigt sich in der ganzen Welt die stärkere Verbreitung der Zuckerkrankheit in den Großstädten und in den industriereichen Ländern. Es nimmt uns jetzt nicht mehr Wunder, wenn wir häufiger die Angabe finden, daß die einheimische Bevölkerung, z. B. in Niederländisch-Indien, oder die „armen“ Chinesen oder die Neger in den Vereinigten Staaten seltener und oft nur ein Drittel so häufig erkranken wie die Angehörigen der weißen Rasse. Ich glaube nicht, daß wir hier von einer Rassendisposition sprechen können. Der Schluß, daß die Angehörigen der weißen Rasse sich häufiger ärztlich untersuchen lassen, und ihre Uebersterblichkeit auf sozialen und Berufsunterschieden beruht, liegt nur zu nahe. Zukünftige Forschungen, insbesondere der geographischen Verbreitung der Zuckerkrankheit, die verschiedene Beteiligung der einzelnen Rassen unter Berücksichtigung der sozialen Unterschiede, eine vergleichende internationale Statistik muß wichtige Aufschlüsse über die Entstehungsursache der Zuckerkrankheit geben können.

Was die Verteilung der Zuckerkranken auf die beiden Geschlechter betrifft, so geht aus den bisherigen Angaben in der Literatur

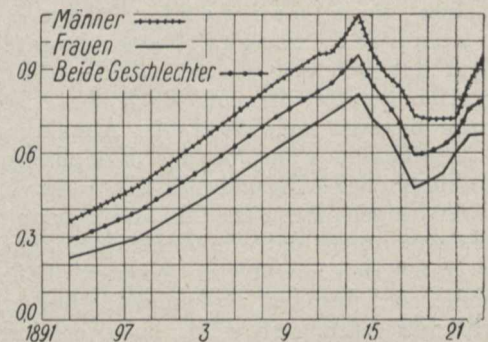


Fig. 5. Diabetessterblichkeit in Preußen 1891—1923 berechnet auf 10000 Lebende.

Verteilung nach dem Geschlecht.

hervor, daß bis etwa zum Ende des dritten Jahrzehnts die beiden Geschlechter an der Erkrankungsziffer gleichmäßig beteiligt sind. Erst vom 4. Jahrzehnt ab war bis vor kurzem die Sterblichkeit bei Männern an Zucker häufiger als bei den Frauen. Dieses Ueberwiegen der Männer beruht nicht auf geschlechtsgebundenem Erbgange, sondern, wie das der Zahl nach gleichmäßige Vorkommen der Zuckerkrankheit im jugendlichen Alter ja beweist, darauf, daß das männliche Geschlecht äußeren Schädlichkeiten mehr ausgesetzt ist oder wenigstens bis vor kurzem war.

Mein statistisches Material zeigt nun, daß die Zahl der weiblichen Zuckerkranken sich der der Männer immer mehr nähert und allmählich nahezu gleichkommt. Jedenfalls ist die Steigerung der Diabetes-Todesfälle bei den Frauen im Laufe der letzten Jahrzehnte prozentual größer als bei den Männern, und es sterben jetzt nahezu ebensoviel Frauen als Männer an der Zuckerkrankheit. Ich glaube, daß das allmähliche immer stärkere Betroffensein der Frauen auf ihre der Lebensweise der Männer immer mehr angeglichenen Lebensweise in bezug auf Erwerb, Luxus etc. zurückgeführt werden muß. Es zeigt sich hier eine gewisse Parallele zur Zunahme der Selbstmord-Ziffer und der relativen Zunahme der syphilitischen Erkrankungen der Frauen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Zuckerkrankheit eine erbliche ist. Die Vererbbarkeit muß zu einer immer weiteren Zunahme führen — trotzdem im allgemeinen der Auslesevorgang der Zuckerkranken durch die mangelnde Zeugungsfähigkeit (Potenzminderung der Männer, Unfruchtbarkeit der Frauen) im gewissen Sinne beschleunigt wird — denn die Zuckerkrankheit tritt wesentlich im höheren Alter auf, zu einer Zeit, wo die Zeugung der Kinder mit krankhaften Erbanlagen bereits stattgefunden hat. Für die Vererbung der Anlage ist es natürlich vollkommen gleichgültig, ob das Leiden als solches zur Zeit der Erzeugung schon ausgebrochen ist oder nicht. Die Erblichkeit besteht ja nicht in einer Uebertragung körperlicher Zustände, sondern in der Weitergabe von den Vorfahren überkommener Anlagen. Unsere Heilbehandlung, insbesondere das Insulin, verhindert die Ausmerzungen der Zuckerkranken und führt eher zu einer Vermehrung dieser minderwertigen Varianten mit der ererbten diabetischen Anlage.

Das Ueberwiegen der jüdischen Bevölkerung gegenüber der nichtjüdischen bezüglich der Erkrankung und Sterblichkeit an Diabetes ist bekannt. In einer Untersuchung zur Frage der Vitalität und Krankheitsbereitschaft der jüdischen Bevölkerung habe ich nachweisen können, daß beim Vergleich, vor allem der westeuropäischen Juden mit den osteuropäischen und den in New York und London eingewanderten osteuropäischen Juden die Pathologie der Juden sich

der der Bevölkerung, mit der sie zusammen leben, immer mehr nähert, je weiter wir nach dem Osten kommen. Es zeigt sich nun, daß alle die im vorliegenden angeführten Verhältnisse und Momente, die zu einer Zunahme des Diabetes führen, bei den Juden in besonders starker Weise Geltung haben. Auf die Einzelheiten der Begründung (veränderter Altersaufbau, Berufszusammensetzung, wirtschaftliche Lage, Vererbung und Inzucht) kann ich hier nicht näher eingehen; aber wenn wir dort die Ansicht ausgesprochen haben, daß die Juden in Westeuropa bezüglich ihrer Pathologie im wesentlichen die Züge einer westeuropäischen Stadtrasse zeigen, so dürfen wir umgekehrt schließen, daß der Diabetes zugenommen hat bei dem Uebergang einer mehr Landwirtschaft treibenden Bevölkerung zur modernen Industrie-Großstadtbevölkerung.

Eine Voraussage, ob die Zunahme des Diabetes weitergeht, läßt sich natürlich in keiner Weise machen. Sie erscheint abhängig von der zunehmenden Wohlhabenheit, der Entwicklung des Handels, der Industrie und des Verkehrs, der weiteren Besserung der Ernährung, der Ueppigkeit unserer Mahlzeiten bei geringer körperlicher Bewegung und Betätigung. Die Zunahme der „Kultur“ bedingt eine Steigerung nicht nur der Körperlänge, sondern auch des Gewichtes. Wichtig ist, wieweit die Erhöhung der mittleren Lebensdauer noch zunimmt. Von Bedeutung erscheint ferner das Herabsteigen der diabetischen Erkrankung in jüngere Altersklassen, in gewissem Grade auch die Erfolge der Insulin- und Synthalinbehandlung.

Wenn die erhobenen statistischen Feststellungen allgemeine Gültigkeit haben, so erwachsen für uns Aerzte eine Reihe von Pflichten.

Die Frage der Zunahme der diabetischen Erkrankung muß durch genaue Statistiken, evtl. durch eine Länderenquete im Zusammenhang mit der kulturellen, volkswirtschaftlichen und industriellen Entwicklung erforscht werden. Die Lebensversicherungsgesellschaften, die ja eben eine Zentralstelle für den Gesundheitsdienst eingerichtet haben und im Zusammenhang mit den Schul-, Sport- und Fürsorgeärzten etc. die periodische Untersuchung anscheinend Gesunder vorbereiten, und die Krankenkassen müssen zur Medizinalstatistik weitestgehend herangezogen werden. Diese selbst muß durch Auflösung nach Altersgruppen, Geschlecht und Beruf, Stadt und Land verbessert werden. Die Familienforschung wird uns auch hier vorwärtsbringen können.

Der praktische Arzt muß wegen der ungeheuren Verbreitung des Diabetes die moderne Diabetesbehandlung beherrschen können. Die Bedeutung dieser Zunahme für die Lebensversicherungsmedizin braucht nicht erst betont zu werden. Ein wichtiger Punkt ist die Aufklärung der Bevölkerung. Das Publikum muß auf die Folgen

der Ueberernährung aufmerksam gemacht und eine vorsichtige Lebensweise, besonders bei erblich belasteten Familien, empfohlen werden.

Im Zusammenhang mit einer in hoffentlich naher Zukunft möglichen periodischen Untersu-

chung auch der „Gesunden“ muß die Gewährung von geeigneten Nahrungsmitteln für Unbemittelte, die nicht in der Lage sind, sich arbeitsfähig zu erhalten, der Fürsorge für Diabetische und der Aufklärung über die geeigneten Nahrungs- und Genußmittel nähergetreten werden.

## Der Bau der Moleküle in chemischen Verbindungen

Von Universitätsprofessor Dr. A. MAGNUS

Die „klassische Chemie“, deren Hauptentwicklung in das 19. Jahrhundert fiel, verdankte ihre wichtigsten Erfolge dem Ausbau der Molekulartheorie. Diese nahm an, daß jede chemisch reine Substanz aus lauter gleichartigen Einzelindividuen, den Molekülen, besteht, die ihrerseits wieder aus einem oder mehreren gleich- oder verschiedenartigen, als Atomen bezeichneten Bausteinen gebildet werden. Verschiedenartige Atome bilden das Molekül einer chemischen Verbindung, gleichartige das eines Elements. An Elementen sind bisher 89 auf der Erde bekannt; doch kann man die Existenz von drei weiteren, noch nicht entdeckten, mit Sicherheit voraussagen.

Die Angabe von Art und Zahl der Atome im Molekül einer Verbindung führte zu der dem Chemiker heute unentbehrlichen Formelsprache; in ihr ist jedes Element durch eine Abkürzung bezeichnet. Die Kennzeichnung des Naphthalins durch die Formel  $C_{10}H_8$  sagt, daß ein Naphthalinmolekül aus 10 Atomen Kohlenstoff (C) und 8 Atomen Wasserstoff (H) besteht.

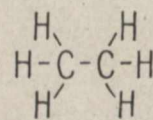
Neben dieser die „Bruttozusammensetzung“ darstellenden Schreibweise entwickelte sich die sog. „Strukturchemie“, welche einen tieferen Einblick in die chemischen Eigenschaften der Verbindungen gestattete, und die oft großen Unterschiede zwischen Verbindungen gleicher Bruttozusammensetzung erkennen ließ. So besitzt z. B. der in allen alkoholischen Getränken vorkommende Aethylalkohol die gleiche Bruttoformel  $C_2H_6O$  wie der Methyläther, ein ätherisch riechendes, sich erst bei großer Kälte verdichtendes Gas, das mit der kurzweg als Aether bezeichneten flüchtigen Flüssigkeit große Aehnlichkeit zeigt.

Die Strukturchemie beruht auf der Erfahrung, daß man vielen Elementen eine ganz bestimmte „Wertigkeit“ zuschreiben kann, die man in allen ihren Verbindungen immer wieder antrifft. So nennt man Wasserstoff (H), Silber (Ag) und Fluor (F) einwertig, Sauerstoff (O) und Kalzium (Ca) dagegen zweiwertig, weil in allen Verbindungen, die zwischen diesen Elementen möglich sind, ein Molekül entweder aus zwei einwertigen Atomen ( $HF$ ,  $AgF$ ) oder aus zwei zweiwertigen ( $CaO$ ) oder aus zwei einwertigen und einem zweiwertigen ( $CaF_2$ ,  $H_2O$ ,  $Ag_2O$ ) gebildet wird. In konsequenter Durchführung dieser Rechenweise fand man, daß die höchste Wertigkeit bei 8 liegt. Dabei zeigten sich allerdings einige Komplikationen, da manche Elemente in verschiedenen Wer-

tigkeitsstufen vorkommen, die sich jedoch gewöhnlich in ganz charakteristischer Weise voneinander unterscheiden. So sind Verbindungen des zweiwertigen Eisens meist nur schwach gefärbt, während sich die Substanzen, die wie das als Rost bekannte Eisenoxyd dreiwertiges Eisen enthalten, durch ihre intensive Färbung auszeichnen.

Die Lehre von der Wertigkeit der Elemente führte zu der Vorstellung, daß von jedem Atom eine seiner Wertigkeit entsprechende Anzahl von Kraftrichtungen oder „Valenzen“ ausgeht, die das Bestreben zeigen, sich mit den Valenzen anderer Atome zu vereinigen. Als „gesättigt“ gilt eine Verbindung, in der alle Atome unter voller Ausnutzung ihrer Valenzzahl mit anderen verbunden sind. Das ungeheure Gebäude der Chemie der Kohlenstoffverbindungen basiert auf dieser Vorstellung und kann bis auf wenige in das bisherige Valenzschema nicht ganz passende Ausnahmen als völlig geklärt gelten.

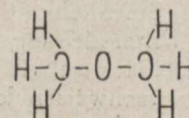
Nehmen wir als Beispiel die oben erwähnte Verbindung  $C_2H_6O$ . Da der Kohlenstoff als vierwertig, der Wasserstoff als einwertig zu zählen ist, finden wir in der Formel  $C_2H_6$ , die einem unter dem Namen Aethan bekannten Gase zukommt, bereits eine chemisch gesättigte Verbindung, wenn wir berücksichtigen, daß die zwei Kohlenstoffatome untereinander gebunden sein müssen, also noch je drei Valenzstellen für die einwertigen Wasserstoffatome frei haben. Strukturchemisch



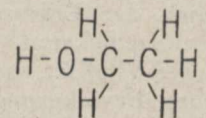
pflegt man das Aethan in nebenstehender Form zu schreiben.

In ein derartiges Molekül kann der Eintritt eines Sauerstoffatoms nur in der Weise erfolgen, daß es

sich zwischen irgend zwei Atome der Verbindung schiebt und vermöge seiner Zweiwertigkeit eine Brücke zwischen den im Aethan unmittelbar verketteten Atomen schlägt. Liegt die Eintrittsstelle zwischen den zwei Kohlenstoffatomen, so entsteht der Methyläther, liegt sie zwischen einem Kohlenstoff- und einem daran gebundenen Wasserstoffatom, so erhalten wir den Aethylalkohol:



Methyläther



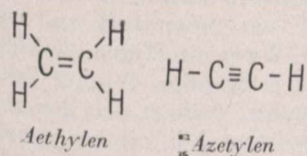
Aethylalkohol

Dabei ist es vollständig gleichgültig, an welchem Wasserstoffatom die Brücke geschlagen wird.

Denn es hat sich beweisen lassen, daß die Eigenschaften einer entstehenden Verbindung davon unabhängig sind, welches Wasserstoffatom des Aethans man durch ein einwertiges Element, z. B. Chlor, ersetzt. Man nimmt deshalb an, daß die von einem Kohlenstoffatom ausgehenden Valenzrichtungen raumsymmetrisch angeordnet sind, die mit einem Kohlenstoffatom verketteten Atome also etwa in den Ecken eines Tetraeders sitzen, dessen Mittelpunkt das Kohlenstoffatom bildet. Man überzeugt sich leicht davon, daß bei dieser Anordnung jedes Wasserstoffatom von jedem anderen am gleichen Kohlenstoff gebundenen Wasserstoffatom ebenso wie vom zweiten Kohlenstoffatom gleich weit entfernt ist, so daß der beim Schreiben der Formel in einer Ebene scheinbar auftretende Unterschied zwischen den Wasserstoffatomen wegen der räumlichen Symmetrie des Moleküls in Wirklichkeit nicht vorhanden ist.

