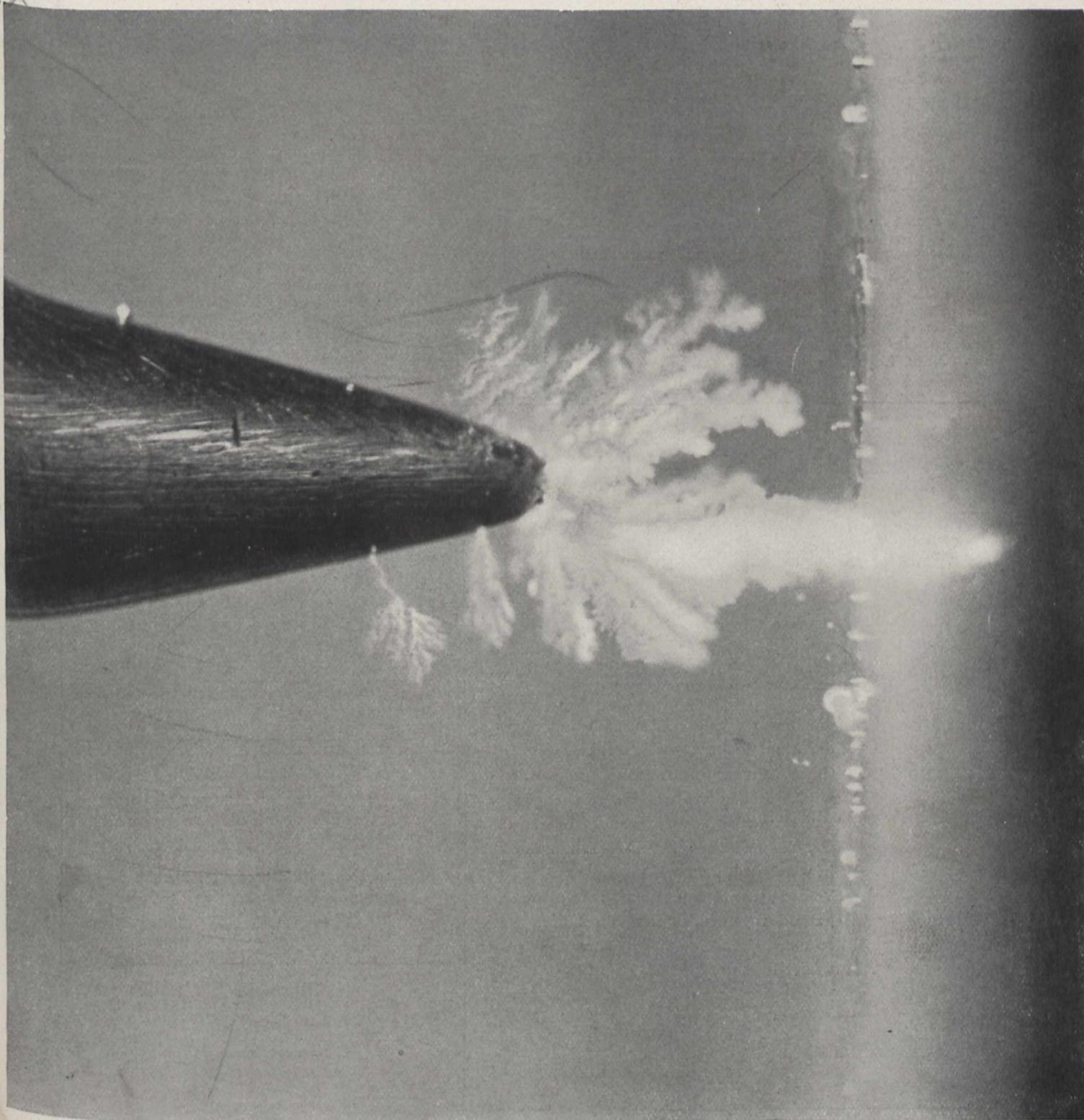


# Die UMSCHAU in Wissenschaft und Technik



## INHALT VON HEFT 28:

Korrosionsbildung und Korrosionsschutz in Wasserleitungsrohren. Von Dr. Heinz Hoek. — Lärmschädigung des Gehörorgans und ihre Verhütung. Von Prof. Dr. A. Greifenstein. — Die höchste deutsche Wetterwarte. Von Dr. Helmut Mrose. — Aufnahmen von elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten. Von Dozent Dr. Konrad Sedlmayr. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Das neue Buch. — Personalien. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

# Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Diese Rubrik soll dem Austausch von Erfahrungen zwischen unseren Lesern dienen. Wir bitten daher, sich rege daran zu beteiligen. Einer Anfrage ist stets der Bezugsnachweis und doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwort scheine. Antworten dürfen bestimmungsgemäß nur an Bezieher erteilt werden. — Ärztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

## Fragen:

### 151. Exostose im Gehörgang.

Erbitte Angabe von Literatur über Exostose im Gehörgang.  
Marburg

E. Sch.

### 152. Ersatz für Stearin.

In einer Lebensmittel fabrik wurde bisher zum Ausstreichen von Formen und Blechen sowie zum Ausglätten der Masse Stearin verwendet. Welcher greifbare Ersatz kommt hierfür in Frage?

Solingen

M. H.

### 153. Moderne Bücher über Säuglingspflege und Kindererziehung.

Welches neuzeitliche Werk gibt es über Säuglingspflege und welches über Kindererziehung? Es kommen anerkannte, wenn auch nichtakademische Werke in Frage. Bücher im Sinne und Stile wie z. B.: „Die neue Heilwissenschaft“, von Luis Kuhne, Leipzig, würden mir sehr zusagen.

Innsbruck

Ing. Sp.

### 154. Beiseitigung von Abdampf.

In einem Krankenhaus anbau mit einem nicht unterkellerten Erdgeschoss mit Zwischenboden unter Giebeldach sind die Schwaden eines Entlausungsduschräums, eines Raums mit einem großen Desinfektionskessel für Niederdampfdruck von mehreren Kubikmetern, eines sehr kleinen Raumes mit einem kleinen 120° Dampfdesinfektionsgerät zu beseitigen. Die beiden großen Räume sind unmittelbar, der kleine mit einem weiten Rohr an einen Ventilationskanal eines sonst Feuerkanäle bergenden, durch den Zwischenboden gehenden Schornsteins angeschlossen. Der tägliche Betrieb des kleinen Dampfsterilisators schreit nach einer Beseitigung des Abdampfes. Schornsteinverlängerung kommt nicht in Frage. Druckventilation würde die Feuchtigkeit von dem einen Raum in die anderen treiben. Der Einbau eines saugenden Schraubenlüfters oberhalb der Abluftkanäle im Zwischenboden innerhalb des Schornsteins wäre möglich, würde allen 3 Räumen in gleicher Weise zugute kommen. Die Betriebskosten würden vermutlich sehr viel kleiner sein als der Bauschaden bei dem jetzigen ungeschützten Betriebe.

Kann man nun aber solche Drehstrommotoren mit Pausen von Tagen für einige Stunden Betrieb in einem solchen dampf-

(Fortsetzung auf Seite 448).

# Bei Schmerzen

die immer wiederkehren, muß unbedingt der Arzt zu Rate gezogen werden.

Gegen zeitweilig auftretende Beschwerden wie Kopfschmerzen nach Überanstrengung, Aufregung usw., gegen Benommenheit und Unbehagen helfen SINDA-Tabletten oft in wenigen Minuten.

Von Frauen werden Sinda-Tabletten besonders geschätzt, denn sie lindern die schmerhaften Begleiterscheinungen gewisser Tage des Monats.



10 Tabletten

RM .76

in allen Apotheken

25 Tabletten

RM 1.50

## Wir suchen

### befähigte Mitarbeiter

zum Besuch von Ärzten und  
Kliniken im Altreich



Ausführl. Bewerb. mit Lichtbild an:

Curta & Co. G.m.b.H., Berlin-Britz

### 2. Kriegshilfswerk für das Deutsche Rote Kreuz.

#### DER FÜHRER:

Das Deutsche Rote Kreuz steht in Geist und Werk im Dienste der hohen Ziele der Nation.

**Wenn Magen- und Darmstörungen,**  
)) dann eine Kapffacidin- und Abdelin-Kur!  
Fordern Sie interessante Aufklärungsbroschüre: U  
„Freude durch Gesundheit“ kostenlos von:  
**Säure-Therapie Prof. Dr. v. Kapff Nachf. München 2**  
In Apotheken und Drogerien erhältlich.

# DIE UMSCHAU

Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Bezugspreis: monatl. RM 2.10  
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT  
FRANKFURT A.M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

45. Jahrgang / Heft 28  
13. Juli 1941

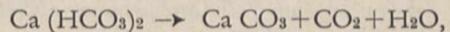
## Korrosionsbildung und Korrosionsschutz in Wasserleitungsrohren

Von Dr. Heinz Hoek

Große Summen sind in den eisernen Wasserleitungsnetzen der Gemeinden und Industrien investiert; ihre Erhaltung ist eine wichtige Aufgabe. Trotzdem werden durch Rost und Korrosion aber noch heute gewaltige Mengen an Leitungsmaterialien zerstört, deren Ersatz kostspielig ist und viel Eisen verbraucht. Die Aufklärung der Korrosionsvorgänge in den Leitungen war deswegen eine dringende Aufgabe, um geeignete Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung ergreifen zu können.

Die Forschung auf diesem Gebiet ist noch verhältnismäßig jung. Zunächst nahm man an, daß die Metallzerstörung in den Rohren durch den Säuregrad des Wassers, der im allgemeinen durch den Kohlensäuregehalt bestimmt wird, maßgeblich beeinflußt werde. Durch Schutzanstriche in den Rohren suchte man Abhilfe zu schaffen. Der Erfolg blieb aber aus, da die Anstriche niemals die ganze innere Oberfläche gleichmäßig bedeckten und so stets ein Teil des Materials weiterer Zerstörung ausgesetzt war. Weitere Untersuchungen zeigten, daß der Säuregrad eines Wassers dessen Angriffsfähigkeit nur sehr unvollkommen wiedergibt, und daß im Wasser gelöste Salze die angreifenden Eigenschaften vollkommen verändern können. So ist vor allen Dingen die Härte, der Gehalt an Kalk- und Magnesiumsalzen, für das Verhalten von Wasser zum großen Teil verantwortlich. Die grundlegenden Arbeiten über den Zusammenhang zwischen Säuregehalt, Härte und Korrosionsfähigkeit sind erst vor etwa 10 Jahren entstanden; sie sind unlösbar mit dem Namen Tillmanns verknüpft. Der Metallangriff und der Rostungsvorgang in Leitungsrohren erhielt durch seine Arbeiten zuerst eine einleuchtende Erklärung. Er zeigte, daß zu dem in jedem Wasser in wechselnden Mengen vorhandenen Kalzium-Bikarbonat (der Karbonathärte) eine bestimmte, genau definierte Menge freier Kohlensäure gehört, um das Kalzium-Bikarbonat in Lösung zu halten. Dieser Teil der freien Kohlensäure, die „freie zugehörige Kohlensäure“ besitzt keine metallangreifenden Wirkungen, während die darüber hinaus in Wässern vorhandenen Mengen an freier Kohlensäure metallangreifend wirken. Tillmanns hat experimentell ermittelt, welche Mengen freier Kohlensäure notwendig sind, um verschiedene Mengen Kalzium-Bikarbonat in Lösung halten zu können. Die graphische Darstellung (Bild 1) zeigt die Abhängig-

keit der Kohlensäure von dem Gehalt an Kalzium-Bikarbonat. Auf der einen Achse des Diagramms ist das Kalzium-Bikarbonat in deutschen Graden und die daran gebundene Kohlensäure, angegeben. Die andere Achse zeigt diejenigen Mengen freier Kohlensäure, die notwendig sind, um die entsprechenden Mengen an Kalzium-Bikarbonat in Lösung zu halten. Wässer, deren Kalk-Karbonat-Kohlensäure-Verhältnisse dem Verlauf der Schaulinie entsprechen, bezeichnet man als Gleichgewichtswässer. Die über die Schaulinie herausgehenden Mengen freier Kohlensäure wirken danach angreifend, während eine Unterschreitung der freien Kohlensäure unter die Werte der Schaulinie dazu führen, daß der verbleibende Rest nicht mehr ausreicht, um das Kalzium-Bikarbonat in Lösung zu halten. Dieses zerfällt zum Teil nach der Gleichung:



bis sich wieder soviel freie Kohlensäure gebildet hat, daß sie das übrigbleibende Kalzium-Bikarbonat in Lösung halten kann. Das bei der Zersetzung des Bikar-

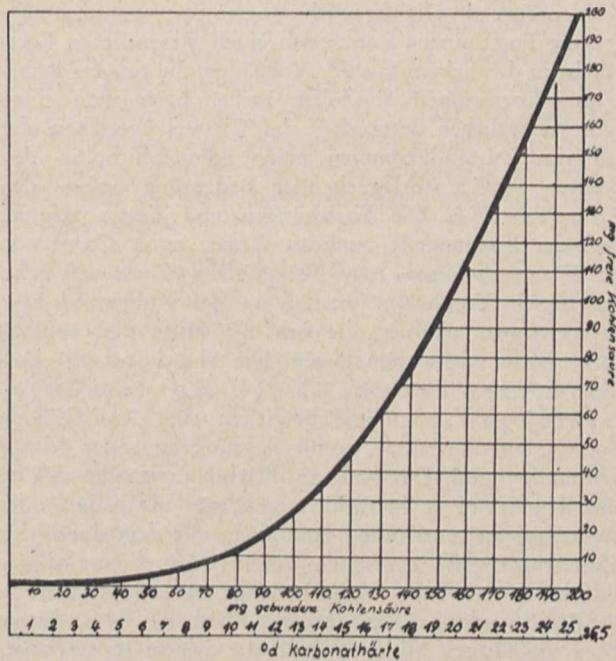


Bild 1. Verhältnis gebundener und freier zugehöriger Kohlensäure zur Karbonathärte



Bild 2. Durch überschüssige freie Kohlensäure zerstörtes Rohr

bonates entstehende Kalziummonokarbonat ist viel schwerer löslich als das Bikarbonat. Es fällt deswegen aus. Die wenigsten natürlichen Wässer sind Gleichgewichtswässer. Die meisten enthalten wesentlich mehr Kohlensäure als der Schaulinie entspricht, einige enthalten weniger. Durch geringe Unterschreitung des Kalk-Kohlensäuregleichgewichtes mußte es nach der Lehre von *Tillmanns* möglich sein, eine Ausscheidung von Kalziumkarbonat zu erhalten, die sich auf dem Innern der Rohrleitungen niederschlägt, dort eine Schutzschicht bildet und die Rohre vor weiterem Angriff bewahrt. In der Praxis zeigte sich nun, daß Gleichgewichtswässer mit einigen Ausnahmen bereits keine Metallangriffe mehr bewirkten und auf dem Innern der Rohrleitungen Schutzschichten bildeten, während nach der Gleichgewichtstheorie die Wässer einen geringen Unterschluß von Kohlensäure gebrauchen, um Kalziumkarbonat auszuscheiden und Schutzschichten zu bilden.

