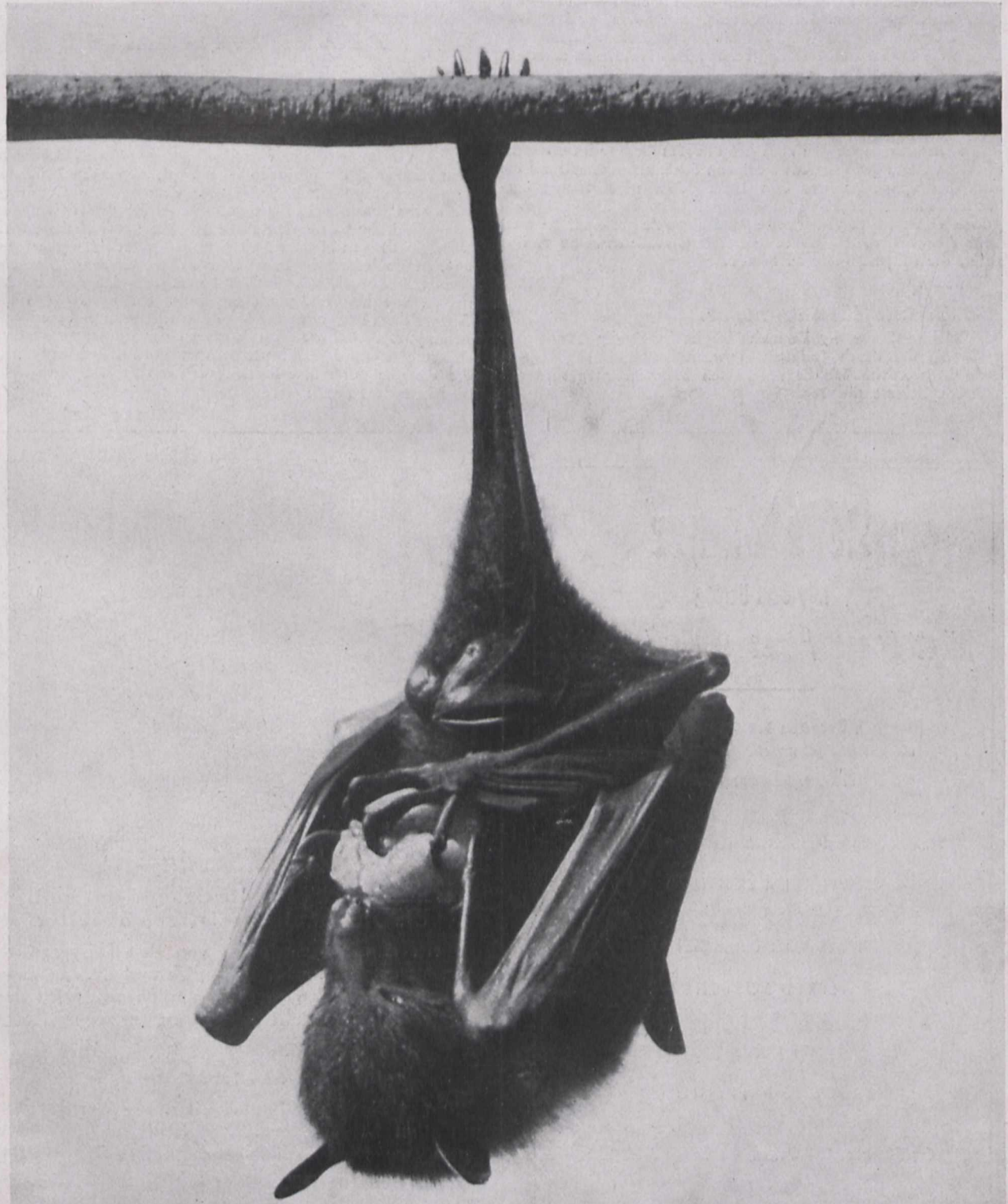


Die

UMSCHAU

in Wissenschaft und Technik

Emmentaler
Techn. Hochsch. Breslau



Ein
Flughund
als
Haustier

FRANKFURT
2. NOV. 1941
45. JAHRGANG

44.
HEFT

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 Antwortscheine. Antworten dürfen bestimmungsgemäß nur an Bezieher erteilt werden. — Ärztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

Fragen:

237. Wirbelströme.

Ist es schon gelungen, die Stromrichtung der Wirbelströme sichtbar zu machen? Ich bitte um Literaturangaben.

Zinnowitz

W. F.

238. Abwaschbarer Lack für Holz.

Mit welchem Mittel kann man einen großen Wandschrank aus Birkensperrholz durch Spritzen behandeln, daß er abwaschbar wird, etwas dunkler als im Rohholz erscheint und dabei die natürliche Maserung behält? Das Naturholz schmutzt zu schnell ohne Lacküberzug.

Marburg a. d. Lahn

F. B.

239. Polieren von Kristallvasen.

Kristallvasen werden nach jahrelangem Gebrauch unansehnlich, da durch das Blumenwasser von der inneren Glaswand die auf Hochglanz polierte Oberfläche gelöst wird. Reinigungsmittel sind naturgemäß unwirksam. Gibt es Möglichkeiten, diese Vasen auf der Innenseite wieder neu zu polieren? Es wird um Angabe gebeten, ob es vielleicht Glashüttenwerke o. dgl. gibt, die solche Politur ausführen.

Berlin

W. P.

240. Forstschäden durch Abgase.

Welche Stelle in Deutschland ist zuständig für Forstschäden, die durch Industrie bzw. industrielle Abgase verursacht werden? Welche namhaften Sachbearbeiter sind auf diesem Gebiete tätig?

Homburg

Dr. K.

241. Verwertung von Eicheln und Kastanien.

Roßkastanien und Eicheln werden zur Wildfütterung gesammelt. Welche anderen Verwendungsmöglichkeiten gibt es außerdem dafür?

Leipzig

M. B.

242. Fluorbestimmung mit Yttriumnitrat.

Für die Bestimmung des Fluors mittels Yttriumnitrat wird um Mitteilung des genauen Arbeitsganges gebeten. Die Methode stammt m. W. aus Frankreich. Literaturangaben wären sehr erwünscht.

Falkensee-Finkenkrug

E. T.

243. Ausnahmestellung der 3 im dezimalen Zahlensystem.

In dezimaler Schreibung ergeben die Brüche $\frac{1}{p}$, wenn p eine Primzahl ist (außer 2 und 5), eine „periodische Dezimalzahl“; Periodenlänge λ . Nun gilt das Gesetz: Wenn Brüche mit dem Nenner p die Periodenlänge λ haben, so haben Brüche mit dem Nenner p^2 die Periodenlänge $\lambda \cdot p^1$, und Brüche mit dem Nenner p^3 die Periodenlänge $\lambda \cdot p^2$, allgemeine Brüche mit dem Nenner p^n die Periodenlänge $\lambda \cdot p^{n-1}$. Dies Gesetz gilt nicht ausnahmslos! Da für $p = 3$ sowohl der Bruch $\frac{1}{3}$ als auch der Bruch $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ dieselbe Periodenlänge ($\lambda=1$) haben, so ist, wenn Brüche den Nenner 3^n haben, die Periodenlänge $= (\lambda=1) 3^{n-2}$. Nun behauptet Band 19 der Teubnerschen „Mathematischen Bibliothek“ (1. Aufl. 1916, S. 29), daß dieselbe Ausnahme wie bei $p=3$ auch stattfindet bei $p=487$ ($\lambda=486$). Aus welchem Buch oder welcher Zeitschrift stammt diese weitere Behauptung? Auf welchem Wege ist der Entdecker zu dieser Primzahl gelangt? Sind heute noch weitere Primzahlen bekannt, die dieselbe Ausnahme-Eigenschaft besitzen wie 3 und 487?

Hermisdorf-Berlin

E. Sch.

(Fortsetzung Seite 703)

Neue Bücher

aus dem Verlag

Albert Langen / Georg Müller / München

Zum 400. Todestag des Paracelsus erschien als einbändige, ungefärbte Volksausgabe:

E. G. KOLBENHEYER

Paracelsus

Romantrilogie, 963 Seiten. In Leinen RM 8.50

WILHELM SCHÄFER

Kleine Truhe

291 Seiten. In Leinen RM 4.80

ALFRED BOTTCHER

Sprung ins Kattgatt

Erzählung, 101 Seiten. Sp. RM 2.50

GEORG BRITTING

Der Schneckenweg

Erzählungen, 194 Seiten. In Leinen RM 3.80



Kalknährmittel

hochwertig für die Gesundheit und Elastizität aller geistigen Arbeiter

Durch den Gebrauch des von den Universitätsprofessoren Dr. med. Emmerich und Dr. Loew geschaffenen Kalknährmittels Kalzan wird der fehlende Kalkgehalt der Nahrung ausgeglichen.

Kalzan

steigert die Widerstandskraft gegen Krankheiten in allen Lebensaltern. Erhältlich in Apotheken und Drogerien in Tabletten- und Pulver-Form.

Eine Druckschrift „Hohes Alter und Gesundheit“ kostenlos durch Johann A. Wülfing, Berlin SW 68.

DIE UMSCHAU

Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Bezugspreis: monatl. RM 2.10
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT
FRANKFURTA. M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

45. Jahrgang / Heft 44
2. November 1941

Die praktischen Ziele der Raumakustik

Von Professor Dr.-Ing. Eugen Michel, T. H. Hannover

In den letzten Jahren ist der akustischen Behandlung von Räumen erhöhte Aufmerksamkeit zuteil geworden, weil das Theater- und Konzertwesen sowie neuere Arten von Darbietungen auf Naturbühnen und Feierstätten, im Rundfunk und im Tonfilm besondere Anforderungen stellten. Andererseits ermöglichte die fortschreitende physikalische Erkenntnis, vor allem auf dem Gebiet der Elektroakustik, ein immer schärferes Erfassen der einschlägigen wissenschaftlichen und technischen Grundlagen.

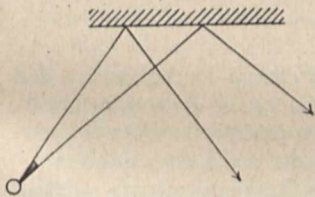
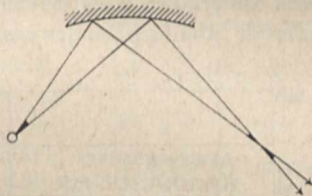


Bild 1 (oben). Schallrückwurf von ebener Fläche

Bild 2 (rechts). Schallrückwurf von hohlgekrümmter Fläche



Zum Erzielen günstiger akustischer Verhältnisse gilt es in erster Linie, die Raumgestalt so zu wählen, daß der von einer Ursprungsstelle ausgehende Schall sich rasch und gleichmäßig über den Raum verbreitet, sich also nicht an einzelnen Stellen sammelt und dort zu Störungen durch starken Schalleindruck Veranlassung gibt. Die Schallverteilung kann durch lebhaftes Gliedern der Umschließungsflächen sehr gefördert werden.

Des weiteren darf kein Echo und kein zu langer Nachhall auftreten. Echo kommt dadurch zustande, daß der von einer Fläche zurückgeworfene Schall mit einer durch die Weglänge bedingten Verspätung in zeitlicher Trennung hinter dem unmittelbaren Schall beim Hörer eintrifft. Bei teilweiser Überdeckung von unmittelbarem und zurückgeworfenem Schall entsteht Nachhall. Dieser kann bei langen und vielfachen Rückwurfwegen die Verständlichkeit durch Schallverwischung unangenehm beeinträchtigen. — Zu verlangen ist daher, daß die Umwege des erst- oder zweimalig zurückgeworfenen Schalls nur gering seien. Sie sollen im allgemeinen eine Größe von 12 bis 17 m nicht überschreiten, was bei der Schallgeschwindigkeit von rund 340 m/s einer Verspätung um nicht mehr als etwa $\frac{1}{20}$ Sekunde entspricht.

Die einfachste Raumform, die rechteckige, hat akustisch den Vorteil, daß ihre ebenen Flächen den auf

sie treffenden Schall in demselben Ausbreitungssinn weiterspiegeln, in dem er auf sie zugekommen ist (Bild 1). Sie führt also nicht zu so ungünstigen Schallanhäufungen, wie es bei den Hohlformen von Apsiden, Bogendecken, Kuppeln usw. der Fall ist (Bild 2). Demgegenüber ist es ein Nachteil, daß sich zwischen einander gegenüber befindlichen, also gleichlaufenden ebenen Raumgrenzungen Interferenz- oder Überlagerungserscheinungen in Gestalt von stehenden Wellen ausbilden können (Bild 3), die einen unangenehmen, dröhnenden Schalleindruck hervorrufen. — Vielfach wird daher ein trapezförmiger Grundriß vorgezogen, der solche Mißstände vermeidet, und der durch die Art, wie er an seinen Längswänden den Schall ohne große Umwege weitergibt, gerade den entfernteren, rückwärtigen Hörersitzen eine willkommene Unterstützung des durch die Weglänge schon geschwächten unmittelbaren Schalls bietet (Bild 4).

Gleichartige Überlegungen wie für die Grundrißbildung ergeben sich auch für die Deckengestaltung. Dementsprechend vermag eine über die Schallquelle hinweg sich in Absätzen (Bild 5) oder schräg (Bild 6) hochziehende Flächenführung den Schall so zu leiten, daß die Deckenrückwürfe nur geringe Umwege gegenüber dem



Bild 3. Schalldruckverteilung in der Horizontalebene einer Wandnische

Aus H. Frel, Elektroakustische Untersuchungen in Hallräumen 1935, S. 38
Verlag Franz Deuticke, Leipzig und Wien

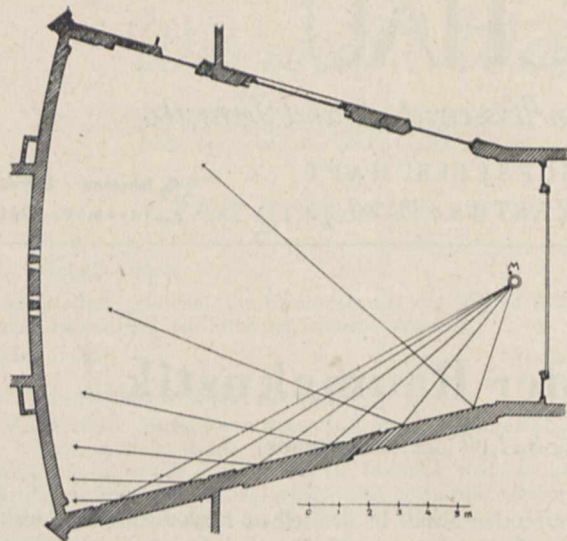


Bild 4. Verlauf der Schallwellen in einem Vortragsaal in Wolfen (Grundriß)

unmittelbaren Schall ergeben und sich rasch über den Zuhörerraum verteilen, wobei sie vor allem den hinteren Sitzplätzen schallverstärkend zugutekommen.

