

# DIE UMSCHAU

mit „PROMETHEUS“ vereinigt

WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Zu beziehen durch alle Buch-  
handlungen u. Postanstalten

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

Erscheint wöchentlich  
einmal

Redaktion u. Geschäftsstelle: Frankfurt a. M.-Niederrad, Niederröder Landstr. 28 / Anzeigenverwaltung: F. C. Mayer, München, Brienerstr. 9.  
Rücksendungen, Beantwortung von Anfragen u. ä. erfolgen nur noch wenn der volle Betrag für Auslagen u. Porto in Marken beigefügt ist.

Nr. 15

9. April 1921

XXV. Jahrg.

*Der Feinbau des Atoms hat in den letzten Jahren überraschende Aufklärung gefunden, insbesondere durch die bahnbrechende Arbeit des dänischen Physikers Niels Bohr, von dem wir in einer der nächsten Nummern einen Aufsatz veröffentlichen über »Unsere heutige Kenntnis vom Atom«. Als Einleitung dazu bietet Dr. Lockemann eine Darstellung, wie sich die Vorstellung von den kleinsten Bestandteilen der Materie, dem Atom, nach und nach gebildet hat. (Redaktion.)*

## Geschichtliche Entwicklung der Atomistik.

Von Prof. Dr. GEORG LOCKEMANN.

Die Atomistik blickt auf ein ehrwürdiges Alter zurück. Sie ist in ihren Grundgedanken weit älter als die Naturwissenschaften. Vor fast 2½ Jahrtausenden zum ersten Male klar entwickelt, hat sie im Laufe der Zeiten ein sehr wechselvolles Schicksal durchgemacht, hat sie zeitweilig begeisterte Anhänger gefunden und ist sie dann wieder in den Hintergrund gedrängt, lebhaft bekämpft oder gar vergessen worden. Aber immer wieder tritt sie zu gewissen Zeiten hervor, wandelt sich in mancher Beziehung und bleibt in ihren wesentlichen Grundgedanken doch eigentlich unverändert.

Griechenland, die Heimat unserer heutigen Kultur, ist auch die Heimat der Atomistik. Die griechische Philosophie, an deren Eingangspforte um das Jahr 600 v. Chr. Thales von Milet steht, erhob zunächst die Frage nach dem Grundstoff der Welt. Mit deren richtiger Beantwortung sollten alle Rätsel der Erscheinungen gelöst sein. Wie Thales im Wasser, so glaubten die anderen Vertreter der ionischen Philosophie, jeder auf seine Weise (Anaximander in einem unbestimmten Ewigen, Unendlichen, Anaximenes in der Luft), den Urstoff aller Dinge gefunden zu haben.

Demgegenüber suchten Pythagoras (um 550) und seine Schüler in einer Beantwortung der Frage nach der Grundform den tiefsten Geheimnissen auf die Spur zu kommen. Die Zahl sollte der Schlüssel zur Lösung aller Rätsel sein, die Zahl, durch die aus dem ungeordneten Weltstoff erst ein geordnetes harmonisches Ganzes wird.

Durch Zusammenfassung dieser beiden Grundfragen ergab sich mit zwingender Notwendigkeit das Hauptproblem der griechischen Philosophie, das erst auf ihrer klassischen Höhe gelöst wurde: Wie kommt der Stoff zur Form? Wie entstehen die Dinge? Wie bildet sich die Welt? Wie ist die Veränderung, wie das Werden und Vergehen zu erklären? Für diese große Frage nach dem Weltprozeß gibt es nur zwei Lösungen.

Entweder: Das Seiende, τὸ ὄν, ist unveränderlich. Wenn es sich veränderte, würde es sein und zugleich nicht sein; das ist unmöglich. Also ist alles andere Täuschung. Es gibt in Wahrheit keine Aenderung, kein Werden und Vergehen, nur das unveränderliche All-Eine, εἷν καὶ πάντα. Die natürliche, sinnliche Welt der Erscheinungen kann nicht die wirkliche Welt sein. Das ist der Standpunkt der Eleaten im 6. und 5. Jahrhundert.

Oder: Die dauernde Veränderung der Dinge ist zwar ein Widerspruch in sich, aber ein notwendiger Widerspruch. Der Weltprozeß kann nicht abgeleitet, erklärt werden, aber trotzdem ist er; er ist ursprünglich. Das Urwesen der Welt ist selbst in dauernder Veränderung begriffen: πάντα ῥεῖ. Das ist die Anschauung des Heraklit von Ephesus (um 500), des „Dunklen“, des „weinenden Philosophen“, dem das Feuer als das Sinnbild dieses sich fortwährend selbst wandelnden Urwesens galt.

Somit hatten die Versuche der Lösung dieses schwierigen Grundproblems zu zwei entgegenge-

setzten Standpunkten geführt, wie sie widerspruchsvoller nicht gedacht, schärfer nicht hervorgehoben werden können. Und doch mußte es einen Ausweg aus diesem Dilemma geben. Dieser wurde auf zweierlei Art gesucht und in befriedigender Weise auf dem zweiten dieser Wege, der auch der unsrige sein wird, gefunden.

Zunächst versuchte Empedokles (um 450) eine Lösung durch Annahme von vier Grundstoffen: Erde, Wasser, Luft und Feuer, die durch die beiden Mächte Liebe und Haß vereinigt und getrennt werden. Aber diese Elemente sind keine unveränderlichen Grundstoffe im Sinne der Eleaten. Es sind weniger die Stoffe selbst als ihre Eigenschaften gemeint, und diese sind wieder veränderlicher, teilbarer Natur.

Viel vollkommener wurde die von Leukipp und besonders von Demokrit von Abdera (um 400) aufgestellte Atomtheorie der schwierigen Frage gerecht. Die Grundstoffe müssen völlig unveränderlich sein, daher auch qualitätslos; zahllos viele, unteilbare, sinnlich nicht wahrnehmbare Stoffteilchen: *ἄτομα ἀόρατα*.

Die eigenschaftslosen Atome, nur durch Gestalt und Größe unterschieden, im leeren Raume sind das Seiende im Nichtseienden. Mit verschiedener Geschwindigkeit, je nach Größe und Gewicht, auf einander prallend, Wirbel und Bewegungen erzeugend, bilden sie die Weltkörper, alles körperlich Seiende. Nichts geschieht durch Zufall, alles ist durch die *ἀνάγκη*, die strenge Notwendigkeit bedingt. Aus Nichts kann nichts entstehen; nichts Seiendes kann vernichtet werden. Der Grundsatz der Eleaten ist gewahrt, und doch ist der dauernde Wechsel, die ständige Veränderung der sinnlichen Welt erklärt. Auch der Geist besteht aus Atomen, aus den feinsten, glattesten, rundesten Teilchen, wie das Feuer. Somit ist alles mechanisch erklärt. Demokrit, der „lachende Philosoph“, ist in Wahrheit der Begründer des wissenschaftlichen Materialismus.

Im Gegensatz zu Demokrit nahm der etwas ältere Anaxagoras (um 450) qualitativ verschiedene Atome an, die Ursamen der Dinge, von den späteren Philosophen (Aristoteles u. a.) Homöomeren genannt. Ursprünglich in einem wirren Durcheinander, werden sie vom *νοῦς*, dem göttlichen Geist, geordnet. Das anfängliche Chaos wird durch die zwecksetzende, weltbildende Intelligenz in einen Kosmos verwandelt. Anaxagoras ist der ausgesprochene Dualist, der dem Stoff den Geist gegenüber stellt. Mit ihm schließt die realistische Periode der griechischen Philosophie, in deren weiterer Entwicklung sich dann die Reaktion gegen Materialismus und Sensualismus bemerkbar macht. Die menschliche Erkenntnis selbst wird das Thema der Philosophen.

Den von Empedokles angenommenen vier Elementen fügt Aristoteles als fünftes die *οὐσία*, den Aether, hinzu. Durch seine im ausdrücklichen Gegensatz zur Atomtheorie Demokrits entwickelte Elementenlehre, die mehr eine Lehre der austauschbaren Eigenschaften ist, wird Aristoteles der theoretische Begründer der Alchemie.

Unter den späteren Philosophen finden wir nur noch Epikur (um 300) als Anhänger der Atom-

lehre Demokrits. Ueber 200 Jahre später erstand ihr in Rom noch ein begeisterter Verehrer in dem Dichterphilosophen Lucretius (um 50), der die Atomistik in einem großen Lehrgedichte „De rerum natura“ verherrlichte.

Mit dem Verfall der antiken Kultur traten auch die naturphilosophischen Interessen in den Hintergrund. Aus der hellen Gedankenwelt Griechenlands geraten wir allmählich in die schwarzen Küchen der Alchemisten. Das Mittelalter nimmt uns auf mit all seiner Mystik, seiner religiösen Inbrunst, seinem unbedingten Autoritätsglauben. Unter den Händen der Alchemisten verwandeln sich die Elemente des Aristoteles in Quecksilber, Schwefel, Salz. Die Alchemie wird zur *χρυσοποιία* (Goldmacherei).

Die mit der Renaissance anbrechende neue Zeit erweitert den äußeren und inneren Gesichtskreis der Menschen gewaltig. Hier sehen wir auch die Atomtheorie aus ihrem langen Schlafe wieder erwachen. Giordano Bruno (1548—1600) ist einer ihrer ersten entschiedenen Anhänger. Sein „minimum“ ist nicht nur als letztes der Teilung, sondern als erstes der Zusammensetzung, als Monade, aufzufassen.

Der große Francis Bacon (1561—1626), der Geist und Sinn von abstrakten Vorurteilen reinigen und alle Forschung auf die Erfahrung zurückführen wollte, glaubte ohne Annahme von Atomen die Natur nicht erklären zu können. Aber seine Atome sind nicht mehr die ursprünglich von Demokrit angenommenen qualitätslosen, metaphysischen Substanzen. Es sind physikalische Teilchen der Körper selbst, von gleichen Eigenschaften, nur durch die Größe von ihnen unterschieden; dicht an einander gelagert und durch ihre feste Anhäufung den sicht- und greifbaren Körper bildend. So war Bacon ein Erneuerer der Atomistik, indem er sie zur Korpuskulartheorie umwandelte.

In Deutschland ist der erste Vertreter dieser Anschauung, die nun für lange Zeit maßgebend wird, Daniel Sennert, der zu Anfang des Dreißigjährigen Krieges als Professor der Medizin in Wittenberg wirkte. Die Raubbildung, die Sublimation, die Lösung fester Stoffe in Wasser und ihre kristallinische Ausscheidung daraus schienen ihm experimentelle Stützen der atomistischen Anschauung zu sein. Die „*atoma corpuscula*“ oder „*minima naturae*“ sind für Sennert wie für Bruno zugleich die letzten Teilchen der Teilung und die ersten der Zusammensetzung. Sennert hob zum ersten Male den Begriff des chemischen Stoffes als des in allen Verbindungen Beharrenden, im Gegensatz zu den alten alchemistischen Anschauungen und der Lehre des Paracelsus hervor.

In Frankreich ist der Provençale Pierre Gassendi (1592—1655), der bereits mit 19 Jahren als „Professor ohne Bart“ 1601 in Aix Philosophie lehrte, als Hauptvertreter der neuen Richtung zu nennen. Gassendi gab die Schriften Epikurs neu heraus und suchte so die durch die Autorität von Aristoteles ganz in Verruf geratene Lehre Demokrits wieder zur Geltung zu bringen. Indem Gassendi die bewegten Atome für göttliche Geschöpfe erklärte, erlöste er die Atomistik von dem auf ihr lastenden Fluche des heidnischen Atheismus und machte sie für seine Zeit salonfähig.

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurde dann die Atomtheorie durch den eigentlichen Begründer der selbständigen Chemie Robert Boyle zur naturwissenschaftlichen Vollendung gebracht. Ganz im Geiste von Francis Bacon machte Boyle das Experiment zur sicheren Grundlage der chemischen Forschung. Er gab auch, im Gegensatz zu den überkommenen aristotelisch-alechemistischen Anschauungen, eine klare Begriffsbestimmung von Elementen und Verbindungen.

Den verschiedenen Elementaratomen schrieb Boyle Verschiedenheiten in Größe, Gestalt und Bewegung zu. Da von einer allgemeinen Anziehung zu jener Zeit noch keine Rede war, suchte er den festen Zusammenhalt der kleinsten Teilchen durch Annahme von spiralig gewundenen oder hakenförmigen Gestalten zu erklären. Aus den Korpuskeln erster Ordnung sollten durch Verschlingung und Verhakung mehrerer Atome Korpuskeln zweiter Ordnung, unsere heutigen Molekeln, hervorgehen.