Erst viel später, als man schon genau wußte, daß es für die Behandlung der Wässer im allgemeinen ausreichend war, durch Entziehung oder Zuführung von Kohlensäure ein Gleichgewichtswasser zu erzeugen, brachten die Forschungen von *Evans* einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der Vorgänge, die sich bei Rohrleitungskorrosionen abspielen. Bisher hatte man einen sehr wesentlichen Bestandteil des Wassers übersehen, der für das Zustandekommen einer Schutzschicht in den Rohren von ausschlaggebender Bedeutung ist — den Sauerstoff. Die Forschungen von *Evans* zeigten, daß der Eisenangriff zunächst immer unter Oxydation des Eisens zu Ferro- bzw. Ferrihydroxyd vor sich geht. Bei diesen Vorgängen werden an der Rohrwand Hydroxyl-Ionen gebildet, die sich mit Hilfe von Indikatoren leicht nachweisen lassen. Die Hydroxyl-Ionen stören dort das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und bewirken eine Ausscheidung von Kalziumkarbonat, wenn sie in genügender Menge vorhanden sind. Das Kalzium-Karbonat scheidet sich an der Rohrwand in kristallisierter Form als Kalzit oder Arragonit aus und bildet zusammen mit dem durch den Sauerstoffangriff erzeugten Ferrihydroxyd eine dünne Schicht. Die Schicht wächst solange, wie Sauerstoff an die Rohrwandungen herankommt, Eisen oxydiert und neue Hydroxyl-Ionen bildet. Sobald die Schicht so stark geworden ist, daß eine weitere Berührung des Sauerstoffes mit der Rohrwand unmöglich wird, hört die weitere Ein-

wirkung des Sauerstoffes auf. Zur Erzeugung einer wirksamen Schutzschicht im Innern der Rohrleitung ist ein gewisser Mindestbetrag an Sauerstoff notwendig, der nicht nur das Eisen oxydiert, sondern auch gestattet, die Mindest-Hydroxyl-Ionenkonzentration zu erreichen, die für die Kalziumkarbonatausscheidung genügt. Wird die Mindestkonzentration nicht erreicht, so erfolgt eine dauernde Eisenlösung, da das sich bildende Ferrihydroxyd nicht haftet, sondern weggespült wird. Ferrihydroxyd allein gibt deswegen keine Schutzschicht. Auf der anderen Seite ist durch einen Sauerstoffüberschuß auch dort noch eine Schutzschichtbildung möglich, wo das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht nicht ganz erreicht wird. Die hohe Hydroxyl-Ionenkonzentration an der Rohrwand bewirkt in diesem Fall auch hier noch die Ausscheidung des Kalziumkarbonates. Die Bedingungen für die Schutzschichtbildungen in Rohren sind demnach an

3 Forderungen geknüpft:

1. Entzäuerung des Wassers bis zum Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht.
2. Belüftung des Wassers, bis es mindestens 6 mg Sauerstoff im Liter enthält. Dieser Wert genügt erfahrungsgemäß bei Wässern, die sich im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht befinden, um eine Schutzschichtbildung zu ermöglichen.
3. Vorhandensein von soviel Kalk im Wasser, daß dessen Löslichkeitsprodukt auf alle Fälle überschritten wird. Abgesehen von Wässern mit weniger als 1,8 bis 2,0° vorübergehender Härte ist dies eigentlich immer der Fall. Auf die besonderen Verhältnisse bei Wässern,

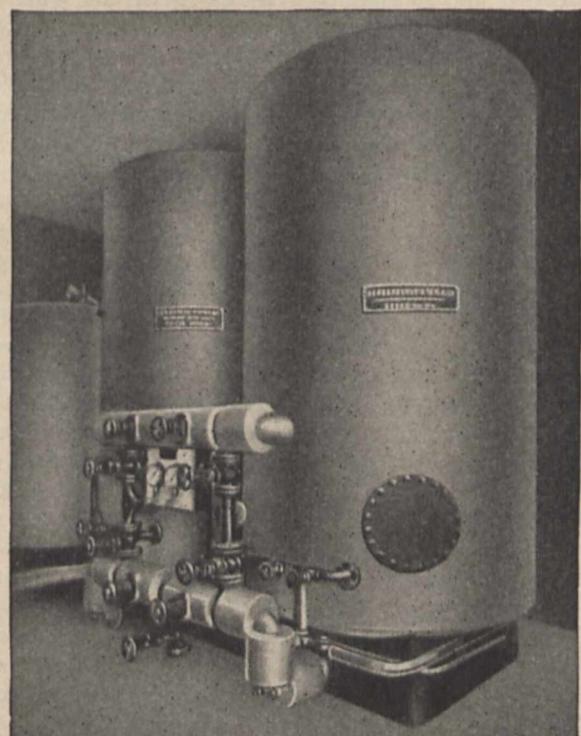


Bild 3. Geschlossene Entzäuerungsanlage

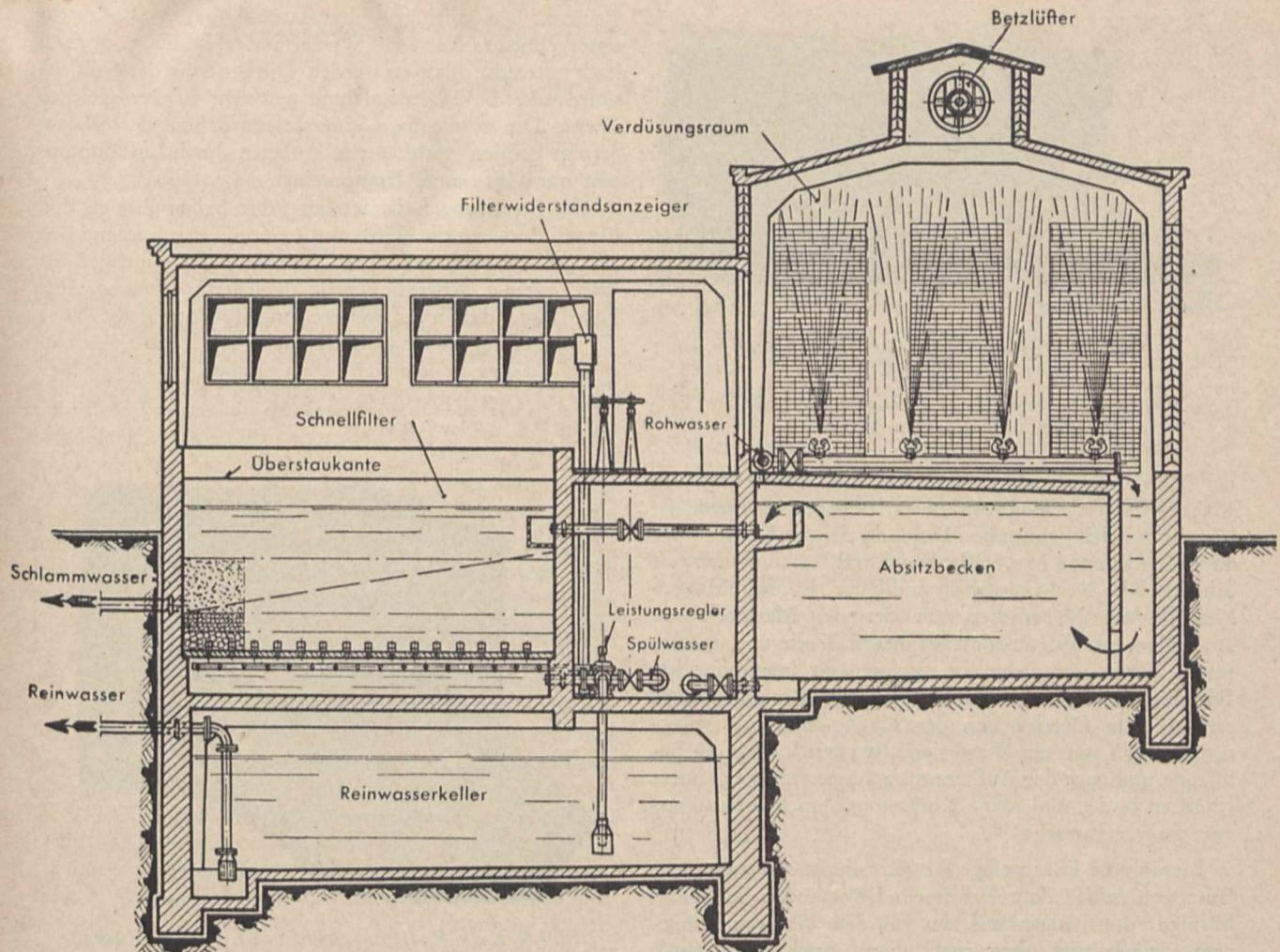


Bild 4. Verdüsungsraum und offene Filteranlage

deren Härte unter dem angegebenen Wert liegt, und die Ausnahmen darstellen, kann hier nicht näher eingegangen werden.

Die Aufbereitung natürlich vorkommender Wässer muß danach streben, die 3 von der Forschung erkannten Bedingungen für die Schutzschichtbildung zu erreichen. Es stehen hierzu verschiedene Wege zur Verfügung. Das älteste Verfahren für die Entsäuerung des Wassers ist die Kalkwasserbehandlung. Mit Hilfe von Kalkwasser lässt sich leicht jeder gewünschte Säuregrad eines Wassers einstellen. Auf der anderen Seite erfordert die Kalkwasserbehandlung eine sehr genaue Überwachung der Zugabe, damit Über- oder Unterdosierungen vermieden werden, die das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht stören würden. Außerdem ist das Arbeiten mit Kalk infolge des damit verbundenen Schmutzes und Staubes heute nicht mehr sehr beliebt.

Die überschüssige freie Kohlensäure kann aus dem Wasser ferner durch eine Verdüsungsanlage entfernt werden, wie sie in Bild 4 dargestellt ist. Bei der Verdüsung prallen aus zwei zueinander senkrecht stehenden Düsen Wasserstrahlen gegeneinander. Das Wasser wird in feinste Tröpfchen zerschlagen, die Kohlensäure entweicht zum größten Teil, und das Wasser wird ausgiebig belüftet. Die Verdüsung hat den Vorteil, selbttätig zu arbeiten und große

Mengen freier Kohlensäure aus dem Wasser zu entfernen, ohne daß eine Härteerhöhung eintritt. Bei weichen Wässern ist die Entfernung der freien Kohlensäure allerdings nicht immer vollständig genug. Eine Nachbehandlung weicher Wässer ist, wie sie anschließend beschrieben wird, unter Umständen erforderlich. Die Baukosten einer Verdüsungsanlage liegen verhältnismäßig hoch. Die Sauerstoffaufnahme durch eine Verdüsungsanlage ist stets so groß, daß der geforderte minimale Wert von 6 mg/l erreicht wird.

Ein Abbinden der Kohlensäure ist schließlich dadurch möglich, daß man Wasser in offenen oder geschlossenen Filterapparaten über ein körniges Filtermaterial leitet, das die Kohlensäure chemisch bindet. Als Filtermaterial kommt hierfür Marmorkies oder Magno-Material in Frage. Bei Behandlung mit diesen Materialien nimmt das Wasser Kalk- und Magnesiumsalze auf, deren Menge derjenigen der abgebundenen Kohlensäure entspricht. Die Härtezunahme beträgt bei Filtration über Marmorkies  $1,28^0$  d je 10 mg abgebundener Kohlensäure auf den Liter Wasser und bei Magno-Material unter denselben Verhältnissen  $1^0$  d. Marmorkies wird heute allerdings nur noch selten als Filtermaterial verwendet und dann nur bei ganz weichen Wässern. Er ist nämlich außerordentlich empfindlich gegen geringe Eisengehalte und mechanische Verunreinigungen des Wassers. Die Nachteile

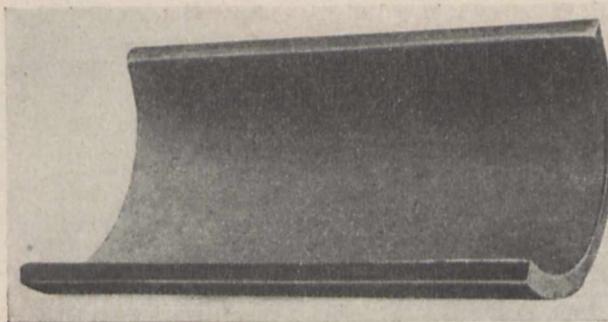


Bild 5. Kalk-Rostschutzschicht auf der Innenseite einer Kaltwasserleitung

Vollkommener Korrosionsschutz, Betriebszeit 14 Monate, Ent-säuerung mit Magno-Material

der Marmorentsäuerung vermeidet die Ent-säuerung mit Magno-Material. Magno-Material besteht aus einem gekörnten partiell gebrannten Dolomit, der die Kohlensäure durch Abgabe von Magnesiumoxyd und Kalziumkarbonat bindet. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist bei Magno-Material ein Mehrfaches von der des Marmorkieses. Außerdem ist Magno-Material gegen Eisen und mechanische Verunreinigungen im Wasser fast unempfindlich. Die Einstellung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes erfolgt beim Durchfließen des Magno-Materials selbst-tätig, so daß stets ein Wasser erhalten wird, das nach Belüftung und nach der Aufbereitung ausgezeichnete Schutz-schichten bildet und keine Korrosionen im Rohrleitungs-netz mehr verursacht.

Eine offene Filteranlage im Querschnitt stellt die linke Seite von Bild 4 dar. Auf einem Düsenboden lagert das körnige Filtermaterial auf, das von dem Wasser mit eigenem Gefälle von oben nach unten durchflossen wird. Unter dem Düsenboden sammelt sich das entsäuerte Wasser im Reinwasserkeller. Eine geschlossene Anlage, wie sie in Bild 3 zu sehen ist, arbeitet nach demselben

Prinzip. Das körnige Filtermaterial ist in 2 Kesseln untergebracht, die vom Wasser unter Druck von oben nach unten durchlaufen werden. Die Bindung der Kohlensäure und die Härtezunahme geschieht in der gleichen Weise. Die notwendige Sauerstoffaufnahme der Wässer erfolgt bei den geschlossenen Anlagen durch Lufteinpumpen mit Hilfe eines Kompressors.