Durch alle diese Erwägungen ist jedoch kein starrer Rahmen gegeben, vielmehr wird dem Architekten genügend Spielraum belassen, um sowohl in der Gesamtgestaltung des Raums als auch in der Durchbildung der Einzelheiten, der Flächengliederungen u. a. sein persönliches künstlerisches Empfinden zum Ausdruck zu bringen und dabei auch den praktischen Anforderungen der Konstruktion, des Verkehrs und der Raumbenutzung, sowie der Klimatisierung und Beleuchtung gerecht zu werden, ohne gegen die Belange der Hörsamkeit zu verstoßen.

Zu der günstigen Raumform muß dann noch eine sachgemäße Raumausstattung treten. Vorwiegend von ihr wird die Nachhalldauer bestimmt, also die Zeit, innerhalb deren ein Schall im Raum zur Unhörbarkeit dahinschwindet. Physikalisch gesprochen, ist dies der Fall, wenn die Schallstärke auf ein Milliontel ihres ursprünglichen Wertes gesunken ist. Eine zu große Nachhalldauer läßt, wie schon oben angedeutet, die aufeinanderfolgenden Töne mehr oder weniger in ihrem Ausklingen sich überdecken, also ineinander verschwimmen, was besonders beim gesprochenen Wort die Verständlichkeit erheblich vermindern kann. Ist dagegen die Nach-

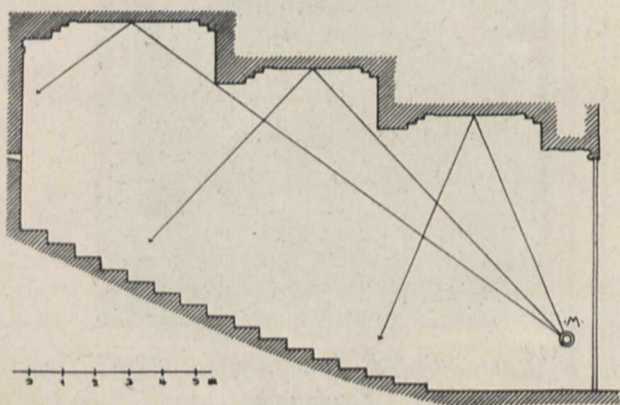


Bild 5. Der gleiche Saal im Aufriß

Bilder 4 und 5 aus E. Michel, Deutsche Bauzeitung 1940, S. 273

halldauer zu kurz, so klingen die einzelnen Silben und Töne abgehakt, was auch nicht als angenehm empfunden wird, vor allem nicht bei Musik.

Man muß daher die Ausstattung eines Raumes so wählen, daß eine für seine Zweckbestimmung geeignete Nachhalldauer zustande kommt. Hierfür haben sich auf Grund sorgfältiger Beobachtungen gewisse Richtwerte ergeben, die durch die Raumgröße bedingt sind und einerseits den leeren, den teilweise besetzten und den vollbesetzten Raum berücksichtigen (Bild 7), andererseits das absolut günstigste Maß ohne Rücksicht auf den Besetzungsgrad

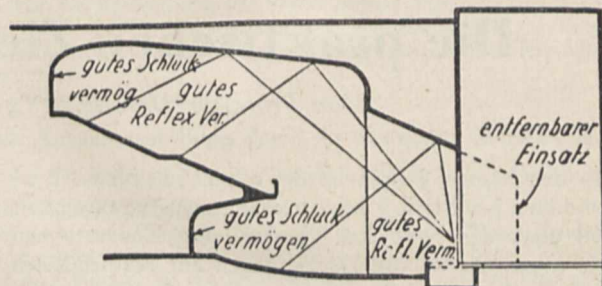


Bild 6. Raumakustische Gesichtspunkte bei großen Theatern

Aus I. Engl. Raum und Bauakustik 1939, S. 262

angeben (Bild 8). Beachtenswert ist hierbei u. a., daß auch die Art der Darbietung, ob Rede oder Musik, eine Rolle spielt, und daß dem ausübenden Musiker eine längere Nachhalldauer erwünscht ist als dem Zuhörer.

Je nach der Art der für die Raumausstattung verwendeten Materialien wird der auf die Raumumschließungen treffende Schall mehr oder weniger geschluckt, d. h.

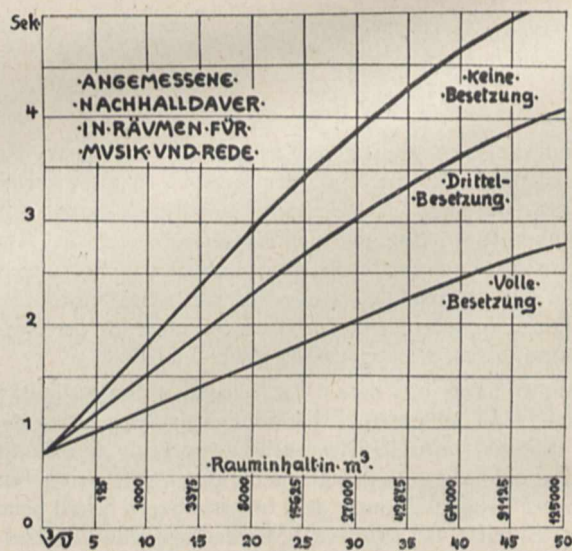


Bild 7. Abhängigkeit der Nachhalldauer von der Stärke der Besetzung eines Raumes

Aus E. Michel, Akustik und Schallschutz im Hochbau 1938, S. 55

in Wärme umgewandelt, also für das Ohr vernichtet, zu einem gewissen Anteil auch an das Bauegefüge oder nach außen abgegeben. Hierbei werden von porösen Schallschluckern, also Stoffgeweben, Filz u. dgl. die höheren Töne und Teiltöne stärker geschluckt als die tiefen (Bild 9), so daß durch eine reichliche Verwendung derartiger Materialien eine dumpfe Gesamtwirkung der

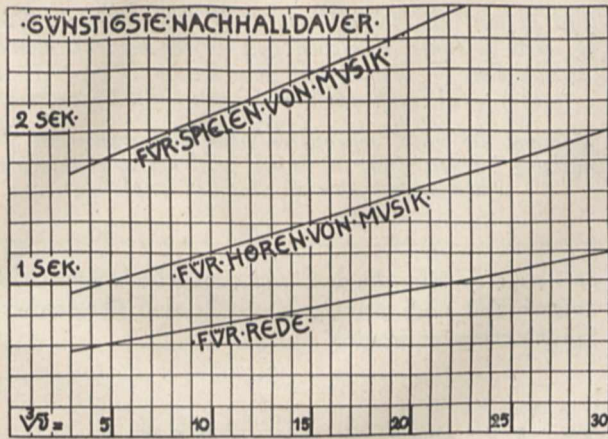


Bild 8. Die günstigste und damit die erwünschte Nachhalldauer ist verschieden für Rede und Musik

Aus E. Michel, Raumakustisches Merkblatt 1939, S. 13

Klänge zustande kommt. Bei den nichtporösen, mitschwingenden Schallschluckern dagegen, z. B. Holzverkleidungen, Glas u. a. zeigt sich ein umgekehrtes Verhalten (Bild 10). Sie geben also dem Hall einen schärferen, helleren Klang.

Nun gilt es, beide Wirkungen sorgfältig gegeneinander abzuwägen und durch Wahl entsprechender Materialarten und -mengen den gewünschten Nachhallzustand zu erzielen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß außer der Beschaffenheit des Materials auch noch seine Dicke und Befestigungsweise, sei es mit dichtem Aufliegen oder in Abstand von der Fläche, sowie bei Aufteilung in einzelne Felder die Größe und Gestalt der letzteren eine Rolle spielt. Vor allem aber ist der Anbringungsort bedeutsam. Das in dem Raum unterzubringende schallschluckende

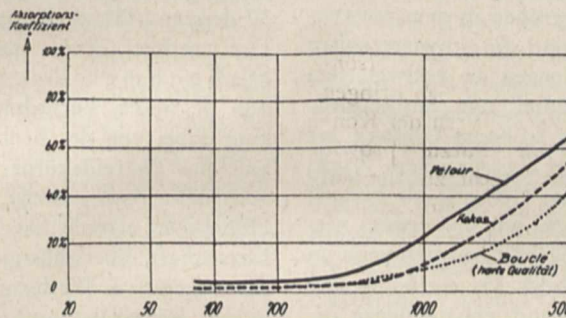


Bild 9. Teppiche aus verschiedenen Stoffen besitzen auch verschiedenes Schallschluckvermögen

Aus v. Braunmühl, Kinotechnik 1938, S. 201

Material muß nämlich vor allem an der dem Schallausgangspunkt M gegenüberliegenden Saalwand R und in deren Umgebung vorgesehen werden, damit ungünstige Rückwürfe, die infolge des Umwegs M-R-H gegenüber dem unmittelbaren Schallweg von M zum Hörer H zu Schallüberdeckungen und zu Echo führen können, vermieden werden (Bild 11). Andererseits ist die Umgebung der Schallquelle M mit schallzurückwerfendem und mitschwingendem Material auszustatten, so daß durch die hier sich ergebenden Rückwürfe M-W-H, deren Umweg gegenüber dem unmittelbaren Weg M-H nur gering ist, der unmittelbare Schall eine vorteilhafte Unterstützung findet (Bild 12). Als Beispiel sei auf den obigen Längsschnitt eines Theaters verwiesen (Bild 6).

Um unter Beachtung aller dieser Gesichtspunkte den richtigen Weg zu finden, kann man sowohl Versuchs- als auch Berechnungsverfahren benutzen.

Eine erschwerte Sachlage tritt dann ein, wenn ein Raum zu sehr verschiedenartigen Darbietungen verwendet werden soll. So hat die Staatenhalle in Breslau als Messehalle und nach entsprechender Umstellung als

Konzert- und Festraum zu dienen. Noch weiter geht die neue Markthalle in Clichy bei Paris, die durch entsprechend vorgesehene Fußbodenelemente und Trennwände, die maschinell eingeschoben werden, auch als Konzertsaal, und durch weitere mechanische Umgestaltung als Lichtspieltheater verwendet werden kann. In solchen Fällen genügt es nicht, lediglich durch Wandeinschiebungen usw. die Größe und Gestalt des Raums zu ändern, sondern es muß auch auf geeignete Auswahl der für die jeweiligen Umschließungsflächen zu verwenden Materialien geachtet und die Ausstattung mit besonderer Sorgfalt den einzelnen Benutzungszwecken angepaßt werden.

Andererseits kommt es oft darauf an, in demselben ungeänderten Raum sehr verschiedenartige Darbietungen zur Geltung zu bringen oder sowohl im leeren Raum als auch in Anwesenheit von nur wenigen oder sehr vielen Personen gleich gute akustische Verhältnisse zu sichern. Solches kann z. B. bei Sendesälen o. dgl. eintreten. Oder es sollen z. B. in einem Lichtspielhaus, das für Tonfilmvorführungen eine verhältnismäßig stark schallschluckende Ausstattung erhalten hat, gelegentlich auch Originaldarbietungen von Gesang oder Instrumentalmusik gebracht werden. Hierbei muß man allerdings darauf gefaßt sein, daß diese infolge der dem Raum eigenen hohen Schluckung nicht in der wünschenswerten klanglichen Güte herauskommen. Dann kann aber jeweils eine entsprechende Ausstattungsregelung vorgenommen werden, etwa mit schallschluckenden Zugvorhängen oder andererseits mit schallzurückwerfenden Sperrholzplatten u. dgl. Noch weiter gehen wandelbare Ausstattungen mit Wendeklappen, drehbaren Wandsäulen oder Prismenfeilern u. a., die je nach Bedarf eine hart, also schallzurückwerfend, oder weich, also schallschluckend behandelte Seite dem Saal zuwenden. Eine solche Anlage hat zum Beispiel der neue Sendesaal in Brüssel erhalten.

Im ganzen ist also darauf auszugehen, für einen Raum, der einem bestimmten Benutzungszweck dienen soll, die geeignete Gestalt, Größe und Ausstattung zu wählen, da-

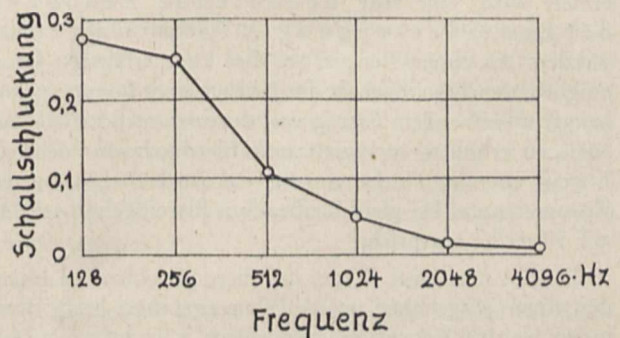


Bild 10. Schallschluckung von 3 mm dickem Klarglas

Aus E. Meyer und L. Cremer, Zeitschrift für techn. Physik 1939, S. 504

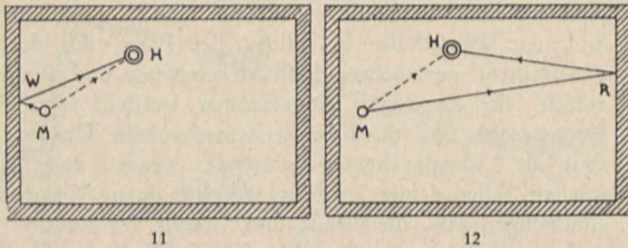


Bild 11 und 12. Außer dem Schall, der unmittelbar von M nach H läuft, erreichen den Hörer die reflektierten Schallwellen — sowohl auf dem kurzen Weg (Bild 11, links) — als auch auf dem langen (Bild 12, rechts)

Während der in W reflektierte Schall eine erwünschte Verstärkung für den Hörer M bringt, wird der in R reflektierte Schall unangenehm als Nachhall empfunden

gegen bei sehr verschiedenartiger Verwendung oder Publikumbesetzung eine gewisse akustische Ausgleichung durch jeweilige Änderungen zu ermöglichen. Gerade in

der letzteren Hinsicht darf von dem erfinderischen Geist unserer Zeit noch manche wertvolle und überraschende Lösung erwartet werden.

Mehr Eiweiß durch zusätzliche Stickstoffdüngung des Getreides!

