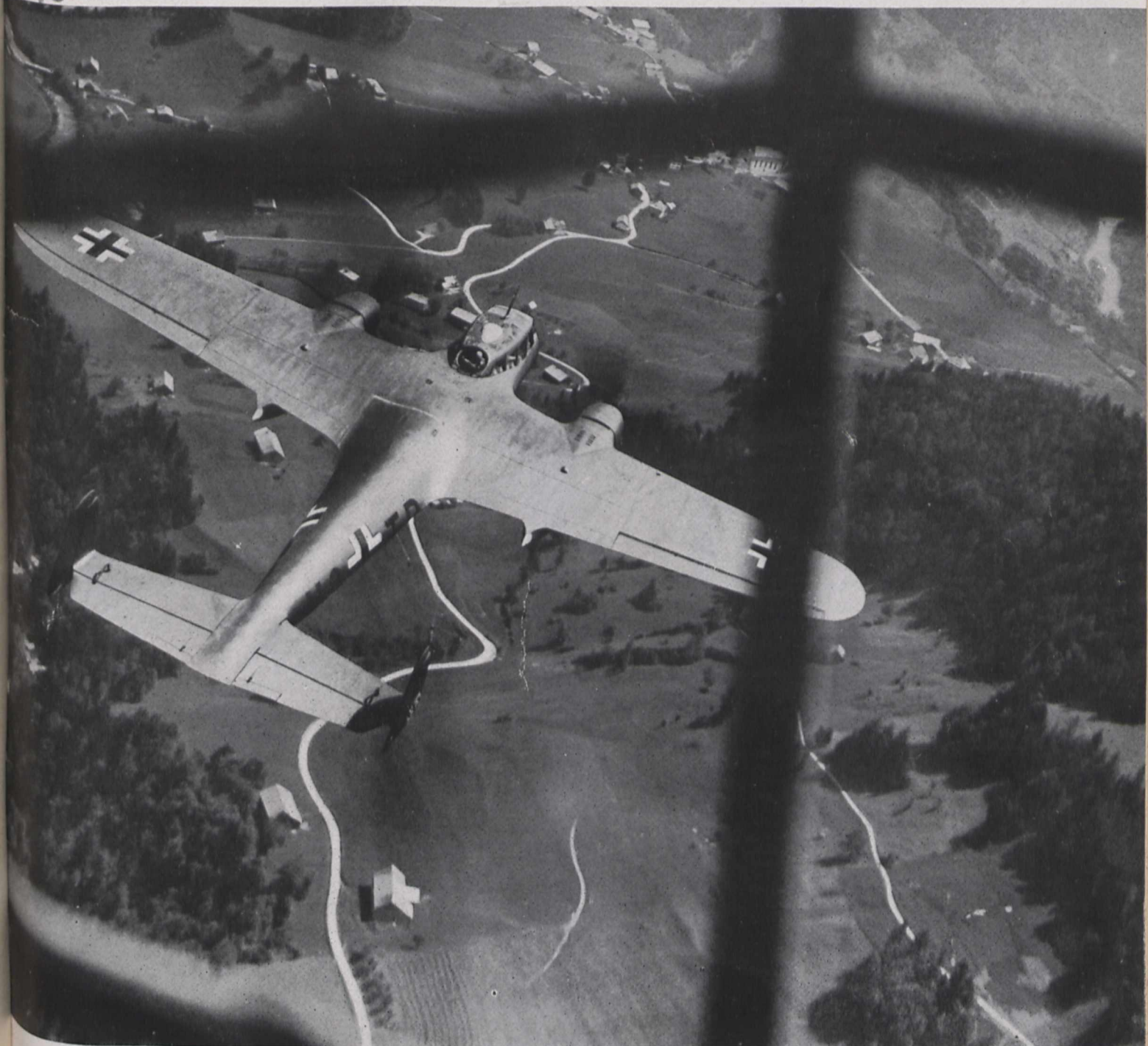


Die  
**UMSCHAU**  
*in Wissenschaft und Technik*

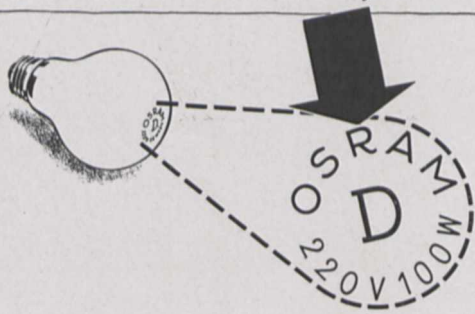
Bibliothek  
Techn. Hochsch. Breslau



*Aufklärungsflieger — das Auge der Führung*  
Kampfflugzeug Dornier Do 215



*'Was bedeutet diese Marke für Sie?'*



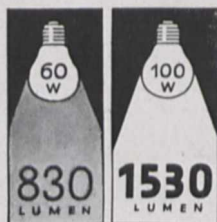
### Leichteres Arbeiten in der Küche!

