

# DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandlungen  
u. Postämter viertelj. RM 6.30

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

Erscheint einmal wöchentlich.  
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Blücherstr. 20/22, Tel.: Sammelnummer  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | Spessart (Senckenberg) 60101, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte.  
Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen.  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 39 / FRANKFURT-M., 28. SEPTEMBER 1929 / 33. JAHRGANG

## Die Bedeutung des Tierexperimentes für die Erkennung und Bekämpfung der Seuchen

Von Geheimrat Prof. Dr. UHLENHUTH.

Mit Hilfe des Tierexperimentes war es Rob. Koch zum ersten Male gelungen, einen spezifisch pathogenen (krankheitsregenden) Mikroorganismus, den Milzbrandbazillus, als Erreger einer Infektionskrankheit nachzuweisen.

Ehe Koch im Jahre 1876 diese Arbeit veröffentlichte, fuhr er nach Breslau, um die Ergebnisse seiner Untersuchung dem Botaniker Ferdinand Cohn vorzuführen. Der Eindruck, den diese Demonstration des bis dahin völlig unbekanntem Wollsteiner Physikus auf ihn gemacht hat, muß ein überwältigender gewesen sein. Ohne Hut auf dem Kopfe stürmte er hinüber in das pathologische Institut und rief seinen dort tätigen Kollegen Cohnheim und Weigert zu: „Nun lassen Sie alles stehen und liegen und kommen Sie schleunigst zu mir herüber; da ist ein junger Landarzt, der hat Dinge über den Milzbrand gesehen und kann sie uns zeigen, die wahrlich unerhört sind. Ich glaube, daß Koch uns alle noch einmal mit weiteren Entdeckungen überraschen und beschämen wird.“

Und diese ließen nicht lange auf sich warten, denn bald (1878) erschien seine zweite berühmte Arbeit über die „Aetiologie der Wundinfektionskrankheiten“. Beim Studium dieser Krankheiten war er mangels geeigneter Krankheitsfälle auf das Tierexperiment angewiesen. Es gelang ihm durch Einspritzung faultiger Stoffe bei Mäusen und Kaninchen die wichtigsten Wundinfektionskrankheiten zu erzeugen, sie immer wieder von Tier zu Tier weiter zu verimpfen und für jede Krankheit spezifische, scharf charakterisierte Bakterien festzustellen. Es zeigte sich in geradezu überraschender Weise, daß es keinen besseren Reinkulturapparat gibt als den Tierkörper, indem es Koch ge-

lungen war, aus dem im faulen Blut vorhandenen Gemisch von Bakterien ganz bestimmte Arten, die allein im Tierkörper zur Entwicklung kommen, frei von fremden Keimen rein zu gewinnen. Ja, er war sogar imstande, zwei verschiedene pathogene Arten durch den Tierkörper voneinander zu trennen, Mäusesepticaemiebazillen, die in der weißen Maus sich entwickelten, gediehen nicht in der Feldmaus, in der nur eine andere, mit ersterer vergesellschaftete Kokkenart zu wachsen imstande war.

Die größte aller Entdeckungen war die des Tuberkelbazillus, die Robert Koch — als Regierungsrat in das Kaiserliche Gesundheitsamt berufen — in der denkwürdigen Sitzung der Berliner Physiologischen Gesellschaft am 24. 3. 1882 in geradezu klassischer Weise vortrug. War schon durch Versuche von Villemin, Cohnheim und Salomonsen gezeigt, daß die Tuberkulose auf Tiere übertragbar ist, so herrschte über die Art und das Wesen des Erregers noch tiefes Dunkel. Mit verschiedenartigem Tuberkulosematerial impfte Koch Meerschweinchen und konnte immer wieder dasselbe typische Krankheitsbild mit gleichen Veränderungen der Gewebe feststellen. Durch neue Färbungsmethoden gelang es ihm dann, in den veränderten Geweben stets die gleichfeinen Stäbchen aufzufinden, sie auf besonderen neuen Nährböden (Blutserum) rein zu kultivieren und mit den Reinkulturen bei Tieren immer wieder Tuberkulose zu erzeugen.

Damit hatte er mit Hilfe des Tierversuches den Beweis erbracht, daß diese gewaltigste, das Menschengeschlecht dezimierende Krankheit eine bazilläre, also eine vermeidbare Krankheit ist, gegen die mit Erfolg anzukämpfen nunmehr die Aussicht eröffnet

war. Ohne das Tierexperiment wäre diese segensreiche Entdeckung nie möglich gewesen.

Wie nützlich sich der Tierversuch auch in letzter Zeit für die Erforschung des Wesens einer Infektionskrankheit erwiesen hat, möchte ich auf Grund eigener Forschungsergebnisse noch an einem anderen Beispiel zeigen.

Im Sommer 1915 traten im Armeegebiet der 7. Armee, deren beratender Hygieniker ich war, an der Aisnefront zahlreiche Fälle von ansteckender Gelbsucht (Weilsche Krankheit\*) auf, eine Seuche, die unter schweren Allgemeinerscheinungen häufig zum Tode führt, und deren Ursache und Wesen völlig unbekannt waren. Nachdem alle in unserem Feldlaboratorium zusammen mit Fromme unter den schwierigsten Verhältnissen unruhiger Kampftage ausgeführten Versuche, den Erreger nachzuweisen, erfolglos geblieben waren, führte uns der Tierversuch zu einem vollen Erfolg. Es gelang uns, durch Einspritzung von Blut frisch erkrankter Soldaten bei Meerschweinchen das typische Bild der Gelbsucht zu erzeugen und weiterzuimpfen.

In der Leber der an der Krankheit zugrunde gegangenen Tiere konnten wir dann den Erreger in Gestalt einer sehr feinen schraubchenförmigen Spirochaete von einem ganz neuartigen Formentypus auffinden, den wir Spirochaeta icterogenes genannt haben, und der unabhängig von uns fast zu gleicher Zeit auch von den Japanern in ihrem Heimatland entdeckt worden ist. Nachdem es uns dann — ebenso wie Ungermann — gelungen war, Reinkulturen zu erzielen, konnten wir damit wieder Meerschweinchen krank machen und in diesen wieder den Erreger nachweisen, so daß damit der Beweisring geschlossen war. So konnte die Ursache der Weilschen Krankheit lediglich durch den Tierversuch aufgeklärt werden, und wenn wir heute besonders in zweifelhaften Krankheitsfällen, wenn die Gelbsucht fehlt, eine sichere Diagnose stellen wollen, so ist in erster Linie der Tierversuch entscheidend. Schon im Felde konnten wir auf Grund weiterer Tierversuche ein Serum gegen diese Krankheit herstellen, das bei der Bekämpfung dieser Seuche eine wichtige praktische Bedeutung erlangt hat.

Auch unsere Vermutung, daß die Krankheit durch Ratten übertragen wird, die bekanntlich mit unseren Soldaten in den tiefen Stollen und Unterständen vielfach in Symbiose lebten, wurde durch den Tierversuch von japanischen Forschern sowie von uns selbst in positivem Sinne entschieden, indem durch Verimpfung von Urin und Nierengewebe anscheinend gesunder Ratten Meerschweinchen in etwa 15 % der Fälle

an typischer Gelbsucht erkrankten. Das war an der Front, in Straßburg und Berlin so, und ist auch bei den Freiburger Ratten der Fall. Und auf der ganzen Welt hat man diese Beobachtung bestätigt, daß die Ratten vielfach mit ihrem Urin die virulenten Erreger dieser Krankheit verbreiten.

Noch ein anderes interessantes Ergebnis hat der Tierversuch bei diesen Forschungen gezeitigt. In Friedenszeiten ist diese Krankheit in verschiedenen Garnisonen nach dem Baden in bestimmten Flüssen beobachtet worden. Das veranlaßte uns, im Wasser nach diesen Spirochäten zu suchen. Wir fanden mit Zülzer die Spirochäten in verschiedenen Gewässern, sogar in den Zapfhähnen der Wasserleitungen (in Berlin und auch in Freiburg), die aber bei Verimpfung auf Meerschweinchen zunächst ganz harmlos waren und auch biologisch zunächst erhebliche Unterschiede aufwiesen. Es ist uns dann (mit Zülzer und Herrmann sowie Großmann) in einigen Fällen gelungen, in lange fortgezüchteten Kulturen und vor allen Dingen durch Passagen im Meerschweinchen diese harmlosen Spirochäten in krankheitserregende umzuwandeln (wie auch Zülzer und Bärmann). Vermutlich kommen ähnliche Umwandlungen in der Natur auch in den Ratten vor, die solche Wasser-spirochäten in sich aufnehmen. Das gleiche trifft vielleicht auch zuweilen beim Menschen zu, eine Frage, die für die Entstehung der Seuchen eine eminente Bedeutung beansprucht, denn es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß die Erreger von Seuchen sich aus harmlosen Arten entwickelt haben. Ein Beweis dafür erscheint mir durch unsere Tierexperimente erbracht.

Weiterhin brachte der Tierversuch Klarheit über das Wesen einer Reihe bis dahin rätselhafter Krankheiten wie Beri-Beri, Skorbut, Rachitis u. a., deren nicht infektiöse Natur mit seiner Hilfe erkannt wurde.

Wenn wir uns nun vergegenwärtigen, was der Tierversuch für eine richtige, frühzeitige Erkennung der ansteckenden Krankheiten geleistet hat, so müssen wir feststellen, daß er sich hier als überaus wertvoll und in vielen Fällen als unentbehrlich erwiesen hat.

So hat der Tierversuch vielfach die frühzeitige Aufdeckung der ersten Fälle von Milzbrand, Rotz, Pest, Pocken, Tetanus, Tollwut und Tuberkulose und überhaupt damit die rechtzeitige Vorbeugung und Bekämpfung dieser Seuchen erst ermöglicht. Ebenso ist die gesamte Serodagnostik und Serumtherapie ein Ergebnis des Tierexperiments, welches überhaupt die Grundlage bildet für unsere Erkenntnis der Immunitätsvorgänge und für das große Gebiet der Immunitätsforschung.

Im Anschluß an die Arbeiten von Bordet und Tsisstowitsch konnte ich feststellen, daß

\*) S. Uhlenhuth und Fromme, Zusammenfassender Artikel über Weilsche Krankheit im Handbuch der path. Mikroorganismen von Kolle-Kraus-Uhlenhuth, Bd. VII (im Druck).

das Serum von Kaninchen, die mit Menschenblut oder irgendeinem Tierblut vorbehandelt waren, nur in Lösungen der zur Vorbehandlung benutzten Blutarten einen Niederschlag erzeugte.

Damit war die Blutdifferenzierung auch vom gerichtsarztlichen Standpunkt endgültig gelöst. Denn selbst minimale Mengen jahrzehntelang angetrockneten Blutes ließen sich mit meinem Verfahren noch einwandfrei bezüglich ihrer Herkunft bestimmen. (Uhlenhuth und Beumer.)

Und wenn es heute darauf ankommt, vor Gericht festzustellen, ob der Blutfleck an den Kleidern eines Mörders Menschenblut ist oder nicht, so kann das einzig und allein entschieden werden durch das Serum eines mit Menschenblut vorbehandelten Kaninchens.

So ist meine Methode, die in allen Kulturstaaten in die gerichtsarztliche Praxis eingeführt ist, ein entscheidendes Mittel zur Erkenntnis der Wahrheit geworden\*). Und weiter! Von jeher fehlte ein Verfahren, das uns besonders zur Zeit der teuren Fleischpreise gestattete, den Schleier zu lüften über dem Schicksal von jenen edlen Tieren, die nach schwerem Kampf ums Dasein in feinerhacktem Zustand in den Garküchen ihren irdischen Kreislauf vollenden.

Das ist nun ein leichtes geworden. Das Serum eines mit Pferdeblut vorbehandelten Kaninchens, zu dem verdächtigen Fleischauszug hinzugefügt, läßt uns durch die auftretende Trübung sofort erkennen, ob es sich um Pferdefleisch handelt oder nicht, sei es in Hackfleisch oder in der Wurst. Auf keine andere Weise läßt sich das sonst ermitteln. Denn „Wurst ist bekanntlich Vertrauenssache“!

So ist meine auf dem Tierversuch beruhende biologische Methode zur Unterscheidung der verschiedenen Fleischarten\*) auch für die praktische Fleischschau von außerordentlicher Bedeutung geworden und im Reichsfleischschau-Gesetz amtlich vorgeschrieben (Uhlenhuth, Weidanz und Wedemann). Auch bei der Untersuchung anderer Nahrungsmittel, wie Eier (Dotter), Milch, Kaviar, Fischfleisch, Fett- und Knochengewebe, Honig und auf verschiedenen anderen Gebieten hat sie sich als besonders wertvoll erwiesen.

Forensisch wichtig und zugleich naturwissenschaftlich interessant war die Tatsache, daß die verwandtschaftlichen Beziehungen unter den Tieren bei

\*) S. Uhlenhuth und Weidanz, Praktische Anleitung zur Ausführung des biologischen Eiweißdifferenzierungs-Verfahrens mit besonderer Berücksichtigung der forensischen Blut- und Fleischuntersuchung usw. Verlag Gustav Fischer, Jena. S. auch: Uhlenhuth und Seiffert, Handbuch der path. Mikroorganismen von Kollera-Kraus-Uhlenhuth, Bd. III.

\*) S. auch Uhlenhuth, Handbuch der hygien. Untersuchungsmethoden, Bd. II, Gustav Fischer, Jena.

dieser Reaktion zum sichtbaren Ausdruck gelangen.

Aehnlich wie bei meinen Versuchen über die Unterscheidung des Eiweißes verschiedener Vogeleier, machte ich die Beobachtung, daß das Blutserum eines mit einer bestimmten Blutart vorbehandelten Kaninchens auch in dem Körper-eiweiß eines nahe verwandten Tieres einen Niederschlag hervorruft, und so kam ich auf die naheliegende Idee, die biologische Reaktion zum Studium der verwandtschaftlichen Beziehungen unter den Tieren in Anwendung zu bringen. So konnte von mir die Blutsverwandtschaft zwischen Pferd und Esel — Hund, Fuchs, Wolf und Schakal — Huhn und Taube — Hammel, Ziege und Rind, sowie auch unter den Vertretern der Krustaceen, Amphibien (v. Dungern) und Fische (Neresheimer, Uhlenhuth, Kodama) durch die biologische Reaktion zum sichtbaren Ausdruck gebracht werden.

Naturwissenschaftlich am interessantesten war zweifellos der Nachweis der Blutsverwandtschaft zwischen Mensch und Affe, wie er von mir, Wassermann und Stern erbracht und wie er durch die schönen Untersuchungen von Nutall weiter ausgebaut worden ist. Es zeigte sich bei meinen Untersuchungen, daß die Menschenaffen auch biologisch den Menschen am nächsten stehen und die Affen der Alten Welt den Menschen näherstehen als die Affen der Neuen Welt. Dieser biologische Nachweis für die Blutsverwandtschaft zwischen Menschen- und Affengeschlecht dürfte der eklatanteste und verblüffendste sein, da man ihn jederzeit im Reagenzglas demonstrieren kann.