Von anderen Naturforschern (Lemery, Borelli usw.) wurden noch weit phantastischere Vorstellungen über die Gestalt der kleinsten Teilchen entwickelt. Die Korpuskeln sollten kleine kunstvolle Maschinen sein, die durch die Schwere bewegt und durch die eigenartige Konstruktion ihrer Maschinerie in ihrer Bewegungsrichtung bestimmt wurden.

Die Erfindung des Mikroskops, die dem holländischen Optiker Zacharias Jansen im Jahre 1590 glückte, kam der Atomtheorie ganz besonders zu Hilfe. Im letzten Drittel des 17. Jahrhunderts kam dies neue Instrument allgemeiner in Aufnahme. Die in jener Zeit von verschiedenen Forschern, wie Leeuwenhoek, Swammerdam, Hooke, Malpighi, gemachten Entdeckungen gewährten einen Einblick in eine ganz ungeahnte Welt des Mikrokosmos und übten auf die Beobachter selbst einen überwältigenden Eindruck aus. Swammerdam wurde über die geschauten Wunder halb verrückt; er verbrannte schließlich seine Aufzeichnungen, da er sie für eine frevelhafte Entschleierung tiefster Geheimnisse hielt, die nach dem Willen des Schöpfers dem menschlichen Auge für immer verborgen bleiben sollten. Mit der damals erreichten Vergrößerung, die etwa 160fach war, glaubte man schon bis zu den kleinsten Teilchen, den Korpuskeln selbst, vorgedrungen zu sein.

Den eigentlichen Höhepunkt und zugleich Abschluß der Korpuskulartheorie finden wir bei Christian Huygens (1629—1695), der zwei geniale Anwendungen von der Korpuskularphysik machte: die Undulationstheorie des Lichtes und eine mechanische Theorie der Schwere. Die letztere mußte allerdings bald einer anderen weichen.

Durch die Erscheinungen des Magnetismus, der gegenseitigen Anziehung im Handgreiflich-Kleinen einerseits und die Annahme des Copernikanischen Weltsystems mit der Anziehung der Weltenkörper im Unendlich-Großen andererseits war das Bedürfnis nach einer durchgreifenden Erklärung dieser rätselhaften Erscheinungen immer größer geworden. Die Erlösung kam durch Isaac

Newton, der im Jahre 1675 der Royal Society in London seine Aetherhypothese zur Erklärung der allgemeinen Gravitation vorlegte. Seine „Mathematischen Prinzipien der Naturphilosophie“, in denen er den ausführlichen Beweis für seine Theorie darlegte, erschienen erst 1687. In den kleinsten Teilchen herrscht bei unmittelbarer Berührung eine außerordentliche gegenseitige Anziehung, die auch die chemischen Umsetzungen verursacht, auf größere Entfernungen aber wirkungslos ist. Jedoch wird durch den hypothetischen Aether die allgemeine Eigenschaft der Gravitation bis in die fernsten Weiten vermittelt.

Die materiellen Korpuskeln verlieren ihre Realität. Die Haken und Spiralen von Gassendi werden unnötig. Die Korpuskeln verflüchtigen sich zu Anziehungspunkten. Newton gab eine mathematische Naturerklärung. „Hypotheses non fingo“, hatte er zwar erklärt; doch fügte er seiner Aetherhypothese noch eine Emissionstheorie des Lichtes hinzu, die sich der Huygensschen Undulationstheorie gegenüber nicht behaupten konnte, aber zwei Jahrhunderte später in der Erklärung der Kathodenstrahlen zu neuem Leben erstand und somit dem atomistischen Gedanken von neuem zum Siege verhalf.

Gegenüber der materialistischen Anschauung, die sich dann besonders in Frankreich entwickelte, machte sich in Deutschland eine lebhaftere Reaktion geltend. War den Materialisten auch alles Geistige nichts als eine verfeinerte Materie, so wurde bei Gottfried Wilhelm Leibniz (1646—1716) umgekehrt alle Materie zum vergrößerten Geistigen. Seine *Monaden* sind metaphysische Punkte, aus denen sich das gesamte Universum zusammensetzt, aber geistige, seelische Punkte lebendigster Aktivität. Ein jeder ein Mikrokosmos, ein Zentrum der Welt. Doch können sie nicht aufeinander einwirken, die Monaden haben „keine Fenster“; eine jede folgt nur dem ihr innenwohnenden Wesensgesetz. Ihr gegenseitiges Verhalten wird durch die „prästabilierte Harmonie“ bestimmt. Die in jener Zeit gemachte mikroskopische Entdeckung der Mikroorganismen (Athanasius Kircher, Leeuwenhoek) konnte Leibniz in seiner Monadenlehre nur bestärken.

Ohne auf die weitere Entwicklung der Philosophie eingehen zu können, wollen wir das Schicksal der Atomistik in der Naturwissenschaft verfolgen. Bei den Chemikern war nach Boyle die Atomtheorie wieder ganz zurückgetreten. Die in Anschluß an die Ideen Bechers von Georg Ernst Stahl (1660—1734) entwickelte Phlogistontheorie trat ihre Herrschaft an, die sie über ein volles Jahrhundert in der Chemie unumschränkt behauptet hat.

Die Entdeckung des Sauerstoffs durch den genialen deutsch-schwedischen Apotheker Carl Wilhelm Scheele und durch den unglaublich vielseitigen englischen Dissenterprediger Joseph Priestley im Anfang der siebziger Jahre des 18. Jahrhunderts führte dann wider den Willen der Entdecker ein neues Zeitalter der Chemie herauf, indem dadurch der Franzose Antoine Laurent Lavoisier in den Stand versetzt wurde, seine Sauerstoff-Verbrennungs- und Oxydationstheorie zu entwickeln. Lavoisier kam von der Physik her,

sozusagen mit der Wage in der Hand, und sein Hauptverdienst ist es, den Chemikern das quantitative Gewissen geschärft zu haben. Hatte man sich bis dahin um die Mengen- und Gewichtsverhältnisse so gut wie garnicht gekümmert, so bemühte man sich jetzt um so eifriger um ihre Klarlegung.

Eine Reihe von Tatsachen, welche von Proust, Berthollet, Gay-Lussac und Humboldt gefunden waren, ließen in dem Kopfe des englischen Physik- und Mathematiklehrers John Dalton einen Gedanken zur Reife kommen, der all die gefundenen Gesetzmäßigkeiten von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus zu erklären gestattete. In Anschluß an den Bericht über seine Untersuchungen der Löslichkeit von Gasen in Wasser trug Dalton in der Literary and Philosophical Society in Manchester am 21. Oktober 1803 in Gegenwart von nur 9 Mitgliedern seine Atomtheorie vor. Es war eigentlich nur eine Erneuerung des alten Demokritischen Grundgedankens, jedoch unter solch bestimmten Annahmen, daß sich die Berechtigung der atomistischen Vorstellung experimentell nachprüfen ließ. Der großen Öffentlichkeit wurde diese Theorie 4 Jahre später durch ein Buch von Thomas Thomson bekannt, während Dalton selbst erst 1808 mit seinem „New system of chemical philosophy“ hervortrat.

Jedes Element besteht nach Dalton aus unveränderlichen Atomen von gleichartigen Eigenschaften und bestimmtem Gewicht. Durch ihren Zusammentritt in bestimmten Zahlenverhältnissen, die so einfach wie möglich angenommen werden, entstehen die chemischen Verbindungen. Die Verbindungsgewichte oder Mehrfache davon werden zu Atomgewichten. Das Gewicht des leichtesten Elements, des Wasserstoffs, wird als Einheit genommen. Dalton selbst veröffentlichte die erste Atomgewichtstabelle, die 21 Elemente und Verbindungen umfaßt. Er führte auch eine chemische Zeichensprache ein, indem er die einzelnen Elementaratome durch Kreise mit eingeschriebenen Buchstaben oder Punkten, Strichen, Kreuzen usw. bezeichnete.

Für derartige Fragen maßgebend wurde dann später der große schwedische Forscher Jöns Jacob Berzelius (1779—1848), der Jahrzehnte lang im Reiche der Chemie die Rolle eines allgemein anerkannten Organisators und obersten Kritikers — man könnte sagen: Herrschers — innegehabt hat. Berzelius schuf auch die heute noch gültige Nomenclatur.

Der Daltonsche Gedanke wirkte außerordentlich befruchtend auf die gesamte chemische Forschung. Er wurde ergänzt durch die bald darauf (1811) von dem Italiener Amadeo Graf Avogadro ausgesprochene Hypothese, daß in gleichen Gasräumen bei gleichen Druck- und Temperaturverhältnissen die gleiche Anzahl kleinster Gasteilchen enthalten seien. Diese kleinsten, frei schwebenden Teilchen wurden nicht als einzelne Atome angenommen, sondern auch bei den Elementargasen aus mindestens zwei Atomen zusammengesetzt, oder, wie man sie später dann bezeichnete, als Molekeln. Dadurch wurde mit einem Schlage eine Reihe bereits bekannter Erscheinungen verständlich.

Ein anderer, zunächst anonym im Jahre 1815 ausgesprochener Gedanke erregte erhebliches Aufsehen, wurde aber bald wieder als unbrauchbar verworfen. Das war die Hypothese des englischen Arztes W. Prout, daß alle Atomgewichte ganze Vielfache des Wasserstoffgewichts seien und sämtliche Elemente demgemäß aus Wasserstoff aufgebaut wären. Den genauen Atomgewichtsbestimmungen gegenüber konnte sich diese Annahme nicht halten. Doch hat es ein eigenartiges Geschick gefügt, daß diese Proutsche Hypothese, die nur noch als geschichtliches Curiosum galt, durch die Atomforschungen der letzten Zeit von neuem zu einer ganz ungeahnten Bedeutung gelangt ist.

In die wachsende Verwirrung endgültige Klarheit und Sicherheit der Anschauungen gebracht zu haben, ist das große Verdienst des Italieners Stanislao Cannizzaro, der in einer in Briefform 1858 geschriebenen kurzen Abhandlung, dem berühmten „Sunto“, durch Zusammenfassung der bis dahin bekannten chemischen und physikalischen Beziehungen allgemeingültige, übersichtliche Begriffe entwickelte. Diese erlösende Tat kam erst zwei Jahre später gelegentlich der Naturforscherversammlung in Karlsruhe 1860 zur vollen Wirkung.

Bei näherer Betrachtung der verschiedenen Eigenschaften der chemischen Elemente stellten sich gewisse allgemein gültige, von der Größe der Atomgewichte gesetzmäßig abhängige Beziehungen heraus. Nach den tastenden Versuchen verschiedener Forscher (Doebereiner 1817, Pettenkofer 1850, Chaucourtois 1862, Newlands 1864) gelang es 1869 dem Deutschen Lothar Meyer und dem Russen Dmitri Mendelejew, unabhängig von einander ein allgemeines periodisches System der Elemente aufzustellen. Durch Anordnung der Elemente in der einfachen Reihenfolge der zunehmenden Atomgewichte ließ sich ihr physikalisches und chemisches Verhalten als periodische Funktion der Atomgewichtsgröße erkennen und sogar die Existenz bis dahin noch unbekannter Elemente mit genauer Beschreibung der Eigenschaften voraussagen. Und tatsächlich wurden diese kühnen Prohezeiungen durch die Entdeckung mehrerer Elemente in den folgenden Jahren glänzend bestätigt (Gallium 1875, Scandium 1879, Germanium 1887).

Eine besondere Förderung erfuhr die Atomtheorie in der organisch-chemischen Forschung, die nach der künstlichen Darstellung des Harnstoffs durch Friedrich Woehler 1828 immer lebhafter eingesetzt hatte. Die theoretische Deutung des molekularen Aufbaues der organischen Kohlenstoffverbindungen führte schließlich zur Lehre von der Wertigkeit oder Valenz der Elemente. Die Erkennung der Vielwertigkeit des Kohlenstoffs (1858) und die Aufstellung der Benzolringformel 1865 durch den deutschen Forscher August Kekulé brachten nicht nur für die theoretisch-wissenschaftliche Forschung große Fortschritte, sondern ermöglichten zugleich eine außerordentlich erfolgreiche und lebhaft entwickelte der chemischen Großindustrie, vor allem der künstlichen organischen Farbstoffe.

Als dann gewisse Beobachtungen zu neuen Deutungsmöglichkeiten für die Verkettung der

Atome innerhalb der Molekeln drängten, gaben J. H. van't Hoff und J. A. Le Bel, ohne miteinander in Verbindung zu stehen, 1874 eine Theorie des räumlichen Aufbaues der Kohlenstoffverbindungen. Diese „Stereochemie“ wurde von Alfred Werner, zunächst in Gemeinschaft mit Arthur Hantzsch 1890 auf den Stickstoff, später dann auch auf die organischen Verbindungen übertragen.