Diese Marke auf den Glühlampen, die in Ihrer Küche leuchten, beweist: Hier haben Sie helles, wirtschaftliches Osram-Licht — Ihre Augen werden nicht überanstrengt — Arbeit und Ordnung werden erleichtert — Ermüdungserscheinungen treten nicht vorzeitig auf! Auch für Ihre übrige Wohnung ist es wichtig, daß die Glühlampen diese Marke tragen und die richtige Wattstärke haben, denn Helligkeit steigert überall Behaglichkeit, Bequemlichkeit und Arbeitsfreude!



### Wählen Sie Osram-D-Lampen!

So wird das Licht heller und wirtschaftlicher!



Elektrizität wird meist aus kriegswichtiger Kohle gewonnen. Es kommt deshalb darauf an, die zur Verfügung stehende Elektrizitätsmenge richtig auszunutzen. Darum sind Osram-D-Lampen am Platze. Bei geringem Stromverbrauch bieten sie große Lichtleistung — vor allem gilt dies für Osram-D-Lampen höherer Wattstärken. (Der Arbeitspreis beträgt heute ohnehin meist nur noch 8 Rpf. und weniger für die Kilowattstunde.)

Lichtleistung wird nach Lumen gemessen. Bei 220 Volt Spannung gibt nun z. B. eine Osram-D-Lampe von 60 Watt eine Lichtleistung von 830 Lumen — eine Osram-D-Lampe von 100 Watt aber bereits 1530 Lumen, also fast das Doppelte. Die größere Osram-Doppelwendel kann auf höhere Temperaturen gebracht werden und gibt dadurch mehr Licht. Sie erreichen also die Lichtleistung, die Sie brauchen — sei es für die Deckenbeleuchtung Ihrer Küche oder an anderer Stelle — stets am sparsamsten durch eine stärkere Osram-D-Lampe. Achten Sie also immer auf die Wahl der Osram-D-Lampe der richtigen Wattstärke, je nach dem Beleuchtungszweck.

### Von der Osram-Doppelwendel hängt alles ab!

Das Herz jeder gasgefüllten Osram-D-Lampe, der Körper, der in ihr zum Glühen kommt und das Licht abgibt, ist die Osram-Doppelwendel. Rund 80 cm lang ist der spinnwebfeine Wolfram-Draht, aus welchem z. B. eine solche Doppelwendel für die Osram-D-Lampe 40 Dlm/220 Volt durch insgesamt 3600 Spiralwindungen entsteht. Unvorstellbar genaue Feinarbeit wird hier bei Osram geleistet, denn schon Schwankungen um  $\frac{1}{2}$  tausendstel mm sind für die Leistung dieser Osram-Doppelwendel von entscheidender Bedeutung. Nur geschickte Frauenhände, nur eigens konstruierte Präzisionsmaschinen vermögen bei Osram so vollkommene Arbeit zu liefern, wie sie bei der gasgefüllten Osram-D-Lampe geboten wird. Achten Sie deshalb auf den Namen Osram — verlangen Sie ausdrücklich gasgefüllte Osram-D-Lampen! Nur Glühlampen, die diesen Namen tragen, sind von Osram hergestellt.



In dieser Maschine, einem Wunderwerk der Feinmechanik, sorgt ein Lichtstrahl durch Steuerung photoelektrischer Zellen dafür, daß die Osram-Doppelwendel bis auf 0,1 mm genau geschnitten wird.

**OSRAM - D - LAMPEN**

2

INNENMATTIERT

AUS EUROPAS GRÖSSTEM GLÜHLAMPENWERK  
EIGENE FABRIKATION IN WIEN

*Wer weiß? Wer kann? Wer hat?*

### Fragen:

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.

#### 219. Elemente und Batterien als Depolarisatoren.

Seit einiger Zeit gibt es Klingel-Elemente und auch Taschenlampen-Batterien, die als Depolarisator den Luftsauerstoff heranziehen. Wie ist die Lagerfähigkeit dieser Elemente, und nach welchem Prinzip arbeiten diese Batterien? Wie wird der Sauerstoff an die Kohlenelektrode herangebracht?

Dortmund

Dr. D.

#### 220. Elektrisches Kochen.

Gibt es Literatur über elektrisches Kochen und elektrische Kochapparate? Ich glaube, etwas über einen elektrischen Wellenbadkochapparat gelesen zu haben, der billig kocht und die Vitamine erhält. Wo ist näheres darüber zu erfahren?

Hamburg

J. L.

#### 221. Schnakenbekämpfung.

Fliegt die Schnake (Stechmücke) ebenfalls wie die Motte gegen das Licht? Bevorzugt sie bestimmte Wellenlängen (blau)? Gibt es Fangapparaturen, die sich dessen bedienen? Welche anderen Mittel, abgesehen von Flit, kann man zur Wahrung der Nachtruhe gegen diese Quälgeister noch ergreifen?