Von Diplomlandwirt Dr. Keese, Versuchsstation Limburgerhof in der Pfalz

Zur rationellen Fütterung und damit zur Leistungssteigerung unserer landwirtschaftlichen Nutztiere benötigen wir in erster Linie Kohlehydrate und Eiweiß. Den Bedarf an Kohlehydraten in Form von Stärke und Zucker können wir verhältnismäßig leicht durch den Anbau von Kartoffeln und Zuckerrüben in dem notwendigen Umfang decken. Dagegen sind die Schwierigkeiten der Beschaffung ausreichender Mengen an vollwertigem Eiweiß wesentlich größer, zumal uns ausländische Eiweißquellen nicht mehr in dem früheren Umfang zur Verfügung stehen. Abgesehen von eiweißreichem Rau- oder Gärfutter müssen wir auf das Getreide als Haupteiweißlieferant zurückgreifen, wobei wir keineswegs verkennen wollen, daß dessen Eiweißgehalt beispielsweise im Vergleich zur Sojabohne niedrig liegt. Da die Sojabohne aber bei uns noch nicht hinreichend anbauwürdig ist, stehen wir also vor der Notwendigkeit, einen großen Teil des Eiweißbedarfes über unseren Getreidebau zu decken, wobei naturgemäß das Futtergetreide — Gerste und Hafer — im Vordergrund des Interesses steht; Weizen und Roggen müssen der Brotgetreideversorgung vorbehalten bleiben.

Ertragreiche Futtergetreidesorten besitzen wir in reichlichem Ausmaß. Würde es nun gelingen, den Eiweißgehalt der Gerste- und Haferkörner nur um wenige Prozent zu steigern, so wird selbst dann, wenn keine Erhöhung des Ertrages mehr erzielt wird, eine sehr bedeutende Erhöhung der Eiweißproduktion je Flächeneinheit erreicht werden. An einem Beispiel sei dies kurz erläutert. Ist es möglich, den Eiweißgehalt der Körner einer Sommergerste bei gleichbleibendem Ertrag von durchschnittlich 10% auf 13% zu erhöhen, so erzielt man hierdurch ein Mehr an Eiweiß von der Flächeneinheit, das einer Steigerung des Körnerertrages bei gleichbleibendem Eiweißgehalt von 40 auf 50 dz/ha entspricht.

Es gibt nun zwei Wege, um dieses Problem zu lösen; den einen Weg haben unsere Pflanzzüchter beschritten, indem sie den Versuch machen, durch züchterische Maßnahmen zum Ziel zu kommen, z. B. durch Einkreuzung unserer ertragreichen Gerstensorten mit hoch-

eiweißreichen Herkünften aus Abessinien oder Japan. Es ist dies aber eine sehr langwierige Arbeit, und wir wissen noch keineswegs, ob es gelingen wird, in einer Pflanze die Eigenschaften: höchster Ertrag und höchster Eiweißgehalt bei gleichzeitig guter Standfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten zu vereinen. — Der andere Weg, über rein ackerbauliche Maßnahmen das gesteckte Ziel zu erreichen, wurde von W. Selke, Versuchsanstalt Lauchstädt¹⁾, gewählt. Er ging dabei von der Beobachtung aus, daß der Eiweißgehalt der Getreidekörner bei höherer Stickstoffdüngung auch dann noch ansteigt, wenn der Ertrag bereits seinen Höhepunkt erreicht hat. Die Getreidepflanze hat also die Eigenschaft, überschüssige Mengen an Stickstoff, die für das vegetative Wachstum nicht mehr benötigt werden, in den Fortpflanzungsorganen als Reservestoff in Form von Eiweiß aufzuspeichern. Oder mit anderen Worten: Die Eiweißertragskurve erreicht ihren Höhepunkt wesentlich langsamer als die Kurve des Körnerertrages. Die Schwierigkeiten, diese Beobachtungen praktisch auszunutzen, lagen vor allem darin, daß bei normaler Anwendung der Stickstoffdüngung deren Höhe durch das Eintreten von Lager ziemlich eng begrenzt ist. Es mußte also ein Verfahren gefunden werden, das es ermöglicht, höhere Stickstoffgaben zur Anwendung zu bringen, ohne den Eintritt von Lager befürchten zu müssen. Selke fand nun bereits 1934 in praktischen Feldversuchen, daß durch eine späte Verabfolgung zusätzlicher Stickstoffgaben in dem Zeitraum vom Beginn des Ährenschiebens bis kurz nach der Blüte des Getreides eine deutliche Erhöhung des Eiweißgehaltes erzielt wird, ohne daß die Gefahr des Auftretens von Lager besteht. Durch weitere umfangreiche Versuche wurde festgestellt, daß die unerläßliche Voraussetzung für einen vollen Erfolg des Verfahrens eine ausreichende frühe Stickstoffversorgung der Pflanzen ist. Damit wird eine gute Entwicklung der Pflanzen bis zum Ährenschieben gewährleistet und die Möglichkeit vorbereitet, den

¹⁾ W. Selke: „Neue Möglichkeiten einer verstärkten Stickstoffdüngung zu Getreide“, Ztschr. f. Bodenkunde u. Pflanzenernährung, 9/10, 506, 1938.

Getreideart	Durch 20 kg/ha zusätzlichen späten Stickstoff neben normalen frühen Stickstoffgaben wurden im Mittel folgende Mehrleistungen erzielt:			
	an Körnern in dz/ha	an Rohprotein		Zunahme des Rohproteingehaltes um prozentuale Einheiten
		in kg/ha	in % des bei normaler N-Düngung erzielten Rohprotein-ertrages	
Wintergerste	1.98	82	18.2	1.49
Sommergerste	2.19	68	24.7	1.70
Hafer	2.40	79	20.3	1.58
	Durch 40 kg/ha zusätzlichen späten Stickstoff neben normalen frühen Stickstoffgaben wurden im Mittel folgende Mehrleistungen erzielt:			
Sommergerste	3.20	126	40.8	2.86
Hafer	4.26	145	34.4	2.52

spät gegebenen Stickstoff richtig auszunützen und neben höchsten Eiweißerträgen auch höchste Kornerträge zu erzielen. Die zusätzliche späte Stickstoffdüngung wird am besten in schnellwirkender Form (Natron-, Kalk- oder Kalkammonsalpeter) und in Gaben von 20—40 kg/ha Reinstickstoff gegeben. Ist genügend Feuchtigkeit vorhanden, so nehmen die Pflanzen diesen zusätzlichen Stickstoff ziemlich rasch auf und schieben ihn als Eiweiß in die Körner ab. Man kann die Pflanze unter solchen Bedingungen beinahe als technische Fabrik ansprechen, die den Rohstoff Stickstoff zu dem veredelten Produkt Eiweiß verarbeitet. Über die Leistungen der späten zusätzlichen Stickstoffdüngung in den von *Selke* in Lauchstädt von 1934—1940 durchgeführten Versuchen²⁾ unterrichtet obenstehende Tabelle.

Der auf diesem Wege erzielte Eiweißertrag konnte je Flächeneinheit um rund 20—50 %, je nach Witterung und Höhe der Stickstoffgabe, gesteigert werden. Daß das Verfahren auch wirtschaftlich ist, geht daraus hervor, daß sich die Kosten des mehr erzeugten Eiweißes je Kilogramm etwa zwischen 0.20 und 0.30 RM bewegen, also ohne Berücksichtigung des höheren Körnerertrages erheblich unter dem Preis des Eiweißes in den käuflichen Kraftfuttermitteln liegen. Zu ähnlichen günstigen Ergebnissen führten auch die unter anderen klimatischen und Bodenverhältnissen durchgeführten Versuche, z. B. auch diejenigen der Landwirtschaftlichen Versuchstation Limburgerhof³⁾. Man kann damit abschließend feststellen, daß die Mehrerzeugung an Futtereiweiß durch späte zusätzliche Stickstoffdüngung unserer Futtergetreidearten heute kein wissenschaftliches Problem mehr ist.

Es war nun von ausschlaggebender Bedeutung für den Wert des Verfahrens, ob der von der Pflanze zusätzlich aufgenommene und als Eiweiß in den Körnern abgelagerte Stickstoff auch tatsächlich ein biologisch vollwertiges Eiweiß darstellt. Diese Frage hat

K. Nebring, Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Rostock⁴⁾, eingehend untersucht. Er konnte zunächst auf Grund chemischer Untersuchungen feststellen, daß der mehr aufgenommene und im Korn zur Ablagerung gekommene Stickstoff praktisch vollständig zu Reineiweiß verarbeitet wird. Die alsdann mit zusätzlich spät gedüngter Gerste durchgeführten Fütterungsversuche an Schweinen führten zu dem Ergebnis, daß die Verdaulichkeit und die biologische Wertigkeit des Eiweißes, d. h. also die Verwertung durch das Tier, unabhängig von der Höhe des Proteingehaltes gewesen ist. Ist also der Eiweißgehalt der Gerste durch zusätzliche späte Stickstoffdüngung stark gestiegen, so wird das mehr erzeugte Eiweiß von den Tieren im gleichen Maße ausgenutzt wie das Eiweiß der Gerste bei normaler Düngung. Für die Praxis⁵⁾ ergibt sich daraus die wichtige Tatsache, daß die Gerste entsprechend ihrem Proteingehalt verfüttert werden kann; das bedeutet also, daß man, sofern für eine Futterration 600 g einer Gerste von 10% Protein benötigt werden, von einer Gerste mit 13% Protein, durch zusätzliche späte Stickstoffdüngung gewonnen, nur 460 g zu verfüttern braucht, um dieselbe Leistung zu erzielen. Das von *Selke* ausgearbeitete Verfahren, durch eine zusätzliche späte Stickstoffdüngung mehr Futtereiweiß zu erzeugen, kann somit in erheblichem Maße zur Erleichterung unserer Eiweißversorgung in der Fütterung beitragen, unter der Voraussetzung, daß der Landwirtschaft diese zusätzlich benötigten Stickstoffmengen zur Verfügung gestellt werden können.

Der Gedanke liegt nun nahe, dieses Düngungsverfahren auch auf andere Kulturpflanzen auszudehnen. Ähnliche Versuche sind auch schon mit Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln eingeleitet worden. Ohne ein abschließendes Urteil im jetzigen Stadium bereits fällen zu wollen, scheint eine zusätzliche späte Stickstoffdüngung zur Erhöhung des Eiweißgehaltes bei diesen Pflanzen weniger aussichtsreich zu sein.

²⁾ *W. Selke*: „Zusätzliche späte Stickstoffdüngung des Getreides“, Mittlgn. f. d. Landwirtschaft, 15, 1941.
³⁾ *H. Keese*: „Feldversuche über die Eiweißanreicherung des Getreides durch zusätzliche späte Stickstoffdüngung“. Zeitschrift f. Bodenkunde u. Pflanzenernährung, 24, 5, 1941.

⁴⁾ *K. Nebring und W. Schramm*: „Der Einfluß der Stickstoffdüngung auf Eiweißbildung, Verdaulichkeit und biologische Wertigkeit des gebildeten Eiweißes bei verschiedenen Gerstensorten“. Ztschr. f. Bodenkunde u. Pflanzenernährung, 20, 50, 1940.

Die Röntgendurchstrahlung als Hilfsmittel der Eisenerzpetrographie

Von Dr. Hermann Möller,
Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf

Das vom Bergmann geförderte Roherz ist für die hüttenmännische Verarbeitung nicht unmittelbar geeignet; es muß dafür noch besonders vorbereitet werden. Diese *Aufbereitung* des Erzes hat den Zweck, das taube Gestein, die Berge, vom eigentlichen Erz zu trennen und damit eine Anreicherung des Metallgehaltes herbeizuführen. Die Frage, ob, wie weit und auf welchem Wege eine Anreicherung möglich ist, sucht der Aufbereiter mit Hilfe von Feinbauuntersuchungen zu klären. Dabei kommt es

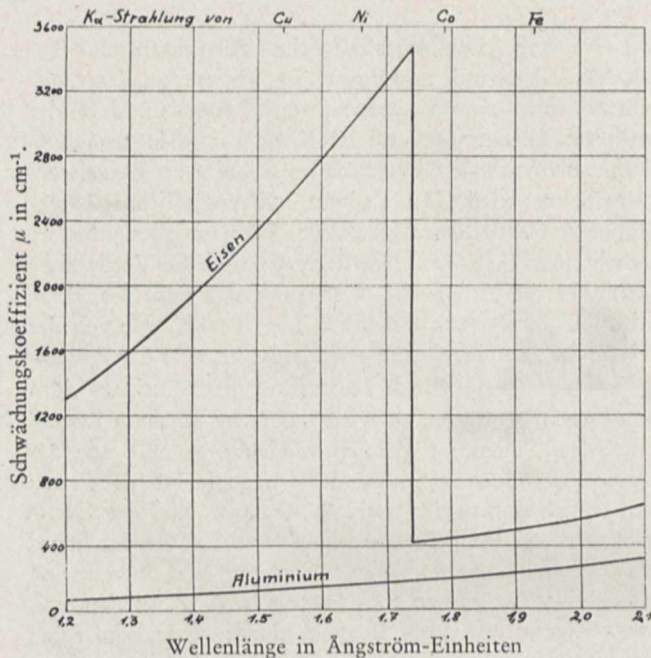


Bild 1. Schwächungskoeffizienten von Eisen und Aluminium

— besonders auch bei den armen deutschen Eisenerzen — nicht nur darauf an, Umfang und Art der Verwachsung der einzelnen Gemengteile festzustellen; man muß vielmehr auch vor allem die eisenhaltigen Bestandteile des Erzes eindeutig erkennen und ihren Eisengehalt wenigstens annähernd richtig abschätzen.

Leider reichen gerade für diese letzte Aufgabe die bisherigen, an sich sehr weit durchgebildeten Verfahren der Dünnschliff- und Anschliffmikroskopie durchaus nicht immer aus. So kann man z. B. aus der mehr oder weniger großen Durchsichtigkeit im durchfallenden oder aus dem Reflexionsvermögen im auffallenden Licht nur bei Oxyd- und Hydroxydverbindungen des Eisens einigermaßen zuverlässige Schlüsse auf den Eisengehalt ziehen; doch ist auch hier noch Vorsicht geboten. Der Eisengehalt von Karbonaten und Silikaten dagegen läßt sich nach dem Schliffbild auch mit Hilfe von Bestimmungen des Brechungsexponenten oder der Doppelbrechung meist nicht zuverlässig beurteilen. Wenn in der Lagerstätte geolo-

gische oder tektonische Umwandlungen stattgefunden haben, werden alle Schlüsse besonders unsicher. So kann durch örtliche Ausscheidung von opakem Eisenoxyd in sonst durchsichtigen Gemengteilen ein erhöhter Eisengehalt vorgetäuscht werden, während umgekehrt die Gegenwart von Eisenkarbonat in Brauneisenooiden leicht zu einer Unterschätzung ihres Eisengehaltes führen kann. Ganz unmöglich ist es in den meisten Fällen, den Eisengehalt der sogenannten meist tonig-mergeligen Grundmasse der sedimentären oolithischen Brauneisenerze auf mikroskopischem Wege zu bestimmen.