In der Physik war es besonders das Verhalten der Gase, welches zu einer eigenen Weiterentwicklung atomistischer Anschauungen Veranlassung gab. Der Schweizer Daniel Bernoulli (1700—1782) und der russische Universalgelehrte und Dichter Michael Lomonossow (1712—1765) hatten bereits, ihrer Zeit weit vorausseilend, besondere Theorien über den Gaszustand entwickelt, und ein Jahrhundert später blieb der junge englische Physiker J. J. Waterson mit seiner der Royal Society 1845 eingereichten Abhandlung völlig unbeachtet; erst 1892 wurde das Schriftstück von Lord Kelvin zufällig wieder aufgefunden, als die darin niedergelegten Grundgedanken längst von anderer Seite ebenfalls selbständig entwickelt und zum Allgemeinut der Wissenschaft gemacht worden waren. Auch hier zeigte sich wieder die Erscheinung, daß in zwei Köpfen unabhängig voneinander ungefähr zur gleichen Zeit ein genialer Gedanke zur Reife kam: Die deutschen Forscher A. Krönig und R. Clausius traten 1856 und 1857 mit der kinetischen Theorie der Gase hervor, indem sie die Gasmolekeln als vollkommen elastische, sich gegenseitig nicht anziehende kleinste Kugeln auffaßten, die mit einer von der Temperatur abhängigen Geschwindigkeit durcheinanderschwirren und aufeinander prallen. Diese von einfachen Grundvorstellungen ausgehende und in der Folge noch von mehreren anderen Forschern (Maxwell, Boltzmann, van der Waals, Planck, Nernst, Einstein) im einzelnen weiter ausgebaute Theorie gestattete nicht nur, die bereits bekannten Gasgesetze rechnerisch abzuleiten, sondern auch die absoluten Größen der einzelnen Gasmolekeln und deren Anzahl im ccm zu berechnen (Loschmidt'sche Zahl =  $2,7 \cdot 10^{19}$ ).

Von J. H. van't Hoff wurde die Molekularphysik der Gase 1885 auf die in Flüssigkeiten gelösten Stoffe übertragen. Dadurch fanden die bereits 8 Jahre früher von dem Botaniker Wilhelm Pfeffer experimentell gefundenen und quantitativ gemessenen, rätselhaften Erscheinungen des osmotischen Druckes wässriger Lösungen eine überraschend einfache Deutung. Die glänzendsten Erfolge erzielte die kinetische Gastheorie sehr viel später beim näheren Studium der sogenannten Kolloide. Nachdem es durch die Erfindung des Ultramikroskops von Siedentopf und Zsigmondy im Jahre 1903 gelungen war, die jenseits der mikroskopischen Sichtbarkeit (unter 0,25 Tausendstel mm) liegenden Teilchen als leuchtende Punkte auf dunklem Untergrunde dem Auge sichtbar zu machen, stellte es sich heraus, daß die kleinsten Teilchen der flüssigen Kolloidlösungen sich in einer dauernden Bewegung befinden. Diese schon von dem englischen Botaniker R. Brown im Jahre 1827 an wässrigeren Aufschwemmungen staubfeiner Pflanzensamen beobachtete Erscheinung, nach ihrem Entdecker

Brown'sche Bewegung genannt, konnte bei den Kolloiden mit Hilfe der photographischen Platte messend verfolgt werden. Die Uebereinstimmung der Beobachtungen mit den aus der kinetischen Gastheorie abgeleiteten Berechnungen war von solch bezwingender Wirkung, daß auch der schärfste Gegner der atomistischen Anschauung, Wilhelm Ostwald, hierin einen experimentellen Beweis für das tatsächliche Vorhandensein der Atome erblicken mußte. Zur Vermeidung von Mißverständnissen mag jedoch erwähnt werden, daß die leuchtenden Punkte des Ultramikroskops nicht etwa die Atome oder Molekeln selbst sind; es sind vielmehr sehr große Molecularcomplexe, die von den Molekeln der lösenden Flüssigkeit dauernd hin- und hergeworfen werden.

Eine weitere äußerst wertvolle Stütze für die Atomistik lieferte das nähere Studium der von Wilhelm Hittorf 1869 entdeckten eigenartigen Strahlen, die bei der elektrischen Entladung in hochevakuierten Röhren von der negativen Elektrode (Kathode) ausgehen, der sogenannten Kathodenstrahlen. Nachdem der große Physiker Hermann Helmholtz in seiner Faraday-Vorlesung 1881 eine atomistische Struktur der Elektrizität verkündet hatte, kam man allmählich zu der Anschauung, daß die Kathodenstrahlen nichts anderes seien als fortgeschleuderte Atome negativer Elektrizität, die man Elektronen nannte.

Diese Elektronen fanden sich auch bei den radioaktiven Stoffen wieder, einer Gruppe von Elementen, deren höchst eigenartige Eigenschaften zu einer völligen Umwälzung der Anschauungen über das Wesen chemischer Elemente und im Verein mit anderen Forschungen über die Atome überhaupt führte.<sup>1)</sup> Ein bis dahin für völlig unmöglich gehaltener Zerfall von Atomen wurde experimentell nachgewiesen, der Uebergang eines Elementes in ein anderes. Man bestimmte eine „mittlere Lebensdauer“ der Elemente und hat ganze Stammbäume für die radioaktiven Elemente aufgestellt, somit den Entwicklungsgedanken aus dem Gebiete der organischen Lebewesen in das der anorganischen Elemente übertragen.

Früher hatte man mit den Atomen als wirklich unteilbaren letzten Einheiten des wägbaren Stoffes gerechnet. Durch den bei den radioaktiven Elementen beobachteten Atomzerfall hatte die Natur selbst einen Fingerzeig gegeben und zum Uebergang von der zwischenatomistischen Betrachtungsweise zu einer inneratomistischen herausgefordert.

Eine Entdeckung, die auf diesem Wege wesentlich weiter führte, war die durch M. v. Laue 1912 gemachte Beobachtung der Interferenz der Röntgenstrahlen in Kristallen. Dadurch wurde nicht nur nachgewiesen, daß die Kristalle aus einzelnen Atomen (nicht Molekeln) aufgebaut werden, sondern es gelang auch, durch Untersuchung der „Röntgenspektren“ der einzelnen Elemente ganz neuen Aufschluß über die systematische Reihenfolge der Elemente, vom leicht-

<sup>1)</sup> Vgl. Hahn, Radioaktivität und Elementenforschung, Umschau 1921, Nr. 1 und 2.

testen (Wasserstoff) bis zum schwersten (Uran) zu gewinnen.<sup>2)</sup>

Die theoretische Deutung all der beobachteten Erscheinungen gelang dem Dänen Niels Bohr, der im Jahre 1913 ein Atommodell aufstellte. Das war möglich unter Benutzung der von Max Planck bereits 1900 entwickelten Quantentheorie. Diese Theorie hat den atomistischen Gedanken zu seinem größten Triumphe geführt, denn sie stellt nichts anderes dar als eine Atomistik der Energie. Auf diese Weise

## Zement aus Schlacke.

Von Chefchemiker W. SCHÄFER.

Die bedeutenden Mengen von Schlacken, 50 bis 100 v. H. des zugehörigen Roheisengewichtes und darüber, die im Hochofenbetrieb entfallen, wurden früher auf die Halde gestürzt, da man sie nicht weiter verwenden konnte. Diese Halden nehmen immer größeren Umfang an, so daß sich die Notwendigkeit einer nutzbringenden Verwendung der Schlacke aufdrängte. Die chemische Zusammen-

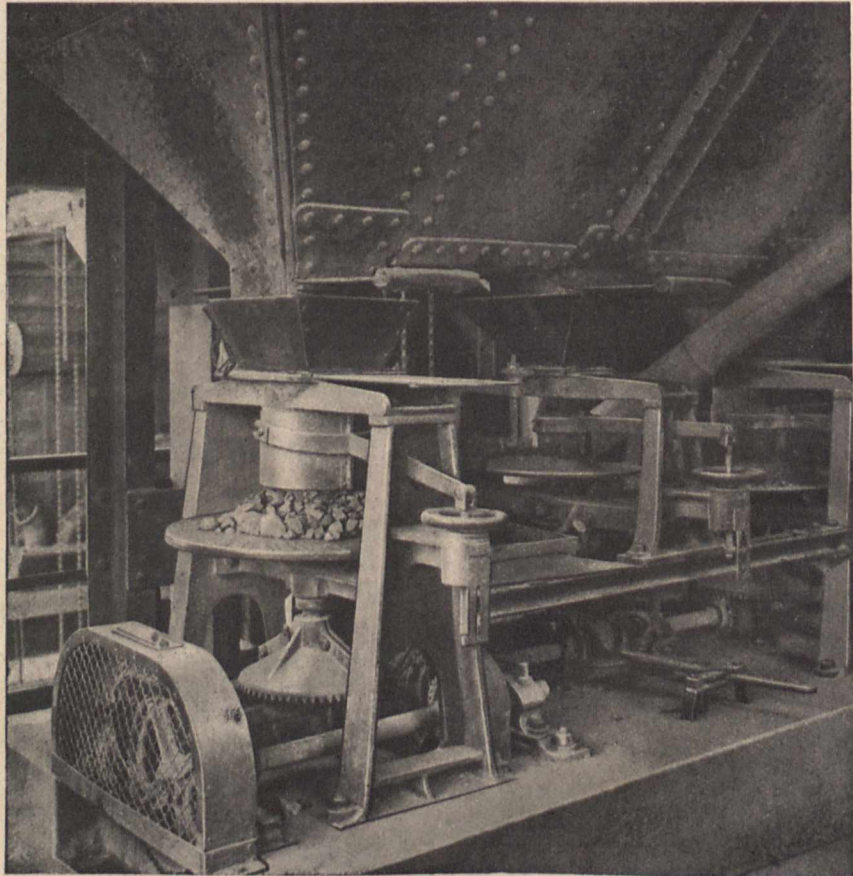


Fig. 1. Verteiler (Drehteller) für die Mühlen.

ist die Wissenschaft zu einer inneratomistischen Physik gelangt.

Selbstverständlich sind noch längst nicht alle Rätsel gelöst. Wie viel noch zu tun übrig bleibt, geht aus der Aeußerung Rowlands hervor, daß im Vergleich zum Eisenatom ein Steinway-Flügel ein verhältnismäßig einfach gebautes Instrument sei.

Blicken wir auf das Ganze zurück, so müssen wir sagen, daß die Atomistik, bei allen Wandlungen im einzelnen, sich nicht nur auf ihrem ursprünglichen Gebiete immer wieder von neuem bewährt hat, sondern daß sie im Begriff steht, in einem unaufhaltbaren Siegeszuge das gesamte Reich der Naturwissenschaft zu erobern, um uns zur Klärung der tiefsten Geheimnisse zu führen, deren Aufhellung den menschlichen Geist schon seit Jahrtausenden beschäftigt.

<sup>2)</sup> Vgl. Born, Die physikalische Natur der Röntgenstrahlen, Umschau 1921, Nr. 3.

setzung der Hochofenschlacke wies auf die Herstellung von Zement; denn die Schlacke hat die gleichen Bestandteile, jedoch in andern Mengenverhältnissen wie der seit langem bekannte Portlandzement. Da der Hauptunterschied in der Zusammensetzung des Portlandzementes und der Schlacke in dem bedeutend geringeren Kalkgehalt des letzteren liegt, lag es nahe, der Schlacke den fehlenden Kalkgehalt einzuverleiben.

Um Schlacke mit Kalk so anzureichern, daß dieser in chemische Bindung mit den übrigen Schlackenbestandteilen trat, versuchte man, wie in den „Kruppschen Monatsheften“ ausführlich dargestellt wird, der feuerflüssigen Schlacke mittels eines Luftstromes gebrannten Kalk einzublasen. Bei diesem Vorgang zerstäubte die Schlacke selbst und wies, nachdem sie zementfein vermahlen war, hydraulische Eigenschaften auf, obwohl die Analyse keinerlei Anreicherung von Kalk erkennen ließ. An-

fänglich schrieb man diese überraschende Erscheinung dem oxydierenden Einfluß der Gebläseluft zu. Bei der weiteren Untersuchung zeigte sich aber, daß man es mit zwei physikalisch ganz verschiedenen Zuständen bei sonst gleicher chemischer Zusammensetzung zu tun hatte. Betrachtet man nämlich die fein gepulverten, zerstäubten Schlacken unter dem Mikroskop, so erkennt man neben milchig getriebenen, undurchsichtigen Teilchen auch solche, die wie Glasstückchen aussehen und durchsichtig sind. Die glasige Struktur der Schlacke tritt besonders bei plötzlicher starker Abkühlung der glühend flüssigen Schlacke auf, während die

führte zur Herstellung von Schlackenzement in Großbetriebe.