Die praktische Bedeutung dieser biologischen Reaktion beruht zum Teil auf ihrer außerordentlichen Feinheit, indem wir das fremdartige Eiweiß vielfach noch in Verdünnungen 1:100.000 — so z. B. Spuren von Blut in blutsaugenden Insekten (Uhlenhuth, Weidanz und Angeloff) — nachweisen konnten, während der chemische Nachweis meist in Verdünnungen über 1:1000 schon versagt.

Eine noch feinere spezifische Reaktion auf fremdartiges Eiweiß beobachtet man im Tierkörper selbst, in Gestalt der sog. Ueberempfindlichkeitsreaktion (Anaphylaxierreaktion). Wenn man Meerschweinchen mit den minimalsten Bruchteilen (1 millionstel ccm) von artfremdem z. B. menschlichem Eiweiß vorbehandelt, so gehen sie, wenn man sie nach einigen Wochen mit größeren Mengen desselben Materials nachimpft, unter schweren Erscheinungen akut zugrunde. Die Reaktion ist also auch spezifisch. Es ist mir auf diese Weise gelungen, durch Einspritzung von mehrtausendjährigem ägyptischem Mumienmaterial Meerschweinchen gegen die Nachbehandlung mit menschlichem Eiweiß überempfindlich zu machen und damit den Nachweis menschlichen Eiweißes in den Mumien zu er-

bringen (Uhlenhuth und Haendel usw.). Das gleiche gelang mir und meinen Mitarbeitern mit alten, in Alkohol konservierten Organen, mit gekochtem Fleisch und Knochen; auch ließen sich die geringen Spuren von Eiweiß in Fetten und Ölen nachweisen, ja es gelang durch diese feine Methode, den normalen Urin verschiedener Tiere, der chemisch eiweißfrei war, voneinander zu unterscheiden.

Alles das sind Leistungen des Tierkörpers, die der Chemiker nicht auszuführen vermag und vor denen der Forschergeist des Gelehrten wie vor einem Rätsel haltmacht.

Die segensreiche Entdeckung des Diphtherieserums, das von Pferden gewonnen wird, durch Emil v. Behring (und Wernicke) rettet, wenn es frühzeitig und in richtiger Dosierung angewandt wird, Tausende von Kindern jährlich vor dem qualvollen Tod und schützt vor der Erkrankung. Das ebenfalls von Pferden gewonnene Serum gegen Wundstarrkrampf schützt gegen den Ausbruch dieser furchtbaren Krankheit.

Gemeinsam mit meinem großen Lehrer Friedrich Löffler habe ich von Rindern ein Schutzserum gewonnen gegen eine der verderblichsten Tierseuchen, die Maul- und Klauenseuche\*), das jetzt in verbesserter Form von Waldmann in großem Maßstabe auf der Insel Riems bei Greifswald hergestellt wird und sich ausgezeichnet bewährt hat.

Unabhängig von dem Amerikaner Dorset ist es mir mit meinen Mitarbeitern (Hübener, Haendel u. a.) in umfangreichen Arbeiten gelungen, ein Schutzserum gegen das filterbare Virus der Schweinepest\*\*), das von Schweinen gewonnen wird, herzustellen, das zusammen mit Mießner und Geiger unter staatlicher Kontrolle von den Behring-Werken im großen in einer isolierten Farm in der Heide bei Eystrup gewonnen wird, und das bei rechtzeitiger Anwendung den Ausbruch der Schweinepest zu verhindern imstande ist. Ähnlich wirkt auch das Serum gegen Schweinerotlauf (Lorenz) sowie gegen Milzbrand (Sobernheim).

Auch zur Abschwächung gefährlicher Vira für die Methode der aktiven Schutzimpfung ist der Tierkörper unentbehrlich. Bei der so segensreichen Schutzpockenimpfung von Jenner impfen wir mit dem im Körper des Kalbes abgeschwächten Virus der echten Pocken. Wenn wir einen Menschen nach dem Biß eines tollen Hundes vor dem Ausbruch der Tollwut

schützen wollen, so impfen wir ihn mit dem Rückenmark eines mit Tollwut künstlich infizierten und daran zu Grunde gegangenen Kaninchens, das durch Trocknen oder Verdünnung in seiner Wirkung abgeschwächt ist.

Also ohne Tier keine Rettung für den Menschen.

Aehnliche Erfolge wurden bei der Bekämpfung der Krankheiten, welche durch Protozoen hervorgerufen werden (Schlafkrankheit, Syphilis, Malaria und viele andere), mit chemischen Mitteln nur auf Grund des Tierversuches erzielt. Er ist die Grundlage für die moderne Chemotherapie.

Die von mir und meinen Mitarbeitern entdeckte Schutz- und Heilwirkung des organischen Arsenpräparates Atoxyl bei einer Spirochätenkrankheit der Hühner (Hühnerspirillose) und dem Rückfallfieber wurde von mir dann auch bei der Syphilis festgestellt, nachdem es mir mit Mulzer gelungen war, diese Krankheit regelmäßig auf Kaninchen zu übertragen. Diese auch beim Menschen erzielte Heilwirkung des Atoxyls wurde die Grundlage für die moderne Arsentherapie der Syphilis, wie sie von Ehrlich noch weiter ausgebaut wurde, nachdem er aus dem Atoxyl durch chemische Modellierung das Salvarsan herstellte. Die hervorragenden Heilwirkungen dieses und mancher neuer Präparate wie z. B. Germanin (bei der Schlafkrankheit) und Plasmochin (bei Malaria) der J. G. Farbenindustrie sowie Wismutverbindungen (Uhlenhuth und Seiffert) bei der Weilschen Krankheit und organische Antimonpräparate wie Stibanyl, Stibosan, Antimosan (Uhlenhuth, Kuhn, Schmidt) bei verschiedenen Tropenkrankheiten (Bilharzia, Leishmaniose) lassen für die Zukunft der Chemotherapie noch Großes erwarten.

Gibt es ein erhabeneres Ziel für wissenschaftliches Streben, als Mittel und Wege zu finden, um die Leiden der Menschheit zu vermindern? Ist nicht Heilen das höchste Ziel aller medizinischen Forschung?

Anfeindungen des Tierversuches gehen meist aus von Leuten, die in Unwissenheit und Verblendung die so segensreiche Tätigkeit der Forschung unter dem ominösen Schlagwort „Vivisektion“ als unnütze „wissenschaftliche Tierfolter“ hinstellen und sie, wie noch vor einiger Zeit im Kanton Zürich, gesetzlich verbieten wollen.

Unter der Wucht der Tatsachen müßte die Stimme dieser Leute eigentlich verstummen.

Das Tier unter sachgemäßer Anwendung der Narkose nach Möglichkeit vor Schmerzen und Qualen zu schützen, ist für den Forscher oberstes Gesetz. Aber das Tier muß er opfern, um dem Menschen Rettung zu bringen.

Wo wären wir heute, wenn wir auf die Ergebnisse der Tierexperimente verzichten sollten?

\*) Berichte der Preuß. Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche.

\*\*) S. den zusammenfassenden Artikel über Schweinepest von Uhlenhuth, Mießner und Geiger im Handbuch der path. Mikroorganismen von Kolle-Kraus-Uhlenhuth, Bd. IX.

# Die heutige Herstellung von Tafelglas

Von Dr. phil. OTTO STUMM

Unter Tafelglas versteht man Flachglas in Stärken von 2 bis 4 mm, wie es vornehmlich für Fenster, Bilder und Treibhäuser zur Verwendung kommt. Die Verfahren zur Herstellung von Spiegelglas haben sich von jeher von der Darstellungsart jenes Glases unterschieden.

Ehedem wurde das Tafelglas allgemein so hergestellt, daß man mit langen, schmiedeeisernen Pfeifen die zähflüssige Masse dem Schmelzhafen oder der Wanne entnahm und mit Lungenkraft, unter stetiger Wiedererwärmung im Feuer der „Trommeln“, zu gestreckten Zylindern blies. Diese wurden dann in der Längsrichtung aufgesprengt und im Streckofen zu flachen Tafeln ineinandergelegt.

Die beiden Vorgänge, die Walzenherstellung und der Streckprozeß, bedingten auch eine zwifache Feuerungsanlage. Zudem zwang die gesundheitsschädliche Arbeitsweise zu einer außerordentlichen Schonung der Beschäftigten, denen nach jeder Schicht eine vierundzwanzigstündige Ruhepause gewährt werden mußte. Die Herstellungsart war also unwirtschaftlich, sie forderte hohen Kohleneinsatz und hohe Arbeiterzahlen. Eine amerikanische Walzenziehmaschine, die in einer Richtung Abhilfe zu versprechen schien, bewährte sich nicht sonderlich und vermochte in Deutschland nicht einzudringen.

Dagegen bereitete sich ein vollkommener Umsturz vor, als um 1910 der belgische Ingenieur Fourcault mit einem Herstellungsverfahren an die Öffentlichkeit trat, nach dem das fertige Tafelglas unmittelbar und fortlaufend den Wannen „entwächst“. Damit war das Todesurteil über die handmäßige Fabrikation dieser Glasart besiegelt, und der „Fourcaultprozeß“ eroberte sich in sicherem Siegeszuge alle europäischen Industriestaaten, auch Deutschland.

Die Gegenwehr hatte hier sogleich heftig eingesetzt, und der Kampf tobte erbittert. Denn meist wurde das Glasmacherhandwerk in kleineren Betrieben ausgeübt, die oft nur auf den Hafenofer eingerichtet waren und vor der Notwendigkeit standen, ihre Hütten auf Grund und Boden abzureißen, um zu dem auf Wannenofenbetrieb eingestellten Fourcaultverfahren übergehen zu können. Aber die Verteidigung blieb nutzlos, und das Vorgehen der sächsischen und thüringischen Glashütten, zeitweise ihre Erzeugnisse zu Schleuderpreisen auf den Markt zu bringen, um so der Neuerung zu begegnen, brachte ihnen Schaden. Es blieb nur der Zusammenschluß aller kleineren Werke zu Großbetrieben und das mutige Bekenntnis zum Fortschritt. So sind heute auch alle namhaften Hütten der deutschen Tafelglasindustrie zu dem maschinellen Ziehverfahren übergegangen

und damit fähig geworden, dem ausländischen Wettbewerb standzuhalten.

Der auffallende Nutzen der neuen Herstellungsart bestand in der Möglichkeit, bei wesentlicher Herabminderung der Kosten die Mengenausbeute auf ein Vielfaches der früheren zu steigern. Und je größer die Ausmaße des kontinuierlich betriebenen Wannenofens gewählt wurden, um so lohnender ward der Maschinenbetrieb. Um einen Begriff zu geben von der Raumausdehnung einer zeitgemäßen Wannenanlage, seien einige Zahlen angeführt. In einem der ersten deutschen Tafelglaswerke weisen die einzelnen Wannenabschnitte folgende Bodenausmaße auf:

Schmelzwanne	etwa	105 qm
Läuterwanne	„	65 qm
Uebergänge	„	16 qm
Ziehwanne	„	90 qm.

Die Länge der Gesamtanlage beträgt etwa 45 m, ihre Breite etwa 7 m und ihr Fassungsvermögen etwa 825 Tonnen.

Bei der Bereitung des Schmelzgemenges wurden keine erheblichen Veränderungen vorgenommen, und in die Mischtrommeln wandern wie vordem reinweißer Sand, Soda, Sulfat (Glaubersalz), Kalk und, zur Reduktion der färbenden metallischen Verunreinigungen, geringe Mengen Koks. Ein teilweiser Ersatz des Kalks durch den magnesiumhaltigen Dolomit hat sich bewährt und wird beibehalten, um dem gezogenen Glas größere Härte und höheren Glanz zu geben.

Im Ablauf von 24 Stunden werden in eine für 8 bis 10 Ziehmaschinen berechnete Schmelzwanne etwa 35 t Gemenge und 18 t Scherben stetig eingelegt und bei einer Temperatur von 1400 bis 1500° C geschmolzen. Der Glasfluß bewegt sich dann durch die zwischen 1200—1300° C eingestellte Läuterwanne und gelangt von dort in die einzelnen Ziehwannen, aus denen schließlich bei einer Temperatur von 1050° C das Tafelglas durch die einzelnen Maschinen hochgezogen wird. Die Zieharme (Ziehwannen) sind allseitig geschlossene hohe Kanäle von 1,50—2,00 m Breite, in denen der Glasfluß in etwa 80—90 cm Tiefe wandert.

Ueber dem Fluß sind die Ziehöfen als gesondert heizbare Räume quer abgetrennt durch Steinplatten, die nur wenig in den Glasstrom eintauchen und seine ungehinderte Bewegung gestatten. Ueber den Ziehöfen aber sind die Maschinen angeordnet (Fig. 2 und 3).

Das wichtigste Teilstück der Fourcault-Ziehvorrichtung ist die Ziehdüse, nach deren Erfindung das Verfahren erst mit Erfolg durchführbar wurde. Sie stellt einen gestreckten Quader aus feuerfestem Stein dar, der in der Längsrichtung geschlitzt ist und, in der Oberflächengröße dem Ziehofen angeglichen, in das Glasbad eintaucht (s. Fig. 2).

Die eigentliche Ziehmaschine besteht aus einem hohen, senkrechten Schachtgerüst, in dem 14 Asbestwalzenpaare genau übereinander angeordnet sind. Der untere Ziehschacht ist allseitig geschlossen und gegen Luftströmungen geschützt, eine Notwendigkeit, da er zugleich als Kühlschacht dienen muß (Figur 5). Der obere Ziehschacht ist ungeschützt, da hier die Gefahr des Zerspringens der Tafeln nicht mehr besteht (Figur 4).