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß überall dort, wo die Wasseraufbereitung entsprechend den als grundlegend erkannten Forderungen durchgeführt wird, sofort Korrosionen in Rohrleitungsnetzen auf-hören, und daß jeder weitere Angriff unterbleibt. Die Erhaltung der eisernen Rohrmateri-aliens durch entsprechende Wasserbe-handlung hat damit eine befriedigende Lösung gefunden.



Bild 6. Kalk-Rostschutzschicht auf Gußrohrstücken

Die dunklen Flecke zeigen die Stellen an, an denen vor der Behandlung Eisenknollen saßen, die durch die Ent-säuerung des Wassers zunächst abgelöst wurden

Alle Bilder: Werkphotos

## Welchen Einfluß hatte der strenge Winter auf die Vogelwelt?

Nachdem schon die Vogelschutzwarte Seebach dieser Frage umfangreiche Untersuchungen gewidmet hatte, worüber an dieser Stelle berichtet wurde, faßt nun Dr. K. Glasewald in der Zeitschrift „Naturschutz“ (1941, Nr. 2) auf noch breiterer Basis durchgeführte Rundfragen zusammen, die von den Vogelwarten Helgoland und Rossitten u. a. angestellt worden sind. Die Bearbeitung umfaßt beinahe alle heimischen Vogelarten. Aus dieser Arbeit läßt sich erkennen, daß die Vogelwelt durch den strengen Winter 1939/40 Millionenverluste erlitten hat, wenn auch diese Verluste sowohl auf die einzelnen Landesteile wie auf die Vogelarten verschieden verteilt sind. Gegendenweise sind bei der Schleiereule offenbar sehr große Verluste zu verzeichnen, so bei Frankfurt am Main, wo bei einem Präparator nicht weniger als 40 tote Schleiereulen eingeliefert worden sind, und in Württemberg, wo von 25 Nistplätzen des Jahres 1939 im darauf-folgenden Jahr nur 4 Plätze Junge enthielten, während 10 weitere nur unbeflogen waren. Der Hunger braucht übrigens in strengen Wintern bei der Vogelwelt nicht die einzige Todesursache zu sein, auch der Kälte an und für sich

muß eine zusätzliche Wirkung auf den durch Hunger ge-schwächten Körper zugestanden werden, auch bereits vor-handene Krankheiten gewinnen dadurch über den Vogelkörper mehr Macht. Daß eine bestimmte Wetterlage manchen Arten gefährlich werden kann, wird damit zu beweisen versucht, daß in Tieflagen, wo Rauhreif und Glatteis häufiger waren als in der Höhe, die Verluste 50% betragen, während die trockenen Höhenlagen nicht so hohe Verlustziffern erkennen lassen. Allerdings ist da-bei zu berücksichtigen, daß die Hochlagen zusammen-hängende, schützende Fichtendickungen enthalten, wäh-rend die Auenwälder der Ebene meist offen und arm an Unterholz sind. Offensichtlich führte die starke Ver-eisung des Bodens, wie sie im Februar 1940 in der Ost-mark auftrat, zu einem Massenverlust an Hühnern. Ein-zelne Gruppen oder Arten von Vögeln versuchen, sich der gefährlichen Witterung durch die Flucht zu entziehen, so vor allem Enten und Gänse sowie Schwäne an der Nord- und Ostsee, aber auch im Binnenlande; unter den Singvögeln scheint nur die Wacholderdrossel in Ost-preußen von diesem Mittel Gebrauch gemacht zu haben.

Dr. Fr.

# Lärmschädigung des Gehörorgans und ihre Verhütung

Von Prof. Dr. A. Greifenstein,

Direktor der Universitäts-Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrank, Königsberg in Preußen

Im Sprachgebrauch versteht man unter Lärm jede Schallwahrnehmung, die nach Art und Intensität als unangenehm oder gar als schmerhaft empfunden wird. Ihm haftet immer der Charakter des Störenden, Belästigenden und Unerwünschten an. Durch chronische über viele Jahre sich erstreckende Einwirkung, wie sie die Berufe der Lärmbildindustrie mit sich bringen, kann eine schwere Dauerschädigung der Gehörorgane, die sog. Lärmschwerhörigkeit, hervorgerufen werden.

Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts haben wir durch zahlreiche Einzelbeobachtungen, Betriebsuntersuchungen und Arbeiten experimenteller Art Einblick in Entstehungsweise, Ausmaß und Art der Lärmschwerhörigkeit gewonnen, doch konnten mit diesen Erkenntnissen leider die Verhütungsmassnahmen aus wissenschaftlichen und mehr noch aus betriebstechnischen Gründen nicht Schritt halten. Das 1928 vom Reichsgesundheitsamt und der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene herausgegebene Merkblatt über Ursache und Verhütung gewerblicher Schwerhörigkeit versucht aufklärend zu wirken. Eine ganze Reihe von Körperschaften, das Reichsarbeitsministerium, die Gewerbeaufsichtsbeamten, die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz, der Fachausschuss für Lärmminderung beim Verein deutscher Ingenieure bemühen sich um die wissenschaftlichen Grundlagen und praktische Durchführung der Lärmbekämpfung in gewerblichen Betrieben und damit um die Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Arbeiters.

Die von einer Lärquelle ausgehenden Schallwellen pflanzen sich als periodische Verdichtung und Verdünnung der Luft nach allen Richtungen fort. Nur wenn die Frequenz dieser Schwingungen zwischen 16 und 20 000 je Sekunde liegt, wird das menschliche Gehörorgan akustisch erregt und im Großhirn eine Schallempfindung erzeugt. Niederfrequente Schwingungen — Infraschall — werden vom menschlichen Organismus als Erschütterungen wahrgenommen. Die das Trommelfell treffenden Schallwellen werden über die Gehörknöchelchenkette (Hammer, Amboß, Steigbügel) der Paukenhöhle dem flüssigkeitsgefüllten Labyrinth zugeleitet, das von einer festen Knochenkapsel umschlossen im Felsenbein liegt (Bild 1). Genau gesehen enthält das Labyrinth zwei im Labyrinthwasser schwabend aufgehängte Sinnesorgane, das eigentliche Innenohr, die zweieinhalb Windungen umfassende Schnecke, und den der Gleichgewichtsregulierung dienenden Vorhof-Bogengangs-Apparat, deren enge Nachbarschaft entwicklungsgeschichtlich bedingt ist. Das „ovale Fenster“ in der Labyrinthkapsel wird durch die Fußplatte des Steigbügels wie durch einen Stempel elastisch verschlossen, so daß sie die Bewegung der

Gehörknöchelchenkette als Wellenbewegung auf die Labyrinthflüssigkeit überträgt (Bild 2). Hierdurch wird die sog. Basilarmembran der Schnecke erregt, die als Sinnesorgan, gewissermaßen als Mikrofon, das kompliziert gebaute Cortische Organ (Bild 3) trägt. Der akustisch-mechanische Vorgang stellt den adäquaten Reiz dar, der durch den Hörnerven dem Gehirn zugeleitet und als Schall empfunden wird. Bemerkenswert ist, daß durch die Einwirkung hoher Töne die Basilarmembran an der Schneckenbasis, durch tiefe Töne an der Schneckenspitze erregt wird, so daß man nach der Helmholtz'schen Resonanztheorie die verschieden langen Fasern der Membran (nach Retzius etwa 20 000) mit den Saiten einer Klaviatur vergleichen kann, die auf verschiedene Tonhöhen abgestimmt sind. Schließlich ist noch von Bedeutung, daß nicht nur durch Luftleitung, sondern auch durch Körperlleitung, besonders über die Kopfknochen, Schallschwingungen dem Cortischen Organ zugeführt werden können, wovon man sich leicht durch Aufsetzen des Stieles einer Stimmgabel auf den Scheitel oder die Zähne überzeugen kann.

Kurz dauernde sehr starke Luftdruckschwankungen, die also mehr den Charakter der Stoßwelle als einer Schallwelle besitzen, können bei der Überleitung auf die Labyrinthflüssigkeit nicht nur zu einer hydrodynamischen Schädigung des Hör-, sondern auch des Ohrgleichgewichtsapparates führen. Derartige unphysiologische Einwirkungen auf das Labyrinth kom-

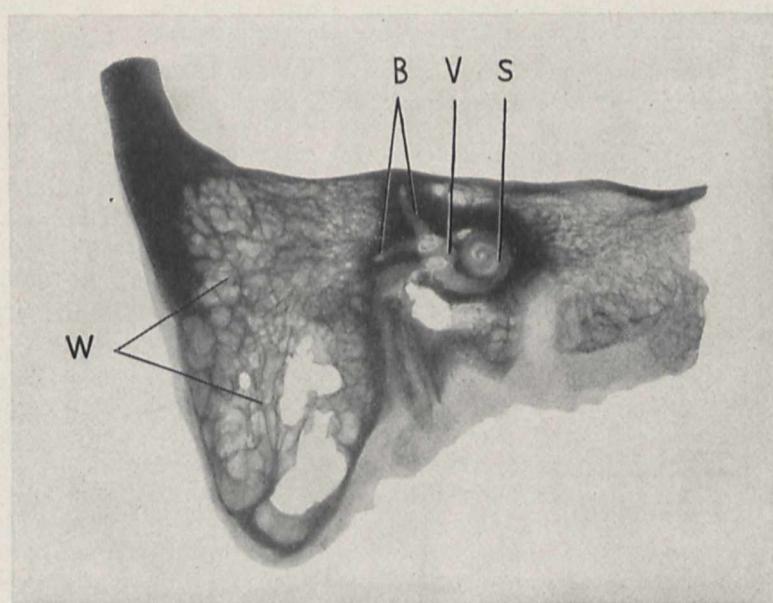


Bild 1. Röntgenaufnahme eines Schnittes durch das Felsenbein mit dem Labyrinth

S = Schnecke, V = Vorhof, B = Bogengänge, W = Warzenfortsatz des Felsenbeins

men besonders bei Explosionen vor und sind grundsätzlich wenigstens von der akustisch bedingten chronischen Lärmschädigung zu trennen.

Jeder Jungarbeiter empfindet zunächst starken Betriebslärm als unangenehm und belästigend. Ein Gefühl des Eingenommenseins der Ohren und des ganzen Kopfes stellt sich ein, das Hörvermögen ist herabgesetzt, es treten Ohrengeräusche verschiedener Art und Stärke auf. Alle diese Erscheinungen, besonders auch die Hörstörung, die sog. Vertaubung, können anfänglich in den Arbeitspausen wieder verschwinden. Im Laufe der Zeit pflegt subjektiv eine Gewöhnung an den Betriebslärm einzutreten, während sich allmählich und ziemlich gleichmäßig fortschreitend eine bleibende Gehörseinsbuße bis zur praktischen Taubheit entwickeln kann. Leichtere Hörstörungen werden oft nicht beachtet oder als selbstverständlich hingenommen. Eine Schädigung des Sprachgehörs in dem Maße, daß Verständigungsschwierigkeiten auftreten, stellt sich meist erst nach 15—30 Arbeitsjahren im Lärbetrieb ein. Der Grad der Schwerhörigkeit steigt mit der Beschäftigungsduer und dem Lebensalter an. Von Kesselschmieden — dem klassischen Lärmberuf — zeigen 22% schon im ersten Arbeitsjahr, 93% nach 9 Jahren eine deutliche Hörstörung. Bis zum Alter von 29 Jahren sind etwa 50%, nach dem 50. Lebensjahr alle Kesselschmiede schwerhörig. Aus diesen Zahlen geht schon hervor, daß beträchtliche individuelle Unterschiede bezüglich der Empfindlichkeit gegenüber der gleichen Lärmarbeit bestehen müssen. Wir sind jedoch bislang nicht in der Lage, sie bei Einstellungsuntersuchungen zu erfassen oder bei der Berufsberatung zu berücksichtigen. Wir wissen nur, daß Menschen mit Innenohrschädigungen anderer Ursache besonders gefährdet sind, während Erkrankungen des Mittelohres vielleicht sogar einen gewissen Schutz gewähren. Länger dauernde Arbeitsunterbrechungen bewirken gelegentlich eine Besserung oder eine Verzögerung der fortschreitenden Lärmschwerhörigkeit. Eine erfolgversprechende ärztliche Behandlung gibt es nicht.

Einzelne Menschen sind außerstande, Lärmarbeit überhaupt durchzuhalten. Sie leiden unter vielgestaltigen nervösen Störungen z. B. der Herzaktivität, der Atmung oder Verdauung neben allgemeiner Reizbarkeit, Schlaflosigkeit und seelischen Depressionen, Erscheinungen, die geradezu den Charakter einer „Lärmkrankheit“ annehmen können. In solchen Fällen wird der Betriebsarzt ebenso wie bei ungewöhnlich frühzeitigem Auftreten der Lärmschwerhörigkeit für einen Wechsel des Arbeitsplatzes oder Berufes sorgen.

Hat man Gelegenheit, ein durch Lärm geschädigtes Innenohr mikroskopisch zu untersuchen, so zeigt das Cortische Organ Degenerationserscheinungen verschiedenen Grades bis zu völligem Schwund der Sinneszellen und zwar je nach der Art der einwirkenden Schallfrequenzen (Tonhöhe) an verschiedenen Stellen der Schneckenwindungen. Vorwiegend ist der basale Anteil der Schnecke, also der Aufnahmebereich hoher Töne, betroffen. Auch der Hörnerv selbst zeigt Entartungerscheinungen. Tierversuche haben unsere Kenntnis über die anatomischen Folgen der Einwirkung von Dauerlärm auf das Innenohr weitgehend gefördert.