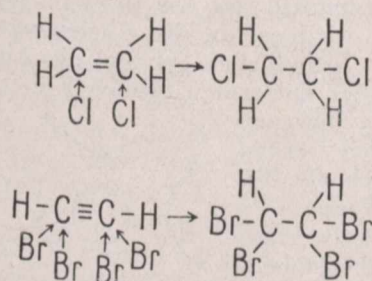
Als Folgerung unserer Annahme, welche die Grundlage der als „Stereochemie“ bezeichneten, in allen Konsequenzen vorzüglich bewährten Lehre bildet, finden wir, daß außer dem Methyläther und dem Aethylalkohol weitere Verbindungen gleicher Bruttozusammensetzung, die man als „Isomere“ bezeichnet, nicht möglich sind. Und tatsächlich sind auch andere Isomere als die genannten mit der Formel  $C_2H_6O$  nicht bekannt.

Neben den bisher besprochenen gesättigten Verbindungen kennt die Chemie auch ungesättigte, in anderen Molekülen scheinbar nicht alle Valenzstellen besetzt sind. Hierher gehört das Aethylen mit der Bruttoformel  $C_2H_4$ . Um mit dem bisherigen Valenzschema auszukommen, nimmt man an, daß an jedem Kohlenstoffatom zwei Wasserstoffatome sitzen und die je zwei noch unbesetzten Kohlenstoffvalenzen sich durch eine sog. „Doppelbindung“ gegenseitig absättigen. Die Strukturformeln derartigen Verbindungen, die doppelte oder, wie das Azetylen, gar dreifache Bindungen enthalten, schreibt man:



Die ungesättigten Verbindungen sind imstande, zwei bzw. vier einwertige Atome aufzunehmen und in gesättigte Verbindungen

überzugehen, was sich schematisch so darstellen läßt:



In der hier angedeuteten Addition von Chlor (Cl) oder Brom (Br) liegt ein charakteristischer Unterschied von den gesättigten Verbindungen.

Im Sinne der hier kurz darge-

stellten „klassischen“ Chemie ist eine chemische Verbindung dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtsmengen der Elemente, aus denen sie besteht, in einem ganz bestimmten Zahlenverhältnis stehen müssen, das durch die Anzahl der Atome im Molekül und das Gewichtsverhältnis der verschiedenen Atome zueinander gegeben ist. So muß also, wenn man das Atomgewicht, d. h. die auf eine an sich willkürliche, durch Uebereinkunft festgesetzte Einheit bezogene Masse eines Kohlenstoffatoms zu 12 und eines Sauerstoffatoms zu 16 Einheiten gefunden hat, das Kohlensäuremolekül ( $CO_2$ )  $12 + (2 \times 16) = 44$  Gewichtseinheiten und das Kohlenoxydmolekül ( $CO$ )  $12 + 16 = 28$  Einheiten betragen. Die Moleküle der zwei Gase, die man durch einfache Methoden miteinander vergleichen kann, müssen sich daher wie 44 zu 28 oder wie 11 zu 7 verhalten. Beliebige dazwischen liegende Gewichtsverhältnisse sind im Sinne der klassischen Chemie nicht möglich. Auf dieser Definition der chemischen Verbindung beruht die Verwendbarkeit der quantitativen Analyse (Bestimmung des Mengenverhältnisses der Elemente einer Verbindung) als Forschungsmittel.

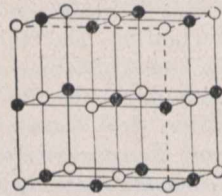
Es bleibt die Frage zu prüfen, ob alle chemischen Reaktionen in solchen Mengenverhältnissen verlaufen. Da fällt es auf, daß man bei der einfachen Auflösung einer Substanz in Wasser, die man doch als eine Art Vereinigung mit den Molekülen des Wassers ansehen muß, keine bestimmten Mengenverhältnisse findet, da man z. B. 1 g Kochsalz ebensogut in 5 ccm wie in einer beliebig großen Wassermenge auflösen kann. Noch größer werden die Widersprüche mit der klassischen Chemie, wenn man berücksichtigt, daß man durch Eindampfen den gelösten Stoff wieder vollständig zurückerhalten kann; denn hieraus folgt, daß das Wasser offenbar in ganzen Molekülen, die sich leicht wieder entfernen lassen, gebunden wurde.

In vielen Fällen, z. B. beim Kupfervitriol, läßt sich beim Eindampfen nicht alles Wasser entfernen, sondern in den beim Verdunsten des Wassers ausgeschiedenen blauen Kristallen sind noch fünf Moleküle Wasser auf ein Molekül des Salzes zurückgeblieben. Durch Erhitzen der Kristalle des Kupfervitriols lassen sich zunächst weitere vier Wassermoleküle, dann durch stärkeres Erhitzen auch das fünfte entfernen. Dabei verschwindet die schöne blaue Farbe des Salzes vollständig und ein weißes Pulver bleibt übrig. Diese Farbänderung weist mit Sicherheit auf eine chemische Reaktion hin, für die aber strukturchemisch keine Deutung zu finden ist. Auch hier muß das Wasser in Form ganzer, in sich abgesättigter Moleküle gebunden sein, da sich vier Wassermoleküle durch vier gleichfalls in sich abgesättigte Ammoniakmoleküle unter starker Vertiefung der blauen Farbe ersetzen lassen. Man hat sich in der Weise zu helfen versucht, daß man die Existenz gewisser Restvalenzen oder Nebenvalenzen in scheinbar völlig abgesättigten chemischen Verbindungen annahm, ohne allerdings mit diesem Worte zunächst eine bestimmte Vorstellung zu verbinden. Daß dieser mehr beschreibende als nach den Ursachen forschende Weg zu-

stellten „klassischen“ Chemie ist eine chemische Verbindung dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtsmengen der Elemente, aus

nächst eingeschlagen wurde, ist übrigens für die chemische Forschung zweifellos von größtem Vorteil gewesen, da er das sich ungeheuer häufige Versuchsmaterial ohne Voreingenommenheit, welche die Einführung neuer Hypothesen nur zu leicht mit sich bringt, zu sichten gestattete.

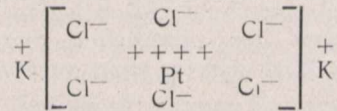
Ansätze zur Lösung des hier gestreiften Problems brachte erst die neuere physikalische Forschung, die uns einen Einblick in die Chemie des festen oder, präziser ausgedrückt, des kristallisierten Aggregatzustandes erlaubte. Wir kennen heute dank den modernen Untersuchungsmethoden mit Röntgenstrahlen den Aufbau eines Kochsalzkristalls z. B. mit größter Sicherheit. Wir wissen, daß ein solcher Kristall, der nach seiner Zusammensetzung aus gleich vielen Atomen Chlor und Natrium bestehen soll, diese Atome gleich stark, aber entgegengesetzt elektrisch geladen — wie man sagt, in Form von Ionen — enthält, und zwar alle Natriumatome mit positiver, alle Chloratome mit negativer Ladung. Wir kennen auch die Anordnung der Ionen im sog. Kristallgitter oder Raumgitter, aus dem ein Ausschnitt nebenstehend schematisch wiedergegeben ist. Die Punkte sollen die eine, die Ringe die andere Ionenart bezeichnen. Den Abstand zwischen benachbarten Ionen muß man sich außerordentlich klein — etwa  $\frac{1}{10\ 000\ 000}$  mm — vorstellen. Da, wie die Figur zeigt, alle einem beliebig herausgegriffenen Ion unmittelbar benachbarten, d. h. durch möglichst kleine Abstände von ihm getrennten Ionen (rechts, links, vorn, hinten, oben, unten) im ganzen sechs an der Zahl, die entgegengesetzte Ladung wie das herausgegriffene besitzen, sind sie mit diesem durch elektrische Anziehungskräfte verbunden.



Kristallgitter eines Kochsalzkristalles.

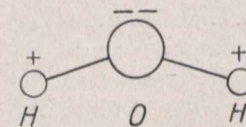
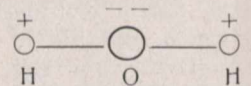
Die Anziehungskräfte bedingen den Zusammenhalt des ganzen Kristalls und können deshalb auch als die chemischen Valenzkräfte gedeutet werden. Nach den Lehren der Elektrostatik nehmen sie mit dem Quadrate des Abstandes ab und wirken, was für diese Anschauungsweise besonders wichtig ist, von einem Ion aus gleichmäßig in jeder Raumrichtung. Daher sind auch, obgleich im Kochsalzkristall bereits ein einzelnes Ion genügt, ein ebenso stark entgegengesetzt geladenes Ion elektrisch zu neutralisieren, d. h. chemisch abzusättigen, tatsächlich sechs Nachbarn durch gleich starke Valenzkräfte an ein Ion gebunden. Hier ist nun allerdings eine große Anzahl verschiedener Ionen im Raumgitter durch wechselseitige Verkettung miteinander verknüpft. Wir werden aber schließen dürfen, daß auch in einem Einzelmolekül, in dem sich nur zwei Ionen absättigen, noch von jedem von ihnen gewisse Kraftwirkungen übrigbleiben, die zwar nur in allernächster Nähe wirken, aber doch noch imstande sind, weitere Bindungen her-

beizuführen. Diese Restwirkungen, die mit den oben erwähnten Nebervalenzen identisch sind, werden besonders bei mehrwertigen, d. h. mehrfach geladenen Ionen, zu erwarten sein. Tatsächlich findet man eine sehr große Anzahl derartiger „Komplexverbindungen“, in denen ein mehrfach positiv geladenes Ion, wie z. B. vierwertiges Platin, nicht mit vier, sondern mit sechs Chlorionen zu einem komplexen Ion mit einer doppelt negativen Gesamtladung fest verbunden ist; dieses komplexe Ion, das man in strukturchemischen Formeln durch Einschluß in eine eckige Klammer zu kennzeichnen pflegt, wird dann weiter durch zwei positive, locker gebundene, einwertige Ionen, z. B. Kalium, im ganzen neutralisiert.

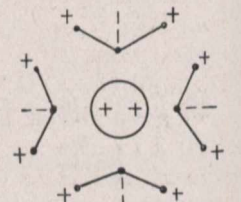


Aber selbst bei einwertigen Ionen, wie dem Silber, sind derartige Komplexe bekannt.

Wenn diese einfache Deutung der Valenzkräfte und der Nebervalenzen richtig ist, so muß auch die oben erwähnte Bindung ganzer Wassermoleküle an einzelne Ionen, wie wir sie bei den durchweg aus Ionen bestehenden Salzen so häufig antreffen, auf solche elektrischen Anziehungskräfte zurückzuführen sein. Dies gelingt wirklich, wenn man die Ergebnisse neuerer physikalischer Forschungen berücksichtigt. Es hat sich nämlich mit Sicherheit ergeben, daß das einzelne aus zwei positiven Wasserstoffionen und einem doppelt negativen Sauerstoffion bestehende Wassermolekül nicht, wie man erwarten sollte, einen symmetrischen Bau besitzt, also nicht wie nebenstehend konstituiert ist. Die Anordnung ist vielmehr stark unsymmetrisch,

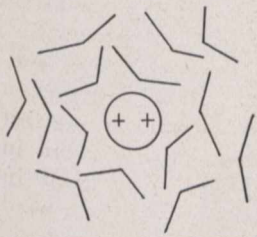


d. h. die Verbindungsrichtungen vom Sauerstoff zu den zwei Wasserstoffionen bilden einen stumpfen Winkel miteinander. Nähert sich nun ein Wassermolekül einem positiven Ion, so wird es, da der Sauerstoff elektrisch angezogen, der Wasserstoff aber abgestoßen wird, zunächst so gerichtet werden, daß der Scheitel des Winkels im Wassermolekül auf das positive Ion hinzeigt, und dann wird es, da die Anziehungskraft auf den näher befindlichen Scheitel die Abstoßung auf die weiter entfernten Schenkel überwiegt, an das Ion herangezogen, d. h. gebunden werden. Schematisch läßt sich die Bindung von vier Wassermolekülen durch ein zweiwertiges Metallion wie nebenstehend darstellen. So ist die große Zahl der kristallwasserhaltigen Salze zu erklären, und hierauf ist überhaupt die Löslichkeit der Salze im Wasser zurückzuführen,





bei der durch Betätigung der Nebenvalenzen eine größere Anzahl von Wassermolekülen, die näheren fester, die entfernteren lockerer gebunden werden. Wir können dies schematisch folgendermaßen darstellen:



Von den bestimmten Gewichtsverhältnissen der klassischen Chemie kann dabei selbstverständlich nicht mehr die Rede sein.

Auf dieselbe Weise kann man erklären, daß Ammoniak, dessen Moleküle einen dem Wasser ähnlichen un-

symmetrischen Bau besitzen, dieses in vielen seiner Anlagerungsverbindungen zu ersetzen vermag; und dasselbe gilt für eine große Zahl ähnlich gebauter Moleküle. Diese Betrachtungsweise bringt in das große Gebiet der chemischen Komplexverbindungen neues Licht und gibt, wenn auch noch nicht für alle, so doch für die größere Mehrzahl derartiger Verbindungen, eine zuverlässige Grundlage.

Aber nicht nur für die Chemie ist die Erkenntnis des unsymmetrischen Baues der Wassermoleküle von Wichtigkeit. Das in vielen Beziehungen abnorme physikalische Verhalten

des Wassers ist zum großen Teil auch hierauf zurückzuführen. Die gewinkelte Form des Wassermoleküls ist nämlich die Ursache der Anlagerung solcher Moleküle nicht nur an Ionen, sondern auch zur Verbindung mit ihresgleichen. Diese sog. Assoziation bedingt einen so festen Zusammenhalt der Moleküle des flüssigen Wassers, daß zu ihrer Trennung eine verhältnismäßig große Wärmezufuhr erforderlich ist. Die große Verdampfungswärme des Wassers und seine verhältnismäßig geringe Flüchtigkeit bei gewöhnlichen Temperaturen sind als Folgen des Assoziationsbestrebens anzusehen. Wäre dessen Ursache, nämlich die gewinkelte Form des Wassermoleküls, nicht vorhanden, so müßte wohl unter den auf der Erde herrschenden Bedingungen alles Wasser in Dampf übergegangen sein, und jedes Leben wäre unmöglich.

Zum Schluß ist zu bemerken, daß hier nur von den sog. Ionenverbindungen gesprochen werden konnte, denen eine vielleicht noch größere Zahl von anderen chemischen Verbindungen, besonders Kohlenstoffverbindungen, gegenübersteht, in denen zweifellos keine Ionen vorhanden sind. Das Studium der dort herrschenden Valenzkräfte ist aber über den Anfang noch nicht weit hinausgediehen.

## Forschungen über Höhenstrahlung

Von Dr. WERNER KOLHÖRSTER

Bereits um die Jahrhundertwende hatten Elster und Geitel zeigen können, daß die Luft ständig eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweist, und sie führten diese ganz allgemein auf die im Erdboden und in den unteren Luftschichten vorhandenen radioaktiven Substanzen zurück. Denn die von ihnen ausgesandten  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  Strahlen haben die Fähigkeit, zu ionisieren, d. h. die Luftteilchen in positiv und negativ geladene Teilchen, die Ionen, zu zerlegen. Bald darauf fanden Rutherford und Cooke, sowie McLennan und Burton, daß auch in vollständig geschlossenen Gefäßen eine dauernde Ionisation auftritt, die zum Teil von den die Gefäßwände durchdringenden Strahlen herühren mußte. Weitere Arbeiten, besonders die von Wulf, brachten den Beweis dafür. In Bodennähe sind die  $\gamma$ -Strahlen der radioaktiven Substanzen des Erdbodens die Quelle dieser durchdringenden Strahlung. Daher sollte mit wachsender Höhe, also zunehmender Entfernung vom Boden, die Wirkung kleiner werden, was auch eintrat, aber nicht ganz in dem erwarteten Maße. Da fand Gockel im Freiballon Andeutungen dafür, daß mit größeren Höhen die Strahlung wieder zuzunehmen schien, und Hess, sowie Kolhörster gelang es bald darauf, dies einwandfrei nachzuweisen. Insbesondere führte Kolhörster mit seinen eigens für diese Zwecke gebauten In-

strumenten Aufstiege bis 9300 m Höhe aus, wo die Strahlung bereits den 50fachen Betrag der Bodenwerte erreichte, so daß jeder Zweifel an der Existenz der von ihm Höhenstrahlen benannten Erscheinung behoben war. Er bestimmte zuerst die Höhenstrahlung durch ihren Absorptionskoeffizienten, zeigte, daß es sich um eine ganz außerordentliche, durchdringende Strahlung handelte und konnte sie auch noch am Erdboden nachweisen. Dadurch war bereits 1914 die Existenz der Höhenstrahlung und ihre hauptsächlichste Eigenschaft erwiesen\*).