Ludwigshafen

W. B.

#### 222. Knäckebrötchen-Herstellung.

Erbitte Literaturangaben mit Rezepten für die Herstellung von Knäckebrötchen, wobei auch die notwendigen Einrichtungen berücksichtigt sind.

Arlesheim

A. D.

#### 223. Chemische Spezialliteratur.

Ich bitte um Literaturangaben über: 1. Höhere Aldehyde und Ketone, die sich im Pflanzen- und Tierreich vorfinden (Citral, Citronellal, Menthol, Muscon u. a.); 2. aliphatische Amine, die im Tier- und Pflanzenreich verbreitet sind (Cholin, Muscarin u. a.); 3. aromatische Arsine; 4. Alkaloide und deren Synthesen. Als Lehrbuch diene mir W. Hügge, org. Chemie.

Ammendorf

D. I.

### 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 162, Heft 29. Latein-Selbststudium.

Als Oberprimaner habe ich mit Erfolg die lateinischen Unterrichtsbriefe von Toussaint-Langenscheidt durchgearbeitet. Die Briefe sind methodisch ausgezeichnet aufgebaut, so daß auch ohne Vorbildung ein Selbststudium möglich ist.

Seehausen

Studienrat Gleiser

#### Zur Frage 165, Heft 30. Literatur über Kieselgur.

Es sind vor allem noch folgende beiden Werke zu nennen: Krczil: Kieselgur. Ihre Gewinnung, Veredelung und Anwendung. 1936. 197 Seiten. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart. — Ferényi: Die Filtration mit aktivierten Kieselguren. Ein Berater für die Praxis. 1941. 120 S. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

Stuttgart

Dr. Interthal

#### Zur Frage 199, Heft 36. Lehrbuch über Stickstoffdünger.

Lassen Sie sich von der Firma I. G. Farbenindustrie in Ludwigshafen am Rhein die Aufklärungsschriften über Kunstdünger senden. Man bekommt die Schriften unberechnet.

Heidelberg

Weda

#### Zur Frage 202, Heft 37. Zugfreies Abdichten von Blech auf Backsteinsockel.

Der Spalt zwischen Blech-Unterkante und Backsteinsockel ist vor weiterer Behandlung zu „kalfatern“, indem man geteerte Flachs-, Hanf- oder Leinwandstreifen in den Spalt treibt wie bei undichten Schiffen.

Heidelberg

Weda



# 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 41  
12. Oktober 1941

## Glasseide und Glasfasergarn

Von Dipl.-Ing. Günther Satlow

Allgemeine Zusammenstellung von am Lehrstuhl für Faserstoffkunde der TH. Dresden durchgeführten Untersuchungen unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. P.-A. Koch

Die Herstellung von fadenähnlichen Gebilden aus Glas ist seit langem bekannt. Bereits *F. de Réaumur*<sup>1)</sup> erwähnt Fäden aus Glas; in Venedig<sup>2)</sup> wurden schon 1792 Glasfäden erzeugt, und im 19. Jahrhundert gelangte in der *J. von Brunfautschen* Glasspinnmanufaktur Glaswolle zur Herstellung. Die damals gewonnenen Fäden bzw. Fasern waren jedoch so grob und damit auch so spröde, daß sie in der Textilindustrie nicht verwendet werden konnten. Die wenigen Versuche, beispielsweise Damenhüte oder Kragen, Buketts oder Uhrketten aus Glasgarnen herzustellen, blieben ohne jede Bedeutung. Allerdings konnte sich Glaswatte wegen ihrer guten chemischen und thermischen Beständigkeit als Material zur Isolation gegen Schall und Hitze, sowie als Filterstoff schon vor längerer Zeit einführen. — Erst als es gelang, mit Hilfe neuer Arbeitsverfahren Glasfäden und Glasfasern von sehr hoher Feinheit zu gewinnen (Durchmesser von unter  $5\ \mu$  bis  $10\ \mu = 0,005\ \text{mm}$  bis  $0,010\ \text{mm}$ , im Gegensatz zu den Abmessungen von Glasfäden alter Herstellungsverfahren mit Durchmessern von  $15\ \mu$  bis  $40\ \mu$ ), konnte dieser Rohstoff auch in der Textilindustrie Eingang finden.

Eines dieser neuen Verfahren<sup>3)</sup> arbeitet wie folgt: Ausortierte Glasmärbeln (Glaskugeln) aus Sonderglas — alkalihaltig oder alkalifrei — werden in einem elektrischen Ofen bei etwa  $1400^\circ$  niedergeschmolzen. Die Glasmelze tritt aus einer mit 102 Löchern von  $1,0$ — $1,8\ \text{mm}$  Durchmesser versehenen Platinplatte aus dem Boden des Wannen-Schmelzofens in Form von dünnflüssigen Glasfäden heraus; diese Glasfäden werden in dem einen Fall durch eine Ringdüse geführt, aus deren Öffnungen hochgespannter Dampf strömt, der mit Luft gemischt den Glasstrom zu feinsten Glasfasern zerbläst. Diese Glasfasern werden in Form eines Bandes (Vorgarn) aufgenommen und durch Drehung (Spinnprozeß) zu einem Garn bestimmter Nummer<sup>4)</sup> verarbeitet (Glasfasergarn).