Von besonderer Wichtigkeit ist natürlich die Frage, von welcher Stärke des Betriebslärmes an mit einer Lärmschädigung des Gehörorgans gerechnet werden muß. Die Bestimmung der Intensität des Betriebslärmes, des Lärmpegels, erfolgt nicht durch einfache physikalische Messung der Schallstärke, sondern durch Feststellung der Stärke der subjektiven Schallempfindung (als Lautheit oder Lautstärke bezeichnet), wobei die verschiedene Empfindlichkeit des Gehörorgans gegenüber verschiedenen Frequenzen berücksichtigt wird. Die Maßeinheit ist das „Phon“. Die Phonskala umfaßt 130 Lautstärkestufen, von der Lautstärke 0 Phon eines Geräusches, das eben nicht mehr gehört wird, bis zu der Grenze der akustischen Schmerzempfindung bei 130 Phon. Lautstärkeunterschiede von 1 Phon werden vom menschlichen Ohr

als solche wahrgenommen. So herrscht z. B. auf Motorenprüfständen ein Lärm von 120 Phon, in einer Kesselschmiede von 100 Phon, im stärksten Straßenverkehr von 70—80 Phon. Man kann schon Unternehmen, in denen ein regelmäßiges Arbeitsgeräusch von 70—90 Phon herrscht, zu den Lärbetrieben rechnen. Die eigentlichen Lärmberufe sind einem Lärm von mehr als 90 Phon ausgesetzt. Über 100 Phon spricht man von Großlärbetrieben. Selbst beim Maschinenschreiben (40—50 Phon) sind Hörausfälle beschrieben worden. Neben der Lautstärke spielt der Zeitfaktor eine sehr wesentliche Rolle. In Deutschland ist die durch Betriebslärm verursachte Taubheit oder an

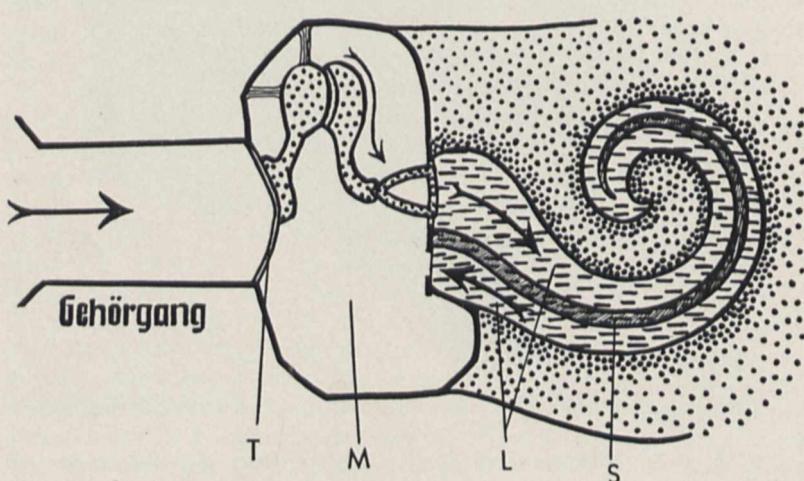


Bild 2. Schemabild des Gehörorgans

T = Trommelfell, M = Mittelohr, L = Lymphe, S = Schnecke

Taubheit grenzende Schwerhörigkeit — allerdings nur für die Betriebe der Metallbearbeitung und -verarbeitung — als entschädigungspflichtige Berufskrankheit anerkannt worden. Arbeiter in Mühlenbetrieben (bes. Gesteinsmühlen), Klopferwerken, in der Textilindustrie (mech. Webereien), im Bergbau und an Preßluftwerkzeugen u. v. a. m. werden aber ebenso betroffen.

Eine Herabsetzung oder Aufhebung der schädigenden Wirkung des Betrieblärmes kann durch verschiedenartige Maßnahmen erzielt werden, die entweder gegen die Erzeugung von Lärm oder dessen Ausbreitung gerichtet sind oder den unmittelbaren Schutz des Gehörorgans bezoeken. Die technischen Voraussetzungen der Lärmbekämpfung sind so vielfältig, daß hier nur einige Beispiele angeführt werden können.

Allgemein gilt, daß beim Zusammenwirken mehrerer Lärmquellen schon die Beseitigung etwaiger „Lärm spitzen“ erfolgreich sein kann, bei gleichlauten Lärmquellen aber die Lautstärke jeder einzelnen verringert werden muß. Die Lärm erzeugung kann z. B. durch Verwendung geräuscharmer Getriebe, gute Schmierung, Dämpfung der Auspuffgeräusche durch Auspufftöpfe, Art der Bereifung und des Bodenbelages bei Fördermitteln weitgehend herabgesetzt werden. Der moderne Maschinen- und Apparatebau hat bei Kreissägen, umlaufenden Trommeln, Textil- und Klopfermaschinen eine ganze Reihe lärmarmer arbeitender Modelle geschaffen. Oft lassen sich lärmstarke durch lärmschwache Arbeitsverfahren ersetzen: Nieten durch Schweißen, Schüttelrutschen durch Transportbänder, Dampf- und Luftdruckhämmern durch Pressen.

Die Schutzvorrichtungen gegen die Ausbreitung des Lärmes hat man durch Isolierung oder Kapselung z. T. an die Geräuschquelle selbst verlegt. Durch schallschluckende Stoffe kann die Nachhalldauer in kleinen Betriebsräumen herabgesetzt werden (Raumschalldämpfung). Den schalleitenden Rohrverbindungen der einzelnen Arbeitsräume ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Neben diesen luftschalldämmenden Maßnahmen kommt die körperschalldämmende Aufstellung von Maschinen auf Gummi-, Kork- und Fasermatten in Betracht. Die Bedeutung der niederfrequenten Bodenerschütterungen und des Bodenschalles, die durch den Körper auf das Labyrinth übertragen werden, ist früher wohl überschätzt worden. Sie scheinen nach neueren Untersuchungen nur insoweit von Wichtigkeit zu sein, als dadurch „sekundärer Luftschall“ hervorgerufen wird. Immerhin wird die Isolierung des Körpers gegen Bodenerschütterungen vom Arbeiter angenehm empfunden. Schließlich können die Lärmquellen von den übrigen Arbeitsplätzen getrennt oder in besondere Betriebsräume verlegt werden. Diese Gesichtspunkte verdienen bei der Planung neuer Anlagen Berücksichtigung.

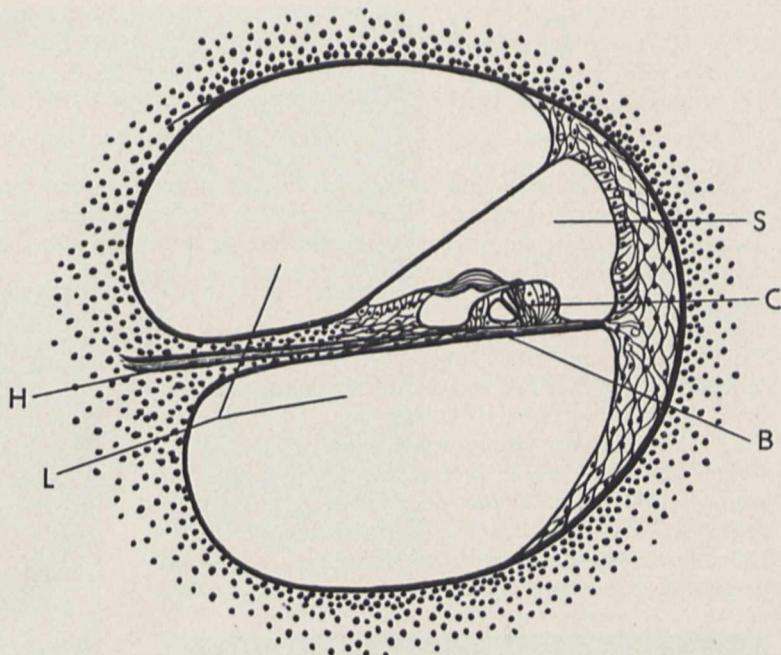


Bild 3. Schematischer Schnitt durch eine Schneckenwindung

H = Hörnerv, L = Lympherfüllte Vorhof- und Paukentreppe im Innern der Schnecke, B = Basilarmembran, C = Cortisches Organ, S = Schneckengang

Alle Bilder: Dr. Greifenstein

Am einfachsten und billigsten wäre zweifellos ein unmittelbarer Schutz der Gehörorgane z. B. durch Verstopfen der Gehörgänge mit eingefetteter Watte oder Ohropaxkugeln. Leider haben sich diese Maßnahmen als völlig ungenügend erwiesen. Wesentlich günstiger scheint nach den experimentellen Prüfungen die Wirkung sogenannter Hörschutzkapseln zu sein. Sie werden an einem Kopfbügel getragen und sind im Gebrauch natürlich immer bis zu einem gewissen Grade belästigend. Ihre regelmäßige Anwendung stößt daher nicht so selten auf Widerstand.

Als sehr beachtenswerter Vorschlag, der stellenweise schon verwirklicht worden ist, muß die Unterteilung der Arbeitszeit in einen lärmstarken und lärm schwachen Abschnitt angesehen werden. Zwanzig gleichzeitig laufende Preßlufthämmern verursachen nur wenig mehr Lärm als zehn, und durch die folgende Lärm pause ist eine Erholung des Gehörorgans gewährleistet. Die Verkürzung der Lärmzeit erleichtert auch die Anwendung der Hörschutzkapseln. Aufklärung und Erziehung des Arbeiters zu geräuscharmem Arbeiten sind in jedem Betrieb notwendig.

Die Schwierigkeiten und Vielzahl der beim Lärmschutz auftauchenden technischen Fragen machen es verständlich, daß eine Regelung auf dem Verordnungswege z. Zt. noch nicht möglich ist. Die Maßnahmen zur Lärm bekämpfung verdienen nicht nur aus sozial-hygienischen, sondern auch aus betriebswirtschaftlichen Gründen allgemeine Förderung. Geräuschvoll arbeitende Maschinen unterliegen auch einem besonders starken Verschleiß. Zudem wird eine Beeinträchtigung der Arbeitsleistung in quantitativer und qualitativer Hinsicht (erhöhte Fehlerzahl infolge mangelhafter Konzentration) schon durch mäßig starken Lärm hervorgerufen.

# Die höchste deutsche Wetterwarte

## 55 Jahre Wetteraufzeichnungen auf dem Hohen Sonnblick

Von Dr. Helmut Mrose, Jena

Noch 143 m höher als die 2963 m hohe Wetterwarte auf der Zugspitze liegt im Hauptkamm der Hohen Tauern eine weitere deutsche Hochwetterwarte, einst im Goldbergbaugebiet, dann in einsamer Verlassenheit, jetzt durch die Lage zwischen dem Gasteiner Tal und der Glocknerstraße wieder im Reisegebiet der Bergsteiger und Ski-Hochtouristen. Seit 1886 wird dort beobachtet, lückenlos durch Kriegs- und Notzeiten hindurch. Es ist das älteste Hoch-Observatorium der Erde, das über der Schneegrenze liegt.

Die Gründung dieser Wetterwarte geht auf die Anregung und Unterstützung des tatkräftigen Bergherrn Ignaz Rojacher aus dem Rauriser Tal zurück, der zunächst am 2340 m hoch gelegenen Knappenhaus am Goldberggletscher meteorologische Messungen und Beobach-

genug und unvergletschert ist. Unter Verwendung von Spenden, die durch einen öffentlichen Aufruf gesammelt worden waren, wurde das Observatorium im übrigen auf



Bild 1. Der Hohe Sonnblick von Norden aus dem Rauriser Tal bei Kolm-Saigurn gesehen; das Observatorium befindet sich auf der kleinen Spitze

tungen ausführen ließ, unterstützt von der Meteorologischen Zentralanstalt in Wien unter Führung von J. Hann. Die Stationslage an der Westwand des 3135 m hohen Schareck erwies sich aber als ungünstig. So entstand der Plan, im Bergbaugebiet einen freien Gipfel für den Bau einer Hochstation auszuwählen. Auf Grund mehrerer Sommer- und Winterbesteigungen wurde der Hohe Sonnblick als geeignet befunden, da sein Gipfel geräumig

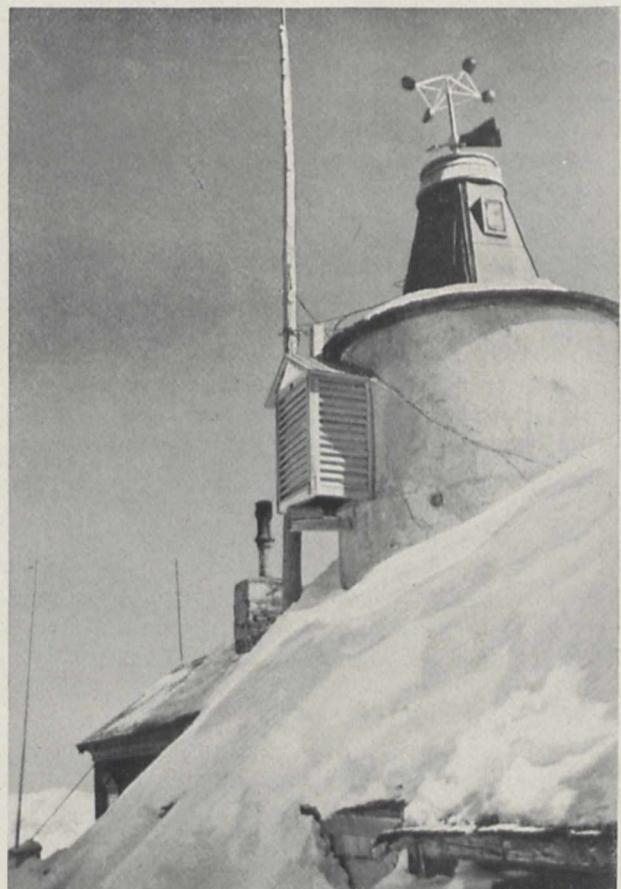


Bild 2. Der massiv gebaute Turm für Windmessungen mit Schalenkreuzanemometer, Windfahne und der an der Nordseite angebrachten Thermometerhütte

Kosten des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins nach Plänen von Hann und Rojacher gebaut. Die Österreichische Gesellschaft für Meteorologie übernahm die Ausstattung des Hauses mit wissenschaftlichen Instrumenten. Unter weitgehender Benutzung der für den Bergbau eingerichteten Aufzüge wurde das Haus und der massiv gemauerte Windmeßturm gebaut, obwohl oft mitten im Sommer Frost und Schneesturm die Arbeit unterbrochen. Blitzschlag und Schneeflocken schreckten und schädigten die Arbeiter auf dem Gipfel. Trotzdem wurde im Sommer 1886 das Haus fertig. Nicht weniger als 25 km Telephonleitung bis Rauris und 3 km Blitzableiter bis zum Brettsee mußten verlegt werden. Der erste Beobachter, Simon Neumayer, zeigte den erstaunten Zeitgenossen als erster, daß eine Überwinterung in diesen Höhen trotz aller Schwierigkeiten möglich ist. Bis zu 10 Jahren hielten die Beobachter auf ihrem entsagungsvollen Posten aus; alles waren es kräftige, harte Männer aus dem ostmärkischen Alpengebiet, die sich mit viel Mühe und Liebe zur Sache in die schwierige Beobach-



Bild 3. Wolkendecke über Kärnten von oben gesehen. Vorn eine Thermometerhütte und Fernsprechleitung

tungskunst eingearbeitet haben. Diesen Männern verdanken wir die in der Welt einzig dastehenden Aufzeichnungen von Luftdruck, Temperatur, Niederschlägen u. a. in einer Höhe von 3106 m länger als ein halbes Jahrhundert. Geldmangel gefährdete einige Jahre nach der Gründung des Observatoriums die Fortführung der Beobachtungen. Da wurde im Jahre 1892 der Sonnblick-Verein ins Leben gerufen. Leute verschiedenster Berufe, die aber alle von dem hohen wissenschaftlichen Wert des Observatoriums und seiner Tätigkeit überzeugt waren, ermöglichten durch ihre Geldspenden die Weiterarbeit der Wetterwarte.