Wegen all dieser Schwierigkeiten mußte nach einer Möglichkeit gesucht werden, auf anderem Wege eindeutige Kennzeichen für die Verteilung des Eisens in den Erzen zu gewinnen. Eine Teillösung dieser Frage gelang *H. Kirchberg* mit der Entwicklung eines *Ätzverfahrens* für karbonatische Erze. Mit diesem Verfahren, auf dessen Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann, wurde es möglich, den reinen Eisenspat (Siderit) vom Ankerit, einem mehr oder weniger eisenhaltigen Kalzium-Magnesium-Karbonat, zu unterscheiden. Der Ankerit erscheint im Ätzbild mit zunehmendem Eisengehalt zuneh-

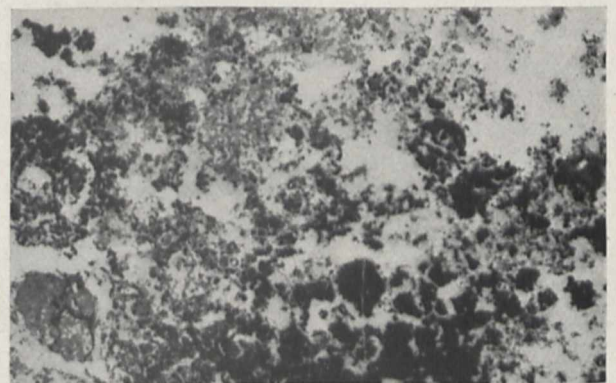
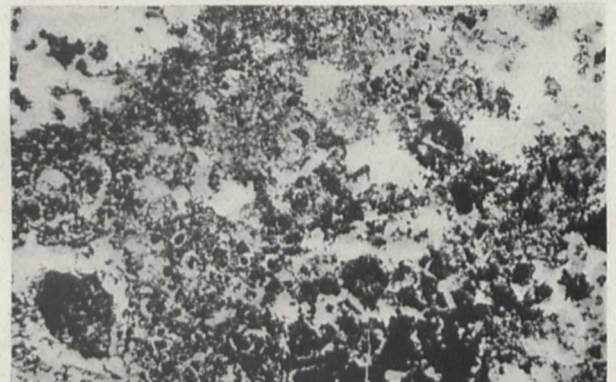


Bild 2. Kieseliger Roteisenstein der Grube Friedrichszug (Lahngebiet)

Dünnschliff. Oben lichtoptisch (10fach), unten röntgenographisch (10fach, nachvergrößert).

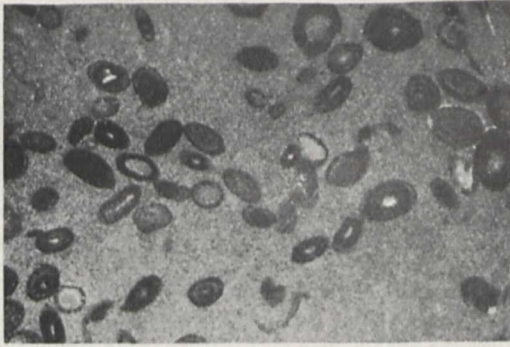
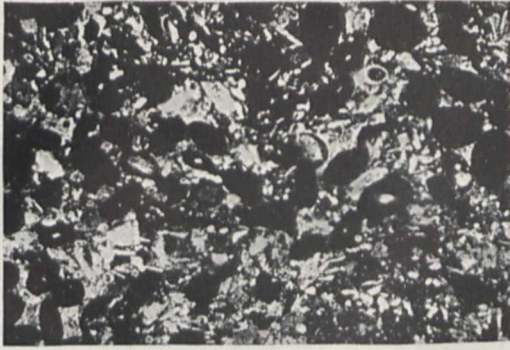


Bild 3. Oolithisches Liaserz der Grube Echte (Wesergebiet) Dünnschliff. Oben lichtoptisch (10fach), unten röntgenographisch (10fach, nachvergrößert).

mend schwarz gefärbt, während der Siderit völlig ungefärbt bleibt (Bild 4). Leider ist dieses Ätzverfahren nur für Erze vom Typ des steirischen Erzberges anwendbar, bei denen der Ankerit eine bedeutsame Rolle spielt. Versuche zur Entwicklung eines ähnlichen Verfahrens für oxydische und silikatische Erze mußten scheitern, weil das Eisen hier in so verschiedenen Verbindungen und teils zwei-, teils dreiwertig auftritt, daß die einzelnen Gemengteile nicht mit einem Ätzmittel allein nach dem Eisengehalt unterschieden werden können.

Man mußte deshalb nach einem anderen Verfahren suchen, das eindeutige Feststellungen über die Verteilung des Eisens auf die einzelnen Gefügebestandteile ermöglicht. Als aussichtsreicher Weg hierfür erschien die Durchstrahlung der Erzdünnschliffe mit Röntgenstrahlen, weil die Absorption des Röntgenlichtes in einem Stoff unabhängig von chemischer Bindung und Wertigkeit allein durch die vorkommenden Atomarten anteilmäßig gegeben ist. Die Absorption nimmt dabei, von gewissen Sprungstellen zunächst abgesehen, mit steigendem Atomgewicht erheblich zu. Danach ist die Zusammensetzung der deutschen Eisenerze für die vorliegende Aufgabe zweifellos günstig. Die meisten Erze enthalten nämlich Eisen als einziges schweres Element; wenn daneben — wie in den Spateisenerzen des Siegerlandes — Mangan in größerem Umfange auftritt, so ist es meist anteilig mit Eisen vergesellschaftet. Daneben sind außer den Elementen Sauerstoff und Kohlenstoff praktisch nur die Leichtmetalle Aluminium, Kalzium und Magnesium sowie Silizium von Bedeutung. Deshalb ist es für die Absorption der Röntgenstrahlen nur von untergeordnetem Einfluß, in welchen Verbindungen und Mengenanteilen diese Elemente neben dem Eisen vorliegen; die Absorption wird in der Hauptsache nur durch den Eisengehalt der einzelnen Verbindungen bestimmt.

Infolgedessen wird die Schwärzung einer Filmschicht, die von der Röntgenstrahlung nach Durchgang durch den Erzschliff getroffen wird, einen brauchbaren Maßstab für die Verteilung des Eisens auf die einzelnen Gefügebestandteile liefern.

Wenn so auch grundsätzlich die Möglichkeit zur Lösung der Aufgabe durch die Röntgendurchstrahlung gegeben war, so erwachsen für die zusammen mit H. Kirchner durchgeführte Entwicklung des Verfahrens doch in anderer Hinsicht gewisse Schwierigkeiten. Die Korngröße der Gemengteile in den Erzen ist wenigstens zum Teil recht gering; man muß also, wenn man ein klares Nebeneinander der Gefügebestandteile und nicht ein wirres Durch- und Übereinander im Bild haben will, recht dünne Schläffe verwenden. Schliffdicken über 0,2 mm werden vielfach schon kein klares Bild mehr ergeben. Der Unter-

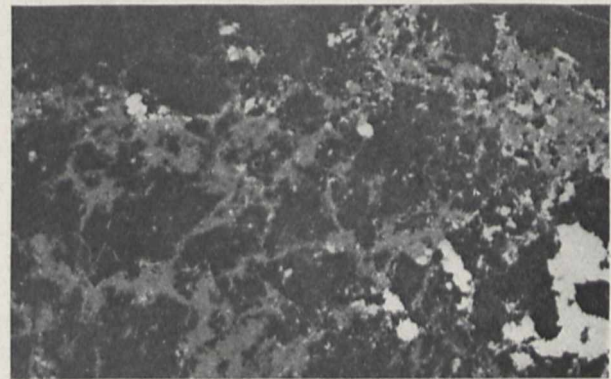
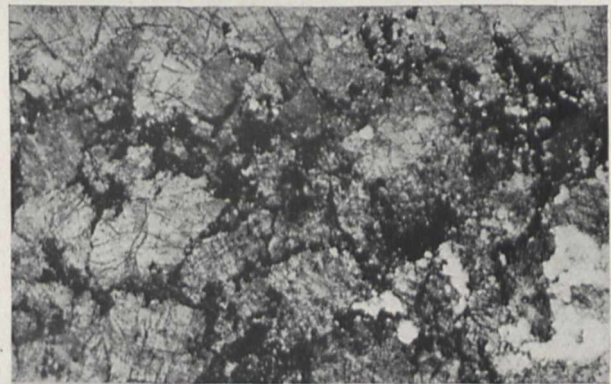
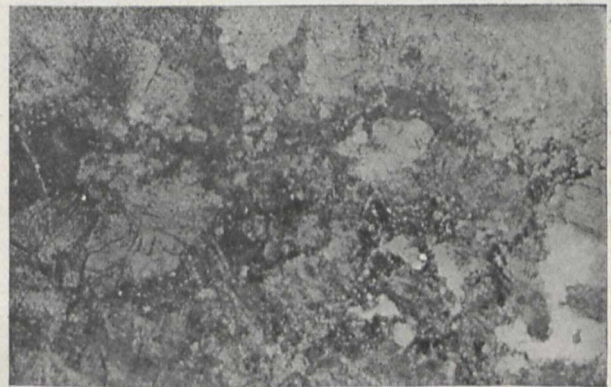


Bild 4. Ankeritisches Spateisenerz der Abbaustufe Frey des Steirischen Erzberges

Dünnschliff. Oben lichtoptisch, ungeätzt (10fach); Mitte lichtoptisch, auf Ankerit geätzt (10fach), unten röntgenographisch (10fach, nachvergrößert).

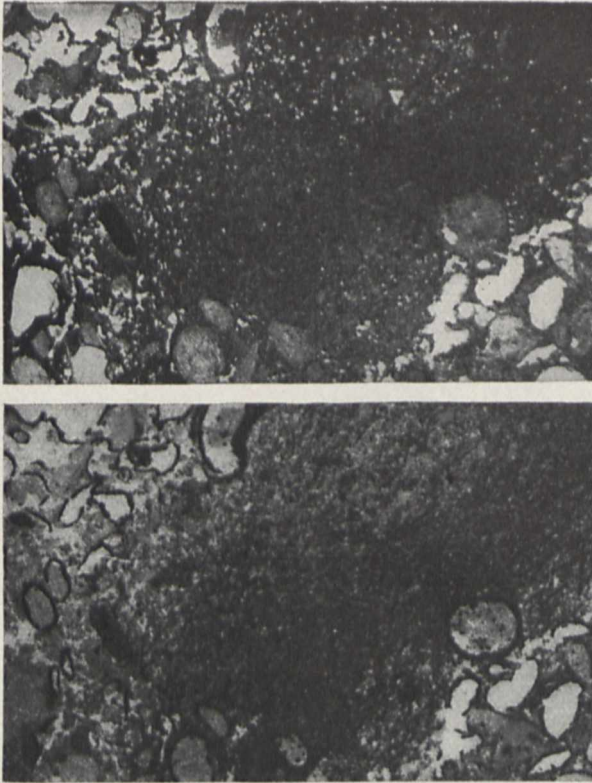


Bild 5. Erz aus dem Wittekindflöz bei Porta
Dünnschliff. Oben lichtoptisch (10fach), unten röntgenographisch (10fach, nachvergrößert).

schied der Schwärzungen hinter zwei verschiedenen Bestandteilen nimmt aber mit der Schliffdicke erheblich ab. Es war infolgedessen zu befürchten, daß die Bilder nicht genügend kontrastreich wurden. Diese Schwierigkeit steigerte sich noch dadurch, daß es nicht möglich war, den gewöhnlichen Röntgenfilm zu verwenden. Dieser Film gibt zwar wegen seiner hohen Schichtdicke kontrastreiche Bilder; er hat aber ein so grobes Korn, daß selbst mäßige Vergrößerungen schon unerträglich wirken. Es mußte infolgedessen ein wesentlich kontrastärmer arbeitender Feinkornfilm verwandt werden. Da zur Betrachtung der Aufnahmen meistens zehnfache Vergrößerung ausreicht, war es dann allerdings nicht nötig, auch die Entwicklung in einem besonderen Feinkornentwickler vorzunehmen; es konnte vielmehr ein kräftig arbeitender Metol-Hydrochinon-Entwickler benutzt werden, wodurch wenigstens etwas an Kontrast gerettet wurde.

Auf diese Weise gelang es tatsächlich, von etwa 0,15 bis 0,2 mm dicken Schliffen mit einer gewöhnlichen Durchstrahlungsröhre mit Wolframanode genügend kontrastreiche Bilder zu bekommen. Der Schliff brauchte dabei nicht einmal von dem gläsernen Objektträger entfernt zu werden; dieser wurde einfach mit durchstrahlt, so daß eine denkbar einfache Arbeitsweise gegeben war.

Dieser an sich ermutigende Erfolg der Vorversuche befriedigte aber insofern noch nicht, als bei derartig dicken Schliffen kein einwandfreies lichtoptisches Bild mehr erhalten werden kann. Gerade aber der Vergleich zwischen Röntgenbild und lichtoptischem Bild desselben Schliffes konnte erst die gewünschten Erkenntnisse über die Verteilung des Eisens auf die Gefügebestandteile vermitteln. Dazu mußte jedoch die Schliffdicke erheblich, und zwar bis auf etwa 0,03 mm,

verringert werden, weil erst unterhalb dieser Grenze befriedigende lichtoptische Bilder erzielt werden können. Durch die Verringerung der Schliffdicke geht der Kontrast im Röntgenbild selbst bei Weglassung des 1 mm dicken gläsernen Objektträgers so weit zurück, daß noch etwas Besonderes geschehen mußte, um ihn wieder zu steigern. Das Mittel hierzu bot sich in der Anwendung einer Röntgenstrahlung bestimmter Wellenlänge unter Ausnutzung einer der vorhin schon kurz erwähnten Sprungstellen der Absorption (Bild 1).