Weitere Versuche führten in der Folge dazu, zu der Schlacke Portlandzementklinker hinzuzumahlen. Portlandzement besitzt in hervorragendem Maße die Fähigkeit, beim Anmachen mit Wasser reaktionsfähige Kalkverbindungen zum Erhärten zu bringen. Die Höhe des Zusatzes an Portlandzementklinker zur Schlacke hängt von ihrer Zusammensetzung ab. Stark basische — kalkreiche — Schlacken, wie sie bei der Erzeugung von Haematit- und Gießereiroheisen anfallen, eignen sich besonders zur Zementherstellung.

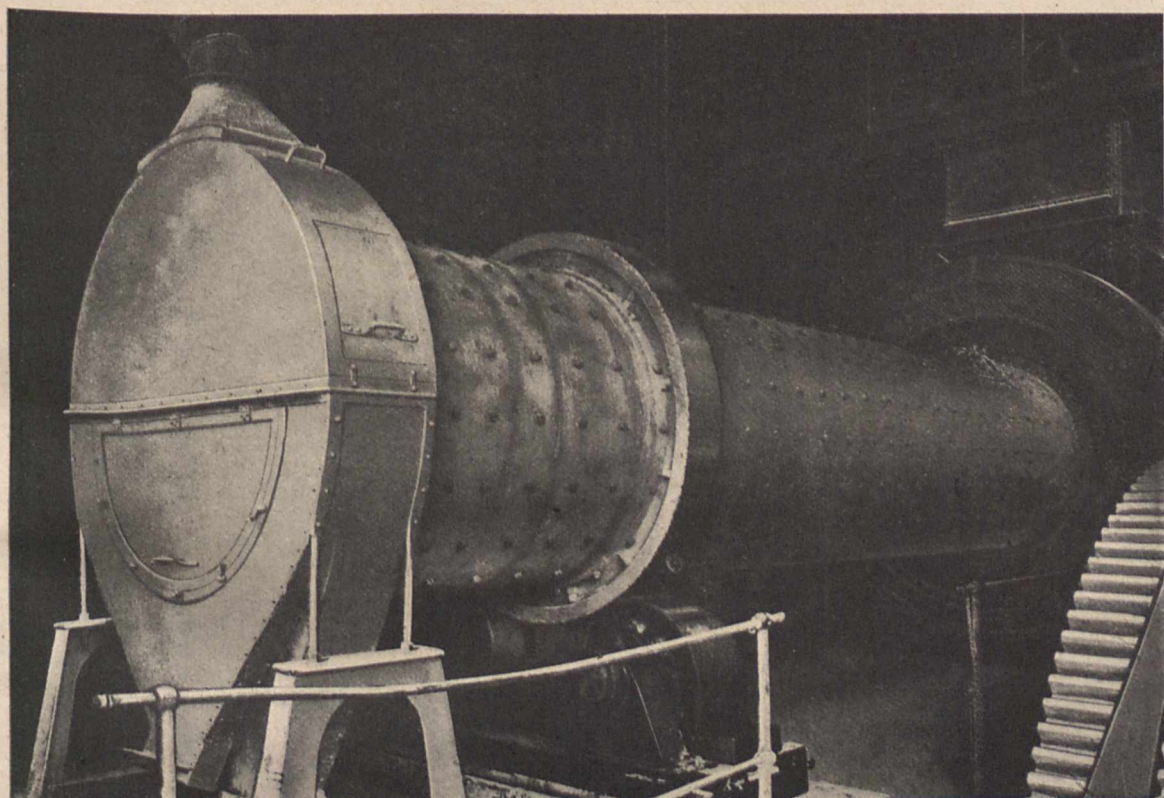


Fig. 2. Verbundmühle, in der das Mahlgut zerkleinert wird.

nicht glasige — kristallinische — Form bei langsamem Abkühlen erhalten wird.

Keine der beiden Schlackenarten hat jedoch für sich allein hydraulische Eigenschaften. Treten aber beide Zustände nebeneinander auf, wie dies beim Zerstäuben der Schlacke mittels Luft der Fall ist, so wirkt die kristallinische Schlacke auf die glasige in der Weise ein, daß erstere beim Zusammentreffen mit Wasser reaktionsfähige Kalkverbindungen abspaltet, die die glasigen Bestandteile zum Erhärten bringen. Doch ließ sich ein so hergestellter Zement nicht verwerten, weil er beim Lagern sehr rasch verdarb.

Schon im Jahre 1862 hatte man erkannt, daß Schlackensand bei Gegenwart von gelöschtem Kalk zementartig erhärtet. Diese Erscheinung, die auf der Einwirkung von Kalk auf die glasige Schlacke — wie sie der Schlackensand darstellt — beruht,

In Würdigung der hydraulischen Eigenschaften der Schlacke ging eine Anzahl von Portlandzementwerken dazu über, ihren Zementen Schlacke hinzuzufügen; sie nennen ihr Erzeugnis „Eisenportlandzement“. Da die Werke den Schlackengehalt ihrer Zemente nach oben auf 30 v. H. begrenzen, wird so der hydraulische Wert vieler Hochofenschlacken nicht voll ausgenutzt. Andere Werke gingen deshalb im Schlackenzusatz bedeutend höher, und zwar bis zu 85 v. H. Dieses Erzeugnis erhielt den Namen „Hochofenzement“.

Das der Kruppschen Friedrich-Alfred-Hütte angegliederte Zementwerk Rheinhausen stellt ausschließlich Hochofenzement her, dessen Erzeugung in folgendem beschrieben werden soll.

Neben der die Hauptmenge ausmachenden Schlacke werden noch Kalkstein, Kohle (zum Klin-



Fig. 3. Drehrohröfen.

Er hat eine Länge von 35 m bei 1,60 m lichter Weite. Hier wird das Rohmehl entsäuert und in Klinker umgewandelt.

kerbrennen) und etwas Gips benötigt. Die an den Hochöfen mit Wasser granulいた Schlacke wird im Zementwerk getrocknet. Dann wird sie gemischt mit den anderen Rohstoffen — Kalkstein, Klinker und Gips — den Mühlen (Abb. 1) durch Verteiler zugeführt, die als Drehteller ausgebildet sind und von denen verstellbare Abstreifer die Stoffe in gewünschtem Mengenverhältnis abteilen.

Die mit elektrischem Einzelantrieb versehenen Mühlen sind sogenannte Verbundmühlen (Abb. 2), eine Vereinigung von Kugelmühle und Rohrmühle zu einem einzigen Mahlapparat.\*) Der Eintritt des

\*) Die Einrichtung der Zementfabrik — mit Ausnahme der Trocknerei — sind Erzeugnisse der Fried. Krupp A. G. Grusonwerk, Magdeburg, von denen uns auch die Abbildungen zur Verfügung gestellt wurden.



Mahlgutes erfolgt über eine Rüttelvorrichtung durch die hohlen Lagerzapfen der Stirnplatte hindurch in den vorderen Teil der Mühle, der der Kugelmühle entsprechenden „Vorkammer“. Hier wird das Gut nur einer groben Zerkleinerung — der Verschrotung — mittels 80 mm dicker Stahlkugeln unterworfen. Zwischen dieser Vorkammer und dem anschließenden längeren Teil der Mühle — der Feinkammer — ist eine Trennungswand eingebaut, die nur das genügend zerkleinerte Gut zur Feinmahlung zuläßt. Das aus der Feinkammer ausgetragene Mahlgut wird, wenn es Rohmehl ist, zu den Rohmehlsilos befördert und von dort zur Drehrohrofenanlage geschafft.

Der Drehrohrofen (Abbild. 3), eine auf Rollen geneigt gelagerte und innen feuerfest ausgemauerte Trommel von 1,60 m lichter Weite und 35 m Länge macht etwa eine Umdrehung in der Minute und wird in der Regel mit Kohlenstaub

gefeuert. — Die Aufgabe des Rohmehls erfolgt am oberen hinteren Ende des Ofens, die Feuerung befindet sich dagegen am vorderen unteren Ende, so daß sich das Rohmehl dem Strom der Feuergase entgegenbewegt. Dabei wird zunächst die in dem Kalkstein enthaltene Kohlensäure ausgetrieben. Beim weiteren Vorrücken gelangt das so entsäuerte Rohmehl in die Zone der höchsten Temperatur, bei der die chemische Bindung des Kalks (bei etwa 1400°) erfolgt. Es entstehen aus dem Rohmehl unregelmäßige, zusammenhängende feste Gebilde von Nuß- bis Faustgröße, die den erwähnten Klinker darstellen. Diese verlassen den Ofen am unteren Ende und fallen über eine Rutsche in die Kühltrommel.

Die am unteren Ende der Kühltrommel ausgetragenen Klinker kommen zum Klinkerlager, von dem sie den Zementmühlen zugeführt werden. Die Zementmahlung erfolgt in der Regel auf drei Mühlen. Das aus den Mühlen ausgetragene Zement-

mehl befördern Schnecken und Becherwerke zu den 13 Lagersilos von je 400 t Inhalts. Nach den für die Erprobung des Zements vorgeschriebenen Untersuchungen, die in einem besonderen Versuchsraum erfolgen, wird der Zement aus den Silos

abgezogen und zu den Packsilos befördert, wobei stets gleichzeitig Zement aus mehreren Lagersilos zwecks guter Durchmischung entnommen wird. Unter den Packsilos sind Packmaschinen mit selbsttätigen Wagen angebracht, die das vorgeschriebene Gewicht — meist 50 kg — in die unter ihnen befestigten Säcke (zur Zeit aus Papier) abfüllen. Die von den Packmaschinen abgenommenen gefüllten Säcke werden mit Draht verschlossen, auf eine Sackbarre gehoben und in die vor der Rampe stehenden Eisenbahnwagen verladen.

Die Leistungsfähigkeit des Zementwerks Rheinhäusen beträgt etwa 70 000 t Zement

jährlich; das entspricht einer Schlackenverwertung von rund 60 000 t.

## Alaun und Papsttum.

Von Dr. MAX POLLACZEK.

Daß der Kirchenstaat nie ein reichlich produzierendes Land war, ist bekannt. Der Bettler blühte und die Mitglieder der Kurie lebten von den Einkünften des heiligen Stuhles. Eine Ausnahme hat bestanden, in der Alaunindustrie haben viele Menschen durch Jahrhunderte ihr Brot gefunden, wenn auch ein schweres und gefährliches. Daß es dazu kam, ist, wenn man so will, eine Folge der Eroberung Konstantinopels durch die Türken im Jahre 1453.

Zu denen, die damals vertrieben wurden oder sich flüchteten, gehörte auch ein Paduaner Giovanni de Castro, der bis zu dem Unglücksjahre in Konstantinopel eine Färberei geleitet und dabei

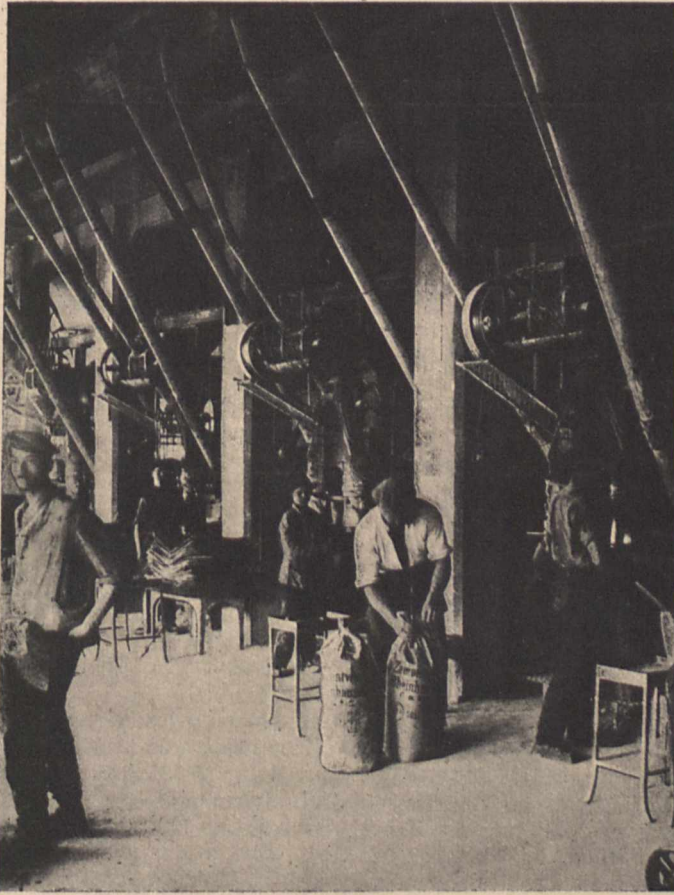


Fig. 6. Der Zement wird abgepackt.