Im anderen Fall werden die aus den Platindüsen des Schmelzofens austretenden Glasfäden mit bis zu  $2000\ \text{m/min}$  Abzug ausgezogen und gekühlt. Durch Drallgebung, sowie auch durch anschließende Zwirnung erhält man Garne, die im Gegensatz zu dem oben angeführten Glasfasergarn aus endlosen feinsten Glasfäden bestehen (Glasseide). — Somit unterscheidet man für die Verwendung in der Textilindustrie zwei Arten der Fertigung: Glasseide aus endlosen Glasfäden und Glasfasergarn aus Glas-Einzelfasern. Gleich nach der Herstellung werden Glasseide und Glasfasergarn mit einer Präparation versehen, die einen ölartigen Charakter besitzt und die Verarbeitungsfähigkeit verbessert.

Die schon oben kurz erwähnte unterschiedliche Feinheit von Glasfasern der heutigen Erzeugnisse gegenüber früheren ist aus *Tabelle 1* ersichtlich. Besonders aber

*Tabelle 1. Feinheit von Glasfäden und Glasfasern älterer und neuerer Fabrikate*

Proben aus:	Durchmesser ( $\mu$ ) Mittelwert	Feinheitsnummer Nm
Glaswolle	16,7	1 845
Glasseide	20,0	1 285
Glaswatte	17,8	1 630
Glasfasergarn Nm-3	7,2	9 730
Glasfasergarn Nm-25	6,7	11 470
Glasseide Nm-160	5,6	16 400
Glasseide Nm-180	4,7	23 300

kommt der Unterschied in der Feinheitsnummer zum Ausdruck. Wie aus *Tabelle 1* zu ersehen ist, hat die alte Glasseide die Nummer 1285, die neue jedoch u. a. die Nummer 23 300, d. h. 23 300 m der neuen Glasseide wiegen  $1,0\ \text{g}$ . Die hohe Feinheit der heutigen Glas-Einzelfäden kann man auch aus den in *Bild 1* wiedergegebenen Querschnitten erkennen, die — mit solchen sehr feiner Kupferkunstseiden (*Bild 2*) verglichen — noch einen wesentlich kleineren Durchmesser zeigen. Daß die Glasseide trotzdem nummernmäßig mit der extrem feinstfädigen Kupferkunstseide (oberer Teil von *Bild 2*) auf gleicher Höhe liegt, wird verständlich, wenn man be-

<sup>1)</sup> *F. de Réaumur*: Mémoires pour servir à l'histoire des insectes I, p. 154.

<sup>2)</sup> *E. Herrmann*: Geschichte der Glasspinnerei. Halle a. d. Saale, 1876.

<sup>3)</sup> Ausführliche Beschreibung der einzelnen Herstellungsverfahren siehe u. a.: *G. von Pazsiczky*, Herstellung, Verarbeitung und Verwendung von Glasfäden. Glasedn. Ber. 1936, S. 206 ff., sowie *R. Hagner*, Glasfäden für elektrische Isolierung. Electric. J. 1938, S. 177 ff.

<sup>4)</sup> Die Nummer stellt das Verhältnis zwischen Länge des betreffenden Garnes und seinem Gewicht dar ( $\text{Nm} = \text{L (m)} / \text{G (g)}$ ), erfaßt also seine Feinheit. Wiegen z. B.  $100\ \text{m}$  eines Garnes  $2,0\ \text{g}$ , so hat dieses die metr. Nummer 50, wiegen von einem anderen Garn aber  $100\ \text{m}$   $20\ \text{g}$ , so erhält man die metr. Nummer 5.



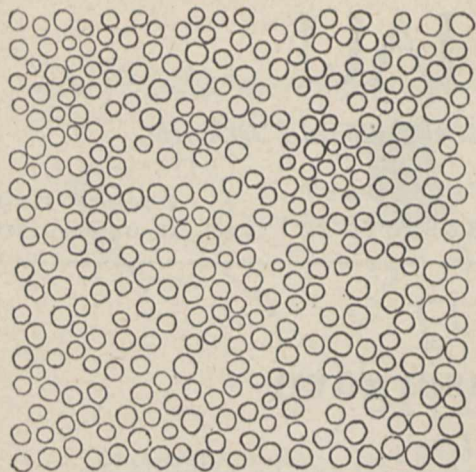


Bild 1 (links). Gerrix-Glasseide Nm = 160 mit 102 E-F;

Feinheitsnummer Nm = 16 400 (Einzelfadendurchmesser im Mittel 5,6  $\mu$ ). Vergr. 500fach