In den Jahren 1896 bis 1898 wurde das Haus erweitert zu dem heutigen Zittelhaus, benannt nach dem damaligen Präsidenten des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins. Der steigende Touristenverkehr machte den Ausbau von Schlaf-, Wohn- und Küchenräumen notwendig; denn der Berg ist, vorausgesetzt, daß das Wetter gut ist, trotz seiner Höhe leicht vom Rauriser Tal oder vom Fleißtal her ersteigbar und erfreut sich deshalb im Sommer und auch im Winter einer großen Besucherzahl. Das hilft den Beobachtern jetzt leichter über die Einsamkeit des abgelegenen Postens hinweg; auch sonst bringt die Vergrößerung des Wirtschaftsbetriebes manche Annehmlichkeit mit sich, z. B. elektrisches Licht, gespeist aus Motor-Dynamo-Aggregat und Akkumulatorenbatterie. Dennoch bleibt das Zittelhaus eine Polarstation in Deutschland, wenigstens was die Temperaturverhältnisse anbelangt. Das Jahresmittel beträgt  $-6,4^{\circ}$ . Die tiefste Wintertemperatur ist mit  $-37^{\circ}$  gemessen

worden. Januar- und Februarmittel liegen mit  $-13^{\circ}$  anscheinend gar nicht sonderlich tief. Die Winterkälte wird trotz des selten ruhenden Windes gut von dem soliden Haus abgewehrt, wenn nicht gerade Mangel an Heizmaterial ist. Demgegenüber ist der Sommer unverhältnismäßig rauh; Juli- und Augustmittel betragen nur  $1^{\circ}$  über Null, das sind Temperaturen, wie sie im Meeressniveau erst 70 bis 75 Grad nördl. Br., also an den Küsten des Nördlichen Eismeeres anzutreffen sind. Nur 15% der Niederschläge fallen in diesen beiden Sommermonaten als Regen, der Rest als Schnee oder Graupel.



Bild 4. Das Zittelhaus. Rechts das Observatorium, links vom Turm Alpenvereinshütte, beide miteinander verbunden unter einem Dach

Dazu kommt, daß auch bei schönem Wetter die Bergspitze gerade im Sommer tagsüber sehr oft von einer Wolkenhaube umgeben ist, so daß feuchter Nebel ums Haus flattert und überall eindringt, wo nicht geheizt wird. Im Winter dagegen ragt der Berg bei Hochdruckwetter über die tiefen Wolken empor in die klare sonnendurchstrahlte Höhenluft. — Bei Wettersturz sinkt auch im Hochsommer bisweilen die Temperatur unter Sturm und Schneefall bis auf  $-9^{\circ}$  ab; daher kann der Hohe Sonnblick trotz seiner technisch leichten Ersteigbarkeit nicht als harmlos bezeichnet werden.

Wer jemals das Glück gehabt hat, dort oben mehrere Tage lang verschiedenes Wetter zu erleben, erkennt klar, daß das Observatorium nicht nur viel wertvolles wissenschaftliches Material geliefert hat, sondern auch noch liefern wird — trotz Wetterfliegerei, Radiosonden und Höhenwindmessungen vom Boden aus. Die Aufstiege sind „Momentaufnahmen“; oben auf dem Berge dagegen wird dauernd beobachtet und laufend registriert. Arbeiten über die Höhenstrahlung (Ultragammastrahlung), über Messung der Sonnenstrahlung, Bestimmungen der Tröpfchengröße der Wolken, Untersuchungen des Gebirgseinflusses auf die Luftströmung sind mit besonderem Erfolg auf dem Sonnblick ausgeführt worden. Als weitere Sachgebiete kommen dazu Niederschlagsmessungen im Gletschergebiet und Gletschermessungen, Sichtmessungen, Untersuchungen über die Natur der Kondensationskerne u. a.

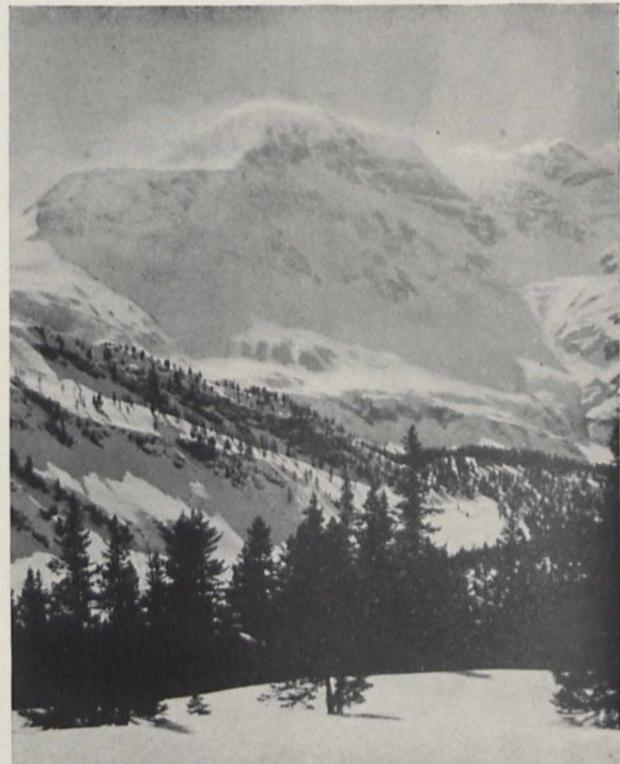


Bild 7. Der Föhn treibt riesige Schneestaubwolken über Grate und Kanten des Sonnblicks



Bild 6. Ein Gebirgsniederschlagsmesser, der den gesamten Niederschlag eines längeren Zeitraums in flüssiger Form (Salzzusatz!) sammelt, wird abgelesen

Damit kein Treibsnee hineingewehrt wird, ist das Gerät etwa 5 m über dem Erdboden angebracht. Im Hintergrund der Großglockner

Aber auch für den in steter Beziehung zum praktischen Leben und somit im Vordergrund der allgemeinen Beachtung stehenden Teil der Meteorologie, für den synoptischen Wetterdienst, der die Wetterprognosen aufstellt, hat die Wetterwarte auf dem Hohen Sonnblick als freiliegendes hoch in die Atmosphäre emporgehobenes Observatorium großen Wert. Das Mittel des Barometerstandes ist hier 520 mm; demnach liegt ein Drittel der Atmosphäre unterhalb der Station. Für die Wettervorhersage ist nun neben anderem der Gang des Barometers in großer Höhe von besonderer Bedeutung, seine ununterbrochene Beobachtung aber nur auf festen Bergstationen, nicht durch Flugzeugaufstiege möglich.

Es kann gegenwärtig nicht auseinandergesetzt werden, inwiefern der tägliche Wetterdienst im Kriege wie im Frieden die jederzeit telephonisch erreichbaren Hochstationen unbedingt nötig hat. Erwähnt sei nur, daß in Friedenszeiten der spezielle Gebirgsweatherdienst durch seine Warnungen vor Wetterstürzen manches Bergunglück verhüten hilft. Die vorliegende kurze Schilderung konnte auch nicht das Ziel verfolgen, eine annähernde Vorstellung zu geben von der auf dem Hohen Sonnblick gewonnenen Klimakenntnis der 3000 m-Zone, die bisher sonst nirgends auf der Erde erreicht worden ist; sie hat nur den Zweck, weitere Kreise über die Lage und die Leistung des Sonnblick-Observatoriums im allgemeinen zu unterrichten. In Fachkreisen sind die mannigfachen und wichtigen Ergebnisse der von hohem Idealismus getragenen Beobachtertätigkeit wohlbekannt. Sie sind zusammengestellt in dem Werke von F. Steinhäuser „Die Meteorologie des Sonnblick“, von dem bisher der erste die Tabellen enthaltende Band erschienen ist.

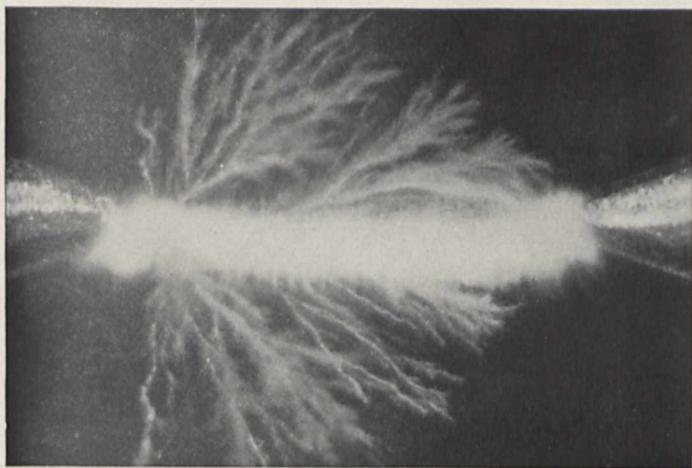
# Aufnahmen von elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten

Von Dozent Dr. techn. habil. Konrad Sedlmayr, Wien

In der Elektrotechnik dienen als flüssige Isolierstoffe hauptsächlich Öle. Von diesen interessieren den schaffenden Ingenieur besonders diejenigen Werte, die die Eigen-

erfolgt, der Nichtleiter plötzlich zum Leiter wird, sondern es ist auch der Wunsch des Forschers, die einzelnen Phasen des Durchschlages und die diesem Vorgang vorhergehenden Zustände zu kennen. Denn das Eintreten bestimmter Entladungsformen vor dem Durchschlag ist charakteristisch für jede Flüssigkeit, wenn auch die einzelnen Entladungsformen verschiedenartiges Aussehen haben.

Der Stoßdurchschlag, der eine besondere Form des Durchschlages darstellt, entsteht bei so kurzzeitiger Spannungsbeanspruchung, daß irgendwelche Möglichkeiten, zufolge einer länger dauernden Spannungsbeanspruchung den Durchschlag zu erreichen, ausgeschlossen sind. Bei längerer Spannungsbeanspruchung können die stets im Öl vorhandenen Faserteilchen eine Brücke zwischen den Elektroden bilden und so den Durchschlag herbeiführen. Der Stoßdurchschlag in Flüs-



Bilder 1 und 2. Durchschlag zwischen Spitzenelektroden im Wasser

Abstand 3 mm. Bei kleineren Durchschlagsspannungen bauen sich die von der positiven Elektrode ausgehenden sternförmig verlaufenden Vorentladungen weiter vor als bei höheren Spannungen (Bild 2, rechts)

schaften des betreffenden Stoffes kennzeichnen. Der Forscher will jedoch auch wissen, unter welchen Umständen und Bedingungen bestimmte Zustände erreicht werden. Diese Erkenntnis kann dann weiter für den Praktiker von besonderem Wert sein und für sein künftiges Schaffen ziellgebend wirken.

Bei einer isolierenden Flüssigkeit ist es unter anderem nicht nur notwendig zu wissen, bei welcher Spannungshöhe der elektrische Durchschlag

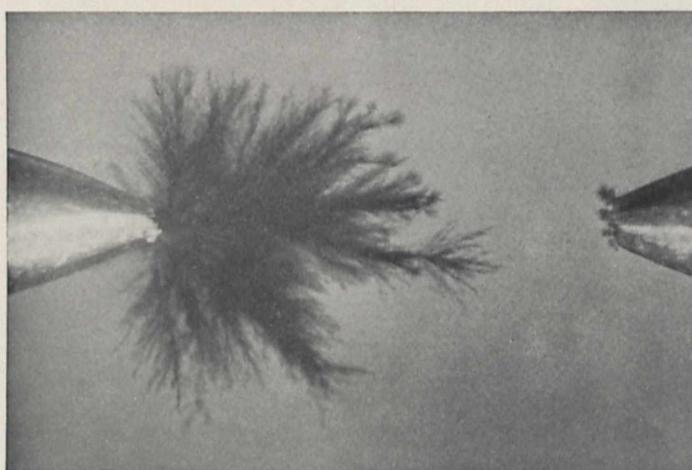
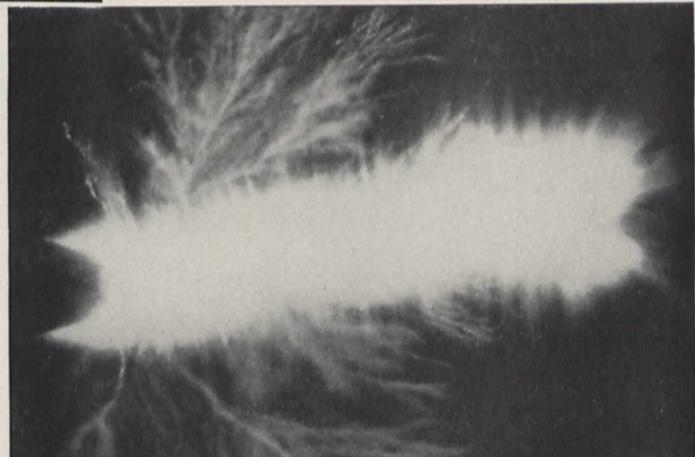


Bild 3. Vorentladung zwischen Spitzenelektroden

Zuerst treten stärkere Vorentladungen an der positiven Elektrode (links) auf, später viel geringere an der negativen Elektrode

sigkeiten ist so noch wenig geklärt<sup>1)</sup>, da die Beobachtung der einzelnen Phasen bisher noch nicht möglich war. Die bisherigen Beobachtungen seiner Entladungsformen wurden auf Grund von Gleitentladungen, Entladungen längs einer lichtempfindlichen Platte vorgenommen. Abgesehen von der Umständlichkeit dieser Aufnahmemethode in Flüssigkeiten — die Photoplatte wird in diese eingebracht, es muß daher in verdunkeltem Raum gearbeitet werden — ist es nicht möglich, Entladungen zuerst mit dem Auge zu beobachten und nach den gewünschten Einstellungen die Aufzeichnungen zu machen. Daher sind nur wenige Aufnahmen von Gleitentladungen in Flüssigkeiten in der Literatur erschienen<sup>2)</sup>.