Packmaschinen mit selbsttätigen Wagen füllen das vorgeschriebene Gewicht ab.

den levantinischen Alaun und seine Fundorte genau kennen gelernt hatte. Der Alaun ist verhältnismäßig früh technisch ausgenutzt worden. Wenn auch das, was Plinius Alaun nannte, wohl nur Eisenvitriol mit schwefelsaurer Tonerde war, so wurde doch schon in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten Alaun zum Färben benutzt und Isidorus Hispalensis führt im Anfange des 7. Säkulums den Namen Alumen geradezu auf diese Anwendung zurück.<sup>\*)</sup> Geber hat dann 125 Jahre später gelehrt, den Alaun zu reinigen, gebrannten Alaun und aus Alaun Schwefelsäure herzustellen.

Zur Zeit, da de Castro im Kirchenstaate weilte, saß auf dem päpstlichen Thron der geistvolle und gelehrte Pius II. Der Papst war damals in großen Sorgen; seine Bemühungen, die christlichen Mächte zu einem Kreuzzuge gegen die unablässig vordringenden, das Christentum und die gesamte abendländische Zivilisation bedrohenden Türken zu gewinnen, hatten keinen Erfolg und seine eigenen, wenn auch reichlichen Mittel, die er freigebig spendete, reichten nicht aus, um die unmittelbar bedrohten Völker gehörig zu unterstützen. Das war 1462.

Da kam ihm durch Castro eine unerwartete Hilfe. Castro entdeckte mit einigen Gehilfen die Alunitlager von Tolfa bei Civitavecchia. Nach den Angaben des Papstes, der sehr lebendig zu erzählen weiß, fand Castro, der es liebte, in den Bergen umherzuschweifen, erst ein Kraut, das auf den alauhaltigen Bergen Kleinasien wächst und dann, dadurch aufmerksam geworden, den Alunit selber, eine Verbindung von Alaun und Tonerdehydrat. „Heute bringe ich“, so hat Ludwig v. Pahler in seinem klassischen Werke die päpstliche Erzählung verdeutscht, „Ew. Heiligkeit den Sieg über die Türken, denn mehr als 300 000 Dukaten erpreßt dieser jährlich von der Christenheit für den Alaun, dessen wir zur Färbung der Zeuge bedürfen. Von diesem Färbemittel, das bei uns nur an wenigen Orten in geringer Menge gewonnen wird, habe ich sieben Berge voll gefunden, so viel, daß es wohl für sieben Erdteile genügen dürfte. Der Wasserreichtum der Gegend und die Nähe des Meeres erleichtern die Ausbeutung der Minen, wodurch den Türken reicher Gewinn entzogen, Ew. Heiligkeit aber die nötigen Geldmittel zum heiligen Kriege geliefert werden können.“

Der kluge Papst traute der Sache zuerst nicht, aber bald bestätigten Sachverständige die Angaben Castros und behaupteten sogar, der Alaungehalt des Gesteins wäre größer als der des türkischen. „Mit dankerfülltem Herzen beschloß der Papst die Gottesgabe dem Dienste des Allerhöchsten im Türkenkriege zu weihen, er richtete daher an die Christenheit die Ermahnung, in Zukunft das Mineral nur von Rom her, nicht mehr von den Glaubensfeinden zu beziehen.“

An die Ausbeutung ging man mit aller Kraft heran. Castro, dem der Papst die technische Seite des Unternehmens überließ, gründete mit einem Pisaner und Genueser eine Abbau- und Aufbereitungsgesellschaft, an deren Ertrage die päpstliche Kammer beteiligt wurde. Schon 1463 wurden 8000

Personen beschäftigt. Kammer und Unternehmer fanden dabei ihre Rechnung, obgleich auf Ischia ein Konkurrenzunternehmen entstand. Für den päpstlichen Schatz bedeuteten die Werke von Tolfa eine jährliche Einnahme von 100 000 Dukaten.

Seitdem spielte der Alaun von Tolfa eine überaus wichtige Rolle in der päpstlichen Politik. Als es sich um die Wahl des Nachfolgers von Pius II. handelte, verpflichteten die Kardinäle ihn in einer Kapitulation, die Einkünfte nur für die geplante „Cruciata“ zu verwenden, und in der Tat schied der neue Papst Paul II. sie aus der Hauptverwaltung der Apostolischen Kammer aus und setzte für sie eine besondere Kardinalskommission, die „Generalkommissäre der heiligen Cruciata“ ein. Vor allem suchte er aber den gesamten Alaunhandel zu Gunsten der päpstlichen Betriebe zu monopolisieren. Er setzte auf Verletzung dieses Monopols sogar die strengsten kirchlichen Strafen. Nicht nur, daß er überall die Staatsgewalten zum Schutze des Monopols aufrief, in der Bulle „Ad sacram“ vom 11. April verbot er jeden Alaunhandel mit den Ungläubigen. Freilich nicht mit durchschlagendem Erfolg. Eine seiner Hauptbeschwerden gegen seine eigenen Landsleute, die Venezianer, war, daß sie von den Türken Alaun kauften und so dem Feinde der Christenheit Geld lieferten. Er drohte ihnen dafür die Exkommunikation an. Auch militärisch suchte er den wertvollen Besitz von Tolfa zu sichern und wollte 1468 die Burg, welche die Alaunwerke beherrschte und den Orsini gehörte, besetzen. Aber daran hinderten ihn die Truppen des Königs Ferrante von Neapel.

Man kann ihm und seinen Nachfolgern es nicht verdenken, wenn sie über Tolfa wachten, denn die Erträgnisse waren, wie gesagt, glänzend. So erhielt im Jahre 1465 allein König Matthias von Ungarn als Subvention gegen die Türken aus jenen 57 500 Goldgulden und 1466 10 000 ungarische Dukaten.

Bis in die neueste Zeit galten die Kristallwürfel, in denen der Tolfaalaun in den Handel kam, als beste Ware, haben aber dann ihre frühere bevorzugte Stellung eingebüßt.

## Der Waldreichtum der Erde.

Von F. MEWIUS.

Angesichts des stark zunehmenden Holzverbrauchs, der namentlich jetzt nach dem Krieg in vergrößertem Maßstabe vor sich gehen wird, halten es neuerdings wieder Fachkreise des Auslandes für angezeigt, die Blicke auf den Waldbestand der Erde zu lenken, indem es nämlich möglicherweise notwendig werden könnte, Maßregeln zur Sicherung einer fortgesetzten Weltversorgung mit Holz zu ergreifen. Der Holzmarkt hat zwei Quellen: Wälder, die aufgewachsen sind, ohne daß sie von Menschen gepflanzt oder gepflegt wurden, sowie Wälder, die von der gegenwärtigen Generation oder den beiden vorhergehenden Generationen gepflanzt oder gepflegt worden sind. Bisher stammte das zum Verbrauch gelangte Holz zum größten Teil von der erstgenannten Quelle.

In den Urwäldern dienen mindestens 500 Jahre alte Bäume für den Marktbedarf. Erfolgen keine Neuanpflanzungen und ist der wachsende Waldbe-

<sup>\*)</sup> Alumen vocatur a lumine, quod lumen coloribus praestat tingendis.

stand verbraucht, kann er nicht vor 40—100 Jahren erneuert werden. Wird die betreffende Fläche, nachdem sie abgeholzt ist, für landwirtschaftliche Zwecke in Benutzung genommen, ist sie für die Holzerzeugung verloren. Auf diese Art fand Jahr für Jahr eine Verringerung des Waldbestandes der Erde statt, der gegenüber nur unerhebliche Neuanpflanzungen in Betracht kommen — so vor dem Kriege in Deutschland, Frankreich und Belgien.

Die großen Holzeinfuhrländer in Europa sind England, Frankreich, Portugal, Spanien, Belgien, Holland, Dänemark, Deutschland, Schweiz, Italien, Griechenland und die Türkei, zu denen sich in den letzten Jahren noch Spitzbergen gesellt, das jetzt wegen seines lebhaften Steinkohlenabbaues und der damit verbundenen Arbeiteransammlung ebenfalls viel Bauholz braucht.

Als wichtigste europäische Holzexportländer sind zu nennen Norwegen, Schweden, Serbien, Montenegro, Dalmatien, Kroatien und Slavonien, Oesterreich-Ungarn, Finnland, Polen und Rußland. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß etliche dieser Länder selbst Bedarf für ihr Holz haben werden, bleiben hauptsächlich Rußland, Finnland, Schweden und Norwegen als größere Lieferanten für sog. „weiche“ Holzarten.

Europa hat sich vor dem Kriege, auch unter Hinzurechnung der russischen Zufuhren, nicht selbst versorgen können, sondern mußte große Mengen Holz von Kanada und den Vereinigten Staaten einführen, und hierin wird sich auch in Zukunft kaum etwas ändern.

In Asien gibt es als Holzeinfuhrländer: Kleinasien, Arabien, Palästina, Mesopotamien und China. Dann als Länder mit Holz für den eigenen Bedarf: Afghanistan, Persien und Java. Holzexportländer sind: Indien eingerechnet Birma, Ceylon, Siam, Indochina, Malakka, Sumatra, Celebes, Borneo, Philippinen, Formosa, Japan und Sibirien. Indien und Ceylon führen namentlich Möbelholz und Teakholz aus. Ob sie auch andauernd „weiche“ Holzarten ausführen können, ist ungewiß. Das Holz von Celebes und den Philippinen geht hauptsächlich nach China. Japan dürfte nach weiterer Entwicklung seiner Industrie kaum Holz für die Ausfuhr erübrigen können.

Australien ist noch in der Lage, seinen Bedarf selbst zu decken, dürfte aber hierzu nicht mehr allzu lange im Stande sein.

In Afrika gibt es folgende Holzexportländer: Madagaskar, Elfenbeinküste, Goldküste, Nigeria, Kamerun, Spanisch-Guinea, französischer Kongo und belgischer Kongo. In den fünf letztgenannten Ländern liegt der größte Teil des Waldgürtels, der sich fast durch ganz Zentralafrika

streckt. Dies bildet für die Zukunft eine der wenigen Holzreserven der Welt. In Kongo gibt es ungefähr 250 Millionen Acres tropischen Wald mit den wertvollsten Holzarten, aber leider sind sie für den Weltmarkt unzugänglich.

In Nordamerika können Mexiko, Alaska und etliche westindische Inseln ihren eigenen Holzbedarf decken. Aber sobald sich deren Industrie entwickelt, werden diese Länder zur Holzeinfuhr genötigt sein. Die Vereinigten Staaten können im ganzen gesehen ihren eigenen Bedarf decken. Dort ist eine rationelle Waldbehandlung durchgeführt, so daß in den etwa 200 Millionen Acres Waldungen, die es noch gibt, bloß der jährliche Zuwachs abgeholzt wird. Aber trotzdem genügt der Zugang der wachsenden Nachfrage nicht.

Amerikanische Holzexportländer sind Kanada, Neufundland, Guatemala, Britisch-Honduras, die Republik Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Salvador, Panama, Kuba und San Domingo. — Die zentralamerikanischen Staaten exportieren hauptsächlich Mahagoni, Zeder und harte Holzarten. Die Waldflächen in Britisch-Kolumbia werden auf 160 Mill. Acres berechnet und bilden eine Zufuhrquelle für Australien, China und Japan.

In Südamerika wird Holz von Peru, Uruguay, Argentinien und den Falklandsinseln eingeführt. Argentinien könnte, wenn alle seine Wälder ausgenutzt werden, Holz ausführen. Gegenwärtig beschränkt sich seine Ausfuhr auf Quebrachoholz und Extrakt, und es braucht große Mengen „weiche“ Holzarten.

Chile, Paraguay und Bolivia decken ihren eigenen Bedarf. Chile exportiert etwas, führt aber auch recht viel ein. Für Bolivia kommt augenblicklich wegen der ungünstigen politischen Lage des Landes eine Holzexportfuhr nicht in Betracht.

Südamerikanische Holzexportländer sind Kolumbia, Ecuador, Venezuela, das englische, holländische und französische Guyana, sowie Brasilien. Bisher wurden hauptsächlich harte Holzarten ausgeführt, wie Mahagoni, Zeder, Rosenholz usw. Gleichwohl gibt es in diesen tropischen Wäldern viele hundert Holzarten mit weichem Holz, die bisher kaum bekannt oder benutzt sind. In Brasilien hat die Welt eine ihrer größten Waldreserven, indem die unberührte Waldfläche auf mindestens 640 Millionen Acres geschätzt wird.