Die beim Durchgang von Röntgenstrahlen der Wellenlänge λ durch einen Stoff eintretende Schwächung gehorcht dem Exponentialgesetz $J = J_0 \cdot e^{-\mu d}$, worin J_0 die auftreffende, J die durchgelassene Röntgenintensität hinter einer Schicht mit der Dicke d und dem Schwächungskoeffizienten μ bedeutet. Letzterer ist also für das Absorptionsverhalten eines bestimmten Stoffes kennzeichnend. In Bild 1 ist der Gang der Schwächungskoeffizienten von Eisen und von Aluminium in Abhängigkeit von der Wellenlänge aufgetragen, wobei das Aluminium als Vertreter der vorkommenden nicht eisenhaltigen Verbindungen dienen soll, die sich in ihrer Absorption alle ähnlich wie dieses verhalten. Man erkennt aus dieser Darstellung, daß der Unterschied der Schwächungskoeffizienten bei Wellenlängen nahe unter $1,74 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 1$ Zehnmilliontel mm) besonders groß ist, so daß für diese Wellenlängen bei der Durchstrahlung ein Optimum an Kontrast erzielt werden muß. Eine Strahlung dieser Wellenlänge erhält man aus Röhren mit Nickel- ($\lambda = 1,66 \text{ \AA}$) oder Kupferanode ($\lambda = 1,54 \text{ \AA}$), die mit etwa 10 kV Röhrenspannung betrieben werden.

Bei diesen Wellenlängen ist es nicht möglich, den dicken Objektträger mit zu durchstrahlen, weil 1 mm Glas für sie praktisch undurchlässig ist. Es wurde deshalb ein besonderes Verfahren zur Herstellung der Dünnschliffe für den vorliegenden Zweck entwickelt. Das dünn zu schleifende Erzplättchen wird hierbei nicht wie üblich unmittelbar auf einen Objektträger aufgebracht, sondern auf einem dem Objektträger vorher aufgeklebten Deckgläschen montiert. Dann wird das Erzplättchen wie sonst bis auf die gewünschte Dicke von rund 0,03 mm abgeschliffen, aber nicht eingedeckt. Für die Röntgenaufnahme wird der Schliff mitsamt dem Deckglas von dem normalen Objektträger abgenommen und zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit auf einen anderen Objektträger mit einer Bohrung von 8 bis 10 mm Durchmesser so aufgebracht, daß der mit Röntgenstrahlen zu untersuchende Teil des Schliffes mit der nicht eingedeckten Seite nach oben über der Bohrung liegt. Bei der Aufnahme wird der so vorbereitete Schliff einfach auf den zum Schutz gegen Tageslicht in schwarzes Cellophan verpackten Film gelegt. Man erhält auf diese Weise durchaus befriedigende Bilder, die zur Betrachtung zweckmäßig etwa 10fach vergrößert werden. Bei dieser Vergrößerung tritt das Filmkorn noch nicht störend in Erscheinung; andererseits sind dabei alle wichtigen Einzelheiten schon gut zu erkennen.

Die Anwendungsmöglichkeiten und Leistungen des beschriebenen Verfahrens werden am besten durch einige Beispiele gekennzeichnet. In den folgenden Bildbeispielen sind immer die lichtmikroskopische Aufnahme eines Dünnschliffes bei zehnfacher Vergrößerung und die zehnfache Vergrößerung der Röntgendurchstrahlungsaufnahme des gleichen Schliffausschnittes nebeneinander gestellt. In den Röntgenbildern gehen Schwärzung und Eisengehalt parallel, so daß den dunkelsten Ge-

fügebestandteilen der höchste Eisengehalt zukommt.

In manchen Fällen hängt die Durchlässigkeit der Gefügebestandteile eines Erzes auch für sichtbares Licht tatsächlich nur vom Eisengehalt ab; dann stimmen auch lichtoptisches Bild und Röntgenbild fast völlig überein, wie z. B. bei dem in *Bild 2* wiedergegebenen kieseligen Rot-eisenerz aus dem Lahngebiet. Das Erz enthält neben-einander fast ausschließlich Roteisenstein und Quarz. Bemerkenswert erscheint neben der guten Übereinstimmung der beiden Aufnahmen vor allem das hohe Auflösungsvermögen für die Wiedergabe feiner Einzelheiten, das auch im Röntgenbild erreicht ist. Die geringe vorhandene Unschärfe rührt vom Filmkorn her und beeinträchtigt die Beurteilung nicht.

Bei vielen anderen Eisenerzen unterscheiden sich jedoch die beiden Bilder sehr erheblich. Aus der Röntgenaufnahme ergibt sich dann oft eine wesentlich andere Eisenverteilung, als man auf Grund des lichtmikroskopischen Bildes angenommen hat. *Bild 3* gibt eine anschauliche Vorstellung davon, wie groß die Abweichungen in einzelnen Fällen sein können. Es handelt sich hier um ein nord-westdeutsches Erz aus der Lias-Mulde von Echte mit einem mittleren Eisengehalt von etwa 22%. Während man nach der lichtoptischen Aufnahme eine sehr unregelmäßige Eisenverteilung in der Grundmasse des Erzes erwarten sollte, zeigt das Röntgenbild, daß diese Grundmasse einen fast gleichmäßigen Eisengehalt aufweist, und daß nur einzelne Ooide als reichere Eisenträger hervortreten. Weiter erkennt man, daß auch diese Ooide durchaus nicht homogen sind, sondern meist aus schalig ausgebildeten eisenreichen und eisenarmen Anteilen bestehen. Auch die Durchschnittseisengehalte dieser Ooide weichen voneinander ab.

Bei den ankeritischen Spateisensteinen kann auch das oben erwähnte Ätzverfahren angewandt und mit dem Ergebnis des Röntgenverfahrens verglichen werden, so daß hier die Möglichkeit zu gegenseitiger Nachprüfung der beiden Verfahren besteht. Zu einem solchen Vergleich sind in *Bild 4* für das Erz der Abbaustufe Frey des steirischen Erzberges die normale Dünnschliffaufnahme, das Dünnschliffbild nach der Ätzung auf Ankerit und die Röntgenaufnahme nebeneinander gestellt. Die helldurchsichtige eisenfreie Gangart ist in allen drei Bildern zu erkennen und bietet einen guten Anhalt für den Vergleich. In der normalen Aufnahme ist eine Entscheidung darüber, was als Eisenspat mit hohem und was als Ankerit mit mittlerem Eisengehalt angesprochen werden muß, unmöglich. Örtliche Dunkelfärbungen durch beginnende Brauneisenausscheidung treten, wie der Vergleich mit den beiden anderen Bildern zeigt, sowohl im reinen Spat wie auch im Ankerit auf. Dagegen tritt der Ankerit in der Dünnschliffaufnahme nach der Ätzung dunkel gegen den hellen Spat und in der Röntgenaufnahme hellgrau gegen den dunklen Spat hervor. Der Vergleich beider Bilder zeigt gute Übereinstimmung in der Wiedergabe der Ankeritverteilung.

Zum Schluß seien noch zwei Beispiele von Erzen angeführt, bei denen die röntgenographische Untersuchung neuartige Erkenntnisse für die Beurteilung von Aufbereitungsergebnissen bringen konnte. *Bild 5* zeigt eine Gegenüberstellung des lichtoptischen und des röntgenographischen Dünnschliffbildes eines Oolitherzes aus dem Wittekindflöz bei Porta.

Es handelt sich hierbei um ein Erz mit kalkig-mergeliger Grundmasse, in die zahlreiche Ooide teils silikatischer, teils karbonatischer Natur eingelagert sind. Die Ooide lösen sich beim Zerkleinern des Erzes leicht aus der Grundmasse, was auch an den Löchern im Schliff erkennbar ist. Bei diesem Erz wurden Anreicherungsversuche mit magnetisierender Röstung durchgeführt, deren Ergebnis jedoch durchaus unbefriedigend war. Bei einer Zerkleinerung auf unter 1 mm konnte aus dem gerösteten Erz mit einem Eisengehalt von rd. 28% nur ein Konzentrat mit 33% Eisen gewonnen werden. Allgemein waren die gröberen Anteile, hauptsächlich also die Ooide, eisenärmer als die feineren. Das Röntgenbild macht dies Ergebnis verständlich; es zeigt, daß die Ooide zwar von eisenreichen, im Dünnschliffbild nicht hervortretenden Schalen umgeben sind, daß diese sich jedoch bei der Zerkleinerung von ihnen lösen und offenbar mit der Grundmasse zusammen zerfallen, so daß schon hierdurch ein etwas höherer Eisengehalt der feineren Anteile erklärbar wird. Die Grundmasse selbst stellt demgegenüber ein sehr inniges Gemenge von eisenärmeren und eisenreicheren Körnchen dar, doch unterscheiden sich diese im Eisengehalt nicht so sehr, daß sich ein günstigeres Trennungsergebnis als das mitgeteilte auch bei sehr starker Zerkleinerung erwarten ließe.

In *Bild 6* sind die lichtoptische und die röntgenographische Aufnahme eines Erzes aus dem Salzgitterhorizont der Grube Finkenkuhle wiedergegeben. Aus diesem Erz mit einem Durchschnittseisengehalt von etwa 29% konnte durch magnetisierende Röstung und anschließende Magnetaufbereitung ein Konzentrat mit 44,5% Fe gewonnen

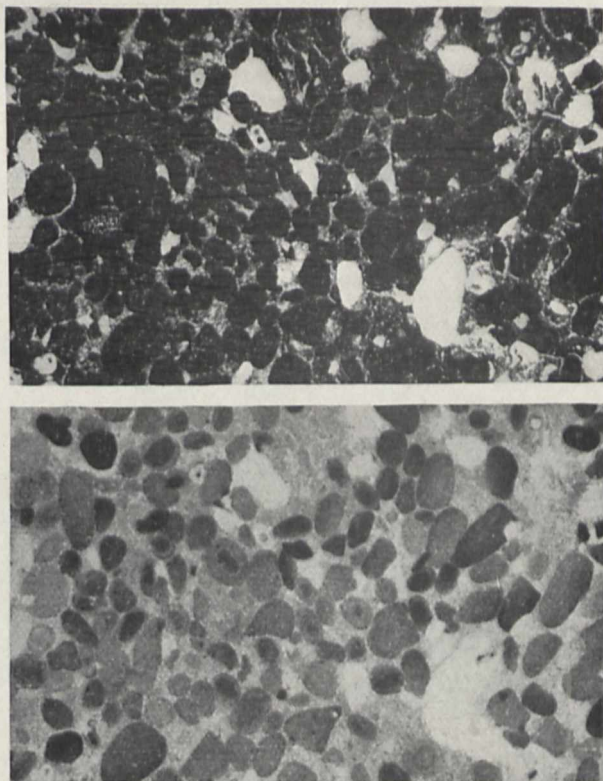


Bild 6. Oolithisches Kreideerz der Grube Finkenkuhle (Salzgitterer Horizont)

Dünnschliff. Oben lichtoptisch (10fach), unten röntgenographisch (10fach, nachvergrößert).

Alle Bilder: Dr. H. Möller

werden, nachdem das geröstete Erz auf unter 1,5 mm zerkleinert worden war. Das Ergebnis der Anreicherung war hier also recht befriedigend. Bei der Prüfung der Aufbereitungserzeugnisse zeigte sich aber, daß auch in den Bergen noch vereinzelte Ooide zu finden waren. Man war deshalb geneigt anzunehmen, daß es sich hierbei um Fehlausträge des Magnetscheiders handelte. Vergleicht man jedoch die Röntgenaufnahme mit dem lichtoptischen Dünnschliffbild, so zeigt sich, daß ein Teil der in letzterem gleichmäßig opak erscheinenden Ooide einen Eisengehalt aufweist, der nur ganz unwesentlich über dem der Grundmasse liegt. Da die magnetischen Eigenschaften der gerösteten Erzbestandteile ihrem Eisengehalt unmittelbar

verhältnismäßig sind, ist also die Abscheidung dieser eisenarmen Ooide mit den Bergen nur folgerichtig. Auch hier konnte also durch das Röntgenverfahren ein nicht ohne weiteres verständliches Aufbereitungsergebnis einwandfrei erklärt werden.

Die besprochenen Beispiele lassen zur Genüge erkennen, daß die Röntgendurchstrahlung ein wertvolles Hilfsmittel zur Beurteilung der Eisenverteilung im Erz darstellt. Der Vergleich zwischen Röntgenbild und gewöhnlichem lichtoptischem Bild gibt klare Aufschlüsse sowohl über die Zusammensetzung der Erze wie auch über die mit ihnen zu erwartenden Aufbereitungsergebnisse.

Zur Psychologie des Gelbnacken-Flughundes

Von Professor Dr. Bastian Schmid

Die Säugetiere, die man in der Ordnung Fledermäuse oder Flattertiere, Chiroptera, genau übersetzt Handflügler, zusammenfaßt, besitzen ein hervorragendes Flugvermögen und können sogar in verschiedenen ihrer Vertreter die Geschwindigkeit der Schwalben, Falken und einiger anderer guter Flieger erreichen. Allein schon die fliegende Bewegung als solche verschafft ihnen eine einzigartige Stellung innerhalb der Klasse Säugetiere und weist im Zusammenhang mit ihrem Körperbau auf ein erdgeschichtlich hohes Alter hin.

Von den beiden Unterordnungen der Flattertiere, den fruchtfressenden Großflattertieren, Megachiroptera, und den insektenfressenden Kleinfledermäusen, Mikrochiroptera, muten uns erstere primitiver, vorzeitlicher an als diese. Es sind dies die sagenumwobenen Riesen des Altertums. Verschiedene Großflatterer sind uns aus Tiergärten, Kleinmenagerien und Tierbuden bekannt wie beispielsweise der fliegende Hund und der fliegende Fuchs oder wie sie sonst im einzelnen heißen mögen. Zuerst gehören

sie alle zur Familie der Flughunde, Pteropodidae. Es ist dies eine Familie, die sich auf die Tropen und Subtropen erstreckt. Ihre Vertreter finden sich auf Madagaskar und der Küste entlang, in Ceylon, Vorder- und Hinterindien, auf den Südsee-Inseln, im südlichen Japan, in Australien und Ozeanien, jedoch nicht in Amerika.

An Geselligkeit gewöhnt, rotten sie sich auf Bäumen zu vielen Hunderten, wenn nicht Tausenden zusammen, wie uns Forschungsreisende und vor etwa 10 Jahren auch ein Film gezeigt haben. Tagsüber schlafend, werden sie mit der sich neigenden Sonne lebendig, schwärmen in gewaltigen Zügen meist lärmend aus und gehen ihrer Nahrung nach. Wehe den Plantagen, Fruchtgärten und sonstigen Pflanzungen, wenn so ein Heer angefliegen kommt (Obstpest) und an den Früchten nagt oder die süßen Säfte aussaugt. Nebenher sind die Flughunde auch Insektenfresser; außerdem fressen sie kleinere Wirbeltiere, Fischchen nicht ausgeschlossen.

Namen wie Flughund, Flugfuchs sind morphologisch und auch anatomisch nicht gerechtfertigt; denn die Ähnlichkeit ihres Kopfes mit dem des Hundes oder Fuchses ist eine rein äußerliche Erscheinung.