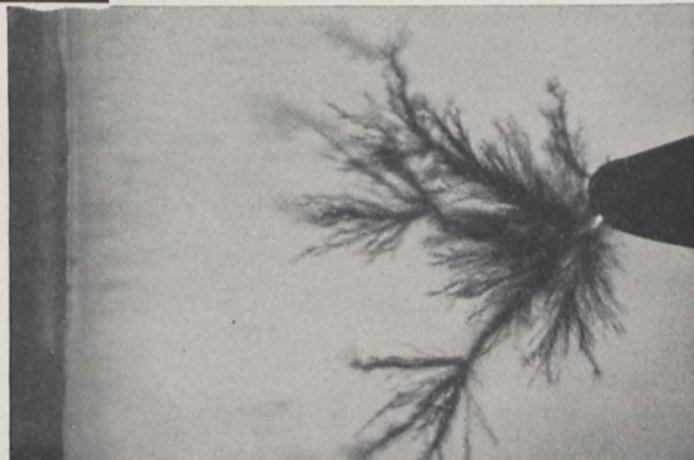
Die vom Verfasser entwickelte und in vielfacher Weise erprobte Methode ist von dem Grundgedanken ausgegangen, die Vorentladungen, die wegen der kurzen Dauer und der verschwindenden Lichtintensität praktisch unsichtbar sind und eine direkte Beobachtung nicht gestatten, auf künstliche



*Bild 4. Durchschlag zwischen positiver Spalte und negativer Platte*

Weise sichtbar zu machen. Es geschieht dies durch Belichtung durch einen elektrischen Funken. Die von der Funkenlichtquelle ausgehenden Lichtstrahlen treffen die Elektrodenanordnung und die umgebende Flüssigkeit; ist in der Flüssigkeit keine Entladung vorhanden, so entsteht ein Schattenbild der Elektrodenanordnung auf dem Film. Sind nun Vorentladungen, Fasern, Verunreinigungen, Luftbläschen u. a. m. in der Flüssigkeit vorhanden, so werden diese ihrem Durchlässigkeitsgrade an Licht entsprechend abgebildet. Optisch ist eine ganz

untersuchenden Flüssigkeit, der Polarität der Elektroden, Zeit der Entwicklung der Spannung, Überspannung über die normale Stoßdurchschlagsspannung u. a. m. Es ist in diesem Rahmen nicht möglich, die Bilder aller den verschiedenen Versuchsbedingungen entsprechenden Entladungsformen anzuführen; es soll daher bloß eine Auswahl charakteristischer Aufnahmen gebracht werden. Die Bilder 1 und 2 zeigen einen bereits erfolgten Durchschlag zwischen Spitzenelektroden in Wasser; die Entfernung der Spitzen betrug 3 mm. Man sieht deutlich den Unterschied der beiden Entladungsformen entsprechend der Polarität der Spitzenelektroden. Von der positiven Elektrode gehen



*Bild 5. Vorentladungen zwischen positiver Spalte und negativer Platte*

Das Bild zeigt drei charakteristische Entladungsformen: einen kurzen, selbstleuchtenden Funkenstiel, radial ausgehende büschelförmige Vorentladungen und ein Zwischengebiet, das sich durch größere Lichtdurchlässigkeit auszeichnet



*Bild 6. Vorentladung zwischen negativer Spalte und positiver Platte*

Hier ergeben sich Vorentladungen von viel weniger regelmäßiger Form als bei positiver Spalte und negativer Platte

genaue Einstellung der ganzen Apparatur notwendig<sup>3)</sup>.

Die nun auf diese Weise sichtbar gemachten Entladungsformen stellen ähnlich den Lichtenbergischen Figuren charakteristische Bilder dar, die wiederum verschieden sind nach der zu

sternförmig die Entladungskanäle aus, die zahlreiche Verästelungen zeigen; von den negativen Elektroden sieht man keine Vorentladungen ausgehen. Bild 1 ist deswegen besonders plastisch, da hierbei eine gleichzeitig erfolgte Doppelbelichtung durch den Durchschlagsfunken und die Funkenbelichtung stattfand. Die von der positiven Spalte



*Bild 7. Normales Bild des Durchschlages*

Aufnahmen (auch des Titelbildes): Dr. Sedlmayr, Wien,  
aus „Photographie und Forschung“, Band III, Heft 5.

ausgehenden strahlenförmig verlaufenden Vorentladungen bilden eine Raumladung, wodurch die mittlere Feldstärke zwischen diesem von der Spitze ausgehenden Raumladungsgebiet und der gegenüberliegenden Elektrode soweit erhöht wird, bis der Durchschlag eintritt. Die negativen Ladungsträger ionisieren die Luft auf ihrem Weg zur positiven Spitze; die verbleibende positive Raumladung gibt den beobachteten Komplex der Vorentladungen. Diese radial ausgehenden Vorentladungen wirken wie neue Spitzen, die ihrerseits zuerst wieder die Elektronen zu sich beschleunigen, die auf ihrem Weg ebenfalls ionisieren. Auf diese Weise erklärt sich die stielbüschelförmige Gestalt der Vorentladungen.

Die im Bilde noch ersichtliche Durchschlagsbahn zeichnet sich zufolge ihrer großen Helligkeit — die Temperatur beträgt mehrere tausend Grad — als weißer Streifen ab. Die Durchschlagsbahn ist durch eine ganz eigenartige fransenförmige Begrenzung abgeschlossen, die quer zu ihr verläuft. Aus der Beobachtung von mehreren Durchschlagsaufnahmen bei verschiedenen Spannungen ergab sich, daß die von der positiven Elektrode ausgehenden sternförmig verlaufenden Vorentladungen bei kleineren Durchschlagsspannungen (Bild 1) sich weiter vorbauten als bei höheren Durchschlagsspannungen (Bild 2), bei denen sich eine geringere Reichweite der Vorentladungen ergab. Die Aufnahme von Vorentladungen vor dem Durchschlag ist nur nach der neu entwickelten Methode möglich.

Vorentladungen zwischen Spitzen auf 3 mm Abstand zeigt Bild 3. Man beobachtet zuerst das Vorwachsen der von der positiven Elektrode (links) ausgehenden radialgerichteten Vorentladungen, später erst treten auch an der negativen Elektrode schwache und in ihrer räumlichen Ausdehnung viel geringere Vorentladungen auf. Bei den positiven Vorentladungen beobachtet man noch stielbüschelförmige Verzweigungen.

Die negativen Ladungsträger<sup>4)</sup>, Elektronen, bewegen sich in einem geometrisch ansteigenden Feld der positiven Spitze entgegen. Durch das ansteigende Feld ist eine gute Führung gegeben, die den radialen Verlauf der Vorentladungen zur Folge hat. Über die Gestalt der negativen Vorentladungen kann bei deren geringen Ausdehnung bei der Elektrodenanordnung Spitze - Spitze wenig ausgesagt werden. Immerhin sieht man an der negativen Elektrode einige Glimmpunkte. Der Vorteil der neuen Schattenbildmethode ist deutlich sichtbar, da man durch mehrere Aufnahmen das Vorwachsen der Entladungen schrittweise beobachten kann, ohne daß ein Durchschlag statzufinden braucht, für den eine bestimmte Spannungshöhe erreicht werden muß. Die Durchschlagsbahn überdeckt außerdem die negativen Vorentladungen (Bilder 1 und 2). Die neue Methode erzielt auch Bilder der Vorentladungen bei Spannungen, die wegen ihrer Größe oder der kurzen Dauer ihrer Einwirkung noch zu keinem Durchschlag führen. Um die Vorentladungen bei jeder Polarität ausgeprägt zu erhalten, wurde für die nachfolgenden Aufnahmen die Anordnung Spitze - Platte gewählt.

Einen Durchschlag zeigt Bild 4 zwischen positiver Spitze und negativer Platte. Die von der Spitze ausgehenden Vorentladungen reichen bis dicht an die Platte heran oder berühren sie. Die Funkenbelichtung erfolgt zu einer Zeit, als der erste Durchschlagskanal bereits voll ausgebildet war, während der in Aus-

bildung begriffene zweite Weg seine volle Breite und Lichtintensität nicht mehr erreichen konnte. Während beim Durchschlag diese Vorentladungen selbst eine gewisse Lichtintensität besitzen und als bläulich leuchtende Fäden vom Auge beobachtet werden können, bleiben sie unsichtbar, wenn kein Durchschlag eintritt. Die Funkenbelichtung ermöglicht die Sichtbarmachung und die Aufnahme von Bild 5, das Vorentladungen zwischen positiver Spitze und negativer Platte zeigt. Das Bild zeigt drei verschiedene typische Entladungsformen, einen kurzen von der Spitze ausgehenden, selbst leuchtenden weißen Funkenstiel, die radial ausgehenden Vorentladungen mit Büscheln und ein Zwischengebiet, das sich durch eine größere Lichtdurchlässigkeit unterscheidet und sich in wolkigen Gebilden an die Büschelnden anschließt. Auch die Sichtbarmachung dieser Gebiete scheint erst durch die neue Methode möglich geworden zu sein.

Bild 6 zeigt Vorentladungen zwischen negativer Spitze und positiver Platte. Die Elektronen fliegen in ein geometrisch abfallendes Feld<sup>4)</sup> von der Spitze weg, das eine schlechte Führung ergibt; hierdurch werden Vorentladungskanäle von viel weniger regelmäßiger Form als bei positiver Spitze verursacht. Man kann deutlich drei Zonen unterscheiden: um die Spitze, die hier vollkommen dunkel erscheinenden Glimmpunkte, die auch bei der Spitzenanordnung Bild 3 bereits sichtbar sind, dann den bis zur halben Elektrodenentfernung reichenden Vorentladungskanal und als dritte Zone ein in der Wirkung immer schwächer werdendes Zwischengebiet.

Das normale Bild des Durchschlages zeigt Bild 7, bei dem die bei den Vorentladungsbildern festgestellten Zonen nicht mehr erkennbar sind. Die unterhalb der Durchschlagsbahn befindliche Vorentladung besitzt noch die in Bild 6 gezeigte Form. Allerdings sind die ersten noch dunkel, während die Vorentladungen beim Durchschlag schon entsprechende Helligkeit besitzen. Eine überaus seltene Aufnahme, bei der sich die erste Zone besonders weit entwickeln konnte, zeigt das Titelbild. Man sieht sozusagen die einzelnen Ionisierungskegel, die lappenförmig von der Spitze nach allen Seiten ausgehen. Meist entwickeln sich die Vorentladungen nicht so weit; der Durchschlag tritt früher ein.

Das neue Verfahren ermöglicht also dem Forscher, gerade das Gebiet unmittelbar vor dem Durchschlag weitgehend zu beobachten und alle jene Einflüsse festzustellen, die geeignet sind, den Durchschlag hinauszuschieben oder herbeizuführen. Die Möglichkeit der Bestimmung der Aufbaugeschwindigkeiten in den verschiedenen Flüssigkeiten und bei verschiedenen Spannungen und Elektrodenmaterial ist gegeben.

#### Literaturverzeichnis:

1. Dr. R. Striegel: El. Stoßfestigkeit, Verlag Springer, S. 81.
2. A. v. Hippel: Zeitschr. f. Physik, Bd. 80 (1933) S. 19.  
Staak: Arch. f. El. Bd. 25 (1932) S. 607.  
Honda: Arch. f. El. Bd. 33 (1939) S. 458.  
Nikuradse: Das flüssige Dielektrikum, Verlag Springer.
3. Photographie u. Forschung Bd. 3, Heft 5, S. 143.
4. A. v. Hippel: Zeitschr. f. Physik, Bd. 80 (1933) S. 19.

# Die Umschau-Kurzberichte

## Fette aus Zucker

Der tierische Organismus ist imstande, aus Kohlehydraten (Zuckern) Fett zu bilden. In großem Maße kommt diese Eigenschaft aber auch bestimmten Pilzarten zu, wie z. B. Endomyces vernalis, Aspergillus- (Kolbenschimmel-), Penicillium- (Pinselschimmel-) und Oidium-Arten. Der Chemismus dieser Fettbildung war schon häufig Gegenstand wissenschaftlicher Erörterungen und Untersuchungen. Prof. Dr. L. Reichel hat in „Forschung u. Fortschritte“ (1941, Heft 10/11) auf einzelne Theorien hingewiesen und besonders die Ergebnisse eigener Untersuchungen zusammengefaßt. Danach hat man sich die Umwandlung von Kohlehydraten in Fette folgendermaßen vorzustellen: die Kohlehydrate werden nach dem Gärungsschema in Glycerin und Brenztraubensäure zerlegt, worauf die Brenztraubensäure durch Abspaltung von  $\text{CO}_2$  (Kohlenstoffdioxid) in den Acetaldehyd übergeführt wird. Mehrere Moleküle des Acetaldehyds treten unter der sog. Aldolkondensation und nachfolgender Wasserabspaltung zu Polynaldehyden zusammen. Darunter versteht man lange Kohlenstoffketten, in denen mehrere Kohlenstoffatome durch Doppelbindungen ( $-\text{C}=\text{C}-$ ) zusammengefügt sind, und die am Ende die sog. Aldehydgruppe tragen. Unter der Einwirkung von Dehydrasen oder durch Autoxydation entstehen dann aus diesen Polynaldehyden die Fettsäuren, die durch Bindung an Glycerin in die Glyceride (Fette) übergehen. Der letzte Vorgang wird durch das Ferment Lipase bewerkstelligt. Sehr interessant ist die direkte Beobachtung der Fettbildung in einer fettfreien Kultur von Endomyces vernalis (einer Gattung der Schlauchpilze) in Zuckerlösungen. Bereits nach 24 Stunden sind hierbei unter dem Mikroskop Fetttröpfchen zu beobachten. — Schon während des Weltkrieges wurde diese fettsynthetische Eigenschaft von Pilzen großtechnisch zur Herstellung von Fett ausgenutzt. Diese für die Fettversorgung im Kriege wichtigen Versuche sind in den letzten Jahren weiter geführt worden, wobei Pilzarten herangezogen wurden, die noch höhere Fettausbeuten liefern. Für den ungestörten Verlauf dieser biologischen Fettsynthesen ist auch die Gegenwart der Vitamine B und C in ausreichender Menge erforderlich.