Hiernach besitzt also die Erde zwei große Reserven in Zentralafrika und Südamerika, eine geringere Reserve in Kanada und noch geringere Reserven auf den asiatischen Inseln Philippinen, Borneo und Neuguinea, so daß eine Gefahr zu einem Holzangel vorläufig nicht vorliegt.

## Betrachtungen und kleine Mitteilungen.

**Schoop-Verfahren zur Herstellung von Glas-, Email- und Quarz-Ueberzügen.** Das Prinzip des Metallspritz-Verfahrens ist von Schoop (zusammen mit seinem langjährigen und bewährten Mitarbeiter Ingenieur Matzinger) vor einiger Zeit mit gutem Erfolg auf die Herstellung von Email-, Glas- und Quarz-Ueberzügen übertragen worden. Die ersten derartigen Versuche (1912) bestanden im Wesent-

lichen darin, daß sog. Email- oder Glas-Sätze mit Wucht durch eine konzentrisch angeordnete Knallgasflamme auf ein erhitztes Eisenblech geblasen wurden, wobei die Teilchen ineinander flossen, und einen zusammenhängenden, mehr oder weniger glänzenden Glasurüberzug bildeten. Von der Erfahrungstatsache ausgehend, daß es falsch ist, „zwei Hasen auf einmal fangen zu wollen“, hielt

es Schoop für richtig, sich vor allem der Entwicklung und industriellen Einführung des Metallspritz-Verfahrens zu widmen, und das Problem der Email- und Glas-Ueberzüge bis auf weiteres ruhen zu lassen.

Das Schmelzen von Email- oder Glas-Teilchen, selbst wenn zur Erniedrigung der Schmelztemperatur Bleisilicate, Borate, Sodalasale u. ä. beigegeben werden, bedingt immerhin Temperaturen von 600—700°, und es ergibt sich somit ohne weiteres, daß das neue Verfahren vorderhand nur in solchen Fällen in Frage kommt, wo das Werkstück auf hohe Temperaturen gebracht werden kann, d. h. also aus Eisen, Stahl, Kupfer oder anderen hitzebeständigen Körpern besteht.

Das aufzutragende Schmelzgut kann in pulver- oder staubförmiger oder auch streng flüssiger Consistenz Verwendung finden; infolge der Viscosität gewöhnlichen Glases kann das dem Metallspritz-Verfahren zugrunde liegende Prinzip: Abschmelzen eines Stengels oder Drahtes nicht ohne weiteres übertragen werden. Versucht man es dennoch, so erhält man — Glaswolle, die auf die genannte Weise in unglaublichen Mengen billig und rasch dargestellt werden kann. Wichtig ist, daß die zu behandelnde Oberfläche während der Erhitzung (und Bestrahlung) rein metallisch bleibt, und daß das Transportmittel, sei es nun Preßluft oder ein brennbares Gas bezw. Gasgemisch, keine kühlende Wirkung ausübt.

Im Interesse einer guten Adhärenz ist auf möglichst langsame Abkühlung des Werkstücks Bedacht zu nehmen, wogegen das fertig emaillierte Werkstück gegen schroffe Temperaturschwankungen überraschend unempfindlich ist. Es ist z. B. möglich, emaillierte Bleche und dergl. bis zur Rotglut zu erhitzen, und sofort in kaltem Wasser brutal abzuschrecken, ohne daß ein Loslösen oder infolge innerer Spannungen Entstehung von Rissen zu befürchten wäre. Durch Zusatz von sog. Farbkörpern können alle möglichen Tönungen und Farbnuancen mit Leichtigkeit erzielt werden, und es ist wahrscheinlich, daß sich dem Verfahren nicht nur für rein industrielle Zwecke, sondern auch für die Keramik und das Kunstgewerbe neue und interessante Aussichten eröffnen. Die neuen Ueberzüge sind vor allem sehr hitzebeständig.

Was nun die industrielle Tragweite der Spritz-emaillierung anbelangt, so ist folgende Erwägung zu machen: Es wird erst nach geraumer Zeit möglich sein, sich darüber ein Bild zu machen, inwiefern Gewerbe, Kunst und Industrie für das neue Spritzverfahren ein tiefgehendes Interesse bekunden, und ob, und in welchem Umfange die Spritzemaillierung die jetzige billige und einfache Email-Technik zu verdrängen vermag. Eine Erfindung machen und dieselbe in die Industrie einführen, sind zwei grundverschiedene Dinge: das erste bedeutet den harmlosen Kampf mit den Elementen und der Materie, das zweite den bittermundenden Kampf mit den Menschen!

**Die Vernichtung einer Tierart** hat sich vor unsern Augen vollzogen. Die überlebende der beiden europäischen Wildrinderarten, der Wisent, fristete ihr Dasein nur mehr stark geschützt im Wald von Bialowies und im Kaukasus sowie eingehgt

auf den schlesischen Besitzungen des Fürsten von Pleß. Dieser kleine Bestand ist vom schlesischen Grenzschutz zusammengewildert worden. Der im Wald von Bialowies hatte zunächst unter dem Krieg gelitten, war aber unter deutscher Fürsorge wieder auf 200 Stück gestiegen. Nun berichtet R. Zimmermann in der „Naturw. Wochenschr.“, daß auch dieser in der Nachkriegszeit durch russische Bauern vollkommen ausgerottet wurde. Die Wisente im Kaukasus nahmen schon während des Krieges so stark ab, daß von Falz-Fein ihre Vernichtung für sicher hielt. Diese dürfte mangels irgendwelchen Schutzes mittlerweile eingetreten sein, sodaß der lebende Wisent von der Erde verschwunden ist. L.

**Gase gegen Parasiten.** Die günstigen Ergebnisse bei der Bekämpfung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd veranlaßten Dr. Jöchle vom „Forschungsinstitut für angewandte Zoologie“, München, die Behandlung auch gegen die Dasselplage der Rinder anzuwenden. Die Dasseln oder Bremsen (Bremen) legen ihre Eier unter die Haut des Rindes ab, dort entwickeln sich die Larven, die unter Umständen den Tod des Tieres herbeiführen können. In den Monaten Februar bis April kommen die Larven heraus und durchlöchern infolge ihres Bedürfnisses nach Sauerstoff die Haut des Wohntieres. In diesem Zeitpunkt kann eine erfolgreiche Begasung einsetzen.

Die Versuche wurden begonnen mit einer Gaskonzentration von 4 Vol. % und 30 Minuten Dauer. Das Ergebnis der Begasung war ein negatives; bei den folgenden Versuchen wurde deshalb die Gaskonzentration von 4 Vol. % auf eine Stunde ausgedehnt. Nach diesem Versuch war das Bild auf der Rücken- und Lendengegend ganz verändert, wie auch schon das erste Mal. So waren eine ganze Anzahl von Beulenöffnungen durch je ein Häufchen feinblasigen Schaumes, vermischt mit Eiter, überdeckt. Das Ganze konnte nur der Ausfluß einer vermehrten Atemtätigkeit und Bewegung in der Beule gewesen sein. Auch die diesmal sofort herausgenommenen Larven waren ohne Zweifel noch am Leben.

Bei dem nächsten Versuche ging man auf 6 Vol. % hinauf. — Auch diese Begasung wurde ohne jede Störung vertragen, wie wir den „Mitteilungen d. D. Landw. Gesellsch.“ entnehmen. — Am Wohntier schien nach fünf Tagen eine ganze Reihe von Beulen im Verhältnis zu früher weicher geworden zu sein, was aber nicht etwa auf vermehrte Eiterbildung hätte zurückgeführt werden können. Im Gegenteil schienen diese Oeffnungen durch ein ganz dünnes Häufchen verschlossen. Nach Entfernen dieser dünnblättrigen Schorfe kamen auf Druck ganz gelbgefärbte und geschrumpfte, zum Teil noch mit schwärzlich-wässrigem Inhalt gefärbte Larven ans Tageslicht. Auf anderen Beulen bezw. deren Oeffnungen hatte inzwischen reichlich Eiterbildung eingesetzt. Schon auf leisen Druck lassen sich aus diesen Beulen erhebliche Mengen dicken Eiters entleeren und gleichzeitig damit auch tote, aber auch noch lebende Larven. Mit diesem Versuch war wenigstens der Beweis erbracht, daß die Larven durch die einstündige Begasung bei 6 Vol. % so

stark geschädigt waren, daß die innerhalb 16 Tagen jeweils zutage geförderten Schmarotzer zu gut zwei Drittel abgetötet waren. Bei zweimaliger Begasung kann auf die Abtötung sämtlicher Larven gerechnet werden.

Weitgehendes Interesse dürfte auch die Bekämpfung der tierischen Parasiten des Hundes mittels Schwefeldioxyd beanspruchen. Die Versuche ergaben, daß sowohl die Krätzmilbe des Hundes als auch die Ohräudemilbe mit Eiern restlos abgetötet werden. Die an Räude erkrankten Tiere genesen nach einer ein- bis zweimaligen Begasung innerhalb zehn bis zwölf Tagen, indem die Epidermis in Partien bis zu pennigroßen Stücken abblättert.

Bei der Wahl der Dosierungen muß man vorsichtig zu Werke gehen, sehr zarthäutige Hunde vertragen nur eine geringere Dosierung, während

wagen und Flußschiff kostet Zeit und Geld und setzt sie — unverschlossen — Verlusten durch Diebstahl, Wasser u. a. aus. Zur Vermeidung des Umladens hat die Verwaltung der „United States Railroad“ ein Verfahren erprobt, das sich bewährt haben soll. Wie die Abbildungen zeigen, trägt ein offener Güterwagen auf seiner Plattform mehrere „Einheiten“, die  $2\frac{1}{2}$  bzw. 10 t fassen. Eine „Einheit“ ist ein Kasten aus Stahlplatten, die durch Winkeleisen versteift sind. Auf kleinen Stationen können die Einheiten durch Türen geladen werden wie gewöhnliche Güterwagen. In Fabriken mit Anschlußgleis werden die Güter in die Kasten geladen, ohne daß zunächst der Güterwagen da zu sein braucht. Kommt dieser, so werden die Kasten durch Krane aufgesetzt. Ebenso erfolgt die Umladung von der Bahn zum Schiff oder unmittelbar auf den Lastkraftwagen des Empfängers. Die Kasten sind

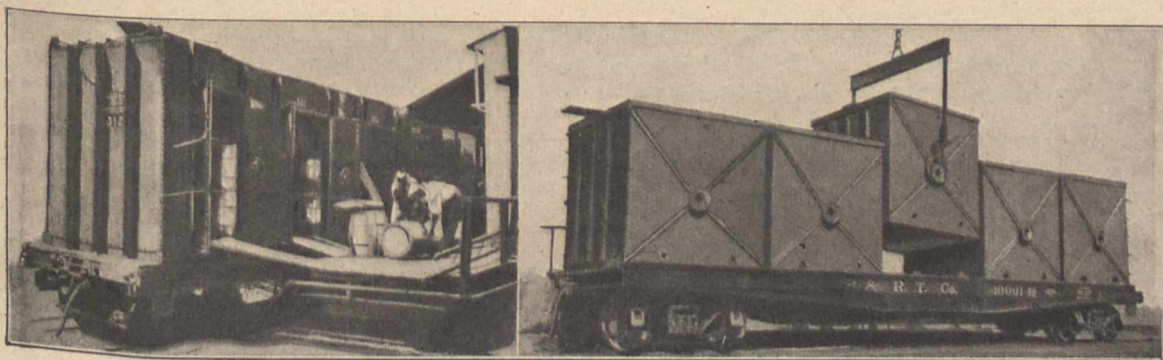


Fig. 1.

Offener Güterwagen, der auf seiner Plattform mehrere einzelne Zellen trägt, die auf einer kleinen Station durch die Türen wie gewöhnliche Güterwagen geladen werden.

Fig. 2.

Die einzelnen bereits geladenen und verschlossenen Zellen werden nach Ankunft des Güterwagens mit einem Kran auf die Plattform gehoben.

bei Hunden mit starkem Fell auch eine etwas stärkere Dosierung nichts schadet. Bei der nötigen Vorsicht bietet die Gasbehandlung der Hunderräude sichere Gewähr für einen durchschlagenden Erfolg und vollkommene Sicherheit der behandelten Tiere. Sehr gute Erfolge wurden auch bei der Bekämpfung anderer tierischer Parasiten des Hundes, wie der Flöhe, Läuse und Haarlinge erzielt. Gelangen diese Versuche, so war die wirtschaftliche Bedeutung der Gasbehandlung in der Gesundheitspflege des Hundes eigentlich erst richtig begründet; denn die Behandlung aller dieser Parasiten mit einer Unzahl angepriesener Schmiermittel hat außer dem zumeist recht wenig ansprechenden Geruch dieser Kuren eine Reihe anderer Nachteile im Gefolge, die diese Bekämpfungsarten nicht als Idealmittel erscheinen lassen. Der Zufall kam meinen Wünschen zu Hilfe, wir erhielten einen ungeheuer verlausten Jagdhund, der uns ein sehr willkommenes Versuchsobjekt lieferte. Die Begasung gelang glänzend und bewährte sich auch späterhin bei der Behandlung von Hunden, die von Flöhen und Haarlingen befallen waren, sehr gut.