Psychologisch weiß man heute verschwindend wenig von den Flughunden. Ich habe es einem glücklichen Zufall zu verdanken, in Besitz eines solchen zu eingehenden Studien gelangt zu sein. Es war das ein Gelbnacken-Flughund (*Pteropus spularius*). Leider war auch ihm gleich den meisten seiner Artgenossen das traurige Los des Wanderns von Hand zu Hand, von Ort zu Ort nicht erspart geblieben. Meinen Nachforschungen zufolge vermochte keiner seiner Besitzer, darunter ein Kleintierschau-

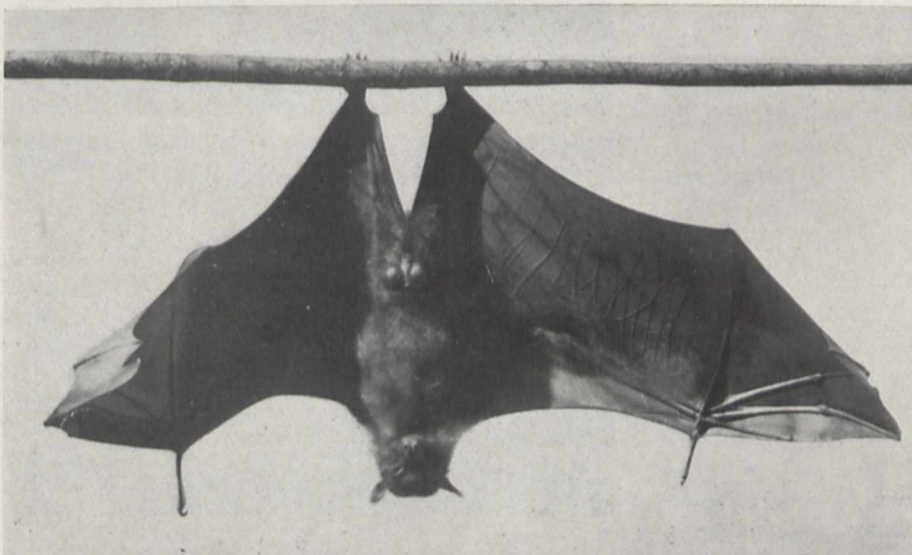


Bild 1. Der Gelbnacken-Flughund hängt sich mit den Zehen seiner Füße an eine Stange und bakt die starken Krallen in das Holz ein

Flughaut beiderseits entfaltet. Die verlängerten Knochen von Mittelhand und Fingern werden sichtbar und erinnern an die Stäbchen eines Regenschirmes.

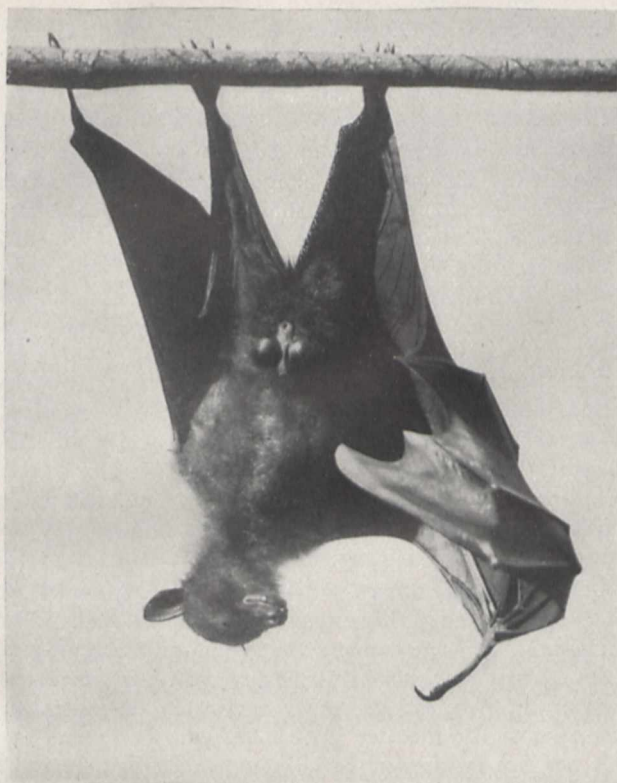


Bild 2. Nickel hat auch die Fähigkeit, sich mit den Daumenkrallen seiner Hände festzubängen

steller, geordnete Beziehungen zu ihm zu finden; keiner dürfte in der Lage gewesen sein, das hochgradig erregte Tier zu beruhigen und Verständnis für es aufzubringen. Zu alledem waren ihm auch Strafen nicht immer erspart geblieben. Es sei durchaus nicht verkannt, daß ein Tier von so ungewöhnlichem Aussehen und beachtenswerten Verteidigungsmitteln einigen Respekt einflößt und nicht leicht zu behandeln ist.

Kein Wunder auch, wenn dieses seelisch verschüttete Wesen gegen jeden sich ihm nähernden Menschen eine feindliche Einstellung einnahm, seine Krallen zückte und unvermutet zuschlug oder gar noch biß. Daß Nickel, wie ich meinen Flughund nannte, sich mir gegenüber nicht anders verhalten werde, konnte ich mit Recht annehmen. Und so stellte ich mir zunächst die Aufgabe, ihm ein geordnetes Leben zu verschaffen und ihn allmählich seelisch ins Gleichgewicht zu bringen. Es war mein Bestreben, dem neuen Hausgenossen sowohl durch allgemein biologische wie psychologisch gerichtete Beobachtungen und Versuche als auch durch ein den Umständen entsprechendes Einfühlungsvermögen näher zu kommen und seelisch zu erfassen. In der Tat machte sich bei ihm nach und nach eine fühlbare leib-seelische Besserung bemerkbar. Dazu trug die beruhigende Atmosphäre von Haus und Garten ganz wesentlich bei. Jetzt begann er sich behaglich zu fühlen; er wurde in seinen Bewegungen ruhiger, ja, er gab sich anscheinend ganz von selbst eine geregelte Tageseinteilung. Zudem wurde er schöner. Seine Einstellung zu mir und seine Verhaltensweise nahmen andere Formen an. Er schlug nicht mehr nach mir, seinem Pfleger, der ihm Speise und Trank reichte, ihn selbst bei Nacht noch aufsuchte und sich mit ihm unterhielt. Die gebende und niemals schlagende Hand konnte ihn jederzeit streicheln,

auch schlürfte er gerne aus der hohlen Hand Wasser. Und wenn ich mit meinen Gaben kargte, begann er meine Hand nach Hundart bittend und bettelnd solange zu berühren, bis ich ihm einen guten Bissen darreichte.

Jetzt war Nickel gegen mich wirklich z a h m geworden. Hingegen lehnte er fremde Menschen schroff ab. Keiner durfte es wagen, in seine Nähe zu kommen oder gar nach ihm zu greifen.

Wie ich vermute, war er wohl während seiner ganzen Gefangenschaft aus dem Käfigleben nicht herausgekommen. Auch ich konnte ihm zunächst nichts besseres verschaffen; nur war die ihm gebotene Wohnung geräumiger und besser eingerichtet als die herkömmlichen Vorrichtungen für solche Tiere. Dazu kam noch bei gutem, warmem Wetter der Aufenthalt im Garten.

Ein Tag aus Nickels Leben. Bei schlechtem Wetter und in den rauhen Wintertagen ist er ein Langschläfer. Sein Tagewerk beginnt mit einer überaus gründlichen, die Katzentoilette an Sorgfalt übertreffenden Körperpflege. Da wird gereinigt, geputzt, geleckt, geglättet und eingefettet — alles zum Zwecke des Geschmeidigmachens seines lebenswichtigsten Fortbewegungsorgans, der Flughaut. Es ist ebenso interessant wie bewundernswert, den Verlauf dieser ganzen Vorgänge zu verfolgen. Schnauzenspitze und Zunge sind die Vollzugsorgane bei dieser Prozedur. Erstere wird in die Talgdrüsen hineingeschoben, um von dort möglichst viel herauszuholen. Und wenn dies geschehen ist, werden die mächtigen Flughäute, eine nach der anderen, ausgestreckt und dann plötzlich wieder zusammengeklappt. Eine zweite, zeitlich weniger ausgedehnte Reinigung erfolgt in den Abendstunden. Außerdem gibt es in der Zwischenzeit wie auch des Nachts da und dort zu glätten.



Bild 3. Nickel schlürft Wasser aus einem Gefäß

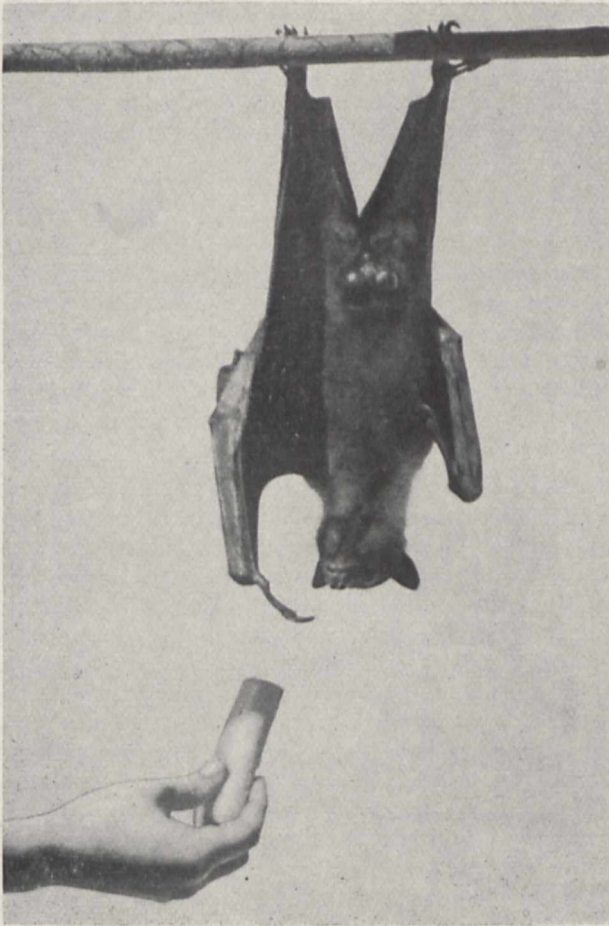


Bild 4. Das Tier versucht, mit der Daumenkralle ein darge-reichtes Stück Banane zu erfassen

Für jene Leser, denen Bau und Funktionen der Fla-t-terhaut unseres Tieres unbekannt ist, sei nachstehen-des bemerkt: Wir verfolgen die stark verlängerten Finger der Hände, namentlich die hinteren 3 Finger, die in ihrer Länge den Oberarm übertreffen, und sehen, daß sich zwischen den Fingern die Flughaut zu einem mächtigen Fächer ausbreitet. Der mit einer starken Kralle versehene, meist zweigliederige Daumen ist frei und dient dem Tier beim Klettern und Festhängen wie eine ganze Hand. Gehört doch das Klettern und Sichfesthängen zu den wichtigsten Funktionen und alltäglichen Betätigungen des Flughundes.

Nach all der Arbeit wird ein Schlafstünd-chen eingeschaltet, und dann erfolgt die erste reichliche Nahrungsaufnahme. Diese Mahlzeit beschäftigt Nickel rund 2 Stunden. Ich habe noch kein Tier so ruhig und gründlich seine Speisen durchkauen sehen wie dieses. Nach Schluß der Mahlzeit beginnt noch eine kurze Reinigung und Überprüfung der Flug-haut; dann fällt der gründlich Gesättigte in einen langen und tiefen Schlaf.

Als echtes Nacht-tier wird mein Flughund mit eintretender Dämmerung unruhig, aber auch geschwätzig. Da werden La u t ä u ß e-r-u-n-g-e-n hörbar, die mehr dem leisen Ge-zwitscher eines Vogels als jenem eines Säugers gleichen. Meine Beteiligung an solchen Tongebungen scheint ihm sehr er-

wünscht zu sein. Zweifellos handelt es sich bei die-sen seinen Lautgebungen um lustbetonte Empfindungen. Außerdem verfügt er über Tönungen, die er mit geschlossenen Augen hervorbringt. Dumpfes Knurren deutet auf Unbehagen und Schreck hin. Mehr Ge-räuschen als Tönen ähneln einige andere, von mir etwa 3—4mal vernommene Äußerungen. Die ihn hierzu ver-anlassenden Ursachen konnte ich nicht deuten. Im all-gemeinen ist er wie wohl alle Flattertiere arm an sprach-lichen Ausdrucksformen. — Des Nachts war es auch, wo er seinen ersten und auch gut gelungenen Ausbruch-ver-such unternahm. Es war um 2 Uhr morgens, wo wir ein eigenartiges Gepolter in Verbindung mit einem schweren Schlag und darauffolgendem Scherbengeklirr vernahmen. Wie ich mich überzeugen konnte, war Nickel gerade im Begriff, einen großen Vorhang zu erklettern. Da war es allerdings höchste Zeit, dem nächtlichen Spuk ein Ende zu machen und den Ausbrecher in sein Schlafgemach zu-rückzubringen.

Die Ernäh-rungsweise meines Flughundes ist eine recht mannigfaltige und hauptsächlich auf Obst eingestellt. Infolge seines ungewöhnlich ausgeprägten Ge-sch-m-a-c-k-s-i-n-n-es vermag er nicht nur die einzel-nen Fruchtarten, sondern sogar die Sorten zu unterschei-den, wobei für ihn der Zuckergehalt leitend ist. An der Spitze aller in Frage kommenden Früchte steht für ihn unzweifelhaft die Traube. Wie meine Versuche zeigten, vermochte er 6 verschiedene, ihm zur Wahl ste-hende Sorten zu unterscheiden. Was säuerlich oder gar sauer war, kam zuletzt daran, die süßesten fanden den Vorzug vor allen. Da zweifellos bei der Auffindung von Früchten draußen in der Natur auch der Gesichts-s-i-n-n mitwirkt, schaltete ich diesen aus und legte Nickel nur die Säfte vor, und zwar jeden in einem anderen Schäl-chen von gleichem Aussehen. — Auch wählte er zwischen Äpfeln und Birnen und deren einzelnen Sorten, zwischen Bananen, Feigen und Datteln und zog im allgemeinen die südländischen und aus Tropengegenden stammenden den einheimischen vor.