Von den Walzen sind die der einen Vertikalreihe zugeordneten in feststehende Lager eingebaut (in Fig. 4 und 5 links) und besitzen unmittelbaren Motorantrieb, während die der gegenüber befindlichen Reihe ohne eigenes Getriebe sind, durch Hebelgewichte der Tafel frei anliegen und durch Zahnradübertragung von den entsprechenden

in die im Düzenschlitz befindliche Glasmasse eintauchen, und dann auf kurze Zeit festgestellt. Die „Fangtafel“ besteht aus einem eisernen, mit Drahtgeflecht straff zusammengehaltenen Rahmen, in der Höhe etwa 2 m, in der Breite dem Düzenschlitz angemessen, der über die untere Schmalseite dicht mit starken Eisenzähnen besetzt ist. Diese Zähne aber halten die zähe Glasmasse in ganzer Breite der Fangtafel fest und vermögen sie bei der Aufwärtsbewegung der Zugwalzen als zusammenhängendes Band hochzuziehen. Diese Aufwärtsbeförderung beginnt, sobald die Düse (in Bild 3 durch zwei durchgehende U-Eisen) genügend in das Glasbad eingedrückt ist, so daß die zähflüssige Masse als „Zwiebel“ — die Form dieses Gewächses kommt unmittelbar über dem Schlitz zustande — kräftig hervorquillt. Dann werden rechts und

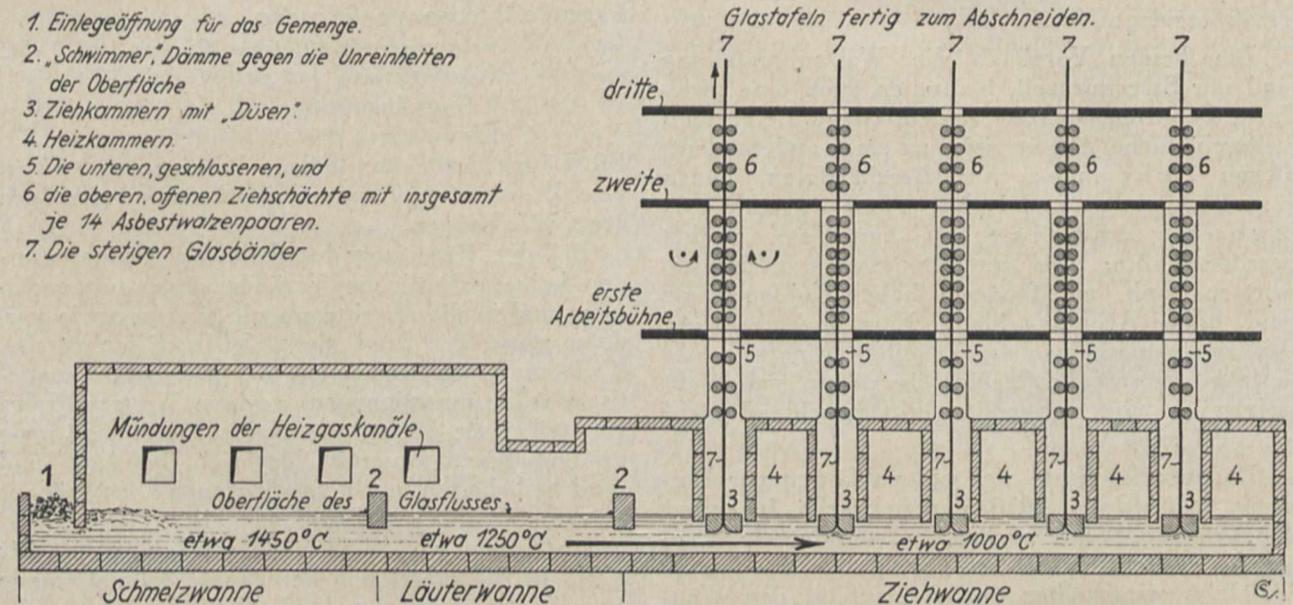


Fig. 1. Schematischer Längsschnitt durch eine Ziehwanneanlage mit 5 hintereinander angeordneten Maschinen.

Walzen der feststehenden Reihe mitbewegt werden (in Figur 4 und 5 rechts). Damit ist eine Vorrichtung geschaffen, die sowohl den Abstand zwischen den zueinandergehörigen Walzen selbsttätig der Stärke der Tafel anpaßt, als auch die Möglichkeit gewährt, herabgefallene Scherben durch Anheben der Gewichte rasch zu entfernen.

Die hochragenden Maschinen streben durch drei Arbeitsstufen empor (Fig. 1), durch die allorts für jegliche Eingriffe Weg geschaffen ist.

Der Ziehvorgang verläuft nun nach folgendem Schema:

Wenn der während der Vorbereitungsperiode allseitig mit Steinplatten verschlossene Ziehofen genügend aufgeheizt und die Düse ausreichend „gefemt“, d. h. von den oberen, unreinen Glasschichten befreit ist, wird die Feuerung abgestellt und die Ofenkammer aller Abdeckplatten entledigt. Dann gelangt auf der obersten Arbeitsstufe (Figur 6) die „Fangtafel“ zwischen die Zugwalzen, wird langsam abgelassen, bis ihre Zähne

links von der entstehenden Tafel die Wasserkühlrohre, die in raschem Strome gespeist werden und so ein schnelles Erhärten des Glases bewirken, eingesetzt, die beiden Ziehofenöffnungen werden mit eisernen Abdeckplatten verschlossen und ringsum mit Lehm abgedichtet. Zur Beobachtung des Ziehvorganges sind in den Eisenplatten Öffnungen ausgespart, die mit Schaugläsern verstellbar werden (s. Fig. 3).

Hat nun der Ziehprozeß begonnen, dann bewegt sich ununterbrochen ein gleichmäßig breites Glasband nach oben, und nachdem die Fangtafel auf der obersten Arbeitsstufe in Empfang genommen ist, werden in kurzen Zeitabständen die beliebig lang gewählten Glastafeln mit dem Diamanten abgeschnitten (s. Bild 4 und 6), auf schrägen Laufkatzen zur ersten Arbeitsstufe herabgelassen und dort auf die Transportwagen geordnet, die sie zum Schneidhaus befördern.

Bei gutem Gang einer Ziehmaschine können so

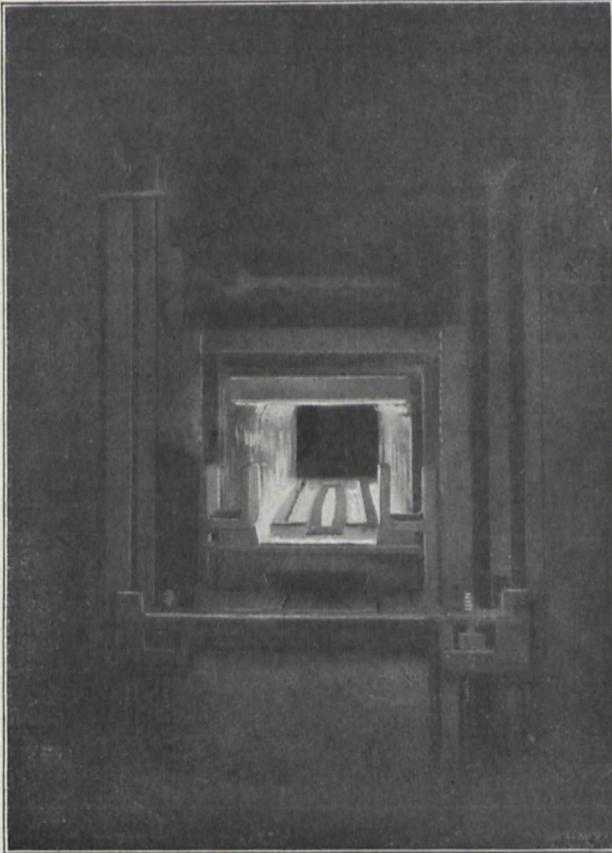


Fig. 2. Offener Ziehofen mit Ziehduse im Glasbad.

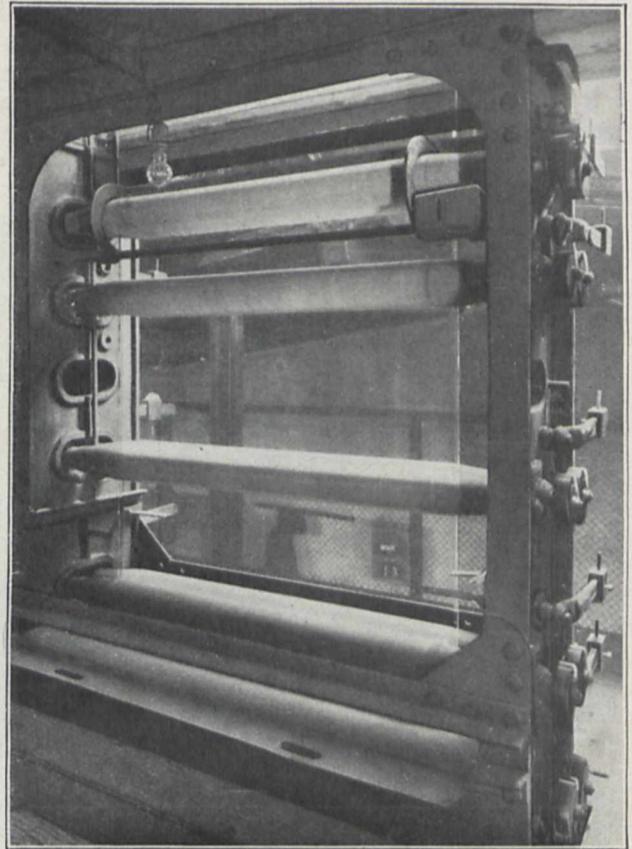


Fig. 4. Oberer Teil des Ziehschachtes mit aufsteigender Glastafel.

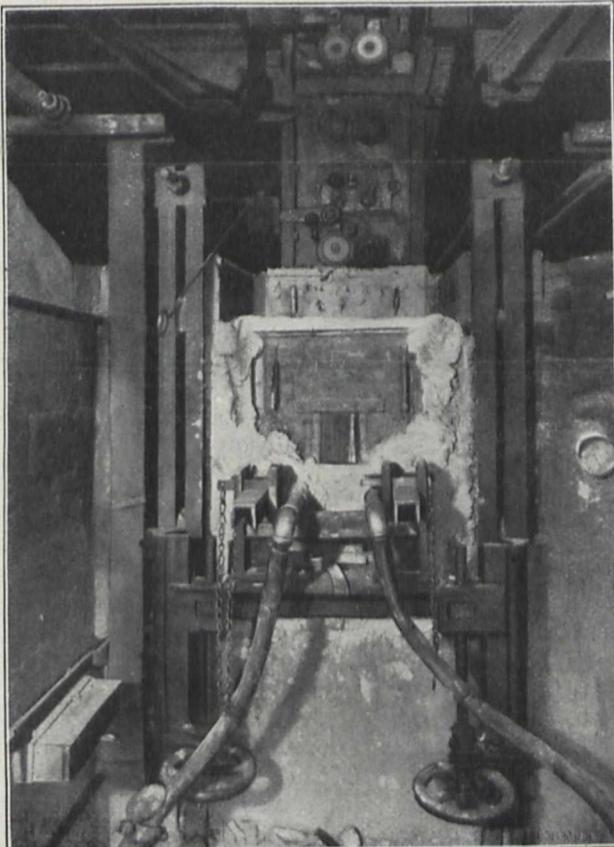


Fig. 3. Geschlossener Ziehofen mit Schaugläsern und Kühlwasser-Zuleitungen.

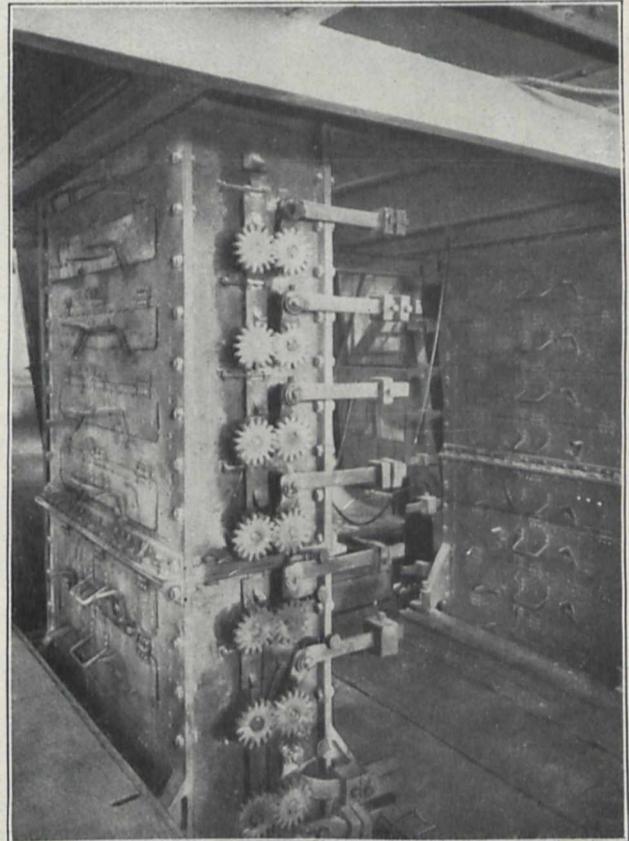


Fig. 5. Unterer Teil des Ziehschachtes.

vierzehn Tage und vierzehn Nächte hintereinander die Tafeln ununterbrochen in Zeitabständen von etwa drei Minuten abgenommen werden, eine Leistung, die angesichts des geringen Bedarfs an Bedienungsmannschaft nicht hoch genug gewertet werden kann. Nach der angegebenen Frist indessen läßt die Güte des Glases nach. Dann wird die Maschine „gestürzt“, der Ziehofen wird neu aufgeheizt und der Prozeß beginnt von vorne.

Zur Bedienung einer Maschine sind im allgemeinen zwei Arbeiter notwendig, ein Beobachter, der vor dem Ofen darauf zu achten hat, daß nicht Splitter oder andere feste Teilchen der Tafel anhaften und zwischen den Walzen Bruch des Glasbandes verursachen, und ein Glasschneider, der die Tafeln absondert.

Es mag erwähnt sein, daß in jenem deutschen Betriebe, dem eingangs die Zahlenangaben entnommen wurden und dem wir auch die Abbildungen verdanken, durch die Umstellung von handmäßiger Herstellung auf das Fourcault-Verfahren die Arbeiterzahl, die für die Verarbeitung der Rohstoffe zur fertigen Glastafel notwendig war — ohne Berücksichtigung der Nebenbetriebe —, von 535 auf 175 reduziert werden konnte. Die 24-Stundenproduktion stieg dagegen von 6000 qm auf 8000 qm an, bei einem Betrieb von durchschnittlich 8,4 Maschinen. Im

Kohlenverbrauch ergaben sich 40 % Ersparnis. Die Monatserzeugung einer Maschine an  $\frac{1}{4}$  Glas (2,3—2,4 mm) beläuft sich auf 25 000 bis 30 000 qm.

Die Stärke des gezogenen Tafelglases ist eine Funktion der Zugeschwindigkeit: je größer die Umdrehungszahl der Antriebsmotoren ist, um so schwächer wird das Glas, und umgekehrt wird die Tafel stärker, wenn die Getriebe langsam aufziehen.