So bietet die gasartige Behandlung der Hunde ein schnell und sicher wirkendes, reinliches und bei vorsichtigem Gebrauch unter sachkundiger Aufsicht ungefährliches Mittel gegen alle Parasiten.

**Ein Einheitssystem für Frachtenbeförderung.** Das Umladen der Güter zwischen Eisenbahn, Kraft-

in kurzer Zeit abgehoben, werden bis zum Abholen bei Seite gestellt, und der Güterwagen ist sofort wieder zur Fahrt bereit, statt 1 Tag oder länger unbenutzt zu stehen. — So lange bei uns die Bahn nicht die nötigen Krane errichten kann, sollten wenigstens schon größere Werke Versuche in dieser Richtung machen.

R.

## Wissenschaftliche und technische Wochenschau.

**Eine bisher unbekannt indogermanische Sprache,** die aus den Funden der deutschen Turfan-Expedition zutage gekommen ist, behandelt das Werk über die tocharischen Sprachreste, das E. Sieg und W. Siegling bei der Vereinigung wissenschaftlicher Verleger jetzt werden erscheinen lassen. Es handelt sich um die Sprache jenes Volkes, das blondhaarig und blauäugig, in echt-indo-germanischer Erscheinung, auch auf den Fresken des Berliner Völkerkunde-Museums zu sehen ist, die Grünwedel und von Le Coq aus Turfan nach Berlin gebracht haben.

**Deutsche Technik in Frankreich.** Ein erfreuliches Zeugnis für die Leistungsfähigkeit der deutschen Technik und deren Ansehen bei unseren Gegnern bildet die Tatsache, daß die Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-

Kalck für eine französische Elektrizitäts-Zentrale den größten Economiser (Vorrichtung zur Erhöhung der Temperatur des Speisewassers für Dampfkessel) der Erde baut.

**Eine „Deutsche Republik“ in Sowjetrußland.** Die Zeitung „Segodnja“ schreibt: Wie man uns aus gut unterrichteter Quelle meldet, entspricht das Sowjetdekret über die Errichtung einer autonomen Verwaltung in der „Deutschen Arbeiterkommune“ an der Wolga durchaus den obwaltenden Verhältnissen. Schon seit 1918 besteht im Wolgagebiet eine „Föderative Deutsche Republik“ mit der Hauptstadt Ekaterinenstadt, jetzt in Marxstadt umgetauft, liegt im Gebiete des Gouvernements Samara und zählt 300 000 Einwohner, die sämtlich deutsche Kolonisten sind. Es herrschen normale Zustände, da die dort regierenden Sowjets nur dem Namen nach den bolschewistischen gleichen. Man kann eher von einer national-kommunistischen Verwaltung reden. Vor kurzem wurde eine Telefonstation eingerichtet; Telephon und elektrische Beleuchtung funktionieren tadellos; ebenso sind die Fabriken in vollem Betrieb. Mit den Bolschewisten steht die Republik im Tauschhandel. Von außen betrachtet, gleicht die „Deutsche Republik“ einer deutschen Provinz. In Marxstadt erscheint auch eine Zeitung unter dem Namen „Nachrichten des Gebietskomitees der Räte, des Gebietskomitees der Kommunisten und des Arbeitskomitees der Wolgadeutschen“.

**Vernichtung der Tuberkelbazillen.** Bisher haben alle chemischen Präparate, die für die Desinfektion des Auswurfs Tuberkulöser empfohlen wurden, sich nicht bewährt. Wie Prof. Uhlenhuth in der „Medizinischen Klinik“ mitteilt, haben Versuche, die im Reichsgesundheitsamt und im hygienischen Institut der Universität Leipzig vorgenommen wurden, ergeben, daß Kresol-Lösungen, die keine Seife enthalten, eine ausgezeichnete desinfizierende Wirkung bei der Abtötung der Tuberkelbazillen zeigen. Es wurde eine 5prozentige Lösung von Alkali-Lysol und Kresollaugen verwendet, die in kurzer Zeit die Tuberkelbazillen abtöteten. Die Wirksamkeit der Lösung wurde noch gesteigert, wenn sie erwärmt wurde. Für die Desinfektion des Auswurfs im Privathause wird empfohlen, nach Gebrauch der mit Desinfektionsflüssigkeit beschickten Spuckflaschen und Spuckgläser diese vier Stunden lang in ein größeres Gefäß, z. B. einen Eimer mit 5prozentiger Lösung der angeführten Desinfektionslösung, stehen zu lassen. Da dann mit Sicherheit alle Tuberkelbazillen abgetötet sind, ist die Säuberung derartiger Gefäße nicht mehr mit Infektionsgefahr verbunden und das Ausgießen der Sputumflüssigkeiten in den Abort gleichfalls ungefährlich.

## Personalien.

**Ernannt oder berufen:** Prof. Dr. Arthur Brückner in Berlin als Ordinarius d. Augenheilkunde u. Direktor d. Augenklinik an d. Univ. Jena. — Prof. Dr. Parzival Stegmann, früher in Riga, z. Zt. Assistent am Landwirtschaftl. Institut d. Univ. Gießen, als Ordinarius d. Tierschutzlehre nach Jena. — D. wissenschaftl. Hilfsarbeiter a. astronom. Recheninstitut d. Univ. Berlin Dr. Gustav Stracke u. Dr. Werner Strehlow z. Observatoren an diesem Institut. — V. d.

rechtswissensch. Fak. d. Univ. Köln Reichsarbeitsminister Dr. Heinrich Brauns z. Dr. h. c. — A. d. Lehrst. d. Geographie an d. Univ. Frankfurt a. M. (an Stelle von Prof. Krebs) d. ord. Honorarprof. u. Abteilungsvorsteher am Institut f. Meereskunde an d. Univ. Berlin Dr. Alfred Merz. — V. d. Techn. Hochschule in Darmstadt d. Prof. Dr. phil. Karl Willy Wagner im Telegraphentechnischen Reichsamt in Berlin z. Dr.-Ing. h. c. — V. d. Techn. Hochschule Berlin d. Bergschuldirektor in Bochum, Bergrat Prof. Fritz Heise, z. Dr.-Ing. ehrenh. — Lovis Corinth von d. philos. Fak. d. Univ. Königsberg z. Ehrendoktor. — D. a. o. Prof. d. Zahnheilkunde u. Vorstand d. zahnärztl. Poliklinik an d. Univ. Erlangen Dr. Hermann Euler nach Göttingen. — Z. Wiederbesetzung d. durch d. Emeritierung d. Geh. Med.-Rats W. Roux freigew. Lehrst. d. Anatomie an d. Univ. Halle d. Privatdoz. u. Prosektor am anatom. Institut d. Univ. Leipzig, Dr. med. et phil. Hermann Stieve. — A. d. durch d. Emeritierung d. Geh.-Rats Strauch erl. Lehrst. d. deutschen Sprache u. Literatur an d. Univ. Halle Prof. Dr. Georg Baesecke in Königsberg. — A. d. durch d. Berufung d. Prof. H. Hahn nach Wien erl. Lehrst. d. Mathematik an d. Univ. Bonn d. Ordinarius Prof. Dr. Felix Hausdorff in Greifswald. — D. Ministerialrat im Ministerium f. Wissenschaft, Kunst u. Volksbildung Prof. Dr. Richter z. Honorarprofessor in d. philos. Fak. d. Univ. in Berlin. — D. Vertreter d. neutestamentl. Theologie in d. ev.-theol. Fak. d. Univ. Bonn o. Prof. Dr. Wilhelm Heitmüller f. vergl. Religionsgeschichte u. theol. Enzyklopädie daselbst. — D. bayer. Oberst d. D. Privatdoz. f. Geographie an d. Münchener Univ. Dr. phil. Karl Haushofer z. Honorarprof. daselbst. — Prof. Dr. Robert Wollenberg, Dir. d. psychiat. u. Nervenkl. in Marburg, nach Breslau als Nachfolger O. Bumkes. — D. Privatdoz. an d. Univ. Münster i. W. Dr. Ulrich Kahrstedt auf d. Lehrst. d. alten Geschichte an d. Univ. Göttingen als Nachfolger von Prof. Busolt. — Dr. v. Bonin, bisher Assistent an d. Chirurg. Klinik d. Univ. Heidelberg, nach Schanghai an d. chinesische Medizin- u. Ingenieurschule.

**Gestorben:** In Heidelberg 79jähr. d. frühere ord. Honorarprof. f. Chemie an d. Heidelberger Univ. Dr. Paul Jannasch. — In Breslau d. frühere langjähr. Privatdoz. f. Geburtshilfe u. Gynäkologie an d. dort. Univ. Städtältester Prof. Dr. Ernst Fränkel 77jähr.

**Verschiedenes:** D. durch d. Weggang d. Prof. Dr. R. Weinland nach Würzburg erl. etatsmäßige a. o. Prof. f. pharmazeut. Chemie an d. Tübinger Univ. ist d. dort. Priv.-Doz. mit d. Titel u. Rang eines a. o. Prof. Dr. Alfred Kliegl übertragen worden. — D. Bonner Privatdoz. Studienrat Dr. Bernhard Geyer wird d. Berufung nach Breslau auf den durch die Emeritierung d. Prälaten Prof. Jos. Pohle freigew. Lehrst. d. Dogmatik Folge leisten; ebenso hat Dr. Heinrich Vogels, bish. o. Prof. in Straßburg, d. Ruf auf d. Lehrst. d. neutestamentl. Exegese in d. Bonner kathol.-theol. Fak. als Nachfolger von Jos. Felten angenommen. — Für d. durch d. Emeritierung d. Prof. Küstner erl. Lehrst. f. Gynäkologie an d. Breslauer Univ. ist Prof. Dr. Otto Pankow, ord. Mitglied d. Akademie f. prakt. Medizin u. Dir. d. Frauenklinik in Düsseldorf, in Aussicht genommen. — Prof. Dr. Boruttau, d. Leiter d. physiol.-chem. Laboratoriums am Krankenhaus Friedrichshain, hat v. d. med. Fak. d. Univ. in Barcelona die Einladung erhalten, dort Gastvorlesungen auf d. Gebiete d. Physiologie u. Pharmakologie z. halten. — Prof. Dr. A. Hilka in Greifswald hat d. Ruf auf d. Lehrst. d. roman. Philologie in Göttingen als Nachfolger Stimmings angenommen. — Es ist d. deutsch-österreich. Unterrichtsverwaltung gelungen, d. Prof. f. österreich. Strafrecht u. Straßprozeß an d. Wiener Univ., Dr. Wenzel Gleispach, z. Ablehnung seiner Berufung an d. Leipziger Univ. z. bestimmen. — Prof. Dr. Bruno Meißner in Breslau hat d. Ruf auf d. Lehrst. d. orient. Philologie an d. Berliner Univ. als Nachfolger v. Prof. Delitzsch angenommen; seine Versetzung nach Berlin ist bereits erfolgt. — Durch weitgehendes Entgegenkommen d. deutsch-österreich. Unterrichtsverwaltung u. Bemühungen d. akad. Kreise hat d. Prof. d. Botanik an d. Wiener Univ. Dr. Richard Wettstein sich bestimmen lassen, nach Berlin d. Ansuchen z. richten, von seiner Berufung an

d. Berliner Univ. abzusehen. — Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Paul Römer, Dir. d. Augenklinik in Greifswald, wird d. Rufe nach Bonn als Nachfolger H. Kuhnts Folge leisten. — Z. a. o. Prof. f. Strafrecht u. Strafprozeß an d. Univ. Königsberg (an Stelle v. Prof. Tesar) ist d. Privatdoz. Dr. jur. Wilh. Sauer ebenda ausersehen. — D. Entdeckerin d. Radiums, Mme. Curie, wurde vom amerikan. Institut f. soziale Wissenschaften d. große goldene Medaille verliehen.

### Schluß des redaktionellen Teils.

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Ankunft erbeten. Sie wird vermittelt durch die „Umschau“, Frankfurt a. M.-Niederrad.)

An die Redaktion der „Umschau“.