Die Schwierigkeit der Messungen bestand und besteht auch heute noch darin, daß die Strahlung bis zu Höhen von 3000 m noch so außerordentlich gering ist, daß sie nur mit den feinsten Meßinstrumenten nachgewiesen werden kann. Dazu benutzt man Elektrometer, wie sie in Fig. 2 dargestellt sind, die das Äußere von Strahlungsapparaten nach Kolhörster wiedergibt. Das Wesentliche dieser Elektrometer besteht darin, daß sie fast ganz aus Quarz hergestellt und damit der Wärmewirkung entzogen sind.

\*) Also 11 Jahre früher, ehe der bekannte amerikanische Physiker Millikan sie auffand und mit echt amerikanischer Reklame als seine eigene Entdeckung hinstellte. (Vgl. „Umschau“ Nr. 39, Jahrg. 1926.)



Fig. 1. Auf dem Mönchsgipfel schlägt die Expedition zur Erforschung der Höhenstrahlung ihr Zelt auf.

Trotz ihrer feinen Quarzfäden von wenigen Tausendstel Millimeter Dicke sind sie außerordentlich widerstandsfähig und gestatten, Ströme von milliardstel ( $10^{-15}$ ) Ampere zu messen.

Eine Strahlung von ähnlich hohem Durchdringungsvermögen war bisher noch bei keiner radioaktiven Substanz gefunden worden. Die Möglichkeit, daß sie nicht irdischen, sondern kosmischen Ursprungs sei, wurde daher gleich von Anfang an von Kolhörster betont. Denn ihr hohes Durchdringungsvermögen ließ die Annahme zu, daß sie die gesamte Atmosphäre, entsprechend einer Quecksilberschicht von 76 cm Dicke zu durchsetzen vermag.

Wo aber war die Quelle einer solchen Strahlung zu suchen? Theoretische Ueberlegungen von v. Schweidler, Linke, Seeliger kamen zu keinen bestimmten Ergebnissen, man hätte denn den radioaktiven Substanzen auf der Sonne, dem Mond, den Planeten, ja dem

ganzen Fixsternhimmel unwahrscheinlich hohe Aktivität zuschreiben müssen. Aber die Strahlung existierte, und ihr Vorhandensein wurde durch Messungen im Hochgebirge z. B. von Gockel bestätigt, während englische und amerikanische Forscher (z. B. Marsden, Millikan) sie nicht aufzufinden vermochten.

Da brachte Nernst, von thermodynamischen Gesichtspunkten ausgehend, die ebenso kühne wie geistreiche Hypothese, daß radioaktive Vorgänge besonderer Art im Fixsternleben eine bisher gar nicht beachtete Rolle spielen müssen; denn ohne solche Annahme kann die lange Lebensdauer, insbesondere die große Energieabgabe der Fixsterne nach alledem, was wir heute

von dem Alter der Sterne wissen, nicht erklärt werden. Und eine weitere Folgerung war, daß neben dem radioaktiven Abbau der Elemente eine Neubildung von Atomen eintreten müsse, weil sonst das gleichzeitige Vorhandensein alter und neuer Welten nebeneinander nicht zu verstehen ist.

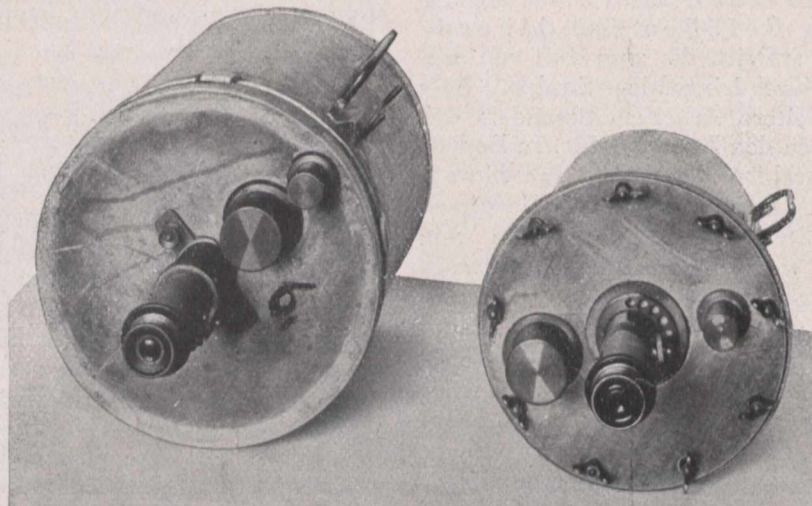


Fig. 2. Die Apparate, mit denen die Höhenstrahlung gemessen wird.

Junge Materie, die danach außerordentlich stark strahlen sollte, ist in der Hauptsache in der Nähe der Milchstraße vorhanden, also nicht gleichmäßig am Himmel verteilt. War es möglich, zu zeigen, daß die Höhenstrahlung ungleichmäßig herabstrahlt, so fand diese Hypothese eine experimentelle Stütze. Nernst verschaffte Kolhörster die Möglichkeit, das zu prüfen, und die „Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft für Physik“, sowie die „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ gewährten die Mittel zu den Untersuchungen. In der „Physikalisch-Technischen Reichsanstalt“ wurden seine neuen Instrumente gebaut und erprobt und 1923, 1924 und 1926 drei Expeditionen in das Gebiet der Jungfraubahn gemacht, wo die Leitung der Jungfraubahn A.-G. in großzügiger Weise Gastrecht gewährte. Der Enkel des Gründers der Jungfraubahn, Dr. G. von Salis, beteiligte sich an der ersten und dritten Expedition, zu deren Erfolg er besonders durch seine alpinen Erfahrungen wesentlich beitrug.

1923 wurde zunächst durch Messungen am Eigergletscher (2300 m) und am Jungfraujoch (3500 m) nochmals der Absorptionskoeffizient der Strahlung in Luft und Eis gemessen und damit festgestellt, daß man die Höhenstrahlung vor sich hatte. Weiter zeigte sich, daß die Strahlung im



Fig. 3. Dr. Kolhörster, der Führer der Expedition vor dem Zelt auf dem Mönchsgipfel.



Fig. 4. Eisspalte am Jungfraujoch, in der Messungen vorgenommen wurden.

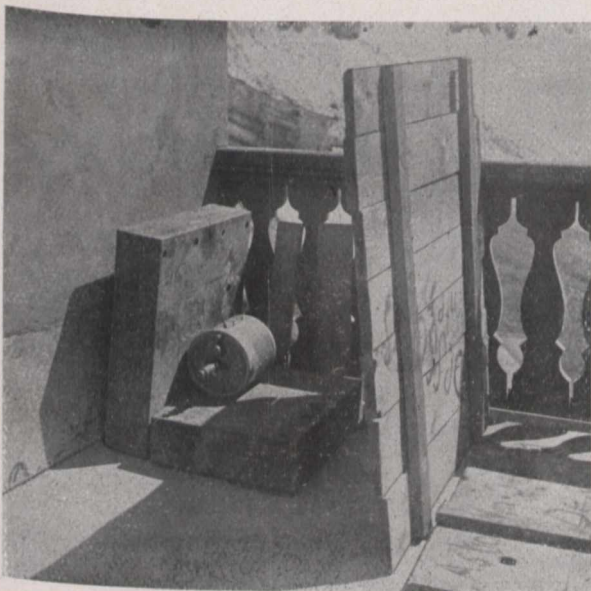


Fig. 5. Abschirmen eines Instrumentes gegen Boden- und Wandstrahlung des Gebäudes durch 15 cm Eisenpanzer.

täglichen Verlauf eben noch erkennbare Schwankungen aufweist. Sie wurde stärker, wenn die Milchstraße durch den Zenith des Beobachtungsortes ging, und ein zweites Maximum zeigte sich, wenn das Sternbild des Herkules kulminierte, das ja auch in der Nähe der Milchstraße liegt. Dies ließ sich in der Weise deuten, daß aus diesen Gegenden mehr Strahlung herrührt, als aus anderen Himmelsteilen, da ja die Strahlung am wenigsten geschwächt wird, wenn sie den kürzesten Luftweg zu durchlaufen hat. Die Verhältnisse liegen also etwa so, als wenn man sich im dichten Nebel befindet und den Ort der Sonne als

Quelle des Tageslichtes feststellen will. Aus diesem Vergleich ahnt man etwa die Schwierigkeiten solcher Beobachtungen. Denn trotz feinsten Instrumente ist man selbst in 3500 m Höhe immer noch an der Grenze des eben Meßbaren. Trotzdem brachten schon damals die Versuche ein Ergebnis, das im folgenden Jahre 1924 seine Bestätigung fand und durch längerdauernde Beobachtungsreihen erweitert werden konnte.

Wenn danach bevorzugte Himmelsgegenden stärker strahlen, so war eine Verschiebung in den Eintrittszeiten der Schwankungen zu erwarten, erstens durch Ablendung bestimmter Teile des Himmels, zweitens durch Beobachtung zu verschiedener Jahreszeit.

Ablendungsversuche führten 1923 zu keinem sicheren Ergebnis, weil in den schmalen Eisspalten (Fig. 4) die Strahlungsstärke zu stark herabgesetzt war, um die angedeuteten Verschiebungen mit Sicherheit nachweisen zu können. Beobachtungen zu anderer Jahreszeit im Jungfrau-gebiet konnten damals wegen Zeitmangel nicht



Fig. 6. Vom Jungfraujoch bis zum Gipfel wird eine Telephonleitung gelegt.

Die Spule hängt auf dem Rücken des Bergsteigers, weil die Hände zum Klettern frei bleiben müssen.

ausgeführt werden. Sie wurden deshalb von Kolhörster zunächst unter den wesentlich ungünstigeren Verhältnissen der Ebene begonnen. Doch gelang es allmählich, durch langdauernde Beobachtungsreihen eine Verschiebung der Schwankungen mit der Jahreszeit festzustellen, was sich in Davos (1600 m Seehöhe) deutlicher zeigte und in Göttingen inzwischen auch von Büttner gefunden wurde.

Dies gab dann den Anlaß zu der Mönchs-Expedition im August und September 1926. Um nämlich die günstigen Verhältnisse im Jungfraugebiet ganz auszunützen, sollte der Mönchsgipfel als Beobachtungsstation dienen, weil dort die Höhenstrahlung wiederum stärker als am Jungfraujoch war.

So wurde in 4105 m Seehöhe auf der Ostseite des Mönchsgipfels ein Polarzelt mit Polar-ausrüstung für die Beobachter aufgeschlagen, zur Sicherung eine Telephonleitung vom Jungfraujoch auf dem Anstiegsweg bis zum Gipfel verlegt, und 6 Tage und Nächte, von Mitte

August bis Ende September gemessen. In der Zwischenzeit konnte am Jungfraujoch unter den verschiedensten Bedingungen beobachtet werden. Insbesondere gelang es, die Strahlung in einem Eistrichter zu registrieren, durch den eine schärfere Ablendung erzielt wurde. Aus allem ergab sich übereinstimmend, daß die Höhenstrahlung im täglichen Verlauf mit der Sternzeit um maximal 15% ihrer mittleren Strahlungsstärke schwankt, wobei die hohen Werte um 1—2, 5—8, 13—17, 22—23 Uhr Sternzeit eintraten.

Ferner gestattete die für solche Zwecke besonders günstige Anlage der Jungfraubahn, daß an den Stollenausgängen der verschiedenen Stationen die Instrumente so aufgestellt werden konnten, daß die Berghänge einen Teil des Himmels abschirmten. Dabei zeigten sich nur dann die Schwankungen, wenn die um den Zenith herumgelegenen Teile des Himmels auf die Apparate einwirken konnten.

Nach alledem ist zu schließen, daß die Höhenstrahlung aus bestimmten Himmels-gegenden stärker strahlt, nämlich aus



Fig. 7. Dr. von Salis, Teilnehmer der Expedition, am Telephon auf dem Mönchsgipfel.

denjenigen, wo entsprechend der Nernstschen Hypothese junge Sterne sich vorzugsweise finden. Als solche kommen nach Ansicht des schwedischen Astronomen Corlin die Md Sterne in Frage, die sog. Mirasterne. Denn wenn man ihren Abstand von der Erde berücksichtigt, so sind sie in der Weise über den Himmel verteilt, daß die von ihnen ausgehende gedachte Strahlung sehr wohl die beobachteten



Fig. 5. Beobachtung der Höhenstrahlung in einem Eisgang.  
Von links nach rechts: Dr. von Salis, Prof. Maurer, Dr. Kolhörster.

Schwankungen im täglichen Verlauf der Höhenstrahlung hervorrufen könnte, während andere junge Sterne (Typus  $B_{0-2}$ ,  $M_a$ ,  $M_b$ ) eine den Beobachtungen entsprechende Verteilung nicht erkennen lassen. Wie dem nun auch sei, man gewinnt den Eindruck, als ob die so unscheinbaren Versuche über die Ionisation in geschlossenen Gefäßen der Astrophysik ein ganz neues Forschungsgebiet eröffnen.

Von der philosophischen Fakultät der Universität München wurde eine Untersuchung von K. H. Roth-Lutra preisgekrönt. Sie befaßt sich mit den Beziehungen zwischen Beruf und Körperform in der Pfalz am Rhein. Nachstehend teilt der Preisträger die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchung mit.

Die Schriftleitung.

## Körperform, Beruf und Stand

Von KARL H. ROTH-LUTRA

Gould stellte während des amerikanischen Bürgerkrieges (1861—65) Körpermessungen an Soldaten an und schied die gewonnenen Aufzeichnungen auf Grund der Beschäftigungsart in drei Gruppen. Die städtischen und ländlichen Arbeiter (Landsoldaten) üben von Jugend an die oberen und unteren Gliedmaßen, wobei die Beanspruchung der Arme und Hände vorwiegt. Infolgedessen zeichnet sich dieser Berufskreis durch lange, kräftig entwickelte Arme aus. Die nicht mechanisch Arbeitenden (Studenten) dagegen besitzen kurze, mangelhaft entfaltete obere Gliedmaßen, während die vornehmliche Uebung und Stärkung der die Körperlast tragenden Beine deren Längenentwicklung begünstigt; sie sind demzufolge langbeiniger. Arme und Beine zusammen in besonderem Maße zu beanspruchen, bringt der Matrosenberuf mit sich, so daß dieser Berufszweig Langarmigkeit und Langbeinigkeit zu seinen hervorragendsten Körperbaumerkmalen zählt. Aus diesen Darlegungen läßt sich leicht ableiten, daß die Arbeiter den längsten und die Matrosen den kürzesten Rumpf be-

sitzen. Die körperliche Tätigkeit dieser beiden „Stände“ prägt sich weiterhin aus in der gegenüber den Studenten ins Auge fallenden gesteigerten Breitenentfaltung des Rumpfes: die Studenten sind von schlanker Form, und die Arbeiter und Matrosen sind gedrunge gebaut. Deutlich spiegelt sich dieser grundsätzliche Bauunterschied in der Entwicklung des Brustkorbes wider. Vergewärtigen wir uns noch, daß die Arbeiter das höchste Körpergewicht besitzen, und daß die Matrosen am kleinwüchsigsten sind, so gewinnen wir ein übersichtliches Bild von diesen drei Gouldschen Bauformen des menschlichen Körpers.