Der hervorragend entwickelte Geruch-s-i-n-n wirkt auch leitend und läßt ihn schon auf einige Meter Ent-fernung die Frucht erkennen. Orangenduft, aus einem anderen Zimmer kommend, nahm er bereits auf 5 m wahr. Auch erwachte er aus dem Schlafe, wenn ich die verdeckte Frucht in seine Nähe brachte. Gemüse liebte er nicht, Reis stand hinter den Früchten. Von In-sek-t-e-n fraß er lediglich das Bruststück von 2 Mai-



Bild 5. Nickel sonnt sich am Boden auf einem Teppich und hält sich dabei an einem Stab fest

Alle Bilder: Prof. B. Schmid

käfern. — Als das Obst knapper wurde, begnügte er sich mit einfacheren Speisen, begann aber dann sichtlich Hunger zu leiden.

Gleich anderen in Gefangenschaft lebenden Flughunden ist auch Nickel flugunfähig. Abgesehen von dem Unvermögen, vom flachen Boden aufzuzfliegen, wie einzelne Fledermäuse es fertig bringen, vermag er selbst beim Abwurf von Bäumen seine Flughaut nicht in Tätigkeit zu setzen. Möglich, daß ihm dieses gelänge, wenn man ihn von größeren Höhen abwürfe. Hierzu war ich jedoch nicht geneigt. — Seine Hauptbewegungsart ist das Klettern und zwar auf Bäumen, an Ästen und Zäunen. Recht kümmerlich bewegte er sich auf dem Boden. Wird er unter Händeklatschen verfolgt, so überschlägt er sich und macht dann einen komischen Eindruck.

Zusammenfassung.

Mein Gelbnacken-Flughund ist unbekannter Herkunft und wurde von Dr. Ingo Krumbiegel bestimmt. Auf Grund meiner Untersuchungen dieses Tieres ergibt sich folgendes Bild:

1. Trotz der unsachlichen Behandlung durch verschiedene seiner Besitzer konnte es bis zur Haustierzähmheit gebracht und einer Reihe von Versuchen und Beobachtungen zugänglich gemacht werden.

2. Die Arbeiten auf dem Gebiete der Psychologie seiner Sinnesleistungen bewegten sich auf dem Gebiete der chemischen Sinne, des Geschmack- und Geruchsinnes und dem des Gesichts- und Gehörsinnes. Ihr Zweck war, die Leistungsqualität des einzelnen Sinnes sowie auch die Zusammenarbeit von zwei, wenn nicht drei Sinnen zu erfahren. An erster Stelle sei der qualitativ hochwertige Geschmackssinn genannt. Kann man doch wohl ohne Übertreibung sagen, daß Nickel, menschlich gesprochen, ein Feinschmecker ist. Nun hat aber das Beispiel Orange den Beweis der Verbundenheit der beiden chemischen Sinne erbracht, insofern der Geruchssinn dem des Schmeckvorganges als Reizeempfänger voran-

geht und das Tier seine Aufmerksamkeit nach der Richtung des Riechstoffes lenkt. Es sind das psycho-physische Vorgänge, die sich offenbar in freier Natur vollziehen, die ich aber auch im Garten an Nickel erproben konnte. Endlich ist noch der hinter den anderen Sinnen stark zurücktretende Gesichtssinn an der Auffindung der Nahrung beteiligt. Wie meine Untersuchungen ergaben, hat Nickel eine Vorliebe für helle Farben (Orange, Gelb), hingegen reagiert er recht matt auf dunkle bis graue. Draußen in der Natur werden ihm keinesfalls Früchte mit dunklen Farben begegnen. Ebenso verhält sich das Tier im Gestaltsehen.

Sein Gehör ist wie bei allen Flattertieren sehr fein.

3. Unsere Literatur weiß über das Sehvermögen der Fledermäuse nichts zu berichten. Von ausländischen Forschern werden folgende Schriften angegeben. P. Gérard et A. Rochon Devigneaud: L'oeil et La vision des Megaloptères. Archives de Biol. 40. 1930, S. 151—173. Leider war mir diese Literatur nicht zugänglich.

Die Flughunde sehen im Menschen einen Feind. Werden doch alljährlich viele Tausende von ihnen vernichtet. Wenn sich Nickels naturgegebene Wehrfähigkeit gegen ihn richtet, so hat er rein erfahrungsgemäß noch besondere Gründe. Um so merkwürdiger ist, rein psychologisch gesehen, die Umstellung seiner bisherigen Verhaltensweisen zu einem für ihn völlig neuen Menschen. Diese erfolgte nach und nach aus Erfahrung. Nickel hatte aus dem Umgang mit mir demnach gelernt, daß meine Hand nicht zuschlägt, sondern Nahrung spendet. Dazu kam noch ein anderer, seelischer Vorgang, der ihm bis jetzt fremd war, nämlich seinerseits bestimmte Gefühlsbetontheiten und Gemütszustände. Daraus entstand eine Anfreundung an den Menschen etwa in dem Sinne, wie wir sie beim Hund beobachten können. Ihm fehlt jedoch dessen Intelligenz und der tausendjährige Umgang mit uns. Dazu kam, daß auch ich (der Mensch) gegen ihn nicht gefühls- und gemütsleer blieb. — Der Fall Nickel ist psychologisch sicher interessant, aber nicht völlig erklärbar, vielmehr läßt er Raum für Unwägbares.

Die Umschau-Kurzberichte

Vitamin-C-Mangel durch Eingeweidewürmer

Bei der Untersuchung zahlreicher Patienten, die an der sogenannten „Frühjahrsmüdigkeit“ litten, fiel auf, wie Dr. M. Dörle berichtet (Münch. med. Wschr. 1941, Nr. 36), daß viele davon Wurmträger waren, und zwar litten von 100 wahllos herausgegriffenen Personen 45 an Spulwürmern (Ascariden), 10 an Madenwürmern (Oxyuren) und 2 an Bandwurm (Taenia saginata). Bei zum Vergleich untersuchten 100 gesunden Personen konnten demgegenüber in keinem Falle Eingeweidewürmer festgestellt werden.

Die Beziehungen der Frühjahrsmüdigkeit zur Vitaminversorgung des Körpers sind bereits lange erkannt. Der Störung liegt ein Mangel an Vitamin C zugrunde, der besonders in den Frühjahrsmonaten sich am stärksten auswirkt, bevor das erste Obst und Gemüse auf den Markt kommen. Wie zu erwarten war, litten auch die untersuchten 100 Patienten sämtlich an einem erheblichen Vitamin-C-Mangel.

Der hohe Prozentsatz von Wurmkranken unter den Personen mit gestörtem Vitaminhaushalt mußte den Verdacht auf einen ursächlichen Zusammenhang nahelegen. Experimentelle Untersuchungen führten zu seiner Bestätigung. Zunächst wurden Stuhlproben, die nicht von Wurmträgern stammten, auf ihren Vitamin-C-Gehalt untersucht; stets konnte ein sehr hoher Vitamingehalt festgestellt werden. In sämtlichen Stühlen, in denen Wurmeier nachgewiesen werden konnten, fand sich dem-

gegenüber Vitamin C entweder überhaupt nicht oder nur in Spuren. Setzte man den Stühlen eine wässrige Lösung von Ascorbinsäure, dem synthetisierten Vitamin C, zu, so wurde diese von wurmeierhaltigen Stuhlproben bereits nach einer halben bis zwei Stunden völlig zerstört, während sie bei normalen Stuhlproben nur um etwa 10% abnahm. In weiteren Versuchen wurden der Ascorbinsäurelösung Extrakte aus Spulwürmern zugesetzt; es zeigte sich, daß diese die Ascorbinsäurelösung völlig zerstörten.

Neben diesen so nachgewiesenen unmittelbaren Einwirkungen der Eingeweidewürmer auf das Vitamin C spielen möglicherweise auch noch mittelbare Einwirkungen eine Rolle; denn man kann annehmen, daß die durch die Darmschmarotzer geschädigte Schleimhaut das Vitamin nur ungenügend aus dem Darminhalt zu resorbieren vermag.

Aus den Untersuchungen Dörles kann geschlossen werden, „daß ein nicht unbeträchtlicher Teil von Vitamin-C-Mangelerkrankungen auf die mit der Anwesenheit von Wurmparasiten verknüpften Resorptionsstörungen und die oxydative Zerstörung des Vitamins C durch deren Stoffwechselprodukte zu beziehen sind.“ Der Stuhluntersuchung muß daher in Fällen von Vitamin-C-Mangel erhöhte Bedeutung zugemessen werden, zumal ein Einnehmen von Vitamin-C-Präparaten wirkungslos bleiben muß, so lange die Parasiten nicht beseitigt sind.

D. W.

Massensterben einer Fliege

Einen interessanten Fall des Massensterbens einer Fliege berichtet Dr. Hans Stadler, Lohr am Main, in der „Entomologischen Zeitschrift“ 1941, Nr. 17. Stadler fand anlässlich von Gewässeruntersuchungen im Löhgrund, einem schmalen Quertal des Partensteiner Grundes bei Lohr, im westlichen Kaltenbrunn an der Unterseite von Steinen ganze Leichenfelder von gelben Fliegen, die dicht nebeneinandersitzend an Pilzbefall gestorben waren. Die toten Tiere klebten unten am feuchten Stein in ganzer Körperbreite, steckten in einem dichten Filz von niedrigen Pilzrasen, eine neben der anderen; zahlreiche lebende Fliegen krochen auf den Leichen herum, sich dabei ansteckend. Die Pilzrasen hüllten fast das ganze Tier ein wie ein gleichmäßiger dichter, langzottiger Pelz, der die toten Fliegen auf das Mehrfache ihres Körperrumfangs vergrößerte, so daß man meinen konnte, der Pilzrasen sprosse aus dem ganzen Körper, auch aus Bruststück und Kopf. Die befallenen Fliegen gehörten mehreren Arten an, darunter war *Sapromyza quadripunctata* L. am häufigsten. Der Pilz dürfte vermutlich *Entomophthora echinospora* Th. gewesen sein, der auf verschiedenen Insekten schmarotzt. Der Pilz hatte hier ein Massensterben von Zweiflüglern verursacht, wie es wohl nicht allzuhäufig zur Beobachtung kommen dürfte.

Neue Legierungen für Spinddosen

Woraus werden hochwertige Spinddosen gefertigt? Es wird manchem unbekannt sein, daß hierzu in ausgedehntem Maße Edelmetalle Verwendung finden. Beispielsweise besteht eine solche Metall-Legierung aus Gold oder Metallen der Platingruppe mit einem Zusatz von Tantal bis zu 5%.

Züchtung des Masernvirus

Nach Mitteilung des Italiener G. Caronia läßt das Masernvirus sich auf der Eihaut eines 8—12 Tage alten Hühnerembryos züchten. Weiterimpfungen sind bisher bis zur 15. Passage gelungen. Die Eihaut zeigt an der Impfstelle eine Reaktion, die am 3. Tag beginnt und am 5.—7. Tag am ausge dehntesten ist. Gegen die Reaktion auf Pockenvirus besteht

ein deutlicher Unterschied. Mit Aufschwemmungen aus der Eihaut ließen sich bei Affen Maserninfektionen herbeiführen.

D. W.

Singende Kanarienvögel, krähende Hennen

Weibliche Kanarienvögel singen nicht; das Singen und Rollen ist vielmehr eine geschlechtsgebundene Eigenschaft, die nur bei den männlichen Tieren auftritt. Verschiedenen Untersuchern ist es jedoch gelungen, wie die „Deutsche med. Wochenschrift“ (1941, Nr. 14) berichtet, durch Verabfolgung von synthetisch hergestelltem männlichen Keimdrüsenhormon an weibliche Tiere diese derart umzustimmen, daß sie nach einigen Tagen zu singen und schließlich gar zu rollen anfangen. Nach Aufhören der Hormonzufuhr hörte die Sangesfreudigkeit jedoch schon sehr bald wieder auf; das Tier zeigte wieder völlig weibliches Verhalten. Diese Ergebnisse entsprechen völlig den Erscheinungen, die man öfters an alternden Hennen beobachten kann. Normalerweise ist bei Hennen nur ein Eierstock voll ausgebildet. Im Alter verkümmert dieser, und gleichzeitig wächst sich der zurückgebliebene zu einem hodenartigen Organ aus. Unter dem Einfluß dieser Umbildung erlangen die Hennen hahnenähnliche Eigenarten; vor allem zeigt sich dies darin, daß sie wie ein Hahn krähen.

D. W.

Die Spurweite der russischen Bahnen

mit ihren 1524 mm — gegenüber 1435 mm der deutschen Regelspur — kann den deutschen Nachschub zur Front nicht aufhalten. Die Schienen werden in kürzester Zeit auf die deutsche Spurweite umgenagelt. Was man dabei unter günstigen Verhältnissen erreichen kann, haben schon 1935 die Japaner gezeigt, als sie die Schienen der 250 km langen Bahnstrecke Hsingking—Charbin binnen 2 Stunden und 50 Minuten umnagelten. Etwa eine Woche vorher waren — wie „Die deutsche Volkswirtschaft“ berichtet — 3000 Mann in 96 Bautrupps über die Strecke verteilt worden; Material und Werkzeug lagen bereit. Um 4.30 Uhr kam der Befehl zum Arbeitsbeginn — um 7.20 Uhr war die Umnagelung beendet, und 1 Stunde später rollte der erste japanische Zug über die Strecke.



Das neue Buch



Vergleichende Biologie der Insekten-Staaten. Von W. Goetsch. VIII u. 440 S. mit 93 Abb.

Akad. Verlagsgesellschaft Becker & Erler, Leipzig. Geh. 25.—, geb. 27.— RM.

„Staatenbildende“ Insekten haben von jeher das Interesse des Menschen erregt. War es zunächst die zum Haustier gewordene Biene, der schon aus praktischen Gründen das Interesse des Menschen galt, so erregten später auch die Ameisen- und dann die Termitenstaaten die Aufmerksamkeit von Laien und Forschern. Erst um die Jahrhundertwende erschienen — nach vielen Schriften über die Bienen — die grundlegenden Ameisenuntersuchungen von Forel, Wasmann, Escherich u. a. sowie die Termitenstudien von Escherich, Holmgreen, Hegh u. a.

Aus der Überfülle des Schrifttums erwuchs immer stärker das Bedürfnis nach einer Zusammenfassung. Sollte diese jedoch mehr sein als eine bloße Kompilation, so mußte sie von einem Forscher vorgenommen werden, den eigene langjährige Untersuchungen auf diesem Gebiete zu einem maßgeblichen Urteil befähigten. So ist es denn mit Freuden zu begrüßen, daß Goetsch es unternahm, dieses für Zoologen, Tierpsychologen und Laien gleich wertvolle Buch zu schreiben. Darin werden neben dem Lebensraum und der Körpergestalt Behausung und Ernährung, Sinnesleben und Umwelt, Freundschaft und Feindschaft berücksichtigt. Im Lebenslauf der Staaten werden Ent stehen und Wachsen, die Aufnahme der Tätigkeit, der Rhythmus der Arbeit sowie das Altern und Vergehen dargestellt. Überall finden sich dabei Ergebnisse von Goetschs Untersuchungen. Besonders wertvoll sind an dem Buche die klare Darstellung und die gute Ausstattung mit Bildern.