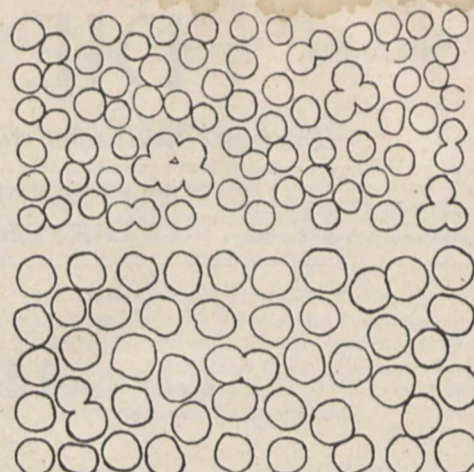


Bild 2 (rechts). Kupferkunstseide (Bemberg), oben: extrem feinfädig, Nm = 18 000; unten: Ultrafein Nm = 9000. Vergr. 5000fach

denkt, daß das spezifische Gewicht der Kupferkunstseide etwa 1,52, das für Glasseide 2,48 beträgt<sup>6)</sup>. Dies bedeutet so viel, daß beispielsweise 100 m Garn aus Glasseide genau so schwer sind, wie etwa 160 m Garn aus Kupferkunstseide derselben Nummer. (Die Querschnitte wurden nach dem Herzog-Vivianischen Korkschnitt-Verfahren hergestellt und in 500facher Vergrößerung mit Hilfe des Abbeschen Zeichenapparates gezeichnet.)

Eine hervortretende Eigenschaft von Glasfasergarn und Glasseide bzw. ihren Einzelfasern und -fäden ist ihre hohe Festigkeit.

Zur Charakterisierung der Festigkeitsverhältnisse bedient man sich im textilen Prüfwesen der sog. „Reißlänge“ in km, die jene Länge des Prüfkörpers angibt, unter deren Eigengewicht die Faser oder das Garn abreißen, d. h. die Länge, die das Gewicht der Bruchlast erfüllt. Sie läßt sich formelmäßig aus der Nummer Nm — in der ja Länge und Gewicht erfaßt sind — und der am Festigkeitsprüfer ermittelten Bruchlast P wie folgt ausdrücken:

$$R (\text{Reißlänge in km}) = \frac{\text{Nm (metr. Nummer)} \times P (\text{Festigkeit in kg})}{\text{P (Festigkeit in kg)}}$$

In Tabelle 2 sind Feinheit, Festigkeit und die aus beiden errechnete Reißlänge von Glas-Einzelf-

Tabelle 2. Festigkeit und Dehnung von Glas-Einzelfäden bzw. -fasern

Proben aus:	mittlerer Durchm. ( $\mu$ )	Feinh.-Nr. (Nm)	mittlere Festigk. (g)	Reißlänge (km)
Glasseide Nm 180	4,7	23 300	5,2	109,5
Glasseide Nm 160	5,9	14 770	6,2	92,2
Glasfasergarn Nm 3/1	7,2	9 730	4,6	44,8

fasern und -fäden gegenübergestellt; man erkennt, daß mit zunehmender Feinheit der Fasern (geringerer Durchmesser, höhere Nummer) die Reißlänge zunimmt, und zwar steigt sie nach den Untersuchungen von Anderegg sowie von Eitel und Oberlies<sup>6)</sup> nicht linear, sondern mit höher werdender Feinheit plötzlich steil an.

<sup>5)</sup> P.-A. Koch, unter Mitarbeit von G. Satlow, Die technologischen Eigenschaften von Glasseide und Glaswolle. Klepzig's Textil-Z. 1940, S. 213.

<sup>6)</sup> F. O. Anderegg, Keram. Rdsch. 1936, S. 225 ff.; W. Eitel und F. Oberlies, Glastechn. Ber. 1937.

Eine Vorstellung von der beträchtlichen Höhe der Festigkeit bzw. Reißlänge der Glas-Einzelfasern und -fäden, besonders der feineren, erhält man aber erst, wenn man diese Werte den Ergebnissen der Festigkeitsuntersuchungen anderer natürlicher wie geschaffener<sup>7)</sup> Faserstoffe gegenüberstellt (Tabelle 3). Der hohe Festigkeitswert besagt aber nun bei weitem nicht, daß in der Glasfaser die zur Zeit beste Faser überhaupt gefunden ist, da die Festigkeitseigenschaften allein keineswegs ihren Verwendungswert ausmachen; vielmehr bedarf es zur Charakterisierung der Güte von Fasern oder Garnen

Tabelle 3

	Faserart	Einzelfaser-Festigkeit Reißlänge (km)
natürliche Fasern	Baumwollhaar	20—45
	Flachs, Einzelfaser	30—50
	Schafwollhaar	10—20
	Naturseide, entbastet	30—40
Geschaffene Fasern	Viskosezellwolle	15—30
	Viskosezellwolle, hochfest	40
	Kaseinfaser	6—7 <sup>*)</sup>
	Nylon (Polyamid K-S)	47—62 <sup>*)</sup>
	Glasfäden bzw. -fasern (neue Fabrikate)	45—110