Brugsch hat während des Weltkrieges Körpermessungen an Kriegsfreiwilligen und Rekruten vorgenommen. Er suchte die Gouldschen Typen wiederzufinden, jedoch unter Beschränkung auf die Befunde der Gliedmaßenentwicklung. Bei Studenten, Lehrern, Beamten, Kaufleuten und Schauspielern findet er kurze Arme. Schlichter, Schlosser, Bäcker, Maurer, Zimmerleute, Former und Gelegenheitsarbeiter zeichnen sich durch lange obere Gliedmaßen aus. Kenn-

zeichnend für  
Landwirte und  
Landarbeiter  
sind die lan-  
gen Beine.

Bergleute,  
Kahnführer,  
Feuerwehr-  
männer und  
Eisenbahner  
besitzen zu-  
gleich lange  
obere und  
untere  
Glieder-  
maßen.

Brugsch  
spricht dem-  
nach von  
einem Typus  
der Studier-  
ten, der Arm-  
arbeiter und  
der Beinarbei-  
ter und end-  
lich von einer  
Bauform der

Arm- und Beinarbeiter, dem Matrosentypus. — Eine weiter ins einzelne gehende Berufsgliederung führte Majer bei der Aufbereitung der Rekrutenstatistik Mittelfrankens durch, wobei lediglich Körpergröße und Körpergewicht beurteilt wurden. Bierbrauer und Büttner sind am größten und schwersten unter seinen zwölf Berufsklassen. Ihnen folgen in absteigender Reihenfolge: Zimmerleute, Metzger, Bäcker und Müller, Studierende, Maurer und Tüncher, Schlosser und Schmiede, Weber und Strumpfwirker, Schuhmacher, Handlungsdiener und Kellner, Schreiner und Drechsler, und schließlich die Schneider, die am kleinsten und leichtesten sind. Weißenberg schied die großwüchsigeren und schwereren Schmiede, Schlosser, Zimmerleute usw. von den Schuhmachern, Schneidern, Sattlern,



Fig. 1. Landarbeiter: Lange Beine.

Nach einem Gemälde von Ferdinand Hodler.

Buchbindern  
usw. In Er-  
gänzung der  
Körperbau-  
merkmale je-  
ner schwerar-  
beitenden Be-  
rufe findet

Birkner  
nicht nur län-  
gere Arme,  
sondern auch  
längere und  
breitere Hän-  
de. Den hohen  
Wuchs der Studieren-  
den erwiesen  
ebenfalls Un-  
tersuchungen  
zahlreicher  
weiterer For-  
scher.

Körperbau-  
unterschiede  
im Hinblick  
auf Beruf und

Stand sind in gleicher Weise auch im weiblichen Geschlecht ausgeprägt; jedoch sind einschlägige Erhebungen noch spärlich. Ogata fand bei nicht stark arbeitenden japanischen Frauen einen höheren Wuchs in Einheit mit einer geringeren Breitenentfaltung der Becken- und Hüftgegend. Rott stellte auf Grund der an den Wettkämpferinnen des 13. Deutschen Turnfestes vorgenommenen Messungen fest, daß die Studentinnen, Lehrerinnen, Mittelschülerinnen usw. als Vertreterinnen der geistigen Berufe und die Gruppe der Büroangestellten (Kontoristinnen, Bankbeamtinnen usw.) größer und schwerer sind als die Handwerkerinnen, Verkäuferinnen und Fabrikarbeiterinnen. Die Verkäuferinnen, die Angehörigen geistiger Berufe



Fig. 2. „Das tapfere Schneiderlein“. Der Schneider besitzt die kleinste, leichteste Gestalt aller Berufsgattungen.

Zeichnung von Emil Heinsdorff in Scholz' Künstlerbilderbücher Nr. 16, Verlag E. Scholz, Mainz.



Fig. 3. Handlungsdiener.

Das humorvolle Plakat von Hans Lindenstaedt bringt die Gestalt der Angehörigen dieses Berufes gut zum Ausdruck.

und die Handwerkerinnen zeigen die kräftigste Entwicklung des Brustkorbes, die Fabrikarbeiterinnen und die Bureauangestellten die geringste.

In meiner Preisschrift habe ich diesem Problem meine Aufmerksamkeit zugelenkt. Ich schied die Bureauangestellten, Beamten, Lehrer und Akademiker, die Geistesarbeiter, von den Angehörigen der körperlich arbeitenden Berufe, den Handarbeitern. Die Geistesarbeiter sind von höherem Wuchs und von schmäler, schlanker Gestalt in Einheit mit kurzen Armen, indessen ihre sozialen Partner den Eindruck der Gedrungenheit hinterlassen; denn eine geringere Körpergröße, eine ausladendere Schulter-, Becken- und Hüftgegend, gekrönt von einem kräftig entwickelten Brustkorb, im Verein mit längeren Armen: das sind seine typenscheidenden Bauelemente. Ein Vergleich der Martinschen Münchener Studierenden mit meinen pfälzischen Geistesarbeitern zeigt, daß jene die soziale Bauform der Geistesarbeiter am ausgeprägtesten aufweisen.

Schließlich haben wir noch die Frage nach der rassenmäßigen Bedingtheit dieser Berufs- und Sozialtypen zu beantworten. Soweit ich sehen kann,



Fig. 6. Ludwig Tieck.

Nach einem Bilde von K. Chr. Vogel von Vogelstein.

Die kurzen Arme des geistig Arbeitenden sind besonders auffallend.



Fig. 5. Der Tüncher steht mit seiner Körpergröße und seinem Körpergewicht in der Mitte der verschiedenen Berufsklassen.

Nach einem Plakat der Glasurit-Werke M. Winkelmann A.-G., Hilstrup i. W.

Abweichungen im Vorkommen der Farben von Auge und Haar, in der Auszählung von Lang- und Kurzköpfen, von Schmal- und Breitgesichtern und im Auftreten von gestaltlichen Besonderheiten der Nasenrückenlinie sich innerhalb der Fehlergrenzen bewegen. Der Schluß ist somit zwingend, daß meine Sozialtypen rein konstitutioneller Natur sind, was nichts gegen das immerhin mögliche Dasein rassenmäßiger Berufs- und Sozialtypen aussagt. Meine eigenen Untersuchungen sind somit ein weiterer Beleg für Weidenreichs Auffassung, daß Rasse und Konstitution zwei voneinander zunächst unabhängige Erscheinungen sind, die sich gegenseitig überlagern und abwandeln.

Der Menschenmeßkunst (Anthropometrie) müßte man einen Platz in der Berufskunde und Arbeitswissenschaft einräumen, sie müßte zur Beurteilung der körperbaulichen

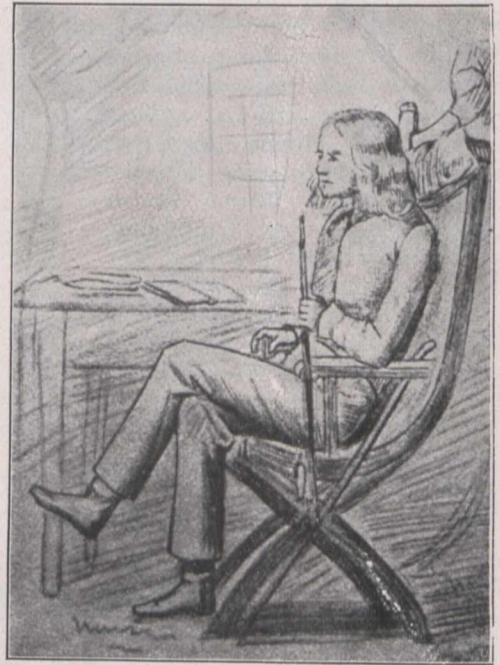


Fig. 4. Chamisso. Handzeichnung v. Weiß.

Der Geistesarbeiter hat gegenüber den körperlich Arbeitenden einen schlanken Rumpf, einen viel schmaleren Brustkorb und kurze Arme.

Phot. Delia

haben die angeführten Forscher nichts über Rassenmerkmale der von ihnen umrissenen Gruppen berichtet. Jedenfalls finde ich keine Rassenunterschiede bei meinen pfälzischen Sozialtypen, da alle

Eignung vom Berufsberater herangezogen werden; denn nicht nur die Kenntnis der geistig-sittlichen und der klinischen Persönlichkeit ist für den Lebensweg eines jungen Menschen wichtig, sondern auch die richtige Erfassung seiner konstitutionellen Eigenart. Ich schließe mit dem Bekenntnis Rudolf Martins: „Ich mache mich anheischig, durch ein genaues Studium der Körperproportionen eines Menschen ein sicheres Urteil abgeben zu können über die Funktionstüchtigkeit seiner einzelnen Körperteile und damit über seine spezielle Leistungsfähigkeit und Eignung zu gewissen Berufen.“



Fig. 7. Maurer und Bauarbeiter haben, wie die Tüncher, einen schlanken Körper mit kräftigem Brustkorb. Studie von H. Rivière.

## Von der Freileitung zum Kabel

Von Ingenieur JOHANNES BECKER.

In den letzten Jahren macht der Fernsprechteilnehmer immer häufiger die angenehme Erfahrung, daß bei Stürmen und Schneefall die Fernsprechnetze nicht gestört sind, wie es früher aus solchem Anlaß alljährlich mehrmals der Fall war. Diese Erhöhung der Sicherheit im Fernsprecheverkehr ist der Erfolg einer großen Umstellung, die im Fernsprecheverkehr jetzt vor sich geht, des Ueberganges von der Freileitung zum Kabel. Die Einführung des Kabels in den Fernsprecheverkehr darf als eine der größten Errungenschaften der Nachrichtentechnik in der Gegenwart bezeichnet werden.

Wegen der hohen Störungsgefahr, der die Freileitungen ausgesetzt sind, hat man im Nahverkehr, in den Fernsprechnetzen der Großstädte beispielsweise, bereits seit langem Fernsprechnetze als Kabelverlegt. Daß die

Verwendung von Kabeln auf den Nahverkehr beschränkt blieb, lag an einer eigentümlichen Erscheinung, die in den besonderen elektrischen Verhältnissen der Kabelleitungen begründet ist. Die Sprechströme erfahren nämlich auf den Adern des Kabels eine bedeutend größere Dämpfung als auf den Freileitungen, so daß die Reichweite, über die noch eine brauchbare Verständigung möglich ist, bei Kabeln etwa viermal kleiner ist als bei Freileitungen gleicher Leiterstärke. Kabel sind also gewissermaßen für Fernsprecheströme weit weniger durchlässig als Freileitungen. Dazu kommt noch ein anderes. Die Fernsprecheströme sind elektrische Wechselströme mit sehr verschiedenen Schwingungszahlen. Nun zeigt sich, daß Kabel die langsamen Schwingungen besser leiten als die schnelleren. Infolgedessen werden bei der Uebertragung durch ein Kabel die schnelleren Schwingungen stark unterdrückt, und die sog. „Kabelsprache“ klingt hohl und dumpf.

Kabel zum Fernsprechen auf große Entfernungen zu verwenden, ermöglichten erst Untersuchungen, die der amerikanische Physiker Pupin um die Jahrhundertwende anstellte. Sein Verfahren besteht darin, in regelmäßigen Abständen auf einen ringförmigen Drahtkern gewickelte Spulen in die Kabelleitungen einzuschalten. Diese sog. Pupin-Spulen vergrößern die Reichweite eines Kabels ungefähr auf den drei- bis vierfachen Betrag und setzen gleichzeitig die starke Sprachverzerrung, die in einem gewöhnlichen Kabel entsteht, ganz erheblich herab. Während die Spulenkern früher aus Eisendrähten zusammengesetzt waren, enthalten neuerdings die Pupin-



Fig. 8. Matrose. Die kräftige, kleine, gedrungenere Gestalt besitzt lange, gut entwickelte Arme und Beine. — Statue am Lond. Kriegdenkmal von V. March.



spulen einen aus feinem Eisenpulver unter hohen Drucken gepreßten Kern. Jedes Körnchen des Eisenpulvers ist dabei von einer dünnen Isolierschicht umgeben, um das Entstehen von Wirbelströmen in diesen Kernen möglichst zu verhindern. Diese Massekerne verhindern Störungen, die durch Einflüsse von Starkstromleitungen auf Pupinkabel

sprechströmen unterwegs neue Energie zuzuführen. Ferner ermöglicht es die regelmäßige wiederholte Verstärkung der Sprechströme, auch in langen Fernkabeln Leitungen von verhältnismäßig geringem Durchmesser zu verwenden und so an dem teuren Leitungsmaterial, Kupfer nämlich, zu sparen. Zur Verstärkung der Fernsprech-

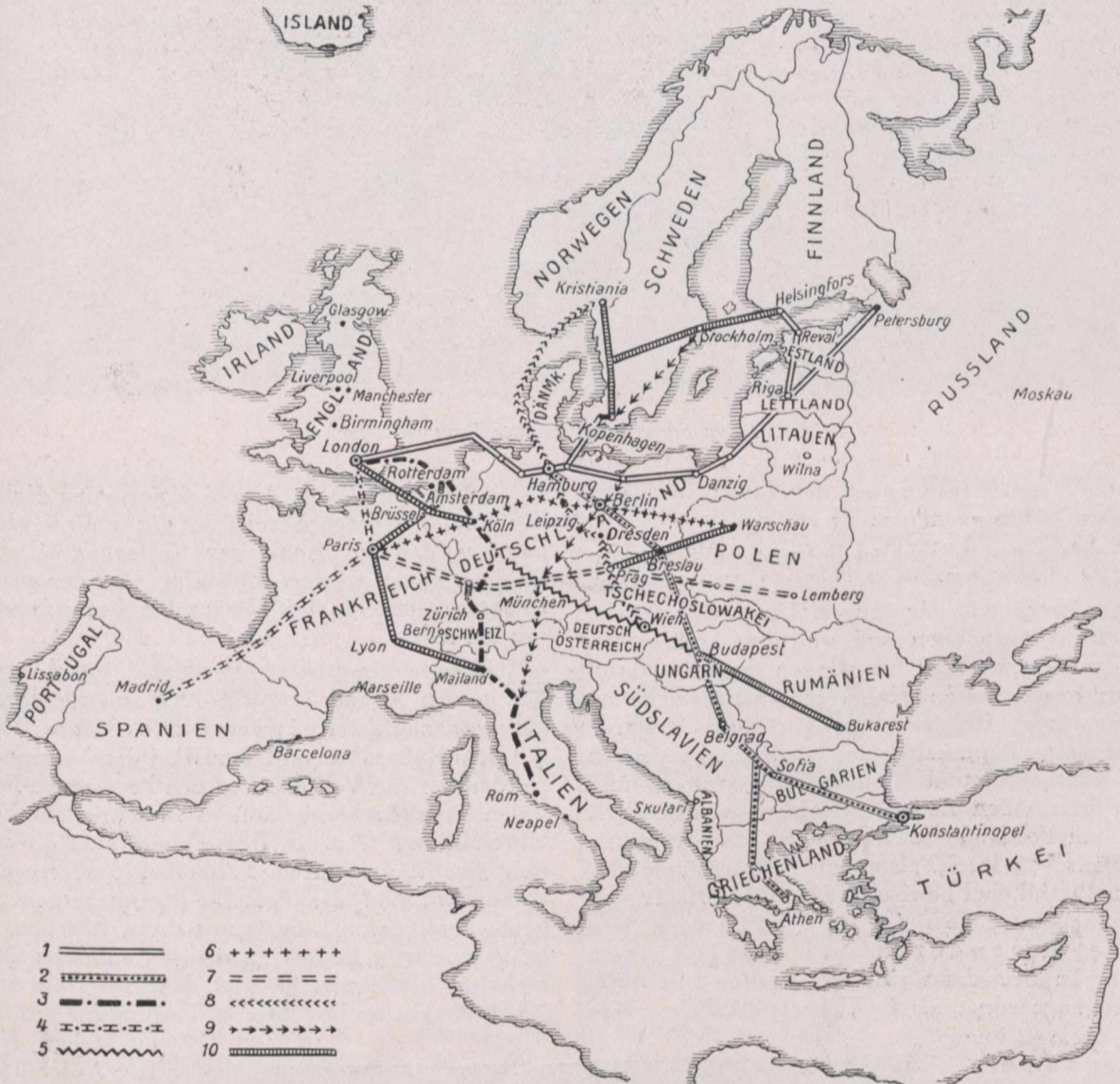


Fig. 1. Europäische Fernkabelprojekte. — 1, 2 usw. sind die projektierten Hauptverbindungslinien.

entstehen können. Die Spulen für alle Adern eines Kabels werden bei Ueberlandkabeln in einem gemeinsamen Kasten untergebracht, der mit dem Kabel in die Erde verlegt wird.