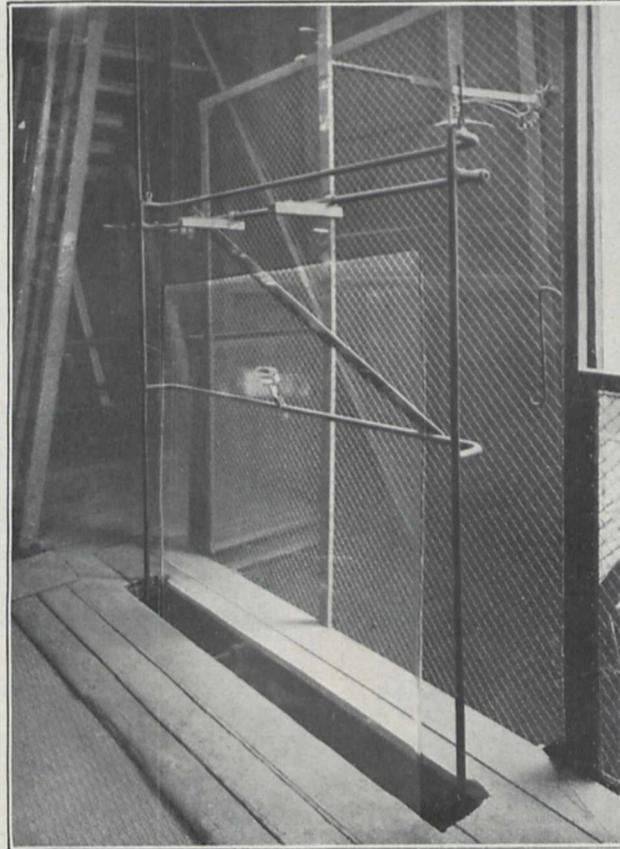


Fig. 6. Glastafel bei Verlassen des Ziehschachtes, fertig zum Abschneiden.

Zum Schluß seien über die Güte des gezogenen Glases im Vergleich zum geblasenen Dralle-Keppelers „Glasfabrikation“ einige Sätze entnommen: „Das gezogene Glas ist viel ebener als gestrecktes Glas, da es in freiem Hang erstarrt ist. Die Glasstärke ist völlig gleichmäßig und die Oberfläche sehr rein... Natürlich fehlen auch die beim Anfangen bei der Handarbeit herrührenden Blasen, ebenso die beim Strecken entstehenden Kratzer usw. Die Feuerpolitur ist vollkommen, weil das Glas, bevor es das unterste Walzenpaar erreicht, bereits völlig erstarrt ist. Da es völlig

spannungsfrei ist, so ist es ausgezeichnet zu schneiden, und wegen der Spannungsfreiheit einerseits und der völligen Ebenheit des Glases andererseits gibt es beim Versand sehr wenig Bruch. Diesen Vorzügen gegenüber wird dem gezogenen Glas ein einziger Mangel von den Fachleuten angerechnet. Es zeigt nämlich in der Ziehrichtung verlaufende Längsstreifen...“

## Das Erdinnere nicht flüssig, sondern fest

Nicht Verflüssigung, wohl aber Verfestigung von Gasen bei hohen Drücken

Von Dr. K. KUHN

Das Kohlensäuregas wird bei der Temperatur von 0° durch einen Druck von 34,3 Atmosphären flüssig; bei + 31,9° sind 77 Atmosphären zur Verflüssigung notwendig, und über 31,9° ist auch der gewaltigste Druck nicht imstande, die gasförmige Kohlensäure zu verflüssigen. 31,9° ist daher die „kritische Temperatur“ der Kohlensäure. Beim Helium liegt die kritische Temperatur bei 268° Kälte, und es gelang erst im Jahre 1908 Kamer-

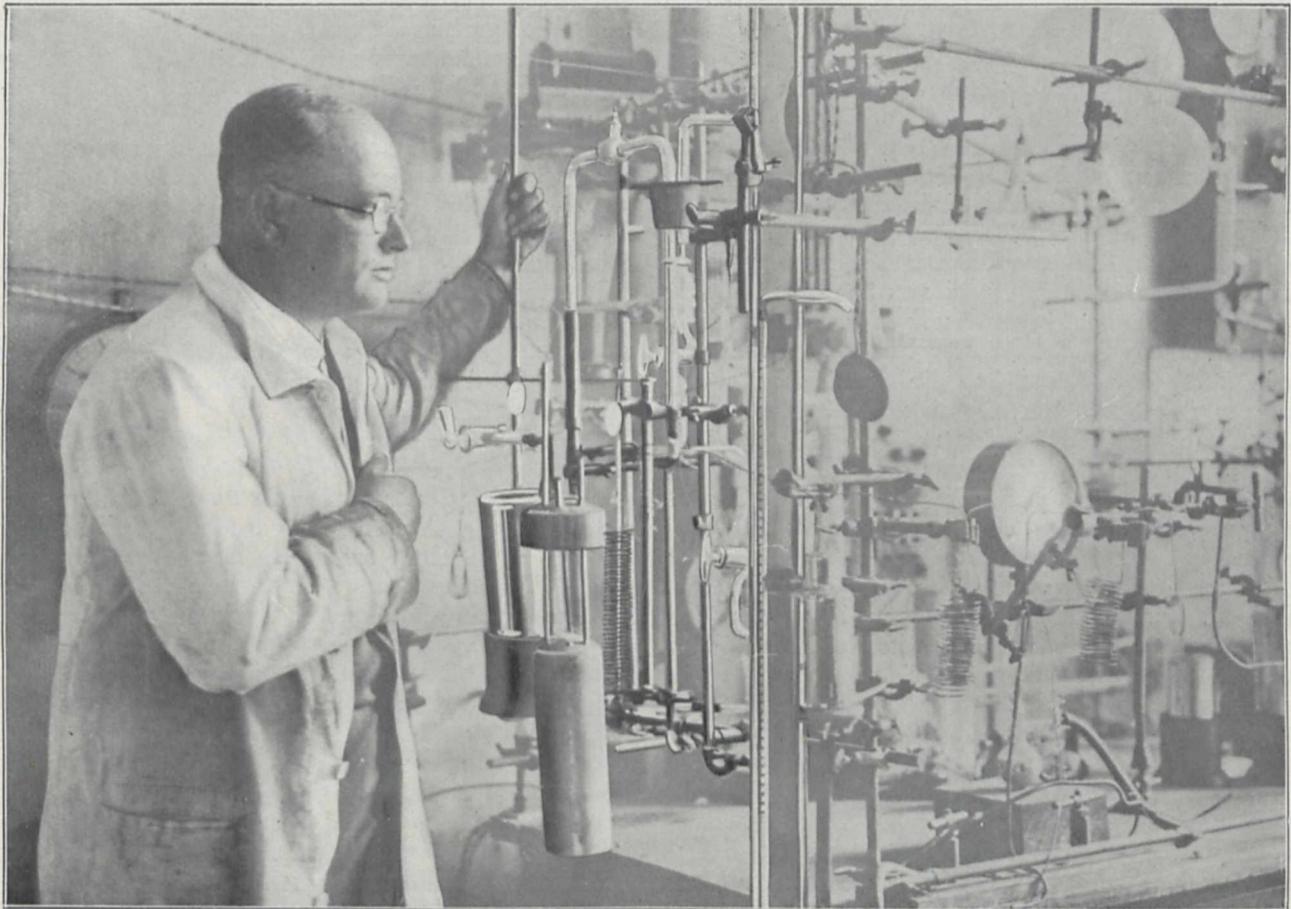
lingh-Onnes in Leyden das Heliumgas zu verflüssigen. 1926 konnte dann Keesom bei einer Temperatur von — 272° bis — 268,8° durch Drucke von 25—140 Atmosphären das flüssige Helium in den festen Zustand überführen.

Ein Stoff ist also über seiner kritischen Temperatur auch durch die höchsten Drucke nicht als Flüssigkeit darstellbar; ist aber vielleicht der feste kristalline Zustand

n o c h m ö g l i c h ? Einige Beobachtungen schienen bisher dafür zu sprechen: Tamman und Bridgman konnten Kohlensäure ein paar Grad über deren kritischer Temperatur von  $31,9^{\circ}$  durch den ungeheuren Druck von 12 000 Atmosphären verfestigen. Neuerdings wurde von Franz Simon<sup>1)</sup> und seinen Mitarbeitern die Existenzfähigkeit des festen kristallinen Zustands eines Stoffes weit über seiner kritischen Temperatur an einer Reihe von Gasen durch Anwendung höchster Drucke gezeigt. Heliumgas mit der kritischen Temperatur —  $268^{\circ}$  wurde bei der Temperatur des

Kubikzentimeter Heliumgas eingepreßt wurden. So konnte aber festgestellt werden, daß Helium im festen Aggregatzustand noch bei einer 8fach höheren Temperatur existiert als seine kritische beträgt. Das ist eine Tatsache, die man bisher für ganz unmöglich hielt. Es wird noch geprüft, ob sich Helium auch bei noch höheren Temperaturen verfestigen läßt. — Wenn es für die Existenzfähigkeit des festen Aggregatzustandes keine kritische Temperatur gibt, dann müßte das Heliumgas bei Zimmertemperatur durch einen Druck von etwa 100 000 Atmosphären fest werden.

Auch Stickstoff und Argongas kann-



Prof. Dr. Franz Simon, Abteilungsleiter des Physikalisch-Chemischen Instituts der Universität Berlin, gelang es, mit der abgebildeten Apparatur Helium bei einem Druck von 6000 Atm. zu kristallisieren. Phot. Wide World Photo.

flüssigen Wasserstoffs (—  $258^{\circ}$  bis —  $253^{\circ}$  C) mit Hilfe von Drucken der Größenordnung von 1000 Atmosphären fest. Schließlich gelang es noch bei —  $231^{\circ}$  durch den riesigen Druck von 6000 Atmosphären das Helium in den festen Zustand überzuführen.

Die experimentellen Schwierigkeiten bei der Kompression eines Gases auf so hohe Drucke waren beträchtlich. Es mußten neuartige Manometer und Ventile konstruiert werden und aus Sicherheitsgründen faßte die Kompressionskammer Simons nur  $\frac{1}{10}$  Kubikzentimeter, in die bis 600

ten von Simon oberhalb ihrer kritischen Temperaturen verfestigt werden; bereits bei den Temperaturen der flüssigen Luft wurden durch höchste Drucke auch Wasserstoff und Neongas in den festen Zustand übergeführt. „Jedenfalls können wir jetzt schon sagen, daß man bezüglich der Existenzgebiete der verschiedenen Aggregatzustände sich neue Vorstellungen bilden muß. Während man bisher dem kristallisierten Zustand ein relativ sehr kleines, bei tiefen Temperaturen liegendes Existenzgebiet zuschrieb, folgt aus unseren Versuchen, daß er noch bei weit höheren Temperaturen als der flüssige Aggregatzustand bestehen kann“ (nach Simon).

Diese Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen

<sup>1)</sup> „Forsch. u. Fortschr.“ S. 298/9, Nr. 26, 1929. — „Umschau“ S. 482, 1929.

lassen interessante Schlüsse auf die Beschaffenheit und den Zustand des Erdinnern zu. Bei den dortigen hohen Temperaturen sollten alle Stoffe geschmolzen oder gar gasförmig sein. Jetzt wissen wir, daß das Erdinnere ganz unwahrscheinlich hohe Temperaturen haben müßte, um bei dem dort herrschenden riesigen Druck von etwa 2 Mil-

lionen Atmosphären noch flüssig zu sein. Das Erdinnere ist nach den Versuchen Simons wohl sicher fest und in bester Übereinstimmung steht damit die Tatsache, daß sich die Erdbebenwellen quer durch unseren Erdball hindurch fortpflanzen, als wäre er ein fester und starrer Körper.

## Kaltasphalt / Von Stadtbaurat Georg Fleck

Wer vor etwa 4 Jahren eine längere Strecke auf deutschen Landstraßen im Kraftwagen zurückzulegen hatte und heute dieselbe Strecke durchfährt, der wird es kaum noch begreifen, daß man damals die Fahrt als ein Vergnügen empfinden konnte. Wohl war es auch damals eine Freude, die wechselnden Landschaftsbilder wie im Fluge an sich vorüberziehen zu lassen, aber der Staub, der fürchterliche Staub! Dazu vielfach eine ins Unerträgliche gesteigerte Schüttelmassage auf holpriger Fahrbahn. Heute dagegen welch ein Fortschritt! Die Hauptverkehrsstraßen zum größten Teil staublos, eben und frei von Löchern. Woher diese auffallende Verbesserung in verhältnismäßig kurzer Zeit? Sie ist aus der Not geboren, in der sich Mitte der 20er Jahre die Straßenbauverwaltungen durch die ihnen obliegende Straßenunterhaltungspflicht gedrängt sahen.

Die sprunghafte Zunahme der Zahl, des Gewichtes und der Fahrgeschwindigkeit der Kraftwagen stellten Ansprüche an die damals fast ausnahmslos nur chausseierten Landstraßen, denen diese in keiner Weise mehr gewachsen waren. Die Straßenoberfläche wurde in kürzester Zeit abgefahren, es bildeten sich ganze Reihen von Vertiefungen, sogenannten Schlaglöchern, und schließlich trat unter dem Einfluß des eindringenden Regen- und Schneeschmelzwassers eine vollkommene innere Zerstörung des Straßenkörpers ein. Die übliche Ausbesserung der Löcher mit Steinen, Sand und Walze war eine reine Sisyphosarbeit; was heute ausgebessert war, war schon nach wenigen Tagen wieder zerfahren. Um aber die Straße mit Steinen zu pflastern oder mit den bekannten starken Decken aus einem Gemisch von Schottersteinen und Asphalt oder Teer zu belegen, dazu fehlten die Mittel. Damals gab es in Deutschland rund 160 000 km chausseierte Staats-, Provinzial- und Kreisstraßen. Das ist rund 540 mal die Länge von Berlin nach Köln a. Rh. Um sie in der angedeuteten Weise hart zu befestigen, wären etwa 4 bis 4,5 Milliarden Mark nötig gewesen. Diese Summe in der gebotenen kurzen Zeit weniger Jahre aufzubringen war ebenso unmöglich, wie die Beschaffung der erforderlichen Baustoffe und geschulten Arbeitskräfte. Dem Verkehr drohte sonach eine große Gefahr durch den raschen Verfall des deutschen Landstraßennetzes.

Man hatte nun sehr bald erkannt, daß der Hauptangriff auf die Straßendecke von der saugenden Wirkung der Gummi-

reifen der Kraftwagenräder ausging. Es galt also in erster Linie diesem Angriff dadurch zu begegnen, daß man das Ausaugen des die Schottersteine verbindenden Sandes verhinderte. Zu diesem Zwecke griff man zunächst zum Teer und strich damit die Straßen an. Aber diese Maßnahme erwies sich bald als ungenügend. Die Anstriche mußten außerordentlich oft erneuert werden, wurden im Sommer weich und übelriechend und waren bei nassem Wetter überhaupt nicht auszuführen. Besser eignete sich für diese Oberflächenanstriche der Asphalt, da er unter den Witterungsverhältnissen unverändert und geruchlos bleibt. Er konnte aber lange Zeit nur in heißflüssigem Zustande aufgestrichen werden; das machte die Arbeiten umständlich, teuer und lästig für Arbeiter und Verkehr.