<sup>\*)</sup> Die technologischen Daten der verschiedensten Nichtzellulose-Faserstoffe (nach Untersuchungen von P. A. Koch u. G. Satlow sowie den bekanntgewordenen Veröffentlichungen anderer Autoren) bringt P.-A. Koch in Klepzig's Textil.-Z. 1940, S. 967 bzw. 1027

einer Vielzahl von Untersuchungen (je nach Verwendungszweck z. B. die noch unten erwähnte Naßfestigkeit, Dehnung, Elastizität, außerdem Biegefestigkeit, Knotbar-

<sup>7)</sup> Unter dem Begriff „geschaffene Faserstoffe“ werden alle diejenigen Fasern zusammengefaßt, die künstlich hergestellt, sich auf der Basis Zellulose (Zellwolle und Kunstseide), Eiweißkörpern (z. B. Kasein), Kohle und Kalk (synthetische Faserstoffe) u. a. m. aufbauen. Vgl. hierzu auch P.-A. Koch, Geschaffene Nichtzellulose-Faserstoffe und ihre Eigenschaften. Klepzig's Textil-Z. 1940, S. 636 ff. und Fortsetzung, auch als Sonderheft erschienen: Klepzig's Textilbücherei Heft 12, Leipzig.



keit<sup>8)</sup> u. ä.), deren Ergebnisse zusammen erst ein Bild über die Gebrauchstüchtigkeit ermöglichen.

Die Verwendung von Glaswatte als Isolationsmittel ist schon eingangs erwähnt worden. Zu dem gleichen Zweck haben sich in den letzten Jahren auch Gewebe aus Glasseiden und Glasfasergarnen eingeführt. Da hierbei eine genügend hohe Wärmebeständigkeit von ausschlaggebender Bedeutung ist, wurden Untersuchungen über den Einfluß von Hitze<sup>9)</sup> auf diese Materialien durchgeführt. Es kamen sowohl Glasseide wie Glasfasergarn zur Prüfung.

Aus den Untersuchungsergebnissen ließ sich folgendes feststellen:

Glasseide und Glasfasergarn sind verschieden stark empfindlich sowohl gegen Höhe als auch Zeitdauer der Temperatur. Dieses unterschiedliche Verhalten erscheint zunächst verwunderlich, da es sich ja um das gleiche Ausgangsprodukt „Glas“ bei der Herstellung der Fäden und der Fasern handelt; es ist dies aber zweifellos auf die verschiedenartige Zusammensetzung der Glasschmelze beider Erzeugnisse — alkalifrei bzw. alkalihaltig — zurückzuführen. Diese Tendenz ist auch aus Bild 3 ersichtlich, in dem die Reißlängen (in % des Ausgangswertes) von Glasseide und Glasfasergarn über der Erhitzungstemperatur aufgetragen sind. Der voneinander abweichende Beginn des Festigkeitsabfalls (Glasfasergarn

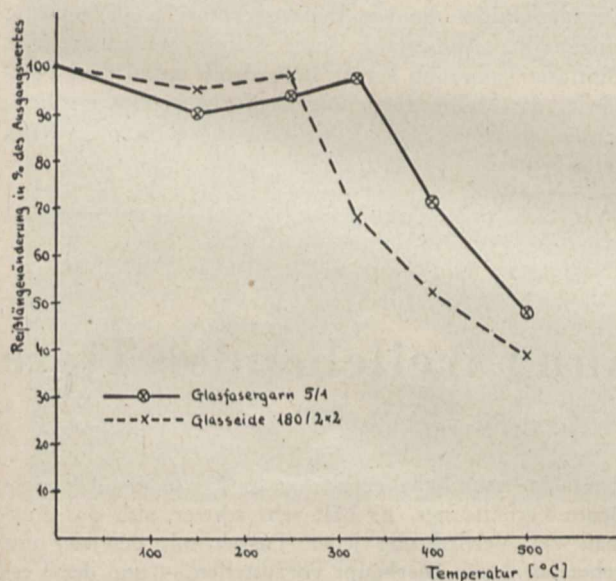


Bild 3. Unterschiedlicher Abfall der Festigkeit (Reißlänge) von Glasfasergarn und Glasseide nach 1/2stündigem Erhitzen auf verschieden hohe Temperaturen

nach 320°, Glasseide schon nach 250°) ist einwandfrei zu erkennen.

Die Dehnungswerte zeigen nach dem Erhitzen die gleichen Änderungen wie die Festigkeiten, d. h. sie fallen bei einer bestimmten Temperatur bzw. nach bestimmter Einwirkungszeit allmählich ab.

Es soll noch erwähnt werden, daß die Erhitzung ein ausgesprochenes Steifwerden der präparierten Garne zur

<sup>8)</sup> Untersuchungen über Knotbarkeit von Glasfasern siehe L. von Reis, Glasfaser. Die Umschau Jahrg. 42, 1938, S. 463 ff., sowie W. Eitel und F. Oberlies<sup>6)</sup>.