Bei großen Entfernungen reicht die Pupinisierung eines Kabels allein für eine hinreichende Vergrößerung der Reichweite der Sprechströme nicht aus. Es ist vielmehr dazu notwendig, den Fern-

ströme dienen in die Kabelleitungen eingeschaltete Verstärkerröhren, die ebenso wie die im Rundfunk benutzten Verstärkerröhren gebaut sind und auch entsprechend arbeiten. Die Verstärkerröhren eines Fernkabels sind in gemeinsamen Verstärkerämtern vereinigt. Bei dem in den deutschen Normalkabeln üblichen Durchmesser der Leitungen von 0,9 und 1,4 mm



Fig. 2. Durch Schneesturm zerstörte Fernsprechleitungen.

sind die Verstärkerämter auf den Linien im Mittel 70 bzw. 140 km voneinander entfernt.

Für Fernsprech-Seekabel hat man zunächst vorwiegend eine Kabelart verwendet, bei der die einzelnen Adern auf der ganzen Länge mit feinem Eisendraht umspinnen sind, weil man befürchtete, daß das Verlegen und Aufnehmen der mit Pupinspulen ausgerüsteten Kabel auf Schwierigkeiten stoßen würde. Bereits in der Vorkriegszeit wurde jedoch ein Pupinkabel im Bodensee zwischen Friedrichshafen und Romanshorn verlegt, und neuerdings haben die in der Nordsee zwischen Sylt und dem Festlande sowie in der Ostsee zwischen der dänischen Insel Falster und Warnemünde verlegten Pupinkabel bewiesen, daß das Verlegen von Spulenkabeln auch in der offenen See keine besonderen Schwierigkeiten bietet. In Seekabeln sind die Spulen allerdings anders angeordnet als in Ueberlandkabeln. Man baut sie in

biegsame Spulenmuffen, die von dem schützenden Bleimantel des Kabels bedeckt sind, hintereinander in das Kabel ein. Bei dieser Anordnung beträgt der Durchmesser des Spulenstückes nur etwas mehr

als das Doppelte von dem des normalen Kabels. Die Spulen werden bereits in der Fabrik eingebaut, so daß das Kabel zur Verlegung in einer einzigen Länge vorliegt und in der Art der großen Ueberseekabel, die der Telegraphie dienen, verlegt werden kann.

Das erste pupinisierte Fernkabel Europas war das in den Jahren 1912 bis 1921 von Siemens & Halske gebaute Rheinlandkabel, das Berlin mit dem Ruhrgebiet und dem Rheinland verbindet. Seitdem ist die Verkabelung der Fernsprech-Fernlinien in allen Kulturländern in schnellem Fortschreiten begriffen. In Deutschland sind die meisten Großstädte durch Fernkabel untereinander verbunden, und das deutsche Fernkabelnetz hat heute bereits eine Länge von nahezu 7000 km. Es ist gegenwärtig bereits an das holländische, französische, schweizerische und dänische Netz angeschlossen, ebenso besteht eine Verbindung mit dem

englischen Netz. Der Anschluß an das belgische und österreichische Netz steht bevor. In dem so entstehenden europäischen Fernsprechnetzen werden zwischen den wirtschaftlichen und politischen Zentren zwischenstaatliche Fernverbindun-

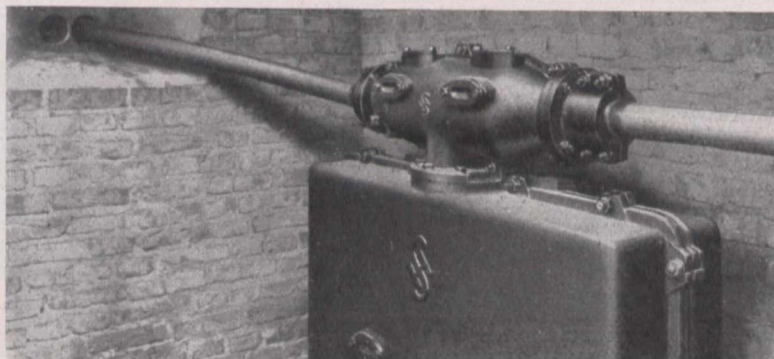


Fig. 3. Kabelbrunnen eines Ueberlandkabels mit eingebautem Spulenkasten.



Fig. 4. Kabelverlegung in einem Stadt-Fernsprechnetz.

gen vorhanden sein, deren Bedeutung für den Nachrichtenverkehr den internationalen Fluglinien für den Personenverkehr gleicht. Da bei einem Leitungsdurchmesser von 0,9 mm und unter Anwendung von ca. 20 Verstärkern sich heute schon Fernverbindungen von über 3000 km herstellen

lassen, ohne daß dies die Grenze des technisch Erreichbaren darstellt, dürfte es nach Ausbau des europäischen Netzes kaum eine Großstadt Europas geben, die nicht mit jeder anderen in Sprechverkehr treten könnte.

# BETRACHTUNGEN

## UND KLEINE MITTEILUNGEN

Ben Akiba und die Vierundzwanzig-Stundenzeit. Seit dem 15. Mai ist die Vierundzwanzigstundenzeit offiziell in Deutschland eingeführt. Mancher findet sich nicht leicht ab mit dieser Neuerung, die in verschiedenen außerdeutschen Ländern sich längst Bürgerrecht erworben hat. Aber die Uhrmacher erleichtern bekanntlich das Einleben durch den Zweiziffernring, so daß auch bei uns die neue Zeitrechnung bald überall zu Hause sein wird. Interessant ist nun, daß diese 24-Stundenzeit gar nichts Neues ist, sondern schon zu Ende des 15. Jahrhunderts bestanden hat. Die ältesten Räderuhren der gotischen Zeit hatten zwar den einfachen Zahlenring 1—12, aber die Tisch- und kleinen Standuhren um 1480 herum und insbesondere die um 1510 von Peter Henlein in Nürnberg erfundenen Taschen- oder Sackuhren zeigen dieselbe doppelte Anordnung wie sie heute wieder eingeführt wird. Die äußere Reihe 1—12 war in römischen, die innere 13—24 in arabischen Ziffern geschrieben. Die kunstvoll ziselierten Gehäuse hatten reichen figürlichen Schmuck, während die Uhrwerke einfach und meist aus Eisen hergestellt waren. Die Werke rosteten leicht und wurden deshalb herausgenommen und weggeworfen; das ist der Grund, warum so wenige dieser ältesten eisernen Uhrwerke erhalten geblieben sind, während von den prunkvollen Gehäusen sich viele in Privat- und Sammlungsbesitz befinden. Die Zeiger der Uhren, bis 1700 nur ein Stundenzeiger, waren nicht durch

ein Glas geschützt, sondern durch einen Deckel mit 24 Durchbrüchen, die den äußeren und inneren Zahlenreihen entsprachen, so daß man die Stundenzahlen und die Spitze des Zeigers sah und so die Zeit, ohne den Deckel aufzuschlagen, ablesen konnte. Vielfach waren diese Durchbrüche durch verschlungene menschliche Figürchen zierlich ziseliert geschaffen. Dieser Doppelziffernring 1—12 und 13—24 wurde während der ganzen Renaissancezeit beibehalten und fand erst nach etwa 150 Jahren, am Anfang der Barockzeit, sein Ende. Es ist nicht ersichtlich, warum man damals nicht das 24-Stundenzifferblatt einführt und das Uhrwerk entsprechend abänderte. Anscheinend hat sich die Zweiteilung doch nicht eingelebt, und erst heute wieder wird sie uns aus Zweckmäßigkeitsgründen aufgenötigt. Vielleicht wirft sich die moderne Industrie auf die Herstellung von Uhren, deren Werk und Zifferblatt von 1—24 reicht. Unüberwindliche technische Schwierigkeiten bestehen nicht. Zur Renaissancezeit hat es für astronomische Zwecke solche Uhren bereits gegeben. -Z-

Kalifunde sind — wie wir schon früher berichtet haben, durch den U. S. Geological Survey in 17 Kreisen von Texas und einem Kreis von Neu-Mexiko gemacht worden. Die Amerikaner setzen auf diese Lager große Hoffnungen, hoffen sie doch, sich mit deren Hilfe von dem deutschen und elsässischen Import unabhängig machen zu können. Besondere Schwierigkeiten bietet dabei aber u. a.

der Transport der Kalisalze. J. W. Turrentine schlug nun bei der letzten Versammlung der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft vor, die Salze unterirdisch zu lösen, die Sole hochzupumpen und durch Röhrenleitungen zur kalifornischen Golfküste zu befördern. „Von der Golfküste aus ist dann der Transport zum mittleren Westen und Süden, selbst nach den atlantischen Küstenstaaten, leicht. Leider ist der Kalibezirk vom nächsten Seehafen 500 km entfernt; die Eisenbahnstrecke ist noch beträchtlich länger. Die texanischen Lager liegen am tiefsten Punkt in über 800 m Seehöhe. Ließe sich nun die hochkonzentrierte Sole einfach durch das Gefälle nach der Küste leiten und dort weiter verarbeiten?“ Ausgehend von Rentabilitätsberechnungen, die mit denen für Rohpetroleum, das ja in Leitungen von über 2000 km Länge befördert wird, verglichen werden, kommt Turrentine zu dem Schluß, daß der von ihm vorgeschlagene Plan zweifellos durchführbar sei.

S. A.

**Gesundheitliche Folgen der Erwerbslosigkeit.** Bei der Untersuchung von etwa 5000 Erwerbslosen ergab sich, daß am schwersten von der Erwerbslosigkeit die älteren männlichen Arbeiter betroffen wurden. Diese trifft der Verlust der Arbeit teilweise so schwer, als ob ihnen ein Teil ihres eigenen Ich genommen würde. Weniger betroffen sind die alten Frauen, weil sie sich zu Hause beschäftigen können und weniger aus ihrer gewohnten Lebensbahn geworfen werden. Bei den erwerbslosen Frauen der mittleren Altersklassen, welche

plötzlich darauf angewiesen sind, sich durch Arbeit noch etwas zu verdienen, macht die Unterbringung in geeignete Arbeitsgelegenheit große Schwierigkeiten. Insbesondere halten ihre Beine keine starke Belastung aus. Es entwickeln sich, zumal infolge der vorhandenen Korpulenz, Plattfußbeschwerden und Krampfadern. Am schwersten prägen sich die Folgen der Erwerbslosigkeit bei den jugendlichen Männern aus. Hier muß man zwei Typen unterscheiden. Der eine Teil — leider der sehr viel kleinere — nutzt die Erwerbslosigkeit aus, um sich körperlich und geistig fortzubilden. Diese jungen Leute fallen sofort durch ihr frischeres, freieres Wesen und die gut ausgearbeitete Muskulatur auf. Die weitaus größere Zahl erschläft körperlich und seelisch unter der verheerenden Wirkung der Untätigkeit. Der Prozentsatz der aktiv sporttreibenden jungen Leute ist trotz aller Bemühungen, sie zum Sport und zur Betätigung heranzuziehen, nur gering (etwa 7%). Auffallend häufig, sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Jugendlichen ist das Vorhandensein von „Zigarettenfingern“, einhergehend mit nervösen Erscheinungen.

Medizinalrat Dr. Dohrn.

**Kettenvorhänge** sind in manchen Industrien ein beliebter Verschuß vor Feuerungen. Sie „halten die Hitze drinnen und die Kälte draußen“. Sie gestatten leicht eine Ueberwachung des Ofeninneren und schützen dabei gleichzeitig den Arbeiter vor Hitze, Blendung und Funken. Durch die leichte Biegsamkeit der Ketten bleibt der Herd für alle Handierungen ungehindert zugänglich. Solange die Flammen den Kettenvorhang nicht treffen, wird er nicht glühend. Er kann aber rotglühend werden, wenn er vom Feuer selbst bestrichen wird. Da er dann aber seinen Zweck nur noch teilweise erfüllt, hat ein Werk in Baltimore an seinen Ofen wassergekühlte Kettenvorhänge angebracht — und zwar mit Vorteil. Ueber dem Schirm ist ein größeres zylindrisches Wassergefäß angebracht, das von der Leitung aus gespeist wird. Durch einen Schlitz am Boden des Gefäßes tropft Wasser auf die einzelnen Ketten und fließt an diesen hinab. Schon bevor es am Ende angekommen ist, verdampft es, hat aber Wärme genug verbraucht, um die Kette nicht zum Glühen kommen zu lassen.