Mit ganz besonderer Aufmerksamkeit wurden deshalb von den Straßenbau-Ingenieuren die Versuche verfolgt, die in Deutschland mit der Verwendung von Asphalt in kaltflüssiger Form angestellt wurden. In England waren derartige Versuche schon seit mehreren Jahren mit bestem Erfolge durchgeführt worden. Man nannte die kaltflüssige Form des Asphaltens kurz „Kaltasphalt“, eine Bezeichnung, die heute allgemein üblich geworden ist.

Was ist nun Kaltasphalt? Es ist die Auflösung von Asphalt in Wasser. Diese Lösung ist aber keine vollkommene und chemische, wie z. B. die Lösung von Salz, Zucker u. dgl. in Wasser, sondern der Asphalt befindet sich in Form mikroskopisch feiner Teilchen im Schwebezustand im Wasser; damit er in diesem Zustande verbleibt, werden dem Lösungswasser Chemikalien, meist alkalischer Natur, zugesetzt. Derartige Lösungen heißen Emulsionen. Auch Fette und Öle lassen sich bekanntlich emulgieren. Wenn man sich die Hände mit Seife wäscht, so führt man unbewußt einen Emulgierungsvorgang durch, bei dem die an der Hand haftenden Fette und Öle durch Zusatz der alkalischen Seife im Waschwasser emulgiert werden. Ähnlich ist der Vorgang bei der Herstellung des Kaltasphaltes. Der Asphalt wird auf mechanischem Weg in mikroskopisch feine Teilchen zerrieben und dann unter Zugabe von sog. Emulgatoren im Wasser verrührt.

Der so gewonnene Kaltasphalt ist eine dunkel-schokoladenfarbige dünne Flüssigkeit aus 48 bis 50 % reinem Asphalt und 50 bis 48 % Wasser, der Rest entfällt auf die zugesetzten Emulgatoren.



Fig. 1. Aufbringen des Kaltasphalts und Verteilen des Materials durch Besen.

Der verarbeitete Asphalt wird durch Destillation aus mexikanischem Rohöl gewonnen; andere Asphalte, namentlich Naturasphalte, eignen sich nicht zur Fabrikation von Kaltasphalt.

Der Kaltasphalt zeigt nun das für den Straßenbau besonders wichtige Verhalten, daß er, auf poröse Oberflächen gebracht, sehr rasch in seine Grundbestandteile, das ist Wasser und Asphalt,

zerfällt. Die Straßendecken sind porös. Trägt man Kaltasphalt auf sie auf, so tritt der Zerfall sofort ein, das ausgeschiedene Wasser verdunstet oder versickert in den Straßenkörper, und der Asphalt bleibt zumeist auf der Straßenoberfläche, in geringen Mengen auch in den Poren und feinen Fugen der Decke zurück. Beim Aufstrich und während der kurzen Zeit des Zerfalls hat der



Fig. 2. Aufbringen des Kaltasphalts mittels Handsprengmaschine. Straßenbau bei Hochspeyer i. Pfalz.

Kaltasphalt Gelegenheit, etwas in die Poren und Risse der Straßendecke einzudringen, in denen schließlich der reine Asphalt zurückbleibt. Der klebrige Asphalt wird schließlich durch schweren Walzendruck mit den Schottersteinen zu einer ebenen und dichten Decke zusammengeknetet.

Der Bauvorgang bei der Oberflächenbehandlung einer Straße ist hiernach folgender: Zunächst muß die Straße möglichst sauber von Staub und Schlamm gereinigt werden, sie wird mit scharfen Stahldraht- und Piassavabesen gefegt und, wenn Wasser in genügender Menge bequem

aber auch nicht mehr. Die richtige Abmessung der Menge hängt von der Geschicklichkeit des Vorarbeiters ab und hat auf das Gelingen der Arbeit großen Einfluß. Die kleinen Steinchen, Splitt genannt, sollen noch möglichst Gelegenheit haben vom Kaltasphalt benetzt zu werden, ehe er vollkommen zerfallen ist. Schließlich wird die bestreute Straßendecke einige Male mit einer etwa 14 bis 16 Tonnen schweren Straßenwalze abgewalzt, worauf sie ohne weiteres dem Verkehr freigegeben werden kann. Der ganze Arbeitsvorgang ist bemerkenswert einfach. Alle komplizierten



Fig. 3. Druckspritztank beim Aufspritzen von Kaltasphalt.

und billig zur Hand ist, gewaschen. Man hat sehr rasch erkannt, daß diese vorbereitende Säuberung unerlässlich ist, denn auf staubiger Oberfläche haftet der Kaltasphalt nicht. Nach der gründlichen Reinigung werden zunächst etwa vorhandene Schlaglöcher mit Schottersteinen und grobem Sand ausgefüllt und unter Begießen mit Kaltasphalt festgewalzt. Sodann gießt man den Kaltasphalt, der in Fässern oder Faßwagen (Tanks) bereitsteht, auf die Straße und breitet ihn mit Besen möglichst gleichmäßig aus, etwa 2—2,5 kg Kaltasphalt pro qm Straßenfläche (s. Fig. 1). Die begossene Fläche wird sofort mit scharfkantigen Steinchen von etwa Haselnußgröße so dicht bedeckt, daß vom Asphalt nichts mehr zu sehen ist;

und teuren Straßenbaumaschinen, wie sie bei Verwendung von Heißasphalt nötig sind, fallen weg, es genügen an deren Stelle die einfachsten Geräte: Besen, Schaufel, Handkarren und Tankwagen. Diese Einfachheit hat eine große Tagesleistung und Billigkeit im Gefolge. Man kann mit einer Arbeitskolonne von 7 bis 8 Mann täglich 2—3000 qm bearbeiten mit einem Kostenaufwande von 0,8 bis 1,0 M/qm. Bei Verwendung von Tankwagen, die sich für größere Arbeiten empfiehlt, kann die Arbeitsleistung noch erhöht, der Kostenaufwand noch gedrückt werden. Ein zweiter Asphaltüberzug, den man neuerdings auf Grund vorliegender Erfahrungen auf lebhaft befahrenen Straßen zu geben pflegt, kostet nur noch 0,50 bis 0,60 M/qm, so

daß ein qm dichte, auch unter schwerem und lebhaftem Verkehr widerstandsfähige Straßendecke 1,30 bis 1,60 M/qm kostet. Selbstverständlich müssen die Kaltasphaltüberzüge wie jede andere Straße unterhalten werden, wofür etwa 20 bis 25 Pfg./qm und Jahr zu rechnen sind. Welche Ersparnisse mit dieser neuen Straßenbauweise gemacht werden, ergibt sich deutlich bei einem Vergleich mit den Kosten für Steinpflaster und schwere Asphaltdecken; das erstere kostet heute durchschnittlich 10.— M/qm, die Asphaltdecke durchschnittlich 7.— M/qm.

Neuerdings zieht man, namentlich bei großen Ausführungen, vor, den Kaltasphalt unter Druck aus kleinen Handdruck - Spritzwagen (Fig. 2) oder bei ganz großen Ausführungen aus Druckspritztanks (Fig. 3) auf die Straßenoberfläche aufzuspritzen. Damit wird ein besseres Eindringen und Haften des Kaltasphaltes und zugleich eine wesentliche Arbeitsbeschleunigung erreicht.

Bemerkenswert ist schließlich noch, daß das Arbeiten mit Kaltasphalt entsprechend seinem flüssigen Charakter auch bei feuchtem Wetter angängig ist; nur bei heftigem Regen muß es eingestellt werden. Hierin liegt ein großer Vorzug gegenüber dem Heißasphaltverfahren, das nur bei trockenem Wetter durchführbar ist.

Die günstigen Ergebnisse der Oberflächenbehandlung mit Kaltasphalt führten sehr bald dazu, neugeschüttete Schotterdecken von vornherein mit Kaltasphalt zu binden, statt wie bisher mit Sand und Wasser. Bei diesem Verfahren, das man als Tränkverfahren bezeichnet, wird der Kaltasphalt in die aus Steinen von 25 bis 40 mm Größe geschüttete und ohne Zusatz von Wasser festge-

walzte Schotterlage eingegossen. Die getränkte Schotterlage wird mehrmals abgewalzt. Nach Verlauf von 24 Stunden wird eine Oberflächenbehandlung, wie sie vorbeschrieben ist, vorgenommen, die den wasserdichten Abschluß bildet. Die nach dieser Bauweise hergestellten Straßen haben sich unter schwerem Verkehr ausgezeichnet bewährt. Allerdings kosten sie wegen des höheren Kaltasphaltverbrauches (etwa 9—10 kg/qm) und des größeren Arbeitsaufwandes 4,5 bis 4,8 M/qm, sind demnach immer noch um 50 v. H. billiger als die billigsten Steinpflasterungen.

Den Unterschied zwischen einer alten Schotterdecke und einer mit Kaltasphalt behandelten zeigt deutlich Fig. 4.

Mit den Vorzügen größter Einfachheit und Billigkeit ausgerüstet, hat der Kaltasphalt in nur vier Jahren einen Siegeszug durch ganz Deutschland gemacht. Zum erstenmal wurde er im Sommer 1925 versucht. Damals gab es nur eine Fabrik für Kaltasphalt in Deutschland, heute zählt man Dutzende von Fabriken. Jährlich werden Millionen von Quadratmetern in Deutschland mit Kaltasphalt gebaut. Das deutsche Straßennetz, dem die Gefahr des gänzlichen Verfalls drohte, ist heute gesundet und kann sich dank der Tatkraft deutscher

Straßenbau-Ingenieure mit dem jedes anderen Landes messen. Mit Hilfe des Kaltasphaltes haben

die Straßenbauverwaltungen, wie sich ein namhafter Straßenbaufachmann ausgedrückt hat, die Herrschaft über die Straße wieder in die Hand bekommen und Zeit gewonnen, um nach und nach schwere Straßenbelege zu bauen, dort, wo die Schwere und Dichte des Verkehrs sie vom wirtschaftlichen Standpunkte aus rechtfertigt und verlangt.



Fig. 4. Alte Schotterstraße (im Vordergrund) und Straße mit Kaltasphaltdecke (im Hintergrund).

Kaffeetrinken schädigt die Nachkommenschaft. Inwiefern das Kaffein, das Alkaloid des Kaffees, dem Menschen schädlich ist, untersucht Professor Stieve von der Universität Halle. Nach seinem Bericht darüber in der „Medizinischen Welt“ hat er Kaninchenböcke mit Kaffein behandelt und sie mit nicht-behandelten Weibchen gepaart, wie auch umgekehrt. In beiden Fällen stellte sich heraus, daß bei den von diesen Würfen aufgezogenen Jungen in der ersten Lebenswoche etwa 75 %, also drei Viertel, starben. Einige der Exemplare der überlebenden Jungen zeigten ein frühzeitiges Erlöschen des Geschlechtes. Daraus ist unzweifelhaft zu schließen, daß das in großen Mengen gegebene Kaffein ein Keimgift darstellt. Der Mensch ist nun diesem Alkaloid gegenüber bedeutend empfindlicher als das Kaninchen, aber selbst wenn er fünf Tassen starken Kaffees täglich trinkt, so genießt er doch noch nicht, auf das Kilo Körpergewicht berechnet, ein Zehntel des Quantum Kaffein, das auf Kaninchen schädigend wirkt. Trotzdem hält es Stieve für wahrscheinlich, daß die Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen durch Kaffein schädlich beeinflusst wird, ja daß sogar ein Teil der ungewollten Unfruchtbarkeit vieler Kulturmenschen mit hierauf beruht. Es kommt nämlich hinzu, daß starke geistige Ueberanstrengung, die an sich schon die Tätigkeit der Geschlechtsdrüsen beeinträchtigt, meist durch starken Kaffee bekämpft wird, so daß zweierlei Schädigungen der Fortpflanzungstätigkeit zusammentreffen.

Ch-k.

Ueber das Altwerden des Brotes berichtete Dr. Ch. Schweizer auf der Jahresversammlung der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft in Davos:



Prof. Dr. Fritz Pregl,

der Vorstand des medizinisch-chemischen Instituts der Universität Graz, feierte am 3. September seinen 60. Geburtstag.

Er erfand Methoden zur Analyse kleinster Substanzmengen. Diese sog. Mikromethoden ermöglichen die Lösung von Aufgaben der Biologie und Medizin, für deren Untersuchung nur ganz geringe Stoffmengen (hundertstel Gramm) zur Verfügung stehen, und deren Analyse mit den bisherigen Methoden unmöglich war. Seine Methoden hat er zusammengefaßt in seiner Monographie der quantitativen organischen Mikroanalyse. 1923 erhielt er für seine Arbeiten den Nobelpreis für Chemie. — Zu seinem Geburtstag erschien eine umfangreiche Festschrift als Sonderheft der Zeitschrift „Mikrochemie“ (Verlag Haim, Wien).

Der Teig ist ein Gemisch von gequollenen Eiweißstoffen (Kleber) und ungequollenen Stärketeilchen. Erst beim Backen fängt auch die Stärke bei etwa 55° an zu quellen und nimmt das hierfür benötigte Wasser dem Kleber weg, der dasselbe mit steigender Temperatur abgibt und schließlich gerinnt. Beim Altbackenwerden geht diese in der Hitze erfolgte Quellung der Stärke wieder zurück. Daß dabei die Temperatur eine Rolle spielt, geht schon daraus hervor, daß Brot oberhalb 55° überhaupt nicht altbacken wird. Schweizer hat nun versucht, das Brot auch in der Kälte durch Zusatz quellungsfördernder Substanzen frisch zu erhalten. Er hat zuerst die Herabsetzung der Quellungstemperatur der Weizenstärke durch verschiedene Stoffe und dann auch ihre Wirkung als Brotzusatz untersucht. Das am stärksten quellungsfördernde Kaliumrhodanat (nicht nur vom theoretischen Standpunkt aus probiert) zeigte auch im Brot die größte Konservierungskraft für den Frischezustand. Schwächeren Einfluß hatte ein Zusatz von 5 % Kochsalz (auf Mehl berechnet), während schon 0,5 % Milchsäure fast ebenso gut wirkte. Es herrscht aber nicht durchweg Uebereinstimmung der Quellungsförderung mit dem Verhindern des Altbackenwerdens. Aus dieser vorläufig nur theoretischen Studie kann also geschlossen werden, daß gewisse, die Quellung der Stärke in der Kälte befördernde Stoffe das Altern des Brotes verzögern können. P.

## Keine Flugplätze mehr! / Ein neuer Hubschrauber

Von Ingenieur M. GRELL

Der Cierva-Autogiro C. 8—11 des Spaniers de la Cierva, der in England gebaut wurde, besitzt statt der üblichen starren Tragflächen eine vierflügelige Tragschraube, welche auf einem schrägsitzenden Bock gelenkig angebracht ist und in 4 Kugellagern läuft. Ein Herunterklappen der Flügel wird durch starke Gummizüge verhindert. Die Flügel sind untereinander, wie Fig. 1 zeigt, durch Drähte und Spannschlösser

verbunden. Ihre Umdrehung geschieht durch den Fahrtwind. Der Rumpf ist der eines normalen Schulweisitzers, allerdings mit nur abgestumpfter unterer Tragfläche. Ein 200-PS-Armstrong-Siddeley-„Lynx“-Motor gibt der Maschine eine Höchstgeschwindigkeit von 170 Km/std. bei einem Flugzeuggewicht von 1100 kg, dessen Zuladung 300 kg, einschließlich 108 Liter Brennstoff, beträgt.