<sup>9)</sup> Siehe auch P.-A. Koch und G. Satlow, Die Einwirkung von Hitze und von Feuchtigkeit auf Festigkeit und Dehnung von Glasseide und Glasfasergarn I und II. Klepzig Textil-Z. 1940, S. 542 ff., sowie 1941, S. 104 ff.

Folge hat; dieses tritt für Glasseide schon bei 150°, für Glasfasergarn aber erst bei etwa 250° ein. Ferner wurde bei der Erhitzung eine kurze Rauchentwicklung beobachtet, zu der ab ungefähr 500° eine Entflammung der Präparation hinzukam.

Untersuchungen über den Einfluß von verschiedenen hoher Feuchtigkeit, sowie des Einlegens in Wasser wurden ebenfalls durchgeführt<sup>9)</sup>.

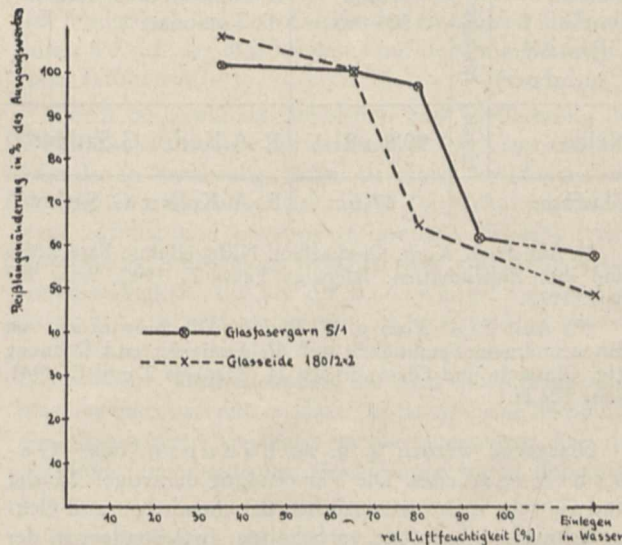


Bild 4. Unterschiedlicher Abfall der Festigkeit (Reißlänge) von Glasfasergarn und Glasseide bei Einwirkung verschiedener hoher relativer Luftfeuchtigkeit und völliger Durchnässung

Hierbei zeigte sich, daß auch die Feuchtigkeit bzw. vollkommene Durchnässung schädigend in bezug auf die Festigkeit von Glasgarnen wirkt (etwa 50% der Trockenfestigkeit), jedoch auch hier unterschiedlich bei Glasseide und Glasfasergarn. Diese Verhältnisse sind aus Bild 4 zu erkennen. — Die Dehnung fällt mit zunehmender Feuchtigkeit allmählich ab, wobei sie nach vollständiger Durchnässung nur noch etwa 50% vom Ausgangswert besitzt.

Allgemein setzt wohl die Tatsache einer verminderten Naßfestigkeit bei Glasfasern und -fäden und ihren Garnen in Erstaunen, da man doch ein Material vor sich hat, an dem man keinerlei oder eine nur geringe Einwirkung des Wassers auf die Festigkeit vermutet. Die beträchtlich niedrigere Naßfestigkeit dürfte auf die außerordentlich hohe Feinheit und auf die damit erhöhte Empfindlichkeit der Glaseinzelfasern gegenüber der Einwirkung von Wasser zurückzuführen sein. — Naßfestigkeitsuntersuchungen an Glas-Einzelfasern ergaben eine Naßreißlänge von etwa 67% der Trockenreißlänge.

Die Naßfestigkeit anderer synthetischer Faserstoffe liegt fast durchweg günstiger (zwischen 90,8% und 106,3% der Trockenfestigkeit), jedoch ist bei der neuen japanischen Faser „Synthese 1“ ein fast ebenso großer Abfall der Festigkeit festzustellen (35—50%) wie bei der Glasfaser. Tabelle 4 bringt eine Zusammenstellung darüber. Maßgebend für die Beurteilung ist natürlich weniger die relative Naßfestigkeit, als vielmehr die absolute Höhe der Festigkeit im nassen Zustand, soweit diese überhaupt für den betreffenden Verwendungszweck Bedeutung hat.



Tabelle 4.  
Naßfestigkeit verschiedener synthetischer Faserstoffe

Faserstoff	Aufbau Polyvinylverbindungen, chem.	Naßfestigkeit (in % der Trockenfestig- keit)	Autoren
PeCe-Faser	Polyvinylverbindungen, chem.	106,3	P.-A. Koch u. G. Satlow*)
Vinyon		105,1	P.-A. Koch u. G. Satlow*)
Synthese 1 (jap. Ver- suchsfaser)		50—65	T. Tomonari*)
Nylon	Polyamid	90,8—91,1	P.-A. Koch u. G. Satlow**)
Glasfaser		67,6	P.-A. Koch u. G. Satlow*)

\*) Aus P.-A. Koch, Geschaffene Nichtzellulose-Faserstoffe und ihre Eigenschaften. Klepzig's Textil-Z. 1940, Seite 967 bzw. 1027.