S. A.



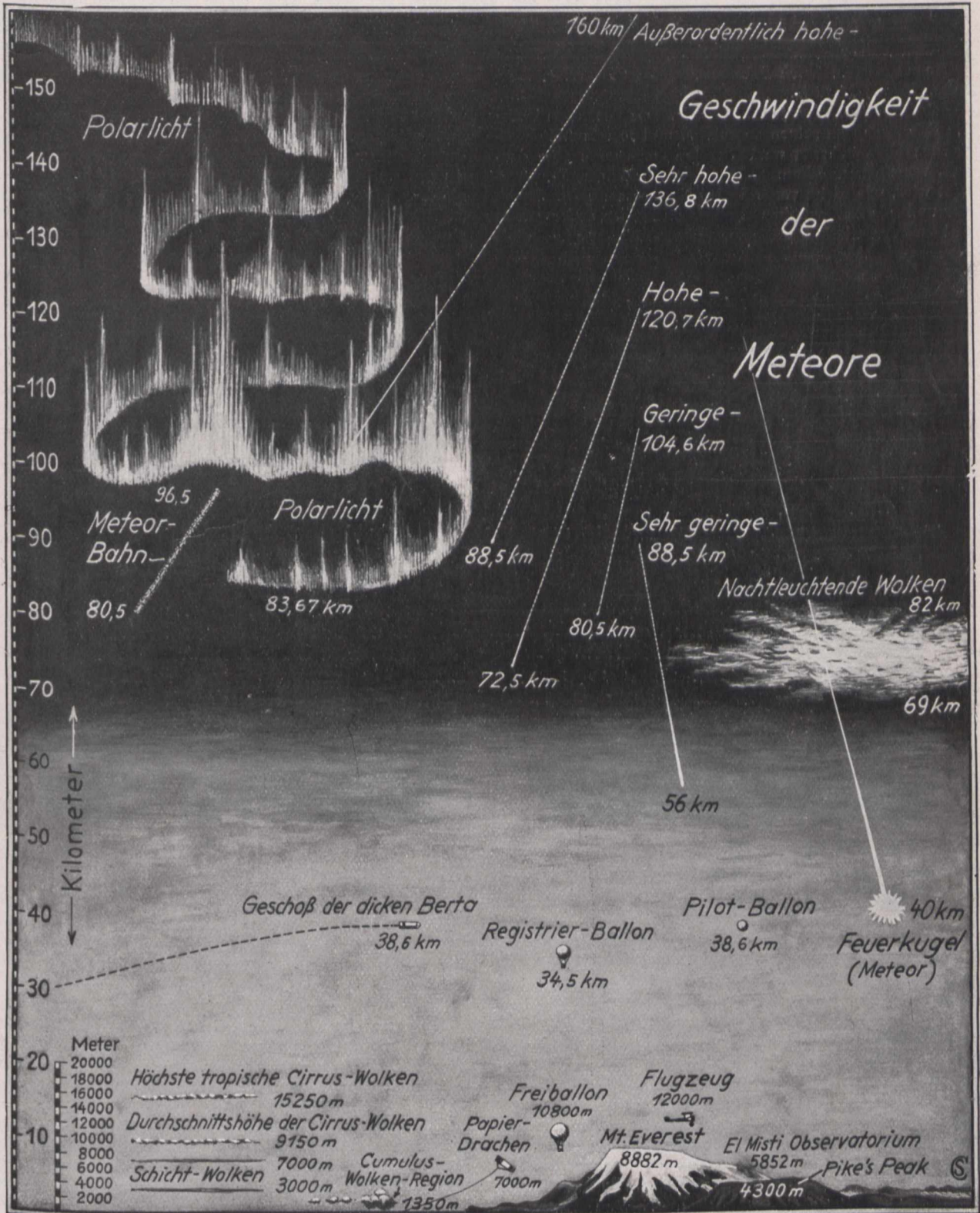
*Ist das ein Himmelsteich?*

Unter den hinterlassenen Schriftstücken von Prof. Dr. C. du Bois-Reymond fand sich eine Untersuchung über Himmelsteiche, welche in der „Umschau“ 1926, Heft 47, veröffentlicht wurde. — Du Bois-Reymond gab darin eine Erklärung für die merkwürdigen Teiche, welche in wasserarmen Gebieten teils natürlich vorkommen, teils angelegt werden. Sie füllen sich nachts aus dem Tau der abgekühlten Luft.

Von dem Herausgeber der „Camera“, Herrn Adolf Herz, erhalten wir obiges Bild aus der Gegend des Monte Generoso am Luganer See, mit der Vermutung, daß dies ein Himmelsteich sei.

leuchtendes grünliches Licht und sauste fast senkrecht herab, wobei sie eine ziemlich lange Flugbahn mit sprühenden Funken hinter sich ließ. Die Höhen, in denen die Flugbahn dieser Weltkörper zur Erde abgebogen wird, sind zum Teil ganz enorm, und ihre Geschwindigkeit ist dementsprechend groß. Es ist deshalb interessant, sich einmal die Höhen vor Augen zu führen, in denen sich die Erscheinungen der Atmosphäre abspielen, und wie weit man menschliche Erzeugnisse in diese Gebiete emportragen konnte. Die größte Höhe, in der man das Auftauchen von Meteoriten, also ihr Erglühen, beobachtete, beträgt 160 km, das ist eine Strecke, bis zu der man den höchsten Berg der Erde, den Mt. Everest, 18mal aufeinandersetzen müßte; die geringste 40 km, noch  $4\frac{1}{2}$ mal so hoch als der Mt. Everest. An der Grenze der Erdatmosphäre, in 69 bis 82 km Höhe, schweben die Nachtleuchtenden Wolken, die man für sehr feinen Staub hält, der bei heftigen Vulkanausbrüchen hochgeschleudert wird. Noch über ihnen spielen sich die Erscheinungen des Polarlichts ab. Wie gering sind dagegen die Höhen, welche von Menschen oder den Erzeugnissen ihrer Technik erreicht werden! Der Franzose Cal-

**Andersgrenze der Atmosphäre.** Der vergangene November war ausgezeichnet durch eine besonders große Zahl niedergegangener Meteore. So bildete z. B. in Bremen die Einschlagstelle ein riesiges Loch, welches sofort polizeilich abgesperrt wurde, um die wissenschaftliche Untersuchung durch die Meteorologische Station Bremen zu ermöglichen. Auch aus der Nähe von Bern und im Vogelsberg wurde der Einschlag von Meteoriten berichtet. Die Erscheinung im Vogelsberg zeigte weithin



An der Grenze der Atmosphäre.

lizo flog 1924 mit einem Flugzeug 12 000 m hoch, die deutschen Meteorologen Berson und Süring 1901 im Freiballon 10 800 m. Ein Registrierballon, der nur mit Instrumenten ausgerüstet ist, und ein Pilot-

Ballon kommen dagegen wesentlich höher, etwa 3½- bis nahezu 4mal so hoch. Auch das Geschöß der „dicken Berta“, mit der im Kriege Paris beschossen wurde, erreicht diese ansehnliche Höhe.

# BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Samoa. Von *Erich Scheurmann*. Im See-Verlag, Konstanz. Preis RM 9.50.

Ich freue mich über jedes Buch, das dem deutschen Volke die Erinnerung an seinen wertvollen und so schmachlich geraubten Kolonialbesitz wachhält. Ich freue mich aber doppelt, wenn dieser Ehrenpflicht in solch schöner Form genügt wird, wie es in vorliegenden Werke geschieht. Samoa war und ist uns Deutschen der Inbegriff aller Südseepacht und -sehnsucht. Mit großem psychologischem Verständnis

Allgemeine Energiewirtschaft. Von *Hans von Jüptner*. Verlag Otto Spamer, Leipzig. Geb. RM 12.50.

Das Buch gliedert sich in die Abschnitte: Wirtschaftlichkeit und ihre Entwicklung, Volks- und Privatwirtschaft, Energieformen, Energieverwandlungen, verfügbare Energiequellen und ihre Ausnutzung, belebte Energieträger, Energiewirtschaft im allgemeinen und in größeren Gebieten und endlich staatliche und politische Energiewirtschaft. Es ist eine glückliche Mischung von Volkswirtschaft, Mathematik



*Prof. Dr. Erich Lexer,*

der berühmte Chirurg der Universität Freiburg i. B. wurde 60 Jahre alt. (Vgl. „Umschau“ 1922, Nr. 49.)



*Prof. Dr. H. Wieland,*

der bekannte Chemiker und Nachfolger Willstätters in München, feiert am 4. Juni seinen 50. Geburtstag.

hat der Verlag daher ein Bilderwerk herausgegeben, da gerade durch das Bild am ehesten diese Sehnsucht wachgehalten, bei der Jugend das Streben nach den Wundern ferner Südländer geweckt wird. Das schöne Format, die gute Reproduktionstechnik, die Auswahl der 139 Bilder sind zu loben. Endlich aber auch der Text, der nicht Unterschriften zu den einzelnen Bildern sein will, sondern eine kurze, gute Charakteristik des Landes, vor allem der eingeborenen Bevölkerung, bietet, von trockenen Zahlen aber absteht. Bei einer neuen Auflage würde ich ihn gern etwas in der Richtung ergänzt sehen, daß unaufdringlich, aber eindringlich der Wert des Landes für uns Deutsche betont würde.

*Prof. Dr. W. Behrmann.*

Probleme der Großstadttechnik. Von *Ing. Ed. Pfeiffer*. 12. Aufl. Dieck & Co. Franckh's Technischer Verlag, Stuttgart. Geh. RM 1.80, geb. RM 2.50.

Das vorliegende Werk behandelt in flotter Weise das gestellte Thema und legt an Hand von Beispielen und Abbildungen den ganzen Komplex von Problemen so klar vor den Leser, daß man das Buch auch dem Laien warm empfehlen kann.

*Carlo Andreae, Verkehrsingenieur.*

und Naturwissenschaft; ideenreich, fesselnd und originell, die Lektüre anregend und nutzbringend.

*Prof. Dr. Fritz Mayer.*

Taschenbuch für Gasanstalten, Kokerien, Schwelereien und Teerdestillationen 1927. Herausgeg. von *Dr. Winter-Bochum*. 2. Jahrgang, mit 101 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Gebunden RM 7.20.

Das reichhaltige Taschenbuch bringt auf rund 500 Seiten verschiedene Abhandlungen namhafter Fachschriftsteller über feste Brennstoffe. Alles ist stark durchsetzt mit wichtigen Tabellen und lehrreichen Abbildungen. Ein Anhang über Behörden, Gesellschaften, Gewerkschaften und Kaufvereinigungen vervollständigt den Wert des Taschenbuches.

*C. W.*

Maschinenbauliche Beispiele für Konstruktionsübungen zur darstellenden Geometrie. Von *Theodor Schmid*, o. ö.-Prof. an der Techn. Hochschule Wien. Verlag Franz Deuticke, Leipzig und Wien. In Mappe RM 3.—.

Eine Sammlung gut ausgearbeiteter Tafeln für den angehenden Techniker

*Dipl.-Ing. Mangold.*

## PERSONALIEN

**Ernannt oder berufen:** Prof. A. Buschke, d. Chef-  
arzt d. dermatol. Abt. d. Rudolf-Virchow-Krankenhauses,  
v. d. Russ. syphilidol.-dermatol. Gesellschaft z. Ehrenmitgl.  
— Prof. Arthur Liebert, d. Geschäftsführer d. Kant-  
Gesellschaft, d. vor einiger Zeit z. Ehrenmitgl. d. Königl.  
Akademie d. Wissenschaften in Neapel ernannt worden ist,  
jetzt auch v. d. Philos. Gesellschaft Englands z. Ehrenmitgl.  
— D. o. Prof. u. Dir. d. Botan. Gartens an d. Univ. Breslau  
Dr. Peter Stark an d. Univ. Frankfurt a. M. als Nachf. v.  
M. Moebius. — Dr. Janert v. Institut f. Meliorations-  
wesen u. Moorkultur in Landsberg (Warthe) an d. Landwirt-  
schaftl. Institut d. Univ. Leipzig. — Auf d. durch d. Ab-  
leben v. Prof. H. Schulze an d. Univ. Halle erl. Lehrst.  
d. pharmazeut. Chemie d. ao. Prof. u. Abteilungsvorsteher  
am chem. Laboratorium d. Univ. Freiburg i. B. Dr. Karl  
August Rojahn. — Z. Nachf. d. n. Leipzig berufenen  
Volkswirtschaftslehrers Prof. Dr. Keßler Prof. Georg  
Albrecht in Erlangen als Ordinarius f. Volkswirtschafts-  
lehre u. Sozialpolitik an d. Univ. Jena. — Auf d. seit d.  
Tode Felix v. Luschans verwaisten Lehrst. d. Anthro-  
pologie an d. Berliner Univ. d. Ordinarius d. Anatomie  
Prof. Eugen Fischer in Freiburg i. B. — D. Prof. d.  
röm. u. bürgerl. Rechtes d. Univ. Bonn, Dr. Fritz Schulz,  
z. Ehrenmitgl. d. Instituto di Storia del diritto romano an  
d. Univ. Catania (Sizilien).

**Habilitiert:** In d. philos. Fak. d. Univ. Breslau: f. d. Fach  
d. Physik Dr. Hermann Senftleben, bisher Privatdoz.  
in Marburg, u. f. d. Fach d. Botanik Dr. Fritz Overbeck,  
bisher Privatdoz. in Frankfurt a. M. — F. d. Fach d. klass.  
Philologie an d. Bonner Univ. Dr. Hans Herter. — An d.  
Univ. Frankfurt a. M. in d. Wirtschafts- u. sozialwiss. Fak.  
Dr. iur. Heinrich Großmann.

**Gestorben:** In Wien d. frühere Vizedir. d. Wiener Univ.  
Prof. Dr. Rudolf Wolka u. im 67. Lebensjahr. — In Wien  
im 63. Lebensjahr d. bekannte Geograph u. Vorstand d.  
Geograph. Instituts d. Wiener Univ. Prof. Dr. Eduard  
Brückner. — In Berlin, 64 Jahre alt, d. Schriftsteller u.  
Rasseforscher H. Driesmann, ein früherer Mitarbeiter  
d. „Umschau“.

**Verschiedenes.** Prof. Erich Becher, Ordinarius d.  
Philosophie an d. Univ. München, ist z. o. Mitgl. d. Akade-  
mie d. Wissenschaften in Washington gewählt worden. — Z.  
Nachf. d. verst. Prof. Friedrich Göppert auf d. Lehrst.  
der Kinderheilkunde an d. Univ. Göttingen ist d. ao. Prof.  
Dr. med. Hans Beumer in Königsberg i. Pr., Oberarzt an  
d. dort. Kinderklinik, in Aussicht genommen. — D. Frank-  
lin-Institut in Philadelphia sprach Prof. Max Planck f.  
s. Verdienste in d. Thermodynamik d. Goldene Medaille zu.  
— Prof. Meister in Heidelberg hat d. an ihn ergangenen  
Ruf auf d. Lehrst. f. klass. Philologie in Tübingen abgelehnt.  
— D. Hamburger Chirurg Prof. Dr. Hermann Kümmel  
wurde 75 Jahre alt. — D. Botaniker Oskar Drude, ehem.  
Dir. d. Botan. Gartens in Dresden wird am 5. Juni 75 Jahre  
alt. — Am 6. Juni feiert d. Bakteriologe u. Serologe Prof.  
Dr. Hans Sachs, Dir. d. wissensch. Abt. d. Instituts f.  
experim. Krebsforschung in Heidelberg u. Mitarbeiter d.  
„Umschau“, s. 50. Geburtstag. — D. Archäologe Prof. Dr.  
Carl Watzinger in Tübingen vollendet am 9. Juni s.  
50. Lebensjahr. — D. Astronom Dir. Hans Hermann Krit-  
zinger, Hrsgbr. d. „Sirius“, vollendet am 10. Juni s. 40.  
Lebensjahr.

## Nachrichten aus der Praxis

26. Für jeden Entwickler gibt es eine bestimmte Zeit,  
innerhalb der er, bei bestimmter Temperatur, das latente  
Bild völlig entwickelt: die Ausentwicklungszeit. In der  
Röntgenphotographie ist das Einhalten der richtigen Ent-  
wicklungszeit besonders wesentlich, da hier die Negative  
selbst direkt ohne Positivabzüge verwendet werden. Für  
den am meisten benutzten Röntgenentwickler, den Rönt-  
genrapid-Entwickler der Agfa beträgt die Aus-  
entwicklungszeit bei

15°	18°	21° C.
7	5	4 Minuten;

dabei gleicht er bei dieser Entwicklungszeit hervorragend  
auch eine Ueberexposition aus. Man entwickle stets nach  
der Zeit, nachdem man vorher ungefähr die Temperatur des  
Entwicklers festgestellt hat.

(Fortsetzung von der 2. Beilagensseite)

Zur Frage 279, Heft 16. Metallegierun-  
gen zur Trennung von Mineralgemischen.  
Thalliumsilbernitratmelze (S. P = 70° C) hat das spez.  
Gewicht 4,5. Bei Gegenwart von Sulfiden nicht verwend-  
bar. Thalliummercuronitratmelze hat das spez. Gewicht  
5,3. Beide werden empfohlen. Trennungsflüssig-  
keiten von höherem spez. Gewicht werden wohl selten  
gebraucht, und solche allgemeiner Anwendung sind mir da-  
her nicht bekannt. Die genannten lieferte E. Merck, Darm-  
stadt. Vielleicht hat die Firma auch brauchbare, auspro-  
bierte Flüssigkeiten höheren spez. Gewichtes. Bei spez.  
Gewicht 7 käme evtl. geschmolzenes Zn in Frage; vielleicht  
auch Legierungen leicht schmelzbarer Schwermetalle mit Al.