Fig. 1. „Autogiro“ des Spaniers de la Cierva, ohne Flügelmotoren.

Der Aufbau des „Helicogiro“, des neuen Flugzeugs des Italieners Isacco, ist dem des „Autogiro“ sehr ähnlich. Während sich die Tragflügel des „Autogiro“ unter dem Einfluß der Luftkräfte drehen, erfolgt dieser Vorgang beim „Helicogiro“ durch besondere mit Luftschrauben ausgerüstete, an den Flügelenden angebrachte Motoren. An der Rumpfspitze sitzt der in bekannter Weise zur Vorwärtsbewegung dienende Motor, der von den Flügelmotoren vollkommen unabhängig arbeitet. Die Drehflügel sind wie beim Autogiro gelagert und verspannt. Sie zeigen aber dadurch eine Neuerung, daß sie mit Klappen an der Hinterwand versehen sind, welche jedoch nicht zur Quersteuerung dienen, sondern eine Veränderung des Tragflächenprofils hervorrufen und somit auch eine Veränderung der Auftriebs-eigenschaften verursachen.

Die wesentlichsten Vorteile des „Helicogiro“ gegenüber dem „Autogiro“ sind aber die erzielten verhältnismäßig guten Startleistungen, wobei allerdings gesagt werden muß, daß ein einwandfreier Start in vollkommen vertikaler Richtung noch nicht erreicht werden konnte. Auch die Sicherheit des Fluges, die für die Luftfahrt einer der bedeutendsten Faktoren ist, scheint beim „Helicogiro“ größer zu sein als beim „Autogiro“. Es hat nämlich das Ausfallen des Rumpfmotors nicht mehr den Zwang zu sofortiger Landung im Gefolge, sondern der „Helicogiro“ kann durch die Wirkung seiner angetriebenen Drehflügel seine Flughöhe sowie eine gewisse Vorwärtsgeschwindigkeit beibehalten. Versagen auch die Dreh-

flügelmotoren, so fliegt die Maschine wie der „Autogiro“ mit freiumlaufenden Flügeln, worauf die Landung mit kleiner Sinkgeschwindigkeit erfolgen kann. Kurz vor dem Aufsetzen der Räder auf den Boden wird durch Betätigung der Klappen an den Drehflügeln eine starke Auftriebsvergrößerung hervorgerufen, wodurch das Flugzeug gewissermaßen abgefangen wird.

Isacco baute den ersten „Helicogiro“ in Frankreich.

Wie weit diesem Flugzeugtyp von den einzelnen Staaten Interesse entgegengebracht wird, ersieht man daraus, daß in Japan und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika größere Versuche mit dem „Helicogiro“ gemacht werden. Ob diese Versuche, die mehr oder weniger Erfolg zeitigen, früher oder später einmal zur Einführung derartiger Flugzeugtypen im offiziellen Flugdienst beitragen können, müssen weitere Versuche der Zukunft überlassen. Unverkennbar sind aber die Einflüsse, die solche Flugzeuge auf die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit des Flugverkehrs ausüben werden. Es sei in diesem Zusammenhang nur an den Fortfall der großen, mit gewaltigen Unkosten zu unterhaltenden Flugplätze und an den Fortfall der langen und zeitraubenden Anfahrwege zu diesen meist außerhalb der Stadt liegenden Flughäfen erinnert. Flugplätze für senkrecht aufsteigende Flugzeuge können dagegen mitten im

Verkehrszentrum, auf jedem freien Platz, auf ebenen Dächern von beispielsweise Bahnhöfen usw. angelegt werden.

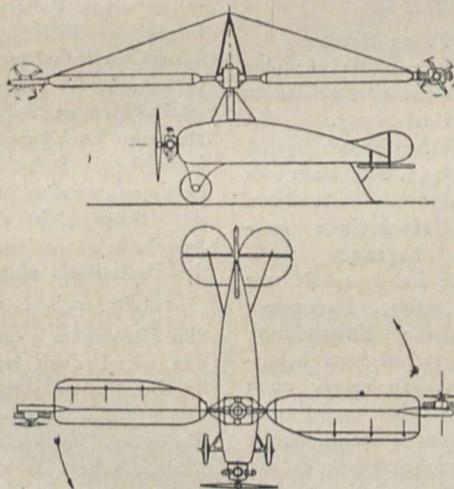


Fig. 2. „Helicogiro“-Hubschrauber des Italieners Isacco, ähnlich dem Autogiro, aber mit Flügelmotoren.

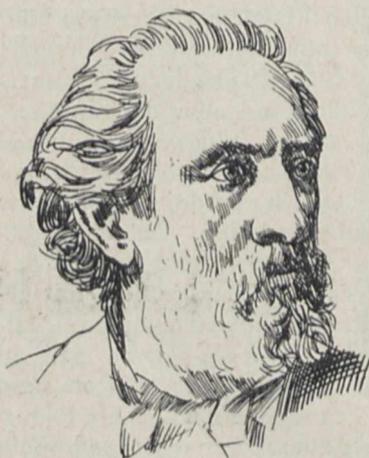


Fig. 3. „Chauvière“-Hubschrauber, dem Autogiro ähnelnd, ohne Flügelmotoren.

# BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Die elektrischen Schläge der Zitterrochen. Davon, daß der Zitterrochen elektrische Schläge austeilte, haben sich schon viele Besucher der Küsten des Atlantik und des Mittelmeeres überzeugen können. Dem Vorgang widmen E. Huguenard und A. Magnan eine neue Studie (Comptes Rendus, Bd. 186). Ein lebender Zitterrochen wurde zwischen zwei waagrecht liegende Zinkplatten gebracht, die an die Pole eines Voltmeters angeschlossen waren. Drückte man die obere Platte rasch bis zu dem elektrischen Organ herunter, so schlug das Voltmeter etwa bis zu 20 Volt aus, fiel dann auf 8—10 Volt zurück und sprang dann plötzlich auf 50 Volt und mehr. Die beiden Maxima lagen etwa  $\frac{1}{10}$  Sekunde auseinander. Wurde dagegen der Druck längs des elektrischen Organs ausgeübt, so wies die Nadel nur einen geringen Ausschlag auf. Auch ein toter Zitterrochen kann noch einen, aber auch nur einen, Schlag erteilen, der allerdings schwächer ist als der von einem lebenden Tier. Wenn man das lebende Tier reizt — etwa durch Kneifen in den Schwanz — dann sieht man, wie der sonst flache Körper merklich dicker wird. Der Zitterrochen ist in der Lage, Elektrizität zu erzeugen, aufzuspeichern und willkürlich abzugeben.

F. I.



Franz Reulaux, der erste Rektor der Technischen Hochschule Charlottenburg. Am 30. September jährt sich zum 100. Male sein Geburtstag, der von der Hochschule festlich begangen wird. Seine Lebensarbeit war von großer Bedeutung für die Entwicklung des technischen Schaffens. In seiner auch heute noch nicht veralteten „Theoretischen Kinematik“ hat er die von französischen Ma-

thematikern begründete Bewegungslehre vollständig umgestaltet und der Maschinenlehre unmittelbar dienstbar gemacht.

**Zähmung und Dressur eines Fischotters.** Heft 36 der „Umschau“ bringt auf Seite 727 eine Notiz: „Des Widerpenstigen Zähmung“, welche einer gewissen Korrektur bedarf, da sie das intelligenteste, in Deutschland beheimatete Raubtier betrifft, nämlich den Fischotter. Wie aus der Mitteilung hervorgeht, handelt es sich um ein jung eingefangenes Tier, das mithin den Menschen als Feind überhaupt nicht kennt. Werden solche jungen Geschöpfe nicht gerade durch falsche Behandlung „vor den Kopf gestoßen“, sondern mit Lust und Liebe individuell gepflegt, wobei ihrem natürlichen Spieltrieb Rechnung getragen werden muß, so schließen sich selbst Löwen und andere gefährlichere Wildkatzen innig an den Pfleger an. Von einer Zähmung könnte also, richtig betrachtet, nur dann die Rede sein, wenn es sich um einen alten Fischotter gehandelt hätte. Auch die wäre aber bei häufigem Umgang mit dem Otter keineswegs schwierig zu nennen, denn das kluge Geschöpf versteht es wie kaum ein anderes, seine Schlüsse zu ziehen und sich auf den Menschen einzustellen, je nachdem er ihm nachstellt oder ihn unbehelligt läßt. Nichts ist schwieriger, als einen alten, vergrämten Otter in der Falle zu fangen — diese Schwierigkeit wird allerdings erhöht durch seine unstete Lebensweise und andere Momente, während der immer als Ausbund der Schlaueit hin-

gestellte Fuchs kinderleicht ins Eisen tappt. Ich kenne Förster, die ohne besondere Aufwendungen in wenigen Jahren mehrere hundert Füchse fingen; der verstorbene Förster J. Ernst brachte es — kein Jägerlatein! — glatt auf über tausend Stück. Der prämierte Otterfänger Grassinger ließ sich dagegen feiern, als er in zwölf Jahren seinen fünfzigsten Otter totgeschlagen hatte. Aus dieser zahlenmäßigen Gegenüberstellung ergibt sich wohl, wie geschickt sich der Wassermarder Nachstellungen zu entziehen vermag, über wie ganz andere geistige Qualitäten der Otter verfügt als Meister Reineke, und wie wenig schwierig die Dressur eines dazu noch jungen Otters ist. Jene Schilderung gibt das wieder, was der heranwachsende Fischotter auch ohne Zutun der beiden Fischerknaben aus rein natürlichem Spieltrieb ausführen würde. — Wie gesagt, „schwierig“ ist die Zähmung und Dressur des Fischotters keineswegs.

Dr. E. Jacob.

**Rassen reagieren verschieden auf Arzneimittel.** Wenn der Arzt fragt: „Zu welcher Rasse gehören Sie?“, so kann es sich nicht um eine belanglose, sondern um eine wichtige Frage handeln. Es kann einen Unterschied in der vorgeschriebenen Behandlung ausmachen. Daß dies für Epilepsie der Fall ist, wurde der amerikanischen Psychiatrischen Gesellschaft von Dr. J. Notkin und anderen Mitarbeitern mitgeteilt. — Italienische und jüdische Patienten sind an große Mengen Salz in der Nahrung gewöhnt. Erhielten sie zur Verhütung von epileptischen Anfällen Natriumbromid als Sedativum, so mußte besonders in acht genommen werden, daß das Bromid die Salzkonzentration des Blutes nicht zu stark reduzierte. Angelsachsen, die gewöhnlich weniger Salz essen, konnten größere Mengen des Heilmittels ohne Gefahr vertragen. Ch.-k.

**Der Elefant auf Ceylon mit dem Schlußlicht** ist durch alle Zeitungen gegangen und wohl vielfach belächelt worden. Und doch ist jene englische Polizeiverfügung wert, durchdacht zu werden. Mit den Fußgängern auf unseren Landstraßen steht es vielfach nicht anders als mit jenem Elefanten. In ihren Kleidern von unscheinbaren, neutralen Farben heben sie sich so wenig von der umgebenden Dunkelheit ab wie jener graue Dickhäuter. Sie schweben auch in ständiger Gefahr, von einem von hinten kommenden Kraftfahrzeug überrannt zu werden, ehe sie dessen Führer recht wahrgenommen hat. Drehen sie sich gar im letzten Augenblick herum, dann kommt die Gefahr dazu, daß sie — von den Scheinwerfern geblendet — vor die Räder laufen. Nun kann man aber wohl kaum Fußgänger mit Schlußlichtern versehen. Es gibt aber ein anderes, sicheres Mittel, den Wanderer zu schützen. Dieser braucht nur auf der linken statt auf der rechten Straßenseite zu gehen. Dann geht er dem Verkehr entgegen und sieht jedes Fahrzeug, das ihm entgegenkommt, rechtzeitig von weitem. Die Wagen aber, die mit ihm die gleiche Richtung haben, laufen auf der anderen Straßenseite und werden ihm kaum gefährlich. S. A.

**Neue Radiumfunde.** In Südafrika nördlich von Johannesburg sind von dem deutschen Chemiker Dr. Behrens außerordentlich reiche Lager von Uranpechblende aufgefunden worden. Man hält es für möglich, allein aus dieser Lagerstätte 2 Gramm Radium im Monat zu gewinnen, was eine Verdoppelung der derzeitigen Weltproduktion bedeutet. Der Preis für das Gramm Radium, der in den letzten Jahren dauernd gesunken war, aber immer noch auf der Höhe von etwa einer Viertelmillion Mark steht, wird wohl dadurch so beeinflusst, daß nicht nur die bedeutendsten Krankenhäuser sich werden Radium zulegen können. Ch.-k.

# BÜCHER-BESPRECHUNGEN

**30 Jahre Auto!** Persönliche Erinnerungen von Dr. A. Isbert. Verlag H. Bechhold, Frankfurt a. M. 225 Seiten, 128 Abbildungen. Preis RM 24.—.

„Persönliche Erinnerungen“ sollte eigentlich der Haupttitel dieses Buches des Präsidenten des Frankfurter Automobil-Clubs sein. Und durch das Persönliche, das man im ganzen Buch findet, wird gerade die geschilderte Geschichte des Automobils lebendig und interessant. Es handelt sich hier nicht um die konstruktive Entwicklung des Automobils, sondern in erster Linie um die allgemeine und sportliche Geschichte des Kraftwagens in Deutschland. So werden die Gründungen der einzelnen Automobil-Clubs geschildert, dann die schwierigen und kritischen Zeiten der ersten Sportveranstaltungen und Rennen, hierauf folgt die so wichtige Geschichte des Autos während des Krieges, der ja doch indirekt die Entwicklung besonders des Lastwagenbaues sehr gefördert hat. Dann der Wiederaufbau des Automobilsports nach dem Kriege, der den Allgemeinen Deutschen Automobil-Club zum größten Autoverband des Kontinents mit über 100 000 Mitgliedern macht. Diese Geschichte des ADAC nach dem Kriege wird noch kurz von Ewald Kroth, dem Sportpräsidenten des ADAC, geschildert.

Es ist unmöglich, auf die Einzelheiten des Buches im Rahmen solch knapper Kritik einzugehen; es sei darum nur betont, daß man das Werk jedem, der die Entwicklung des Autos mitgemacht hat, empfehlen kann, vor allem aber auch allen, die erst heute Interesse am Auto gewinnen und die Entwicklung in den letzten 30 Jahren nicht kennen und kaum verstehen, was Autofahren schon vor 30 Jahren bedeutete.

Ziviling. Joachim Fischer.