Wie viele unserer Nachbarn besitzen wir seit über 1 Jahr einen Grudeherd in Keller und Küche; der Abzug geht in den Schornstein des festen Herdes. Wir machen jetzt, wie viele vor uns, die üble Erfahrung, daß im zweiten Stock Feuchtigkeit durch die Wand dringt, an der Stelle, wo der Schornstein hochgeführt ist. In anderen Häusern sind mehrere Zimmer übereinander an dieser Stelle feucht geworden, die Tapeten zerstört, ohne daß jemand genügend Aufklärung geben könnte. Allgemein leitet man jetzt schleunigst den Abzug der Grude direkt ins Freie, aber die Feuchtigkeit ist aus den Häusern nach Monaten nicht verschwunden, sondern kommt zeitweilig immer wieder zum Vorschein. Einige Töpfer behaupten, der Schornstein dürfe keinen Knick haben, ohne eine Erklärung geben zu können. Ich hörte, daß in Gegenden, wo auf dem Lande Gruden eingemauert üblich sind (im Harz z. B. und in Thüringen), die Schornsteine innen glasierte Steine haben. Nun wäre es wichtig zu wissen: wie entsteht diese Feuchtigkeit? Wie beseitigt man die Feuchtigkeit wieder aus den Häusern? Müßte nicht energisch auf diese Gefahr und ihre Vorbeugung hingewiesen werden, da wir es uns nicht leisten können, uns unsere Häuser so tückisch anfassend zu lassen? Es ist klar, daß von den Händlern eine Aufklärung hierüber vermieden wird. Wenn es in anderen Städten so viele Gruden in Betrieb gibt wie in Hamburg, so wäre die Frage sicher von allgemeinem Interesse.

Hochachtungsvoll Paul Strasser jr.

Antwort.

Aus der Grude entweichen bekanntlich nicht nur die Rauchgase in den Schornstein, sondern auch der größte Teil des Wasserdampfs, der durch die Speisebereitung und die Wassererhitzung entsteht. Sie hält infolgedessen die Küche nahezu frei von ihm und sorgt für ihre Trockenerhaltung; ein Vorzug, der ganz besonders für den Aufenthalt in Kellerküchen von erheblicher gesundheitlicher Bedeutung ist.

Allerdings kann hierdurch der Nachteil entstehen, daß in Schornsteinen, die kalt liegen, keine oder wenig Wärme aus den Rauchgasen anderer Feuerungen empfangen, Taubildungen aus dem Wasserdampf stattfinden, der in ihnen hochzieht. Ist ein solcher Schornstein in scharfer Kurve „geschleift“ oder besitzt er einen „Knick“, dann verlangsamt sich die Bewegung des abziehenden Gemenges von Rauchgasen und Wasserdampf. Da-

mit vermehrt sich seine Abkühlung an den Schornsteinwänden erheblich, so daß eine Taubildung hier oder in dem unmittelbar darunter liegenden Schornsteinteile besonders leicht stattfinden wird.

Immerhin sind derartige Fälle nicht häufig. Hier in Hannover, wo die Grude seit 40 Jahren eine weite Verbreitung gefunden hat, ist mir keine einzige derartige nachteilige Erscheinung bekannt geworden, obgleich glasierte Rohre für die in Betracht kommenden Schornsteine keine Verwendung finden. Es dürften daher Hamburger Eigentümlichkeiten hinzutreten, über die nur eine örtliche Untersuchung Aufschluß geben kann. Es könnte z. B. eine der folgenden Ursachen mitsprechen: Leichte Bauart der Schornsteine; deren Lage in Außenwänden; hohes Hinaufführen der Schornsteine über Dach; Verwendung ungarer oder schwach gebrannter oder an Ton reicher oder aus reinem Ton gefertigter Ziegel für den Schornsteinbau. Derartige Ziegel sättigen sich leicht mit Wasser und geben es langsam wieder ab, sind daher weder für den Schornsteinbau noch für die Herstellung von Außenwänden geeignet.

Eine nennenswerte Veränderung der Ziegel durch die Rauchgase der Grude dürfte kaum stattgefunden haben. Zwar enthalten sie — wie alle Rauchgase — schweflige Säure, die sich mit dem Wasserdampf zu Schwefelsäure umzubilden pflegt. Der sich niederschlagende Tau enthält daher etwas Schwefelsäure, die wasseranziehend wirkt. Aber diese Mengen bleiben doch gering, weil die Grude nur wenig Feuerung verbraucht.

Die Austrocknung der Schornsteine läßt sich dadurch fördern, daß der Herd einige Tage in Benutzung genommen wird. Denn zur Austrocknung ist Wärme ein Erfordernis. Da der Herd die Brennstoffe nur wenig ausnutzt, gehen ihre Rauchgase mit hoher Temperatur in den Schornstein und pflegen gerade an Knickstellen viel Wärme an ihn abzugeben.

Eine Zersetzung der Ziegel und ein allmähliches „Zerfressen des Hauses“ ist nicht zu befürchten. Mauerfraß entsteht durch andere Ursachen. Wo sie vorhanden sind, vermag allerdings die Feuchtigkeit ihre Wirkung zu vermehren.

Prof. H. Chr. Nußbaum.

## Nachrichten aus der Praxis.

(Zu weiterer Vermittlung ist die Verwaltung der „Umschau“, Frankfurt a. M.-Niederrad, gegen Erstattung des Rückportos gern bereit.)

**141. Sandstreuer**, wie wir sie von unsern Straßenbahnen kennen, sind jetzt in den Vereinigten Staaten auch an Lastautomobilen in Gebrauch zur Erhöhung der Reibung auf glattem Boden oder bei plötzlichem Bremsen. Sie sind vor den Hinterrädern angebracht.

R.

**142.** Eine sehr praktische Neuheit ist der verdoppelte Telephonhörer „Clarophon“ von R. Korant, Berlin. Vielfach wird die Fernsprechverständigung durch fremde Geräusche erschwert, die an das vom Hörer freie Ohr dringen; die Anwendung eines zweiten Hörers würde zum Festhalten die zweite Hand benötigen, so daß man keine Notizen machen kann. Der Clarophon-Hörer hingegen besteht im

wesentlichen aus einer Membrankapsel, die leicht an jeden vorhandenen Hörer angesetzt werden kann und einem von dieser Kapsel ausgehenden kurzen Gummischlauch, der an seinem freien Ende mit auswechselbaren Hörspitzen versehen ist, die man beim Gebrauch in das freie Ohr einführt. Man hört auf diese Weise mit beiden Ohren und behält doch eine Hand frei



zum Aufschreiben von Notizen. Durch die Austauschbarkeit der Hörspitzen ist der Apparat auch hygienisch einwandfrei in größeren Bureaus verwendbar. Ganz besonders bei Ferngesprächen ist die Wirkung als vorzüglich erprobt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß stets eine zweite Person ein Gespräch mithören kann, so daß in streitigen Fällen ein Zeuge vorhanden ist.

Die nächste Nummer enthält u. a. folgende Beiträge:  
 Dr.-Ing. Bruno Waeser: Deutscher Schwefel. — Dr. R. Schulte: Zielbeobachtung im Sport. — Prof. Dr. Aron: Nährstoffmangel als Krankheitsursache. — M. N. Schoop: Mein Besuch bei Edison.

**Kleine Anzeigen**

**EMS**  
**Emser Pastillen**  
 gegen Heiserkeit, Husten u. s. w.

Warnung vor Nachahmungen.

**Stoppdecken - Fabrikation**

mit Watte u. Daunenfüllung. Umarbeitung gebrauchter Decken jeder Art. Elfriede Zeist, Frankfurt a. Oder, Görlitzerstr. 34.

**Bahrs Normograph**



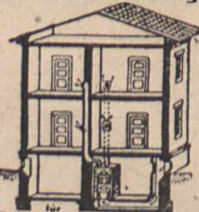
Schriftschablonen D. R. P. Auslandspatente.

Laut Urteil der größten Firmen **bester**

**Beschriftungs-Apparat** für Zeichnungen, Pläne, Plakate usw. Ueber 1000 000 im Gebrauch. Schraubenschablonen, Durchsteichschablonen. Prospekte kostenlos. P. Piller, Berlin S 42, Moritzstr. 18.

Patentanwalt **A. Kuhn, Dipl.-Ing.** BERLIN SW 61 Gitschinerstr. 106

MUSGRAVES ORIGINAL **Zentral-Luftheizung**



Einfamilienhäuser-Säle-Läden Umbau aller Anlagen **ESCH & Co. MANNHEIM**

**Deutsche Bücher**

kauft man vorteilhaft in der Bücher-Stadt Leipzig

bei **Alfred Thörmer,** Buchhandlung u. Antiquariat.



Der **Mensch** in körperlicher, geistiger und sexueller Beziehung (Entstehung, Entwicklung, Körperbau, Fortpflanzung) wird besprochen in „Buschans Menschenkunde“ 122 Abbildg. Gegen Vereins. . . M 20.40 xu bez. von Strecker & Schröder, Stuttgart-U

**Photo-Reparaturen!**

Objektive, Apparate, Verschlüsse und Stative liefert sauber und gut

**Optisch-Mechan. Werkstatt**

**Oskar Duwald,** BERLIN - STEGLITZ 1, Fernspr.: Steglitz 3134

**MINERALIEN**

**Einzelstücke und Sammlungen** besonders vogtländische und sächsische Vorkommen liefert preiswert Mineralien-Niederlage **A. Jahn, Plauen i. Vogtl., Oberer Graben 9.**

**Bob I 4x6 1/2**  
 Anastigmat Meyer 5,4, Moment 1/100, wie neu, im Lederetui verkauft Lange, Berlin-Friedenau, Hähnelstr. 3.

**Pilzfreunde**

die sich am regelm. Forschungs- und Erfahrungsaustausch zur Förderung prakt. u. wissenschaftl. Pilzkunde beteiligen wollen, erhalt. Auskft. v. der Geschäftsstelle der gemeinnützigen Forschungs- und Arbeitsgesellschaft. **Pilz- und Kräuterzentrale,** Heilbronn a. N.

**Haarausfall**

läßt sich nur rein natürlich behandeln und zwar bloß durch Wiederherstellung guter Durchblutung der bei Ausfall verkümmerten Haarpapillen mit unfermentierten **Sanos** präparierten Instrument **Sanos** Prop

**Graue Haare**

erhalten ebenfalls auf rein natürliche Art ihre frühere Farbe dauernd ohne äußere oder innere Mittel. **Staatlich geprüft und best. Broch. 1 Mt. Buch 8 Mt. Verkäufer: Melloversand Stuttgart, 96 Postfachkonto Stuttgart 17000**

**Bezugsquellen-Nachweis:**

**Aluminiumrohre u. -Stangen.** Süddeutsche Metallindustrie A.-G., Nürnberg 20.

**Drahtgurte.** A. W. Kaniß, G. m. b. H., Wurzen 65a

**Elektrische Koch- u. Heizeinrichtungen für Laborator.** Prometheus, Fabrik elektrischer Koch- und Heizapparate, G. m. b. H., Frankfurt a. M. (West).

**Kompressoren.** Emil Paßburg, Masch.-Fabr., Berlin.

**Luftpumpen.** Emil Paßburg, Masch.-Fabr., Berlin.

**Metallschläuche.** Metallschlauchfabrik Pforzheim

**Mikroskope.** Ed. Messter, Berlin W. 8. Leipziger Straße 110.

**Treibriemen.** A. W. Kaniß, G. m. b. H., Wurzen 65a

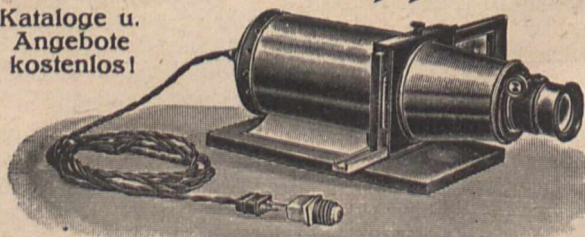
**Trockenapparate.** Emil Paßburg, Masch.-Fabr., Berlin

**Vakuum-Trocken-Apparate** Emil Paßburg, Masch.-Fabr., Berlin

**Verdampfanlagen.** Emil Paßburg, Masch.-Fabr., Berlin

**Lichtbilder-Apparate neuer Bauart**

Kataloge u. Angebote kostenlos!



mit hochkerzigen Glühlampen zum sofortigen Anschluß an jede Glühlampenleitung.

Sehr preiswert, einfach zu handhaben und leistungsfähig.

Neue interessante Lichtbilder-Vortragsreihen  
 Neue große Lichtbilder-Sammlung in 12er Reihen mit begleitenden Texten für Lehrzwecke (unter Berücksichtigung aller Gebiete).

**Ed. Liesegang, Düsseldorf. Postfach 124.**