Teplitz-Sch.

R—r.

Zur Frage 296, Heft 17. Rotor-Pumpen-  
anlagen werden in Deutschland von der Anton Flettner  
Ges. m. b. H., Berlin W 50, Tauentzienstr. 10, hergestellt  
und sind Windturbinenpumpen in jeder Beziehung überlegen,  
schon deshalb, weil Rotorpumpen auch bei niedrigen Windge-  
schwindigkeiten von etwa 3 m/sek., somit ungefähr 16 Stun-  
den täglich im Mittel arbeiten. Für elektrische Stromgewin-  
nung bringt die genannte Gesellschaft in der nächsten Zeit  
einen besonderen Windantrieb — das Lichtrad — auf den  
Markt.

Wien XV, Pilgering. 22.

Ing. Oskar Back.

Zur Frage 301, Heft 17. Kleinere Mengen  
Eis erzeugen. Gleiche Gewichtsteile H<sub>2</sub>O und krist.  
Ammoniumnitrat (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) vermindern die Temperatur von  
+ 17° C auf — 10° C. Die Temperatur bleibt mindestens  
1 Stunde unter 0° C. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> techn. = M 1,90, bei  
Kahlbaum, Berlin.

Teplitz-Sch.

R—r.

Zur Antwort in Heft 20 auf Frage 301,  
Heft 17. Die angegebene Firma Schmidt & Co. ist er-  
loschen, wegen Kleineismaschinen ohne Chemikalien  
wende man sich an die Eismaschinen A.-Ges., Berlin NW 7,  
Mittelstraße 44. Herstellungsverfahren für neuartige Kälte-  
mischungen liefert gegen mäßiges Honorar (Rückporto bei  
Anfrage)

Berlin W 15.

Chem. Laboratorium City.

Zur Frage 311, Heft 18. Nach den Untersuchen-  
gen der Technischen Hochschule in Charlottenburg saugt  
der Vampyr-Staubsauger bei richtiger Einstellung  
der Düse (lt. Gebrauchsanweisung) keine Wolle aus  
dem Teppich ab. Der betreffende Anfrager hat offenbar  
den Vampyr stets mit der Teppichbürste benutzt. In der  
Gebrauchsanweisung ist jedoch ausdrücklich enthalten, daß  
die Bürste nie dauernd benutzt werden soll. Wenn die  
Bürste dauernd auf der Teppichdüse gelassen wird, so wirkt  
der Vampyr wie eine Teppichkehrmaschine. Bei normalem  
Gebrauch kann der Vampyr im Gegensatz zu anderen Staub-  
saugern den Teppich darum nicht angreifen, weil er ihn an-  
hebt und deshalb keine Reibung stattfindet; hierzu ist die  
Düse so einzustellen, daß sie einige mm über dem Teppich  
schwebt. Es ist gerade der Vorzug des Vampyr vor allen  
anderen Staubsaugern, daß er nicht mit auf dem Teppich  
aufsitzen der Düse arbeitet. Dadurch wird jede Reibung auf  
dem Teppich vermieden und die Faser wird nicht ange-  
griffen.

Berlin NW 40.

A E G.

Zur Frage 311, Heft 18. Der Staubsauger  
soll den Staub aufsaugen, das liegt schon im Namen. Hier-  
zu gehört ein hohes Vakuum, keine Bürste. Stoffe und  
Teppiche, die mit guten Vakuum-Apparaten entstaubt wer-  
den, leiden nicht. Ich kann den „Servus“ (Firma Bunte  
& Remmler, Frankfurt a. M.) besonders empfehlen.

Frankfurt a. M.

Dieffenbach.

Zur Frage 350, Heft 19. Mit der bekannten  
Fliegenfang-Flasche habe ich sehr gute Resultate beim  
Fang von Fliegen erzielt, aber sie war nicht  
mit Spiritus (!), sondern mit Seifenwasser be-  
schickt, und unterhalb des Flugloches war eine Lock-  
speise, Honig oder Eingemachtes, angebracht. Noch  
besser ist folgendes: Man füllt irgend ein Glas mit glattem  
Seifenwasser bis auf 1—2 cm vom Rande und legt einen

Deckel aus Pappe oder starkem Papier auf, der in der Mitte ein Loch von etwa  $1\frac{1}{2}$  cm Durchmesser hat. Auf die Unterseite des Deckels schmiert man einen Ring von Honig oder dgl. Diese Vorrichtung fängt so vorzüglich, daß bei reichlichem „Flugwild“ das Glas relativ bald bis zur Hälfte schwarz und die Flüssigkeit hoch gestiegen scheint. Die Seife darf keinen starken Geruch haben. Auch darf man die noch frische Fliegenmasse nicht in der Sonne auf die Erde gießen, sonst findet man, daß nach 1—2 Stunden 99% der Fliegen fortgeflogen sind.

Berlin. Wilhelm Sturz.  
Zur Frage 351, Heft 19. Ueber Rhododendronzucht finden Sie Näheres in: C. L. J. Schaum, Rhododendron, Verlag Trowitzsch & Sohn, Frankfurt a. d. O. Aschaffenburg. Karl Rieke.

Zur Frage 358, Heft 20. Impr. Baumwollstoffe, sog. Regenhüte, liefert die Fürther Deckenfabrik Gebr. Heinemann in Fürth.

Fürth i. B. Robert Felsenstein.  
Zur Frage 363, Heft 20. Die Fürther Deckenfabrik Gebr. Heinemann, Fürth (Bayern), Königstr. 147, liefert die gewünschten Decken aus wasser- und durchlässigen Stoffen.

Fürth i. B. Robert Felsenstein.  
Zur Frage 365b, Heft 20.  $\pi$  auf 30 Stellen. 3,141 592 653 589 793 238 462 643 383 279. — Merkvers dazu (Zahl der Buchstaben des Wortes ergibt die Ziffer):

3 1 4 1 5 9  
Que j'aime à faire apprendre  
2 6 5 3 5  
Un nombre utile aux sages!  
8 9 7 9  
Immortel Archimède, artiste ingénieur!  
3 2 3 8 4 6 2 6  
Qui de ton jugement peut priser la valeur?  
4 3 3 8 3 2 7 9  
Pour moi ton problème eut de pareils avantages!

Es gibt auch deutsche und lateinische Merkverse, von denen mir aber gerade keiner gegenwärtig ist.

Dillingen a. d. Saar. Dr. Loeser.

Zur Frage 365b, Heft 20. Die Zahl  $\pi$  auf 707 Stellen, ausgerechnet von dem Engländer Shanks (gest. 1882) ist angegeben in der Zeitschrift für mathem. und naturwissenschaftlichen Unterricht, Band 26, 1895, Seite 263. Auf Wunsch kann ich dieselben mitteilen.

Gardelegen. Dr. Paul Schulze, Studienrat.

Zur Frage 365b, Heft 20.  $\pi$  bis auf 140 Dezimalen ist in Vega, Thesaurus logarithmorum completus und in den ersten 17 Auflagen des logarithmisch-trigonometrischen Handbuchs desselben Verfassers (Weidmannsche Buchhandlung, Leipzig 1793 und folgende Jahre) angegeben.

Bremen. Dr. Siegfried Kabisch.

Zur Frage 365b, Heft 20. „Merkpruch“ für die ersten 24 Ziffern von  $\pi$ : „Wie, o! dies  $\pi$  macht ernstlich so vielen viele Müh! Lernet immerhin, Jünglinge, leichte Verselein, wie so zum Beispiel dies dürfte zu merken sein.“ (Buchstabenanzahl = Ziffer).

Es sind uns noch zahlreiche andere Mitteilungen über  $\pi$  zugegangen, die vorstehenden Angaben dürften aber genügen.

Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niddastr. 81/83, und Leipzig, Talstr. 2. Generalvertretung in Berlin: Ing. E. A. Parisser, Berlin W 57, Göbenstr. 8, Tel. Kurfürst 7129. — Verantwortlich f. d. redaktionellen Teil: H. Koch, Frankfurt a. M., f. d. Anzeigenteil: E. Feickert, Frankfurt a. M. — Druck von H. L. Brönnner's Druckerei, Frankfurt a. M., Niddastr. 81/83.

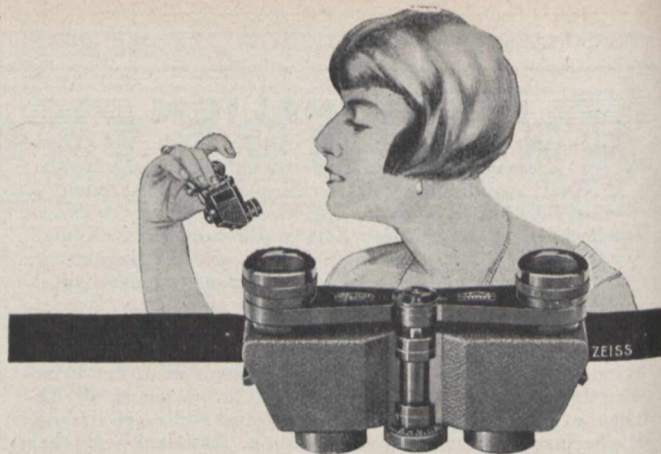
## DR. PAUL WOLFF Wolff-Film

FRANKFURT-M., Feuerbachstr. 19 Telegramm-Adresse: Wolffilm  
Telefon: Maingau: 4148

Film- und Photo-Aufnahmen für  
Industrie, Technik, Wissenschaften und Sport.

TRICK-BILDER.

### Zeitlupen-Aufnahmen



## Zierlich wie ein Juwel

so leicht, klein und flach, daß die Dame es bequem in der Handtasche, der Herr in der Westentasche unterbringen kann, wenn man den eigenen Lederbehälter nicht mitnehmen will — das ist **Telita**, das neue Miniatur-Zeissglas für Reise und Sport.

Sechsfache Vergrößerung. Der praktisch angeordnete Mitteltrieb und die Einstellung für jeden Augenabstand gestatten jedem die volle Ausnutzung seiner hohen optischen Leistung.

# ZEISS

## Miniatur-Feldstecher

**Telita**,  $6\times 18$ , wie abgebildet und beschrieben, mit Lederbehälter . . . . . M. 170.—

**Stenotar**,  $5\times 12$ . Der kleinste und leichteste Feldstecher, wiegt nur 130 g. mit Lederbehälter . . . . . M. 140.—



Das vollkommene Augenglas

### Bezug durch die optischen Fachgeschäfte

Diese und über ein Dutzend weitere Zeiss-Feldstecher und Theatergläser, von Mk. 115.— ab, sind im Auswahl-Prospekt T 28 abgebildet und beschrieben. Kostenfreie Zusendung durch Carl Zeiss, Jena, Berlin, Hamburg, Köln, Wien



ACHEMA V. - ESSEN, HALLE IV. STAND NR. 16, 17, 28, 29



## BERKEFELD-FILTER

das seit Jahrzehnten bewährte keimfrei filternde Filter für Haus, Industrie, Laboratorium. Ausführliche illustr. Liste postfrei

BERKEFELD-FILTER G.M.B.H CELLE



# WANDERN UND REISEN

\*95. Ich suche für einen zirka vierwöchigen Sommeraufenthalt Juli/August einen Ort, an einem See mit Hochgebirgsumgebung gelegen, mit reicher Tourenmöglichkeit (ähnlich wie Zell a. See), etwa in der Schweiz, Südtirol, Kärnten, Steiermark. Pensionspreis ca. 5—6 RM. Leipzig. Dr. D.

96. Ich suche für August in Oberbayern oder Tirol schöngelegenen Ort zum Ferienaufenthalt. Wer kann mir auf Grund persönlicher Erfahrung geeigneten Ort und gute, preiswerte Unterkunft mit Verpflegung (Privathaus) nennen? Möglichst See in der Nähe. Marburg (Lahn). Dr. K. Z.

97. Ich erbitte Angaben und Vorschläge zu einer Ende August oder Anfang September beginnenden, möglichst Schiffe benutzenden, nicht allzu kostspieligen, etwa dreiwöchigen Reise an die Küsten der Ostsee, beginnend in Kiel oder Lübeck, berührend die Städte Kopenhagen (Stockholm), Danzig u. Königsberg. Es kommt, abgesehen von diesen, in erster Linie auf die Berührung, wenn auch weniger, so doch landschaftlich schöner, charakteristischer Punkte, nicht etwa größerer Badeorte, an. Gute, preiswerte, wenn auch einfache Unterkunft mit guter Verpflegung stets erwünscht. Auch Angaben über die ost- und westpreussische Küste oder die dänische und schwedische allein willkommen. Hungen. Dr. G.

98. a) Welche Zeit ist für den Besuch der Seebäder in Catania (Sizilien) die geeignetste?

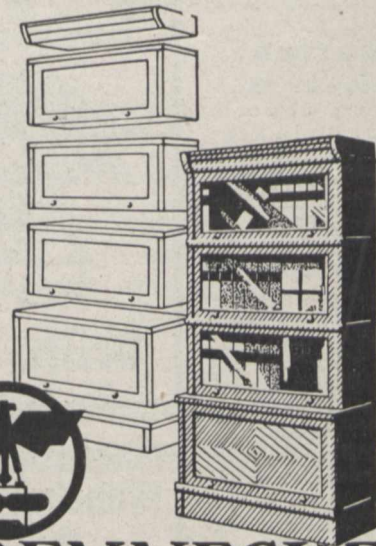
b) Erbitte Angabe von Unterkunft dort zu mäßigen Preisen, am liebsten Familienpension. Frankfurt a. M. Dr. K.

99. Wer sucht eine Kameraden zu einer größeren Faltbootwanderung auf Rhein, Main, Donau oder Mosel während der Sommerferien? Näheres erbittet Darmstadt, Schwanenstr. 79. stud. Carl Schmitt.

\*100. Ist von einer Reise an die Küste von Nervi im September der Hitze wegen abzuraten? Wann beginnt die Wintersaison? Gibt es eine gute, vegetarische Pension in Nervi oder Portofino? Schwarzenberg i. Sa. Fr. E. K.

\*101. Welche etwas höher gelegene Gebirgssort-schaft (mit der Bahn oder Auto erreichbar) käme für einen vierwöchigen Ferienaufenthalt (4—5 Personen) in Nord-, Südtirol oder italienischer Schweiz in Betracht? Erbitte Angaben über Preise und Adressen von Privatpensionen, Gasthöfen (keine Luxushotels). Barcelona. F. K.

\*102. Ich beabsichtige, die Sommerferien mit meiner Familie (3 Personen) im Altvatergebirge zuzubringen. Wer kann höher gelegenen Ort (Karlsbrunn) in gesunder, waldricher Gegend mit preiswerter Pension empfehlen? Strehlen i. Schl. M.



## SOENNECKEN IDEAL-BÜCHERSCHRÄNKE

Aus einzelnen Abteilen zusammensetzbar, daher in Höhe und Breite beliebig auszudehnen. Die Schränke passen sich allen Raumverhältnissen an und wirken immer vornehm.

Ausführliche Prospekte Nr. 1908 N auf Wunsch

**F. SOENNECKEN + BONN  
BERLIN + LEIPZIG**

## BAD OEYNHAUSEN



Die Stadt ohne Stufen.

Gegen Herz-, Nerven, Rheuma- und Gelenkleiden. Lähmungen, Ischias, Frauenleiden.