Dr. Ar.

## Die Bisamratte im Hochgebirge

Daß die Geländeschwierigkeiten der Zentralalpen für das Vordringen der Bisamratte kein unüberwindliches Hindernis darstellen, beweist der Rechenschaftsbericht für das Jahr 1939/40 des Reichsbeauftragten für die Bisamrattenbekämpfung Dr. A. Pustet, den er im „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst“ (1941, Nr. 4) erstattet. Im zähen Kampf gegen die abweisende Natur des Hochgebirges, allerdings durch keine plärrige Gegenarbeit von Seiten des Menschen aufgehalten, hat die Bisamratte es fertiggebracht, sich im Laufe der Jahre bis in die Täler der Zentralalpen vorzuarbeiten: Auf der Großglocknerstraße wurde eine ausgewachsene weibliche Bisamratte von einem Kraftwagen überfahren und getötet. Im Sumpfgebäude der Ufer des Zeller Sees stehen die ersten Bisamburgen und an der oberen Salzach zeigt sich der Schädling fortschreitend im Mittel- und Ober-Pinztzau. Es wird, meint Pustet, nur eine Frage der Zeit sein, wann das Tier die gewaltigen Gebirgsstücke der Zentralalpen durchstoßen und sich den Weg in die fruchtbaren Gefilde des Südens eröffnet haben wird, wenn nicht noch rechtzeitig ein Riegel dieser Ausbreitungstendenz vorgeschoben wird.

Dr. Fr.

## Italien spart Kohlen durch Methangas

Nach amtlichen Ziffern hat Italien 1940 50 Mill. cbm Methangas erzeugt. Dadurch sind 60 000 t Kohlen oder 40 000 t Benzin zu ersparen. Die Jahressumme für 1940 be-

deutet eine schöne Leistung, da 1936 erst 13 Mill. cbm und 1939 erst 19 Mill. cbm erzeugt wurden. Die Umstellung der Kraftwagen auf Gasantrieb macht rasche Fortschritte: Mitte 1940 liefen in Italien schon 3000 private Kraftwagen und 1000 Autobusse mit Methangas. Die Gasflaschenindustrie wird immer weiter ausgebaut. Sie hat Ende 1939 bereits eine Jahresmenge von rund 18 000 Flaschen liefern können. h. m-d.

## Ein Unkraut breitet sich aus

Unter den zahlreichen Unkräutern, die unsere Kulturpflanzen schädigen, hat sich das Franzosenkraut (Galinsoga parviflora) in den letzten Jahren besonders stark ausgebreitet. Dipl.-Landwirt H. Grumbach vom Pflanzenschutzaamt Dresden erwähnt in der „Kranken Pflanze“ (1941, Nr. 5/6), daß in Lüneburg, Hannover, Schleswig, Bremen und Oldenburg und anderwärts bereits auf dem Verordnungswege Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Ausbreitung dieses Unkrautes erlassen werden müssen. Das Franzosenkraut, das zu den Kompositen gehört, ist ein „Ausländer“; es wurde im Anfang des vorigen Jahrhunderts aus Peru als „Seltenheit“ in die europäischen botanischen Gärten eingeführt. Es ist durch eine große Vermehrungsfähigkeit ausgezeichnet; eine Pflanze kann bis zu 300 000 Früchte bilden. Mit dieser Leistung steht das Franzosenkraut an der Spitze aller landwirtschaftlichen Samenunkräuter, auch sind die Samen sehr widerstandsfähig und frosthart und werden durch den Wind ebenso wie durch Wasser verbreitet. Das Franzosenkraut kommt zwar erst im späteren Frühjahr, blüht und fruchtet aber von da an bis zu den Herbstfrösten in einem fort. Nur durch die Verwendung des reinsten Saatgutes kann der Ausbreitung dieses Unkrautes gesteuert werden. Außerdem muß durch immer wieder durchgeführtes Hacken und Jäten die Verhütung des Absamens bewirkt werden. Besonders gefährdet durch dieses Unkraut ist der Hackfruchtanbau. Dr. Fr.

## Wochenschaü

### Gründung des „Deutschen Chemiehofes“

Zur Förderung des Nachwuchses für die chemische Industrie ist von der Stadt Ludwigshafen und den dortigen chemischen Werken der Verein „Deutscher Chemiehof“ gegründet und ein Ausbildungsfond von 1 000 000 RM bereitgestellt worden, dessen Erträge für Studienbeihilfen verwendet werden sollen. Wie die „Angewandte Chemie“ berichtet, sind geplant: eine ständige Chemieausstellung, eine Fachbibliothek und der Bau eines repräsentativen Gebäudes, das der Chemischen Industrie von Ludwigshafen und Umgebung als gemeinsame Heimstätte dienen soll.

### Immer noch Alpenpflanzenraub

Die Alpenvereinsbergwacht der Landesstelle Tirol nahm einen Streifdienst mit Untersuchung auf Alpenpflanzenraub. Dabei ergab sich, wie der Deutsche Alpenverein (Mitt.-Heft 7) berichtet, daß viele Bergbesucher den Sinn und Zweck des Schutzes der Alpenpflanzen noch nicht begriffen haben. Es wurden an einem Tage 1452 Stück Edelweiß und 134 Brunellen bei Naturfreveln vorgefunden. Der krasseste Fall ereignete sich in Nassereith, wo eine Touristin 1000 Edelweiß geraubt hatte. Alle Täter sind gemeldet und sehen strenger Bestrafung entgegen.

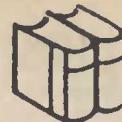
### 80 Jahre lang Bazillenträger

Nach einem kurzen Bericht, der in der Schweiz. Med. Wochenschrift gebracht wird, hat man in Nordamerika eine Frau von 101 Jahren festgestellt, die anscheinend seit 80 Jahren Typhusbazillenträger ist. Die Tatsache, daß sie Typhusbazillenträger ist, wurde entdeckt, als einer ihrer Urenkel im Jahre 1938, ein anderer 1939 Unterleibstyphus bekam; beide Kinder lebten im gleichen Hause wie die Frau, welche ihnen von Zeit zu Zeit Mahlzeiten zubereitete. Die alte Frau hatte vor 80 Jahren Typhus durchgemacht.

**Arienheller**  
Weltbekanntes Mineralwasser



# Das neue Buch



**Physikalische Chemie der Silikate.** Von *W. Eitel*.  
2. Aufl., 826 S. m. 635 Abb.

Verlag von Joh. Amb. Barth, Leipzig. Brosch. 54.— RM,  
geb. 56.70 RM.

Die Erkenntnis der Silikate, sowohl in physikalisch-chemischer als auch in kristallstruktureller Beziehung, hat in den letzten 10 Jahren grundlegende Erweiterungen und Änderungen erfahren. Es sei nur an die Schmelzgleichgewichte der Silikate, an die Gleichgewichte zwischen Silikaten und Wasser und vor allem an die Kristallstruktur der Silikate und die darauf beruhende gänzlich neue Systematik der natürlichen Silikatmineralien erinnert. Die neue Auflage dieses grundlegenden Werkes erfuhr deshalb eine völlige Neubearbeitung. Von den größeren Abschnitten seien besonders hervorgehoben: die geochemische Rolle des Siliziums und der Silikate, die Zustände der Silikate, ihre Thermochemie, die Gleichgewichte in trockenen Silikatsystemen, die Systeme aus Silikaten und leichtflüchtigen Bestandteilen. Besonders wichtig sind die technischen Silikatsysteme, die eingehend behandelt werden, z. B. die Konstitution der Gläser, ihre Struktur, die Permutite und ihr Basenaustausch, die Ultramarine, die Schlacken, die keramischen Massen, die Sondermassen, die feuerfesten Massen, das Kieselglas, die hydraulischen Bindemittel, die Portlandzementklinker, die Tonerde-Zemente, die hydraulischen Zuschlagstoffe u. a. m. Besonders hervorgehoben sei, daß die Zahlen- und sonstigen Angaben auf den größtmöglichen Stand der Zuverlässigkeit gebracht wurden, weil *Eitel* stets die Originalliteratur herangezogen und angegeben hat. Trotz der überwältigenden Fülle des Stoffes ist das Werk klar geschrieben und übersichtlich gegliedert, auch reichlich und verständlich bebildert. — Der große Kreis der Interessenten aus Wissenschaft und Technik ist *Eitel* für dieses hervorragende und grundlegende Werk dankbar. Prof. Dr. H. Schneiderhöhn

**Behring, Gestalt und Werk.** Von *H. Zeiß* und *R. Bieling*. 620 Seiten. Mit 25 Originalbriefen.

Bruno Schulz Verlag, Berlin-Grunewald. Ganzleinen geb.  
8.50 RM.

Zur Feier des 50jährigen Bestehens der Serumtherapie erschien diese Lebens- und Forschungsgeschichte des großen Deutschen, der zu den Erneuerern der europäischen Medizin im 20. Jahrhundert gehört. Neben der blutvollen Schilderung der wissenschaftlichen Großtaten *Emils von Behring*, die sich aus den Arbeitskreisen des Forschers ergeben, als der Begründer der Blutserumtherapie, der Diphtherie- und Tetanusbekämpfung, den in einem geschlossenen Kapitel dargestellten Tuberkuloseforschungen und schließlich der aktiven Diphtherieschutzimpfung, wird den geistesgeschichtlichen Zusammenhängen gleichfalls besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Denn *Behring* war über seine Berufung als Forscher und Pionier der neuen Heilweise hinaus auch ein den Durchschnitt weit überragender Philosoph und Zeitkritiker. So ersteht der Nachwelt das Bild eines Genius, das gerade den jungen Ärzten und der jungen Forsehergeneration voranleuchten sollte auf einem künftig sicher sehr arbeitsreichen Lebenswege. — Den Autoren haben wir zu danken, daß sie uns diese lebendige Darstellung von „Gestalt und Werk“ des Forschers *Emil von Behring* nach einem gründlichen Studium des bereits im Behring-Archiv in Marburg gesammelten Materials und der Erschließung einer Reihe von neuen und ergiebigen Quellen übermittelt haben. Der Darstellung liegen ferner Originalberichte großer Ärzte und Forscher, Briefsammlungen aus dem Nachlaß führender Persönlichkeiten der Jahrhundertwende und nicht zuletzt die persönlichen Aufzeichnungen *Behrings* aus Tagebüchern und Notizheften zugrunde, die hier zum erstenmal in systematischer Ordnung angeführt sind.

Dipl.-Chem. Hermann M. Rauen

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** Prof. Dr. *U. Weber*, Würzburg, z. o. Prof. f. Botanik. — D. apl. Prof. Dr. *Otto Bechgel*, Gießen, z. o. Prof. f. Gesch. d. Chemie. — Doz. Dr. med. habil., Dr. med. dent. *Josef Scheideker*, Bonn, z. a. o. Prof. f. Hals-, Nasen- u. Ohrenkrankh. — D. apl. Prof. Dr. *K. A. Knorr*, Innsbruck, z. ao. Prof. f. Physikal. Chemie. — Dr. *H. Mühlingshaus*, Brünn, z. ao. Prof. f. Chem. Technol. II. — Prof. Dr. *Gerhart Jander*, o. Prof. f. Chem. a d. Univ. Greifswald u. Dir. d. chem. Univ.-Inst. z. o. Prof. f. anorgan. u. analyt. Chemie a. d. TH. Wien.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. phil. habil. *R. Schröbel*, früher Mitarbeiter im K. W.-I. f. physikal. Chemie u. Elektrochemie, Berlin-Dahlem, z. Doz. f. Physikal. Chemie a. d. TH. Karlsruhe.

**GESTORBEN:** Prof. i. R. Dr. phil. *Theodor Losen*, chemal. Kustos a. Staatl. Botan. Mus. in Berlin-Dahlem, im 76. Lebensjahr. — Dr. *Klaus Forjahn*, Ass. a. Pathol. Inst. d. Univ. Rostock, an einer Infektion, die er sich in Ausübung seines Berufes zugezogen hat. — D. Prof. f. techn. Elektrochemie Dr. *Heinrich Paweck*, Wien.

**VERSCHIEDENES:** Das 25jähr. Dozentenjubiläum konnte Dr. *H. P. Kaufmann*, Prof. d. Pharmazie a. d. Univ. Münster, feiern. — Prof. *Wintz*, München, ist z. Ehrenmitgl. d. Japanisch-Deutschen Med. Ges. ernannt. — Geh. Med.-Rat Prof. *Georg Winter*, Königsberg, d. einer. Ord. u. Dir. d. Univ.-Frauenkl., feierte s. 85. Geburtstag. — Prof. *Bessau*, Berlin, ist z. Ehrenmitgl. d. Japan.-Deutschen Med. Ges. ernannt worden. — D. o. Prof. Dr. *Ludwig Weickmann*, Geophysik, Leipzig, Dir. d. Geophysikal. Inst. u. d. Observatorium am Cotten, wurde z. Präs. d. Sächs. Akad. d. Wiss. in Leipzig ernannt. — S. 70. Geburtstag feierte d. Prof. f. Physik Dr. *Julius Precht*, Hannover. — Prof. Dr. *Franz Kölsch*, Arbeitsmed., München, feierte am 4. 7. s. 65. Geburtstag.

Warum gilt das  
„Bayer“ Kreuz  
als Zeichen des Vertrauens?

Weil „Bayer“-Arzneimittel  
sich überall in der Welt mil-  
lionenfach bewährt haben.  
Sie vereinigen in sich die  
Ergebnisse wissenschaft-  
licher Forschung mit jahr-  
zehntelanger, praktischer  
Erfahrung.



## Mutter, Dein Kind

braucht Dialon-Wund-Puder!

Streudose RM — 72 Beutel zum Nachfüllen RM — 49

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von der 2. Umschlagseite.)

feuchten, zeitweise ziemlich warmen Luftstrom ohne Sorgen um Beschädigung betreiben? Der Schutz gegen Regenfall von der Schornsteineinmündung her würde keine Schwierigkeiten bieten. Der Einbau wäre so möglich, daß man durch eine kleine Tür im Schornstein, der für den Ventilator eine kastenartige Erweiterung bekommen könnte, den Motor pfleglich überwachen könnte.

Namslau

Dr. K.