**Die Strompreise der Elektrizitätswerke.** Theorie und Praxis. Von H. E. Eisenmenger, New York. Autorisierte deutsche Bearbeitung von A. G. Arnold, Berlin. Mit 67 Textabbildungen. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin, 1929. Geb. RM 15.—.

Die Arbeit des Verfassers stammt aus einer Reihe von 25 aufeinanderfolgenden Artikeln, die in der „Electrical-Review“ veröffentlicht wurden. Verfasser wollte ein Buch schaffen, welches jedem Studenten der Elektrotechnik nützlich wäre — dem Anfänger wie dem Kenner. Man kann sagen, daß ihm dies gelungen ist. Die anmutig belebte Sprache, welche amerikanische Schriftsteller anwenden, um bei dem belehrenden Inhalt ihrer Schriften nicht langweilig zu wirken, erfreut auch hier den Leser. Der Verfasser ist bestrebt, an den allgemeinen Erscheinungen des Wirtschaftslebens die besonderen Verhältnisse der Kosten der elektrischen Stromversorgung und die Stromtarife zu erklären. Für den Nichtfachmann, aber auch für denjenigen, welcher sich in die Fragen weiter vertiefen möchte, insbesondere für deren mathematische Begründung, sind 16 Nachträge gebracht, welche je nach den vorliegenden Bedürfnissen nicht unbedingt gelesen zu werden brauchen. Dadurch ist der eigentliche Lehrstoff knapper gefaßt. Den Anforderungen, die an ein solches Buch zu stellen sind, wird der Verfasser gerecht. Es ist eine vollkommen erschöpfende Belehrung über die derzeitigen Stromtarife auch dem Nichtfachmann möglich. Eisenmenger bringt zunächst die Kosten der Güter im allgemeinen, dann den Preis der elektrischen Arbeit, alsdann die Tarifsysteme, hierauf die Tarifanalyse und dann die Tarifgenauigkeit, gibt schließlich eine rechnerische Darstellung der Tarife und lehrt die zweckmäßige Anwendung gerader Linien durch Anwendung verzerter Maßstäbe, statt der heute üblichen Kurvendarstellung bei gewöhnlichem Maßstab. Wie schon bemerkt, bringt das Buch reiche Belehrung und in einer Darstellung, die jene erleichtert. Gegenüber der etwas trockenen Art, in der deutsche Schriftsteller solche Fragen zu behandeln pflegen, kann das Buch

als Vorbild wirken. Die gute Uebersetzung stammt zweifellos von einem Fachmann und läßt die Uebersetzung aus einer anderen Sprache kaum vermuten.

Prof. Dr. Robert Haas.

**Vererbungsgesetze und ärztliche Eheberatung.** Von Theobald Fürst. Verlag Otto Gmelin, München. Preis RM 2.—.

Der Verfasser zeigt an verschiedenen Tafeln die einfachen Vererbungsgesetze, aus denen er die Notwendigkeit der ärztlichen Eheberatung ableitet. Mit Recht betont er, daß, solange noch kein Zwang zur Eheberatung besteht, sie zumeist nur von den Kreisen aufgesucht wird, die ihrer wenig bedürfen. Der Verfasser will die Eheberatung, wohl besser „Fortpflanzungsberatung“, in den Kreis der Belehrung einbezogen wissen, die Schüler und Schülerinnen beim Abgang von der Schule oder in der Fortbildungsschule erhalten. Ein größeres Ineinandergreifen der einzelnen Fürsorgebestrebungen würde der Eheberatung wertvolle Unterlagen bieten, ebenso wie die in manchen Schulen schon eingeführten Sippschaftstafeln zur Eintragung von Familienerhebungen. Es wäre zu wünschen, daß die zahlreichen Anregungen des Verfassers auf fruchtbaren Boden fielen.

Medizinalrat Dr. Ascher.

**Mitteilungen über Naturdenkmalpflege in der Provinz Westfalen.** Herausgegeben von Dr. H. Reichling. Heft 1: Tätigkeitsbericht über die Jahre 1926, 1927 und 1928. 69 Seiten mit 16 Bildern. Münster i. Westf. 1929. Selbstverlag des Westfäl. Prov.-Museums für Naturkunde.

Ein Tätigkeitsbericht, der durch die vorzüglichen Abbildungen, die einen Einblick in die z. T. noch unberührten Naturschätze Westfalens gewähren, besonderen Wert erhält.

Dr. Loeser.

## NEUERSCHEINUNGEN

Fodor, A.: D. Fermentproblem. 2. Aufl. (Theodor Steinkopff, Dresden)

geh. RM 20.—; geb. RM 22.—

Francois, H. v.: Napoleon I. Schicksalswende.

(Verlag Scherl, Berlin) geh. RM 4.—; geb. RM 6.—

Lüthgen, H.: D. Benzol-Verband. (Wilh. Knapp, Halle)

brosch. RM 8.—

## WOCHENSCHAU

Institut für wissenschaftliche Forschung und Fortbildung zu Bad Nauheim. Frau Louise E. Kerckhoff, die 71jährige Witwe von Williams G. Kerckhoff aus Los Angeles, die in Bad Nauheim zur Kur weilte, stiftete 1 Million Dollar für die deutsche Wissenschaft. Die durch Vermittlung von Professor Grödel in Nauheim errichtete Stiftung wird ein mit dem Namen des verstorbenen Gatten der Stifterin verbundenes „Institut für wissenschaftliche Forschung und Fortbildung zu Bad Nauheim“ darstellen, für das eine halbe Million Dollar angesetzt sind. Akademisch gebildeten Deutschen soll wissenschaftliche Spezialausbildung und die Durchführung wissenschaftlicher Forschungsarbeit ermöglicht werden. Es ist dabei daran gedacht, daß die Stipendiaten alljährlich über das Ergebnis ihrer Forschungen in Bad Nauheim in einer nach der Stifterin benannten Vorlesungshalle berichten werden. Ferner sind 570 000 Dollar für ein Institut zur Erforschung und Bekämpfung der Herzkrankheiten gestiftet worden, das gleichfalls den Namen der Stifter tragen soll. Die Stadt Bad Nauheim hat Frau Kerckhoff das Ehrenbürgerrecht verliehen.

„Das Wesen der metallischen Verbindungen und Mischkristalle“ heißt die Preisaufgabe der Deutschen Gesell-

schaft für Metallkunde, für die auf der diesjährigen Hauptversammlung der Gesellschaft in Düsseldorf ein erster Preis von 1500 RM und ein zweiter Preis von 500 RM ausgesetzt wurde. Maßgebend hierfür war der Gedanke, daß die Mischkristalle heute die ganze Legierungstechnik beherrschen und technisch die meiste Verwendung finden, andererseits haben die chemischen Verbindungen einen sehr maßgebenden Einfluß auf die Eigenschaften der Legierungen, und diese werden beim Auftreten von Verbindungen sehr oft sprunghaft verändert. Nähere Bedingungen über die Preisaufgabe sind von der Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein Deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, zu erfahren.

Wirksame Mittel zur Schädlingsbekämpfung kann man sich selbst herstellen. Genaue Vorschriften für die Zubereitung von Spritzbrühen gegen Krankheiten und Schädlinge im Obst- und Gartenbau findet man in den Flugblättern Nr. 46 (tierische Schädlinge) und 74 (Pilzkrankheiten). In vielen Fällen wird man die von der chemischen Industrie hergestellten Fertigfabrikate vorziehen. Die vom Deutschen Pflanzenschutzdienst erprobten Präparate sind in den Merkblättern Nr. 7 (Getreidebeizmittel) und 8 (Spritz- und Stäubemittel) zusammengestellt. Ueber Beizgeräte gib das Flugblatt Nr. 82 Auskunft. Eine Schilderung der wichtigsten bewährten Apparate zur Anwendung der Schädlingsbekämpfungsmittel enthält das Flugblatt Nr. 89: Spritz- und Stäubegeräte für den Pflanzenschutz.

## PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: Prof. Georg Lotter v. d. Münchener Techn. Hochschule a. d. Lehrst. f. Maschinenbau an d. Techn. Hochschule Breslau. — Auf d. durch Emeritierung Th. Siebs an d. Univ. Breslau erl. Lehrst. d. deutschen Philologie d. o. Prof. Friedrich Ranke in Königsberg. — Prof. Guido Fischer, d. Dir. d. Zahnärztl. Instituts d. Hamburg. Univ., v. International College of Dentists in Washington z. Ehrenmitgl. — D. wissenschaftl. Mitarbeiter an d. Monumenta Germaniae historica, Studienassessor Dr. Gerhard Laehr, z. zweiten Sekretär am Preuß. Histor. Institut in Rom als Nachf. v. Prof. Baethgen. — D. Privatdozent Dr. rer. pol. Albert v. Mühlenfels in Königsberg i. Pr. ist beauftragt worden, in d. dort. Univ. im Wintersemester 1929/30 die Vertretung d. durch d. Weggang H. Teschemachers freigewordenen Professur f. Staatswissenschaften zu übernehmen. — Prof. Leo Waibel in Kiel auf d. Lehrst. d. Geographie an d. Bonner Univ. als Nachf. v. A. Philippon.

Habilitiert: F. Hygiene u. Bakteriologie in d. mediz. Fak. d. Univ. Bonn Dr. med. et phil. Traugott Wohlfeil. — Für d. Fach d. theoret. Physik in Königsberg Studienrat Dr. Ernst Reichenbacher. — Oberstudienrat Dr. Wilhelm Schneider in d. philos. Fak. d. Univ. Bonn f. d. Fach d. neueren deutsch. Literatur- u. Sprachgeschichte.

Gestorben: E. d. hervorragendsten Führer d. engl. Chemie, d. jahrelang an d. Spitze d. engl. chem. Gesellschaft stand, Prof. William Henry Perkin, früher Vertreter d. Chemie in Edinburgh u. Manchester, im Alter v. 69 Jahren.

Verschiedenes. D. Deutsche Gesellschaft f. Metallkunde hat d. Stiftung e. Heyn-Denk Münze beschlossen, die d. erste Mal Geheimrat Tammann verliehen wurde. — D. Historiker Karl Heldmann, Extraordinarius an d. Univ. Halle, feierte s. 60. Geburtstag.

## SPRECHSAAL

Sollen wir rohes Obst vor dem Genuß waschen?  
(Zum Aufsatz von Dr. F. Hoder in Heft 27, S. 540.)

Natürlich sollen wir unsauberes Obst, wie es zumal der Straßenverkauf nicht selten bietet, vor dem Genuß in rohem Zustande schälen oder waschen, weil es unappe-

titlich ist, weniger seines Keimgehaltes wegen, der auch durch einfaches Waschen mit Wasser kaum beseitigt wird. Wenn aber Herr Dr. Hoder die auf reifen Früchten von ihm ermittelten Keim-Zahlen (Bakterien und Pilze) als phantastisch klingend bezeichnet, so wird man dem kaum beistimmen können, der Leser mag ruhig das Gruseln wieder vergessen. Was besagen denn 2 Millionen Keime auf 1 kg Kirschen, oder gar 15 Millionen von 1 kg Johannisbeeren? Ihrer bloßen Masse nach betrachtet ist das eine ganz minimale Menge, wenn man sich nur klar macht, daß von diesen Keimen Dutzende von Millionen auf 1 cbmm gehen, also kaum 1 mg wiegen. Auch Keime soll man nicht nur zählen, sondern wägen. Eine einfache Rechnung zeigt, daß von Kokken (Durchmesser ca. 1  $\mu$  angenommen), nicht weniger als 1000 Millionen den Raum eines Kubikmillimeters einnehmen, Gewicht  $\pm$  1 mg. Die in kleinen Ampullen von 10 bis 1000 Millionen Keimen dosierten bekannten Impfstoffe (Leucogen u. a.) illustrieren die Geringfügigkeit dieser Mengen sehr anschaulich, kaum daß sie dem bloßen Auge als minimaler Satz wahrnehmbar sind. Zahlen beweisen zwar, können aber auch zu ganz falschen Vorstellungen führen. Die häufigen Verdauungsstörungen beim pfundweisen Genuß halbreifer Früchte mit weniger als 1 mg Bakterien hängen wohl mit anderen Dingen, nicht aber mit harmlosen Keimen zusammen.

Noch von einer anderen Seite gesehen ist die Sache harmlos. Ganz abgesehen davon, daß bereits Mund und Darm des Menschen von Milliarden von Bakterien bewohnt werden, (auch im Darm kommen wieder viele Millionen Keime auf 1 mg, sein Inhalt besteht zu über 25% aus Bakterien), nehmen wir Unzahlen solcher regelmäßig mit der täglichen Nahrung in uns auf. In 1 g frischer Butter hat man 6 bis 25 Millionen solcher nachgewiesen, Käse jeglicher Art enthält nicht weniger, von Salzheringen, Sardinen usw. gar nicht zu reden, nach vielen Millionen zählen auch die Keime bekannter Nährpräparate verschiedenster Art, wie sie Kranken zur Stärkung gegeben werden, von frischem Hackfleisch, Sauerkraut, Milch u. a.

Mit Recht sagte schon Alfred Fischer vor 25 Jahren, daß man sich von den Millionen der Zahlen nicht imponieren und keine Angst einjagen lassen soll, auf ein paar Millionen mehr oder weniger solch harmloser Keime kommt es nicht an<sup>1)</sup>; es sollte doch wirklich das Bangemachen vor den Bakterien endlich aufhören!

Hannover.

Prof. Dr. Wehmer.

### Eine Verteidigung des Din-Formats.

In Heft 36 der „Umschau“ wird das Din-Format A 4 von Dr. Schlör angegriffen und als unpraktisch für die Benützung in der Schreibmaschine hingestellt. Darauf möchte ich einiges entgegnen.

Es ist richtig, daß für den Maschinenschreiber ein möglichst breites Format zweckmäßig ist, damit er nicht so oft umschalten muß. Aber es ist nicht leicht, ein Papierformat zu liefern, das der „normalen“ Papierwalzenbreite einer Schreibmaschine angepaßt ist. Denn nach einer Veröffentlichung des Normenausschusses hat es vor der Normung der Schreibmaschinen nicht weniger als 40 verschiedene Walzenbreiten gegeben. Nach welcher hätten sich dann die Papierfabriken richten sollen?

Eine neue Normung ist nie das Ergebnis des Einfalls eines einzelnen. Sondern nach den Satzungen des Normungsausschusses muß der Entwurf jedes Normblattes erst veröffentlicht werden und jeder Interessent, Hersteller, Händ-

<sup>1)</sup> Fischer, A. Vorlesungen über Bakterien. 2. Aufl., Seite 73.