Prospekte kostenlos!

## DAUN

beliebtester Kurort der vulkanisch. Eifel  
450 m über dem Meere.

**Hotel Schramm**  
altbewährtes erstes Haus in  
bevorzugter freier Höhenlage

## LUGANO (SÜDSCHWEIZ)



### SCHILLER-HOTEL WEISSES KREUZ

in prachtvoller ruhiger Lage  
unterh. des Bahnhofs gelegen

Fließendes Wasser, Zimmer mit Bäder und W. C.  
Lift, Garage. Neubau (1926). Bescheidene Preise.  
Anfragen an den Besitzer **J. Bisinger-Fuchs**  
unter Berufung auf die „Umschau“ erbeten

### Thüringer Waldsanatorium Schwarzeck

in BAD BLANKENBURG  
Thüringerwald  
für nervöse u. innere Kranke  
Das ganze Jahr geöffnet.  
Leit. Aerzte: San.-Rat Dr.  
Wiedeberg, Dr. Weiß-Reval,  
Dr. Gebhardt.

### Bad Blankenburg

Thüringer Wald :: Villa Emilia.  
**Sanatorium für  
Nervenranke**  
San.-Rat Dr. Warda.

### HarthaHintergersdorf

anerkannter Luftkurort bei Tharandt, Bez. Dresden. Bequeme Autoverbindung. Günstiger Vorortverkehr.

### Haus Lindenhof

dieselbst  
für hilfs- u. pflegebedürftige alte Damen. Tagespreis 5 RM.

### Haus Quisisana

für Erholungs- u. Ruhebedürftige jed. Alters. Tagespreis 5—6 RM. Beide Häuser in nächst. Nähe d. Waldes. Anfragen an d. Verwaltung beid. Häuser z. H. d. Oberlin.

### Diät-Sanatorium Berxen-Vilsen

Dr. Schwinge Bez. Bremen  
Chronische Krankheiten, Entwicklungsstörungen, Erholungsbedürftige, Diät-, Stroth- und Rohkost-Kuren.  
**Physikalische Therapie.**  
Die neue Koch- und Ernährungsmethode zur Auswertung der Nahrung für die Gesundheit.



## Schwarzburg Die Perle Thüringens

### Hotel Weisser Hirsch

Schönstegelegenes behagliches Familienhaus

Autostation - Wochenend - Abkommen.

**Antworten:**

Zur Frage 89, Heft 21. Für einen dauernden Wohnsitz in kleinerer Stadt und landschaftlich reizend gelegen würde ich Ihnen Bad Münster a. Stein empfehlen. Die Lage ist außerordentlich günstig. Kleinerer Kurort in nächster Nähe einer größeren Stadt. Mit der Bahn 20 Minuten vom Rhein entfernt. Mildes Klima, wenig Regen, fast kein Schnee. Durch seinen Kurbetrieb im Sommer nicht zu öde. Bequeme Wege für Spaziergänge und reizend angelegter Kurpark. Arzt und Apotheke im Orte. Durch Erfahrung weiß ich, daß trotzdem die Lebenshaltung in Bad Münster a. Stein sehr billig ist. Durch die Nähe von Radiumsolbad Kreuznach, mit der Straßenbahn in 15 Minuten zu erreichen, ist Ihnen auch die Möglichkeit gegeben, größere Veranstaltungen usw. zu besuchen. Erkundigungen über Wohnungsverhältnisse etc. ziehe ich gerne kostenlos für Sie ein.

Radiumsolbad Kreuznach.  
F. H. Zehender.

Zur Frage 92, Heft 21. Frau Wwe. Dr. Kessler in Schruns bei Bludenz, Montavon, hat schöne, sehr reinliche Zimmer ohne Verpflegung zu vergeben, wenn sie heute noch frei sind.

Hard b. Bregenz.  
A. Gerstäcker.

Schluß des redaktionellen Teils.

**Geschäftl. Mitteilungen.**

Die Fahrt ins Weltall. — Eroberung des Weltraumes — Heitere Mathematik — sind Titel lehrreicher und interessanter Werkchen, welche der Verlag Hachmeister u. Thal in Leipzig empfiehlt. Unsere Leser finden sie mit noch manchem anderen belehrenden und unterhaltenden Buch in dem der heutigen Auflage beigefügten Verzeichnis über Lehrmeister-Bücherei.

Die Stadt Rathenow hat Weltruf als Fabrikstadt für Optik aller Art. Die Rathenower Marke auf einem optischen Instrument bietet deshalb die beste Garantie für gute Ware.

In dem Anzeigenteil unseres Blattes finden Sie ein sehr günstiges Angebot des altbekannten Optikhauses Wilhelm Rabe in Rathenow.

**5 Rathenower Feldstecher**



gebe ich franko gegen franko ohne Kaufzwang!  
**8 Tage zur Auswahl.**  
PREISLISTEN: über Feldstecher, Prismengläser, Fernrohre, Photoapparate, Mikroskope usw. gratis, auch über alle Marken-Fabrikate. — Bequeme Teilzahlungsweise.

1 Urteil: . . . denn wie ich durch Vergleich feststellte, sind Ihre Gläser in Güte den Gläsern anderer Firmen überlegen und außerdem mäßiger im Preise.  
F. K. Förster Pinnow . . .

**Wilh. Rabe / Optikhaus / gegr. 1874 / Rathenow 42**

Geheimrat Prof. Dr.  
**Wilhelm Ostwald's**  
**Darmpflegemittel**  
das  
wohlschmeckende  
künstl. Karlsbader Salz  
genannt  
**K-K-SALZ**



Dieses ausgezeichnete Salz ist nach Vorschrift des berühmten Gelehrten Prof. Wilh. Ostwald hergestellt, der es nach jahrelanger erfolgreicher Erfahrung der Oeffentlichkeit übergeben hat. Es eignet sich vorzüglich zur Aufrechterhaltung einer vollkommen regelmäßigen Verdauung, von der, wie bekannt, die körperliche und geistige Frische in erster Linie abhängt, besonders im reifen Alter. — Das K-K-Salz ist ein erprobtes Präparat für die tägliche Hygiene und kann daher allen denen dringend empfohlen werden, die unter den heute so verbreiteten Unregelmäßigkeiten des Stoffwechsels und ihren niederdrückenden Folgen leiden.

**Alleinberechtigter Hersteller:**  
**Dr. Madaus & Co., Radeburg** Bezirk Dresden

**Der blaue Anzug**

ist der verteilhafteste, denn er paßt für jede Gelegenheit. Wirklich gute blaue Anzugstoffe, edle rhein. Erzeugnisse, nadelfertig, 150 cm breit liefert preiswert  
**ADOLF DIETZ, Oppenheim 12.**  
Muster kostl. m. Rückp.

**Postgebühren-Dauertarif**

für In- und Ausland  
**Taschen-Format 7,5 x 21 cm**  
bei Gebührenänderungen  
Ersatzungen für 30 Pfg.  
**Preis des Schiebers RM 1,50**  
Dipl.-Ing. P. Leybold, Konstr.-Büro  
Geislingen-Stg., Württb. Postk. Stuttg. 27144

**Bezugsquellen - Nachweis:**

**Anstrichfarben.**  
Gustav Ruth A. G., Wandsbek-Hamburg.

**Lacke.**  
Gustav Ruth A. G., Wandsbek-Hamburg.  
Spezialität: Temperol.

**Lackfarben.**  
Gustav Ruth A. G., Wandsbek-Hamburg.  
Spezialität: Temperol.

**Lehrmittel.**  
Dr. Stöhrer & Sohn.  
Leipzig U. C. 1, Brüderstraße 3.  
Gegründet 1842.

**Lehrmittel, naturwissensch.**  
Dr. Schlüter & Dr. Mass,  
Halle a. S.

**Mikroskopische Präparate.**  
Dr. Schlüter & Dr. Mass,  
Naturwissenschaftliche Lehrmittelanstalt, Halle a. Saale.

**Patentanwälte.**  
Dr. L. Gottscho, Berlin SW 11  
A. Kuhn, Dipl.-Ing., Berlin SW 61.

**60% Preis-Ermäßigung**

auf gute, funkelneue, aus Restauflagen stammende Bücher. Verlangen Sie sofort kostenlose Zusendung unserer Verzeichnisse. :: Deutsches Antiquariat, Berlin N 58, Schönhauser Allee 135a.

**Darmstählung und Selbstentgiftung garantiert!**

**Verstopfte!**  
**Versteinte!**  
**Verkalkte!**  
**Entnervte!**  
**Gicht-, Rheuma-, Bruchkranke!**  
**Muskeln Neubildung**  
**Kein Bruchband mehr**

„Diese beiden Erfindungen sind das hygienisch Vollendetste, was mir bis heute bekannt geworden. Es ist Tatsache, daß die A M den Darm, seine Muskulatur und seine Nerven derart kräftigt, daß der Stuhl pünktlich, gründlich und beschwerdelos erfolgt. Es ist kein Wort zuviel gesagt, daß D M den Gesamtkörper ganz und gar ändert, die Harnsäure restlos ausscheidet, ihre Neubildung verhindert, den Menschen verjüngt, die Lebensenergie anfaßt, somit auf Geist und Gemüt wunderbar wohlthuend wirkt. Das Vollendetste dabei ist die Natürlichkeit ihrer Mittel und Wege. Ohne Medizin, ohne Gewaltkuren erzielen Sie Erfolge, die Sie zum Wohltäter der Menschen stempeln.“  
A. Herold, Treibriemenfabrik W. i. H. — Nichterfolg: Honorar zurück!  
Dauererfolg! — Einführungsschriften gratis.  
**Brüder-Verlag Letschin/Mark Nr. 660**

Wir können dieses Haus unseren Lesern bei Bedarf nur bestens empfehlen. Als ein kleiner Beweis für die gute Bedienung durch diese Firma möge nachfolgendes freiwillige Anerkennungs schreiben dienen:

Vor ca. 15 Jahren kaufte ich bei Ihnen mehrere Photoapparate und 1 Fernglas. Ich erlaube mir nun die ergebene Anfrage, ob Sie mir wieder einige Sachen unter denselben Bedingungen abgeben würden.

J. Dentist, Berlin, Breitestr.

## Patente — Lizenzen

„Verfahren zum Herstellen eines kosmetischen Mittels“ für das Ausland zu verkaufen oder im Lizenzwege abzugeben. Anschrift: Dipl.-Ing. H. Rauchholz, Patentanwalt, Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 84.

Die nächste Nummer der „Umschau“ enthält u. a. folgende Beiträge: Prof. Dr. Müller, Zwei Brennpunkte der Weltwirtschaft. — Guido Anschütz, Ottomar Anschütz. — Prof. Dr. Stahlberg, Die Fahrt des Meteor. — Howard Carter, Die Untersuchung der Mumie des Tut-ench-Amun. — Dr. K. Kuhn, Auf dem Wege zur künstlichen Gewinnung eines Vitamins.

Heft 25 der „Umschau“ vom 18. Juni erscheint als Sondernummer: „Sport in der Sommerfrische“ mit folgenden Beiträgen: Med.-Rat Prof. Dr. Müller, Leibesübungen in Sommerfrischen und Kurorten. — Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Moritz, Gefahren des Sports. — Dr. Franz Kirchberg, Ruhe beim Sport. — Dr. Erich Klinge, Ballspiele. — Prof. Fritz Eckardt, Urlaub und Wandern. — Artur Viereg, Reisen auf dem Motorrad und im Auto. — Dr. W. Knoll, Bergsport. — Erich Harte, Das Tanzen in der Sommerfrische.

Heft 23 der „Radio-Umschau“ enthält u. a. folgende Beiträge: Dr. Lilienstein, Rundfunk-Diät. — Funkoffizier Müller, Kurzwellen im Bordfunkdienst. — Dr. Hans Rohde, Dr. Georg Seibt. — Dr. P. Lertes, Netzanschlußgeräte und VDE-Bestimmungen. — Die Freiantenne in Wind und Wetter. — S. Duderlé, Hauptauschalter.

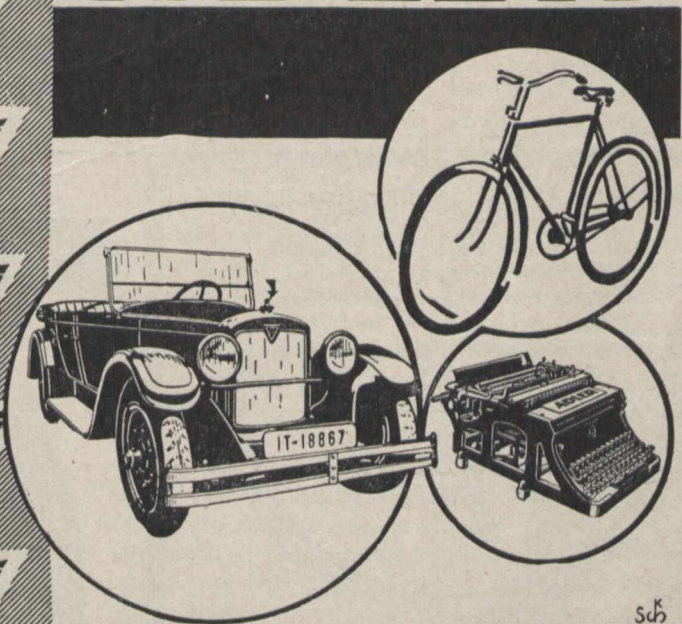
# Gothaer

## Lebensversicherungsbank a. G.

Die hundertjährige Anstalt

*Selbstkostenpreise genießt,  
wer Leben versichert bei Gotha*

# ADLER



sd

## Automobile

## Fahrräder

## Schreibmaschinen

**ADLERWERKE VORM. HEINRICH KLEYER A.G. FRANKFURT A/M**

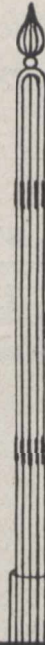
# KLEIN-TORPEDO

für Reise  
und Büro



Die große  
Standard  
Schreib-  
Maschine

**TORPEDO**  
FAHRRÄDER / SCHREIBMASCHINEN  
**WEILWERKE A.G.**  
FRANKFURT a. M. / ROEDELHEIM.



# VIRIDIN

Neue illustrierte Preisliste kostenlos in allen  
Photohandlungen oder direkt durch die Fabrik

*Dr. C. Schleussner* A.G. Frankfurt M. 19  
— Filme — Platten —

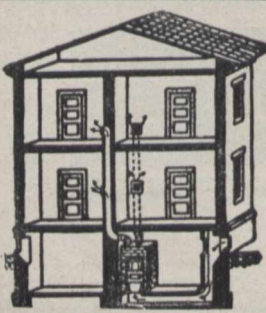
## APPARATE für die chem. Industrie

aus Flußeisen, Stahl und  
Speziallegierungen von  
bewährten Eigenschaften



**APPARATE**  
mit  
aufgeschweissten  
Heizröhren für höchste Drücke geeignet.  
D.R.P.a.

**SAMESREUTHER & CO. G.M. BUTZBACH (Hessen)**  
Schweißwerk :: Apparatbau



## ESCH ORIGINAL-ZENTRAL-LUFTHEIZUNG

bewährt für Einfamilien-  
häuser u. große Räume, wie  
Säle, Kirchen, Werkstätten!

Prospekte :: Zeugnisse  
**ESCH & Co.**  
MANNHEIM

## Keine Misserfolge

bei  
Verwendung von  
**SIDI**  
GASLICHT

**CELLOFIX**  
selbsttonend

die zuverlässigen Photopapiere

**ELEPHANT-  
TONBAD**  
für Sidi-Gaslicht-  
Papier

**KRAFT & STEUDEL**  
Fabrik photographischer Papiere G.m.b.H. Dresden