### 155. Wirkung von Kieselsäure und Silikatstaub auf die Lunge.

Ich bitte um ausführliche Literaturangaben über die Wirkung von freier Kieselsäure und von Silikatstaub auf die Lunge bei gewerblichen Tätigkeiten. Insbesondere interessiert es mich, zu erfahren, ob auch Silikate gelegentlich die gleiche

oder eine ähnliche Auswirkung wie freie Kieselsäure haben können.

Breslau

K.

### 156. Zentrenbildung bei der Polymerisation fester Stoffe.

Gibt es eine Theorie über Bildung von wirksamen Zentren (Keimen) bei der Polymerisation oder Kondensation von festen Stoffen, evtl. im gelösten oder geschmolzenen Zustand?

Berlin-Schöneberg

K. S.

### 157. Strömungsbilder eines in Wasser rotierenden Zylinders.

Gibt es Strömungsbilder über die Wirbel, die bei Rotation eines Zylinders in einem Wasserbehälter auftreten? Der Behälter ist vollkommen mit Wasser gefüllt; seine Höhe und die des Zylinders sind gleich groß. Welchen Einfluß übt die Entfernung der Behälterwand von dem rotierenden Zylinder aus sowie dessen Oberflächenbeschaffenheit?

München

R. S.

### 158. Hygroskopizität, Schrumpfung, Quellung.

Erbitte Literaturangaben über das Wesen der Hygroskopizität, der Schrumpfung und Quellung und aller damit zusammenhängender Gesetze.

München

R. S.

**SOLVOLITH**, die zahnsteinlösende Pasta zeichnet sich durch ihren Gehalt an natürlichem Karlsbader Sprudelsalz im Kampfe gegen Zahnstein, die Ursache vieler Zahnerkrankheiten, besonders aus und wirkt der Zahnstein-Neubildung entgegen.



### Der Tierfreund

(amtliche Monatsschrift des Reichstierschutzbundes)

„Der Tierfreund“ unterrichtet mit aktuellen und wichtigen Beiträgen über alle brennenden Fragen des Tierschutzes. Interessante und wertvolle Aufsätze und Berichte aus der Feder namhafter Fachleute und Tierschiffsteller, auszeichnendes Bildmaterial sowie die Beilagen „Der Junge Tierfreund“ und „Tierschutz u. Schule“ ergänzen sich zu einer hervorragenden Fachzeitschrift, die über alle Fragen des Tierschutzes vorbildlich berichtet.

Fordern Sie bitte ein Probeheft an!

Breidenstein Verlagsgesellschaft Frankfurt a. M.

### Eine Umwälzung in der Vortragstechnik!

## »ROSTRA FORNETA«

D. R. P. 700 348 u. 706 989

schaltet das gesamte tageshell erleuchtete Manuskript — in 3facher Vergrößerung! — in Augenhöhe zwischen Redner und Publikum. Redner steht vollkommen aufrecht, „klebt nicht mehr am Pult“, beherrscht daher die Zuhörer mit Auge, Stimme, Mienenspiel. Jeder Vortrag, Rede, Vorlesung, Predigt, Geschäftsbericht, selbst in fremder Sprache, nunmehr eine große geistige Entlastung, Entspannung und Arbeitsersparnis — für die Zuhörer ein formvollendetes Genuss!



Probenvortrag und Prospekt durch: Dr. A. FORNET, BERLIN W. 62

## Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den Antworten nicht genannt werden. Sie sind bei der Schriftleitung zu erfragen. — Wir behalten uns vor, zur Veröffentlichung ungeeignete Antworten dem Fragesteller unmittelbar zu übersenden. Wir sind auch zur brieflichen Auskunft gerne bereit. — Antworten werden nicht honoriert.

### Zur Frage 128, Heft 22. Mikrophotos.

Am einfachsten lassen sich derartige Reproduktionsaufnahmen mit einer Spiegelreflex-Kleinbildkamera herstellen, mit der die Einstellung auf Schärfe und günstigsten Bildausschnitt ohne besondere Hilfsmittel sehr leicht auszuführen ist. Als Filmmaterial verwendet man Normalfilm 24 mal 36 mm, für Schwarzweißaufnahmen Positivfilm, der sich durch außergewöhnliche Feinkörnigkeit und harte Gradation auszeichnet, in besonderen Fällen ortho- oder panchromatischer Film oder für farbige Wiedergabe Farbenfilm. Entwickelt wird der Schwarzweißfilm auf die übliche Art und Weise in einer Entwicklungsdoze, der Farbenfilm wird von der Fabrik entwickelt. In größeren Bibliotheken wird das Verfahren praktisch benutzt, um von seltenen oder wertvollen Büchern einzelne Seiten (immer je 2 auf ein Bild) oder die ganzen Bücher auf Filmstreifen aufzunehmen oder für Literaturskünfte die Karteikarten (immer 10 Karten auf die Bildfläche 24 mal 36 mm) zu photographieren. Man erhält von der Bibliothek für verhältnismäßig wenig Geld den Filmstreifen käuflich und kann ihn in Muße entweder in einem Lesegerät studieren oder an die weiße Wand projizieren oder mit Hilfe eines Vergrößerungsapparates auf das gewünschte Format auf Papier vergrößern. Dieser Gegenstand wird oft behandelt in „Dokumentation und Arbeitstechnik“, den Mitteilungen des Fachnormenausschusses für Bibliotheks-, Buch- und Zeitschriftenwesen, Berlin NW 7, z. B. „Der Stand der Photomikrographie in Deutschland“, von Dr. W. Schürmeyer, Okt. 1939, oder „Probleme der photographischen Vervielfältigung von Schriftstücken“, von Dr.-Ing. O. Frank, Juli/August 1940.

Berlin A. Goihi.

Auskunft darüber gibt die Schrift des Mainzer Erfinders Dr. Josef Goebel: Schriftletter-Mikroskopie. Hgg. v. d. Gutenberggesellschaft Mainz. Der Abhandlung liegt auch eine Mikroaufnahme bei.

Mainz Oberstudiendirektor Scholl.

### Zur Frage 134, Heft 24. Lehrbuch zur Flugzeugberechnung.

Ich empfehle Ihnen Dr.-Ing. Rudolf Jaeschke: Flugzeugberechnung. Verlag Oldenbourg, München und Berlin. Holzminden Stud.-Rat Ruthe.

Als einführendes Buch ist beliebt: Junkers Ratgeber, Handbuch für Flieger und Fliegernachwuchs, C. Dünnhaupt-Verlag, Dessau (Anhalt).

Heidelberg Weda.

### Zur Frage 135, Heft 24. Härtten von Filmen.

Man löst 2 g Soda und 8 g Borax in 1500 ccm Wasser und kocht damit 32 g gebleichten Schellack bis zur Lösung, filtriert, fügt 2 g Glyzerin zu und verdünnt auf 3000 ccm. Nach einigen Tagen filtriert man noch einmal und legt die gut gewässerten Filme noch naß hinein, bis sie durchtränkt sind und hängt sie zum Trocknen auf. — Oder man badet die Filme in einer Lösung von 15 Teilen Formalin in 100 Teilen Wasser etwa 3 Minuten und wäscht sie nachher einige Minuten in erwärmtem Wasser gut aus.

Berlin Friedhold Wolff.

### Zur Frage 136, Heft 24. Stereoskopische Lichtbilder mit polarisiertem Licht.

Aluminiumbronzeschirme sind zur räumlichen Projektion im polarisierten Licht geeignet. Zur Information sind zu empfehlen: Oberreg.-Rat Dr.-Ing. Lüschen: Der Stand des Raumbildwurfs VDI 1940/40. — Loos: Stereoprojektion und Polarisationsfilter, Geist-Nachrichten Juli 1939. Beide Arbeiten enthalten weitere Literaturhinweise und audi Gerätebeschreibungen.

Eisenach Gewerbelehrer Karl Friedel.

Die „Umschau in Wissenschaft und Technik“, vereinigt mit den Zeitschriften „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Prometheus“ und „Natur“. Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser. Stellvertr.: E. Blanke. Für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, sämtliche in Frankfurt am Main, Blücherstraße 20-22. — Pl. 6. — Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft. — Druck: Brünners Druckerei (Inh. Breidenstein), beide Frankfurt am Main. Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.



Über seinen besten Jugendfreund, den Kriegsrat

## Johann Heinrich Merck

dessen Geburtstag sich 1941 zum 200. Male jährt, schrieb Goethe im Jahre 1779: „Da er der einzige Mensch ist, der ganz erkennt, was ich tue und wie ich's tue, und es doch wieder anders sieht wie ich, von andrem Standort, so gibt das schöne Gewißheit.“ Johann Heinrich Merck entstammte der alt-eingesessenen Darmstädter Apothekerfamilie Merck. Sein Geist und sein praktischer Weitblick, seine glänzenden Leistungen als Schriftsteller und Naturforscher bildeten die Bewunderung der Zeitgenossen. Im Enkel dieses Mannes, dem Darmstädter Apotheker Heinrich Emanuel Merck, vereinigten sich abermals wissenschaftliches Streben und praktische Tatkraft. Er begründete im Jahre 1827 die nach ihm genannte

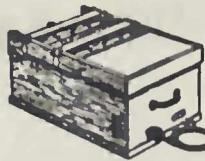
**CHEMISCHE FABRIK  
E. MERCK  
DARMSTADT**

und wurde damit zu einem der bedeutendsten Pioniere der deutschen chemisch-pharmaz. Industrie.

Briefe, Urkunden und andere Schriftstücke nicht mehr abschreiben, sondern lichtpausen oder photocopieren mit der

## Bürosonne,

die Maschinen- u. Handschrift, Briefkopf, Stempel, Abbildung und alles genau kopiert



Belichtungsgerät  
von M 135.— an



Trockenentwickler  
M 4.80

Die Trocken-Lichtpause eines Geschäftsbrieles, DIN A 4, kostet nur 3 Pfennige.

Sie können ohne Kaufzwang die Bürosonne 7 Tage ausprobieren und sich selbst überzeugen, daß lichtkopieren spielend leicht ist. Schreiben Sie an den Hersteller

Oskar Theuerkorn, Chemnitz 1



Wie  
machst Du das  
eigenlich?

Du hast keinen Gärtner, und doch sind Deine Gartenwege völlig unkrautfrei — ... Wie? ... Tatsächlich! ... So einfach ist das? ... Dann gieße ich die Wege von jetzt ab auch mit



»Bayer« I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT  
PFLANZENSCHUTZ-ABTEILUNG - LEVERKUSEN

# Saprol Sanoleum

Zur Desinfektion und Geruchloshaltung von Bedürfnisanstalten unentbehrlich!  
Den amtlichen Vorschriften entsprechend.

Chemische Fabrik Flörsheim A.-G.  
Flörsheim am Main

### Die Sprachlehrbücher der Methode Gaspey-Otto-Sauer sind glänzend bewährt für Privat- und Selbstunterricht

Es sind erschienen:

Arabisch, Bulgarisch, Chinesisch, Dänisch, Deutsch, Duala, Englisch, Ewhe, Französisch, Haussa, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Lateinisch, Litauisch, Marokkanisch, Neugriechisch, Niederländisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch, Serbisch, Spanisch, Suaheli, Tschechisch, Ungarisch. Dazu erschienen Schlüssel u. teilweise Lese- u. Übungs- sowie Gesprächsbücher.

Zu bestellen durch jede Buchhandlung. Man verlangt ausführliche Kataloge, auch über die Ausgaben in fremden Sprachen.

JULIUS GROOS, VERLAG, HEIDELBERG



mit dem neuen Boden aus MESSERN, daher sehr schnelles u. staubfreies Ausleben der Brennstoffstücke aus Asche und Grus. Erstaunlich hohe Ersparnisse b. Ofen, Heizkessel usw. Macht sich stets schnell wieder bezahlt. Mehrere Größen und Spaltbreiten.

Koks- u. Kohlenanzünder

„Gaspyro“ DRP e. ang.

zum Anfeuern aller Heizkessel, Ofen, Herde usw. nur mit Gas, ohne Papier, Holz und dergleichen. Heizbetrieb daher billiger, bequemer u. sauberer.

Beide Teile haben sich in der Praxis glänzend bewährt.

Sokopf & Co., Bremen, Alten Wall 6, Postfach 102.

Leipziger Frühjarmesse: Hansahaus Std. 533-535.

## Arterienverkalkung

und hoher Blutverlust mit Herzunruhe, Schwindelgefühl, Nervosität, Ohrensausen, Kreislauflösungen werden durch Antiklerosin wirksam bekämpft. Enthalt u. a. Muskele und Kreislaufhormone. Greift die Besonderheiten von verschiedenen Richtungen her an. Packung 60 Tabl. à 1.86 in Apotheken. Hochinteressante Aufklärungsschrift liegt jeder Packung bei

Das nationale Sammelgebiet  
**Notgeld 1914/24**

v. höchstem und bleibendem Geschichtswert.  
Ansichtssd., und Preis, unveränd. H. Bodenschatz, Homburg 33 U

Auch während des Krieges  
bieten unsere 100 verschiedenen wissenschaftlichen Lesezirkel viel Anregung.

Wir senden gern Prospekt!  
„Journalistikum“, Planegg-München 54

## Auch Sie werden älter Nehmen

Sie vor-  
beugend Revirol Packg. jetzt  
1.25 Mk. für  
1 Monat, geg. Arterienverkalkung u.  
Alterserscheinungen. Zu hab. in Apo-  
theken u. Drogerien. Alleinhersteller:  
**P. FELGENAUER & Co.,**  
Chem. pharm. Labor., ERFURT

Wer sich  
eingliedert  
in die  
Reihen der  
arbeitenden  
Frauen und  
Mädchen,  
leistet  
Ehrendienst  
an der  
deutschen  
Nation!

## Bezugsquellen- Nachweis:

Konservierungsmittel u. Antiseptika

Nipagin — Nipasol — Nipakombin  
Nährmittelfabrik Julius Penner AG  
(Abt. Chemie) Berlin-Schöneberg

## Wer liest, kauft, oder tauscht?

Umschau - Jahrgänge 1926 — 1940  
kompl., ungebunden, tadellos erhalt.,  
zu verk. gegen Angebot. Zuschr. unt.  
5255 an den Verlag der Umschau.

## Altstoff- sammelungen

Stärken  
Großdeutschlands  
Wirtschaftskraft.  
Schuljugend und  
Lehrerschaft helfen  
daran mit. hilft du  
ihnen durch Bereit-  
stellung der Alt-  
stoffe deines  
Haushalts!

Die Waffe der Heimat ist das  
Opfer! Darum spende zum  
2. Kriegshilfswerk für das  
Deutsche Rote Kreuz!