Prof. Dr. Loeser

Physik der Leibesübungen. Von Hans Schuppe.

Verlag F. Enke, Stuttgart. Geb. 15.80 RM; geh. 14.— RM.

Das Wissen um die Dinge der Leibesübungen weist noch viele Lücken auf, die in gemeinsamer Zusammenarbeit zwischen dem aktiven Sportsmann und allen Zweigen der wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden überwunden werden müssen. In einer Grundlegung führt uns der Verfasser — in dieser Form erstmalig — in die physikalische Betrachtungsweise der Leibesübungen ein und untersucht Probleme, deren Lösung uns schon lange am Herzen liegt. Bei dem allgemeinen Interesse für diese Fragen wird sich dieses Buch in allen Kreisen der Leibeserzieher, aber auch der Aktiven den ihm gebührenden Platz erobern; seine Lektüre muß auf das wärmste empfohlen werden.

Dr. Peter Schenkel

Der Fahrzeug-Diesel-Motor. Von M. Peter. Herausg. von Dr. Haeder. 2. Aufl. 400 Seiten.

Verlag Richard Carl Schmidt & Co., Berlin. 16.— RM.

Dieses umfangreiche Diesebuch mit einer Tabellenbeilage über Ventilzeiten ist nicht nur ein Lehrbuch, das sich mit der Arbeitsweise und dem Aufbau dieses Motors beschäftigt, sondern vor allem auch ein Ratgeber für Fahrer und Werkstatt. Besonders auch durch eine Fülle von klaren Zeichnungen wird alles Wesentliche der Konstruktion und Überwachung gezeigt. Selbst die neuesten Konstruktionen, wie etwa der MAN mit Kugelbrennraum im Kolben ist zu sehen. Die sehr unterschiedlichen und wichtigen Verfahren mit direkter Einspritzung, mit Vorkammer u. a. m. werden an klaren schematischen Schnittbildern erklärt. Es ist für viele ein unentbehrliches Handbuch.

Joachim Fischer

Personalien

BERUFEN ODER ERNANNT: D. o. Prof. *A. Hirt*, Med. Fak. d. Univ. Frankfurt a. M., a. d. Univ. Straßburg. — D. o. Prof. Dr. *Hans Lullies*, Dir. d. Physiol. Univ.-Inst. Köln, a. d. Univ. Straßburg. — D. o. Prof. Dr. *Karl Schmidt*, Dir. d. Univ.-Augenklinik Bonn, a. d. Univ. Straßburg. — D. o. Prof. *Wolfgang Riehm*, Augenheilkunde, Gießen, n. Bonn.

DOZENTUR VERLIEHEN: Dr. med. habil. *Walter Neugebauer*, Berlin, f. gerichtl. Med. u. Kriminal. — Dr. med. habil. *Karl Scriba*, Hamburg, f. allg. Pathol. u. Anat. — Dr. med. habil. *Wolfgang Baumgartner*, Innsbruck, f. Chirurgie. — Dr. med. habil. *Karl Lisch*, München, f. Augenheilkunde.

GESTORBEN: Dr. *Friedrich Engel*, em. o. Prof. f. Mathem., Gießen, kurz vor Vollendung s. 80. Lebensjahres.

VERSCHIEDENES: D. o. Prof. d. Anat. u. Dir. d. Anat. Inst. Dr. *Hugo Fuchs*, Göttingen, wurde auf s. Antrag v. s. aml. Verpfl. befreit. — D. o. Prof. f. Augenheilkunde Dr. *Carl Behr*, Hamburg, feierte am 28. 10. s. 65. Geburtstag. — D. o. Prof. Dr. *Rudolf Dittler*, Dir. d. Physiol. Inst. d. Univ. Marburg, begeht am 2. 11. s. 60. Geburtstag.

Ich bitte ums Wort

Einnehmen von Follikelhormonen.

Die Anregung, das Präparat nicht hinunterzuschlucken, sondern im Munde zergehen zu lassen, stammt von Dr. *W. Hohlweg*, einem Mitarbeiter des Forschungslaboratoriums der Schering AG. Dr. *W. Giesen*, der in dem Kurzbericht zitiert wird, erkennt in seinem Aufsatz in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift die Priorität Dr. *Hohlwegs* auch ausdrücklich an.
Berlin Prof. Schoeller.

Arieheller

Weltbekanntes Mineralwasser

(Fortsetzung von der 2. Umschlagseite)

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

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 179, Heft 33. Chaulmoogra- und Hydnocarpus-öle.

Im Haag (Holland) erschien bisher eine Zeitschrift „pro leproso“. Herausgeberin Dr. *Wykerheld-Bisdorf*. Darin ist naturgemäß auch von dieser Lepra-Heilung die Rede.

Bad Orb-Wiesbaden Dr. med. Viktor Hufnagel.

Zur Frage 218, Heft 40. Nußbaumblätter schädlich?

Anwendungsweisen und Wirkungen von Nußbaumblättern und ihren Extrakten werden in Kräuter- und Arzneibüchern beschrieben. Sehr ausführlich behandelt Dr. med. *Gerhard Madaus* in seinem Lehrbuch der biologischen Heilmittel die Anwendung sämtlicher Teile des Walnußbaumes. Das Werk, — 3 Bände — ist im Verlag Georg Thieme, Leipzig, erschienen. Ferner seien noch wegen der Originalität der Ausführungen „Oslander — Volksarzneymittel“ und „Tsumoto Ishidoya — Chinesische Drogen“ genannt. In keinem Werk sind jedoch schädigende Wirkungen von Nußbaumblättern erwähnt. Irgendwelche besondere Wirkungen auf die Stimmung von Menschen, die sich längere Zeit in der Nähe von Nußbäumen aufhalten, sollen zwar nach einigen Behauptungen bestehen,

Der Kreislauf der Stoffe in der Natur

Von Prof. Dr. med. et phil. *Am. Hahn*, München
100 Seiten mit 17 Abb. Kart. RM 2,60.

Das vorliegende Büchlein ist so gehalten, daß es für jeden naturwissenschaftlich etwas vorgebildeten Laien verständlich ist. Es umfaßt folgende Abschnitte: Die Entstehung der Nahrungstoffe in der Pflanze / Die Vorbereitung der Nahrungstoffe vor der Verarbeitung durch die Zellen (allgemeine Physiologie der Verdauung) / Der Abbau der Nahrungstoffe in den Zellen höherer und niederer Organismen / Der Stoffumsatz durch Mikroorganismen (Fäulnis, Verwesung, Gärung, Nitifikation) / Der Kreislauf der Elemente in der Natur und die energetischen Verhältnisse hierbei. — Wer das Buch durcharbeitet, hat die Gewißheit, daß er gute Grundvorstellungen über die heute so wichtigen Fragen der Ernährungswissenschaft erwirbt.

Biologisches Quellen- und Lesebuch

Von Prof. Dr. *R. Luz*, Pforzheim
420 Seiten. Geb. RM 7,60, Lwd. RM 8,80.

Dieses Buch führt unmittelbar zu den Quellen der wissenschaftlichen Forschung über Entstehung, Werden und Sein alles Lebens auf dieser Erde. Die wichtigsten und klarsten Gedanken aus den einschlägigen Werken der großen Männer des deutschen und nichtdeutschen Geisteslebens sind zu einer sinnvollen umfassenden Schau zusammengefaßt, wir finden darunter Platon, Plutarch und Herodot, Goethe, Schopenhauer und Nietzsche, Jean Lamarck, Ch. Darwin, E. Haeckel, Gr. Mendel, A. Weismann, D. Hertzog, H. de Vries, ebenso wie Männer unserer Zeit: A. Bloch, Fr. Lenz, E. Fischer, H. F. K. Günther, L. F. Clauß, R. W. Darré, A. Rosenfeld und viele andere.

J. F. Lehmanns Verlag, München 15

Deutsche Reichspost

Postsparkassendienst

Im Urlaub habe ich immer mein
Postsparkbuch
in der Tasche!



Bei jedem Postamt
erhalte ich dann Geld,
das ist der große Vorteil, wenn ich auf Urlaub fahre!
Postsparen ist bequem und macht Freude!

Sie wollen nähere Einzelheiten über die Postsparkasse wissen?

Dann lassen Sie sich beim nächsten Postamt die
Anleitung für Postparer
und das
Werbefaltblatt für den Postsparkassendienst
geben!

Für Jung und Alt

bei Wundsein-Dialon-Puder.

Streudose RM —.72 Beutel zum Nachfüllen RM —.49

sind aber nicht wissenschaftlich erwiesen. Da die Blätter als Auflage zur Hemmung der Milchsekretion benützt werden, ist es möglich, daß eine Parallelwirkung durch perorale Aufnahme bei Tieren (Kühen) eintritt.

Berlin

Kurt Jazak

Zur Frage 206, Heft 37. Seifenstein.

Die Bezeichnung 128/130 (%) bezieht sich höchstwahrscheinlich auf KOH. Im Handel ist dies beispielsweise auch bei Zyannatrium üblich, das mit 128/130% angegeben wird, wobei die Prozentzahlen KCN bedeuten. Bei Seifenstein würden 128/130 einem Gehalt von etwa 91—93% NaOH entsprechen.

Frankfurt am Main

Dr. L. Gassner

Die Zahlenangaben bei dem Seifenstein geben die „Grädigkeit“; in diesem Falle in deutschen Graden (= den auf % Na₂CO₃ umgerechneten Gehalt), und entsprechen: 96,6—98,1% NaOH.

München

Dr.-Ing. Heinz Keller

Zur Frage 208, Heft 37. Beschaffung von Sauerstoff.

Zur Beschaffung von Sauerstoff dienen die bekannten Kippchen Glasgeräte und ähnliche, die mit gewissen Superoxyden in Stücken und verdünnter Schwefelsäure gefüllt werden. Wenden Sie sich an eine Handlung für chemische Bedarfsartikel.

Feldsberg

Prof. Dr. E. Murmann

Sauerstoff läßt sich leicht durch Einwerfen von Stückchen von Oxyolith (Natriumperoxyd, Na₂O₂) in Wasser entwickeln. Oxyolith („Sauerstoffstein“) ist ein künstlich hergestellter gelblich-weißer, fester Körper, der Wasser anzieht und deshalb luftdicht verschlossen aufbewahrt wird. Mit Wasser gibt Oxyolith Sauerstoff und Natronlauge und könnte zum Erzeugen von Sauerstoff in Luftschutzräumen dienen. Apparate zum Einatmen des Oxyolith-Sauerstoffes sind mir nicht bekannt.

Straßburg

Dr. Gachot

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

Radiumbad Brambacher Wettingquelle hochradioaktive Radium-Mineral-Quelle

Als Hastrinkkur zu empfehlen bei Gicht u. Rheuma, Blutarmut, Erschöpfungszuständen, Erkrankungen der Niere, innersekretor. Störungen, unterstützend bei Zuckerkrankheit. Postversand, daher Kur ohne Berufsstörung durchführbar. • Badeverwaltung Radiumbad Brambach



Sistrak

die Lösung aller Beleuchtungsfragen für Büros, Betriebe, Verkaufsräume

SISTRAL-LICHT GMBH · STUTTGART



Der seit Jahren bestbewährte elektr.

TROCKEN-Rasierapparat HARAB rasiert garantiert tadellos ohne Seife, Wasser, Messer, den stärksten Bart, mit empfindlichster Haut, auch bei täglicher Rasur ganz schmerzlos, Verletzung unmöglich. Abgerundeter Scherkopf u. vibrationsfrei. Begeisterte Urteile und erstklassige ärztliche u. fachmännische Gutachten vorliegend. Erhältlich bei d.

Generalvertretung:

EUGEN GOOD, LUSTENAU (VORARLBERG)

Glieder- und Gelenkschmerzen — eine Alterskrankheit?

Nein, solche Beschwerden kommen in jedem Lebensalter vor, wenn auch häufiger bei älteren als bei jüngeren Menschen. Rheuma kann man in den besten Jahren bekommen, selbst wenn der Mensch im übrigen gesund und leistungsfähig ist. Daher erfordern Gelenk- und Gliederschmerzen besondere Aufmerksamkeit und sorgfältige Behandlung. Man darf sie nie erst chronisch werden lassen.

Eines der bekanntesten und seit 25 Jahren bewährten Mittel gegen rheumatische Gelenk- und Gliederschmerzen sowie bei Hexenschuß, Gicht, Ischias, Neuralgien, Grippe und Erkältungskrankheiten ist Logal. Logal wirkt schmerzstillend, bessert die Beweglichkeit, fördert die Heilung und hilft so Arbeitsfähigkeit und Wohlbefinden bald wieder herzustellen. Keine unangenehmen Nebenwirkungen! Logal verdient auch Ihr Vertrauen! Es gibt keinen Logal-Ersatz! Sie bekommen Logal zum Preise von Mk. —.89 und Mk. 2.19 in jeder Apotheke.

Kostenlos erhalten Sie das interessante, farbig illustrierte Buch „Der Kampf gegen Rheuma, Nervenschmerzen und Erkältungskrankheiten“ vom Logalwerk München 8—D4

Liebschäufel  **DRP**

mit dem neuen Boden aus MESSERN, daher sehr schneller u. staubfreies Ausbleiben der Brennstoffstücke aus Asche und Grus. Erstaunlich hohe Ersparnis b. Ofen, Heizkesseln usw. Macht sich stets schnell wieder bezahlt. Mehrere Größen und Spaltbreiten.

Koks- u. Kohlenanzünder
„GaspYRO“ DRP. ang.
zum Anfeuern aller Heizkessel, Ofen, Herde usw. nur mit Gas, ohne Papier, Holz und dergleichen. Heizbetrieb dah. billiger, bequemer u. sauberer.

Beide Teile haben sich in der Praxis glänzend bewährt.
Sokopf & Co., Bremen, Altenwall 6, Postfach 102.
Fernruf 25732



Falagaragen

unseres Werkes stehen nun seit Kriegsausbruch zu tausenden auf stillgelegten Fahrzeugen und wir erhalten fast täglich Anerkennungen über die ausgezeichnete Qualität, die den Wagen Tag und Nacht, Sommer und Winter Schutz gewährt. — Jetzt zeigt es sich, wie richtig es war, ein Qualitätserzeugnis zu kaufen. **Gugelwerk, Freiburg i. Brg.** Sie erhalten auch jetzt jederzeit Prospekte.