## NACHRICHTEN AUS DER PRAXIS

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

### 20. Der Lautsprecher an der Garten- oder Haustür.

Ein großer Uebelstand für Villenbesitzer, Aerzte, aber auch für die Bewohner der höheren Stockwerke in Etagenhäusern lag bisher darin, daß es keine zweckmäßige Einrichtung gab, durch die von der Wohnung aus eine direkte Verständigung mit einer vor der verschlossenen Gartentür bzw. Haustür wartenden Person ermöglicht wurde. Auch bei den automatischen Türöffnern, die von der Etagenwohnung aus in Tätigkeit gesetzt werden und die Tür öffnen, liegt immer noch der Uebelstand vor, daß man erst einmal jeden Fremden ohne weiteres ins Haus lassen muß. Wie leicht können sich daher unerwünschte Elemente ins Haus schleichen? Abends scheuen viele mit Recht den Weg zur Haus- oder Gartentüre, besonders wenn die Villa allein in einem größeren Garten liegt. In der Nacht mußte man sich erst anziehen, da das Befragen des Einlaß Begehrenden vom Fenster aus oft nicht möglich ist, z. B. wenn die Wohnung nach einer anderen Straßenseite oder gar im Hinterhause liegt. Auch ist das laute Rufen nach der Straße nicht angenehm. Die Nachbarn brauchen nicht alles gleich zu wissen.

Seit kurzem gibt es nun in dem Emge-Gartentür-Lautsprecher (Hersteller Mix und Genest, Berlin-Schöneberg) eine vorzügliche Lösung dieses Problems. Die Anlage ist eine Verbindung von Telephon und Lautsprecher. An der Garten- oder Haustür ist ein Lautsprecher mit Mikrophon in ein wetterfestes Eisenblechgehäuse eingebaut. Von hier führt eine Leitung nach jeder Wohnung, wo sich die Gegenstation befindet, bestehend aus einem Mikrotelephon mit einem in dem Griff eingebauten Schalter, durch dessen Betätigung die Anlage sprechbereit wird. Die Arbeitsweise ist wie folgt: Nach Erönen der Signalglocke wird das Mikrophontelephon vom Haken genommen, der Griffschalter wird heruntergedrückt, und die Sprechverständigung mit dem vor der Tür Wartenden kann beginnen. Die besondere Lautwirkung des Lautsprechers wird durch Einbau eines Spezialmikrophons ohne Inanspruchnahme eines Verstärkers erreicht. Der vor der Tür Wartende hört aus dem Lautsprecher und gibt seine Antwort in ihn hinein. Zum Betrieb ist nur eine 6-Volt-Akkumulatorenatterie nötig. Für den Ruf von einer Station zur anderen kann entweder eine vorhandene Signalanlage oder ein Signalwecker mit Druckknopf verwendet werden.

Das Anwendungsgebiet dieser technischen Neuerung ist aber nicht nur auf die Haustür beschränkt. Sie kommt überall da in Frage, wo Anordnungen



Von wem kommen Sie?

u. dgl. übertragen werden sollen, also anstatt Sprachrohr Anlagen u. dgl. So kommt sie für Restaurants und Hotels zur direkten Uebertragung von Bestellungen vom Büfett nach der Küche, dem Keller usw. in Frage. Ebenso für Schießstände und Kegelbahnen zur Uebermittlung der Resultate. M.-D.

ler und Verbraucher bzw. ihre Organisationen, haben Gelegenheit, Einwände geltend zu machen. Wenn der Entwurf dann endlich rechtsgültig wird, so ist das ein Zeichen, daß die überwiegende Mehrzahl damit einverstanden war. Jedes Ding hat zwar seine Vorteile und Nachteile; aber erstere überwiegen doch offenbar. Wollte man seine Schreibbögen nur vom Standpunkt der Zweckmäßigkeit für die Schreibmaschine in Querformat beschreiben, so hätte man Maschinen mit besonders breitem Wagen nötig. Weiter müßten dann die ganzen Briefordner, Aktenschränke usw. umgestaltet werden, um diese Formate aufzunehmen. Dazu passen aber wieder die Geschäftsquart- und Foliobriefe nicht. — Din A 4 geht aber ganz gut in Ordner mit Quart und Folio zusammen, solange diese noch bestehen.

Daß Din A 4 aus ästhetischen Gründen rechts und links breitere Ränder erfordert, ist nicht unbedingt richtig. Es liegt im Wesen der Schreibmaschinenschrift, daß der rechte Rand des Schriftspiegels nie glatt, sondern immer gezackt sein wird. Außerdem soll ein derartiger Brief sauber und ordentlich aussehen, aber doch kein Kunstblatt sein. — Links ist ein Heftrand nötig, rechts kann so weit geschrieben werden, bis das Papier Halt gebietet. Dann ist der Schreibraum auch kaum schmaler als früher (Papierbreite 15 mm kleiner). Es ist vielleicht für manche eine gewisse Zeit nötig, bis er sich an das neue Bild gewöhnt, später wundert er sich, daß es einst anders war.

Es kann auch nicht zugegeben werden, daß das Seitenverhältnis jetzt weniger schön sei. Es entspricht der jahrtausendealten Schönheitsnorm des Goldenen Schnitts und ist gewählt, weil durch Halbieren immer wieder geometrisch ähnliche Rechtecke entstehen. So hat die Postkarte dasselbe Verhältnis und mißt genau  $\frac{1}{4}$  an Fläche von A 4.

Der Ausgangspunkt ist aber der Papierbogen von 1 qm Größe, der immer wieder halbiert worden ist.

Wenn das Format wirklich so unpraktisch wäre, warum hatten dann schon 1927 folgende 9 Länder das gleiche Format eingeführt: Oesterreich, Schweden, Schweiz, Holland, Belgien, Norwegen, Ungarn, Polen, Tschecho-Slowakei? Dort gibt es auch Schreibmaschinen.

Dipl.-Ing. K. Walther.



Ich soll den Anzug des Herrn Maier abholen.

(Fortsetzung von der II. Beilagensseite)

**Zur Frage 582, Heft 34. Kakerlaken**

(Schwaben) werden in einem Raum, der nicht vergast werden kann, am besten auf folgende Weise vertilgt:

Halb Salizylsäure halb Borax streut man in die Ritzen und Löcher, wo man den Sitz des Ungeziefers vermutet. Hat man diesen nicht entdeckt, so breite man auf alten Lappen Kartoffelbrei mit obigem Pulver vermischt aus. Man findet dann am folgenden Morgen die verendeten Käfer.

Auch sind die Schwaben dadurch zu vernichten, daß man sehr feingepulverte Angelikawurzel (1 kg) mit 20 gr Eukalyptusöl vermengt und diese Mischung abends auf die Dielen der Küche und Speisekammer streut. Am Morgen fege man zeitig die betäubten Tiere zusammen und verbrenne sie. Das Mittel ist im Notfall 2- bis 3mal zu wiederholen.

Weiter streue man drei Teile Borax und einen Teil gestoßenen Zucker an die von der Schwabenplage heimgesuchten Stellen. Nach dreimaliger Wiederholung dieses Verfahrens wird sich kein Käfer mehr zeigen. Vor allem muß man alle Deckel, Küchenbretter, Bilder usw. abnehmen, denn dort hält sich die junge Brut am liebsten auf.

Neudamm.

Dipl.-Landwirt Arnd.

**Zur Frage 582, Heft 34.**

Wanzen werden aus einem Raum, der nicht vergast werden kann, am besten mit Essigsäure vertrieben, die mit einer Glasspritze in die Fugen und Ecken des Zimmers, in dem sich die Wanzen aufhalten, eingespritzt wird. Auch die Zapfenlöcher der Bettstellen füllt man mit dieser Flüssigkeit. Ein Tropfen Essigsäure tötet die Wanzen auf der Stelle. Das Mittel ist billiger und wirkungsvoller als Insektenpulver. Weiter kann man die betreffenden Stellen, also besonders die Eckmauerfugen sorgfältig einpinseln. Die Mischung darf aber nicht auf polierte Gegenstände aufgetragen werden, da sonst die Politur leidet. Vor allem sind Bettstellen, in denen Wanzen nisten, mit einer kochenden Alaunlösung zu bestreichen. Zimmerdecken und Wände sind mit Kalk, dem gleichfalls Alaun zugesetzt wird, auszuweißen. Bei Tapetenwänden muß die Tapete heruntergenommen und verbrannt werden, da sich die Wanzen sehr gern unter einzelnen losen Tapetenstellen aufhalten und nisten. Schließlich seien noch Petroleum und Benzin als Bekämpfungsmittel erwähnt, die aber wegen Feuergefahr besser nicht in Anwendung kommen.

Neudamm.

Dipl.-Landwirt Arnd.

**Zur Frage 593, Heft 35. Ersatz für Gummiluftbläser.**

Zweckmäßig lassen Sie sich auf einen gewöhnlichen Fönapparat von einem Mechaniker ein Gewinde auflöten, auf das ein Schlauchansatz aus Messing aufschraubbar ist. Teile einer Glühbirnenfassung sind zu diesem Zweck vorzüglich geeignet. Mittels Gummischlauches können Sie dann jede gewünschte Düse benutzen.

Ein geschickter Handwerker wird Ihnen das für wenige Mark gern machen. Ich habe für Laboratoriumszwecke einen derartigen Apparat, der infolge der Abschraubbarkeit der Schlauchdüse auch als gewöhnlicher Fön verwendet werden kann, schon lange Zeit mit Erfolg in Benutzung.

Hamburg.

Dr. O. Kohn.

**Zur Frage 603, Heft 36. Literatur über Ernährung vom immun-biologischen Standpunkt.**

Wir nennen Ihnen folgende Literatur: Abderhalden, Die Grundlagen uns. Ernährung unt. bes. Berücks. d. Jetztzeit. 3. Aufl. 1919, RM 3.40; Griesbach, Physiologie und Hygiene der Ernährung, 1915. RM 1.25; Restner und Knipping, Die Ernährung d. Menschen. 2. Aufl. 1926. RM 5.70; Klok, Zeitgemäße Ernährung. 3. Aufl. 1927, br. RM 1.—; Hörig, Nahrung und Ernährung d. Menschen. 1926. Lwd. RM 12.—; Lexikon d. Ernährungskunde, Hrsg. v. Meyerhofer, 1923/26, Hldr. RM 62.—.

Leipzig, C. I. Buchhdlg. Gustav Fock, G. m. b. H.

**Zur Frage 605, Heft 36.**

Wir sind sehr gerne bereit, den von Ihnen erfundenen Zweitaktbenzinmotor auf seine Patentfähigkeit kostenlos und unverbindlich zu prüfen. Verlangen Sie von uns

Geheimhaltungsverpflichtung und senden Sie uns Beschreibung unter Beifügung einer kleinen Handskizze ein.

Handelsrichter und Patentingenieur Spremberg, technischer Leiter der Firma Patent-Rau, Berlin S. W. 68, Friedrichstraße 207.

**Zur Frage 606, Heft 36. Kalkulationssysteme.**

Ich empfehle: Einführung in die Refa-Buch-Führung, 1928, geb. RM 5.—.

Berlin SW. 11,

Polytechn. Buchhdlg. A. Seydel.

Königgrätzerstr. 31.

**Zur Frage 608, Heft 36.**

Es gibt Vervielfältigungsmaschinen und Apparate, womit sich Schreibmaschinenschrift vervielfältigen läßt, in den verschiedensten Ausführungen:

1. einen kleinen Apparat, Anschaffungspreis ca. 100 RM, wobei auf der Schreibmaschine eine Schablone hergestellt wird. Mit dieser kann man auf erwähntem Apparat mittels einer Farbwalze beliebige Vervielfältigungen herstellen.

2. gibt es eine Maschine in verschiedenen Ausführungen, mit der man in gleicher Weise, wie vorerwähnt, ebenfalls Vervielfältigungen in Schreibmaschinenschrift herstellen kann, nur mit dem Unterschied, daß die Arbeitsweise automatisch ist, wodurch größere Mengen Abzüge bezw. Vervielfältigungen wesentlich schneller gemacht werden können.

3. kommen sog. Typendruckmaschinen in Frage, wo ähnlich wie in einer Druckerei Schreibmaschinenschrift gesetzt und dieser Satz in die Maschine geschoben wird, worüber sich dann ein Farbtuch (gleich dem Farbbande einer Schreibmaschine) legt. Ueber diesem Farbtuch ist eine Vorrichtung zum Anlegen des Papiers in beliebigen Größen, worüber dann durch Drehen einer Kurbel eine Gummiwalze läuft und ein Brief in Schreibmaschinenschrift hergestellt wird.

Diese Typendruckmaschinen werden in den denkbar verschiedensten Ausführungen hergestellt, so daß es bei Anschaffung einer solchen wie auch einer Vervielfältigungsmaschine zweckmäßig ist, sich an einen Fachmann zu wenden. Da Sie Braunschweiger sind, empfehle ich Ihnen Herrn Rudolf Albrecht, Braunschweig, Am Gaußberg 4.

Braunschweig.

Rudolf Grehn.

**Zur Frage 613, Heft 37. Abzüge von Briefen auf einfache Weise.**

In den großen Bankhäusern und Fabriken werden täglich die einlaufenden Zeitungen auf tageswichtige Notizen für das betreffende Unternehmen durchgesehen. Diese werden ausgeschnitten, auf Pappen geklebt, mit dem Aktograph sofort vervielfältigt, um den einzelnen Abteilungsleitern in je einem Abdruck zugestellt zu werden.

Dieses Verfahren dürfte sich auch für einlaufende Briefe größerer Firmen eignen. Näheres über den Aktograph durch den Erfinder Max Stewien, Berlin-Charlottenburg 5, Horstweg 8/9.

Wernigerode.

C. Breuer.

**Zur Frage 613, Heft 37.**

Zur schnellen Vervielfältigung von Schriftstücken eignet sich vorzüglich unser Lichtpauspapier „Ozolid“ mit seiner einfachen Trockenentwicklung, das in großem Maße von der Industrie, den Behörden, der Bankwelt etc. zu diesem Zweck benutzt wird. Bedingung ist lediglich, daß die Schriftstücke einseitig beschrieben sind. Nähere Auskunft, Muster und Prospekte kostenlos und unverbindlich.

Wiesbaden-Biebrich.

Kalle & Co., A.-G.

Abt. Lichtpauspapier.

**Zur Frage 620, Heft 37. Rationellste Zentralheizung für ein Kleinfamilienhaus.**

Von Zentralheizungen üblicher Art wird die Narag-Heizung den Wünschen am nächsten kommen. Eingehende Behandlung auf schriftlichem Wege, unter Angabe der Einzelheiten, wird angeboten.

Geringste Anschaffungskosten, Reparatur- und Betriebsaufwand, wie auch weitgehendste Anpassung wird mit einem Feuer-Luft-Erhitze für rauchfreien Betrieb erreicht. Verwendet wird am besten Braunkohle in Brikettform, große Füllung für mehrere Stunden, sauber, bequem. Umluft- und Frischluftbetrieb, in ganzer Anlage oder in einzelnen Oefen für ein oder mehrere Zimmer. Vollständige Ausnutzung der verwertbaren Energie, geringste Verluste. Eingehende Angaben auf Wunsch schriftlich.

Dresden-A. 19, Löscherstr. 23.

Ing. K. Kusch.