\*\*) Aus: P.-A. Koch u. G. Satlow, Die Einwirkung von Hitze und von Feuchtigkeit auf die Festigkeit und Dehnung von Glasseide und Glasfasergarn II. Klepzig's Textil-Z. 1941, Seite 104 ff.

Glasgarne werden u. a. zu Bändern oder Geweben verarbeitet. Die Verwendung derartiger Bänder und Gewebe ist im wesentlichen der chemischen und elektrotechnischen Industrie vorbehalten. Insbesondere in der letzteren hat die Anwendung von Glasgeweben, -bändern und -litzen an Bedeutung gewonnen, da infolge ihrer besseren Isolationsfähigkeit außer einer wesentlich geringeren Dicke der Glasisolationsschicht eine recht beträchtliche Gewichtsersparnis gegenüber der Baumwoll-Isolation herbeigeführt werden konnte.

Der Einführung in die eigentliche Textilindustrie stand den Glasgarnen neben anderem bisher auch

ihre Unanfärbbarkeit hinderlich im Wege. Hierzu sei bemerkt, daß auf der letzten glastechnischen Tagung in Nürnberg im März 1941 ein Verfahren bekanntgegeben wurde, nach dem Glasgarne und -gewebe nachträglich angefärbt werden können. (Das schon lange geübte Färben des Glases in der Schmelze hat für Glasfasern verschiedene Nachteile!) — Bisher ist die Herstellung von Vorhängen und Tapeten aus Glasgarnen, insbesondere für die Innenausstattungen von Theatern, Schiffen u. dgl., bekannt geworden. — In Amerika hat man aber bereits versuchsweise Tischdecken und Bettwäsche aus Glasgarnen erzeugt, die nach einem Vortrag<sup>10)</sup> von G. Slayter gute Erfolge ergeben haben sollen, auch in bezug auf Waschunempfindlichkeit, was nach der oben geschilderten geringen Naßfestigkeit der Glasfasern etwas unwahrscheinlich anmutet. Auch als Nähgarn soll sich Glasfasergarn bzw. Glasseide — nach der gleichen Quelle — in besonderen Fällen gut eignen, und ihre Verwendung bei der Herstellung von Krawatten in 50%iger Mischung mit Naturseide soll keine Schwierigkeiten bieten. Die Versuche, Glasgarne als gleichwertigen Ersatz für die Baumwollgarne in der Autoreifenherzeugung zu benutzen, sind noch nicht abgeschlossen, jedoch erscheinen die Erfolge zweifelhaft, solange Dehnung und Elastizität der Glasfaser noch so außerordentlich niedrig liegen. — Dagegen bildet die von den Amerikanern als neuartig hingestellte Abdichtung ihrer Clipper-Flugzeuge mit Glasfaser-Isolierung keinen besonderen technischen Fortschritt, da Glas in dieser Form, wie schon oben erwähnt, bereits seit langer Zeit als Isolationsmittel<sup>11)</sup> Anwendung gefunden hat.

<sup>10)</sup> Siehe z. B.: Textil-Zeitung Nr. 76 vom 29. 3. 41, S. 1 bzw. Das Reich, Nr. 16 vom 20. 4. 41, S. 10.

<sup>11)</sup> L. von Reis, Glasfaser. Die Umschau 1938, S. 463.

## Die biologische Rangordnung freilebender Tiere

Von Priv.-Doz. Dr. H. Hediger, Bern, Tierpark Dählbölzli

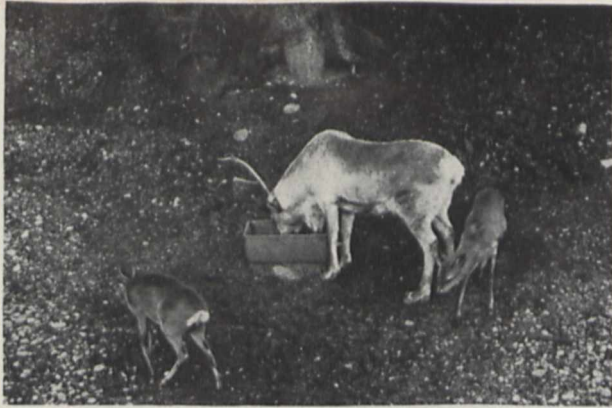
Die Verhaltensforschung hat nicht nur das Verhalten jeder einzelnen Tierart zu untersuchen, sondern auch die mannigfaltigen Beziehungen, die zwischen den vielen Arten bestehen. Das große Gebiet des zwischentierlichen Verkehrs hat bis heute in der Tierpsychologie noch sehr wenig Beachtung gefunden. Zwar hat die Erforschung der gesellschaftlichen (= interindividuellen, intraspezifischen) Beziehungen innerhalb der Art seit der wegweisenden Entdeckung der sozialen Hierarchie beim Huhn durch Schjelderup-Ebbe zu schönen und reichen Ergebnissen geführt, die in einem bereits sehr umfangreichen Schrifttum niedergelegt sind. Aber die Gesetzmäßigkeiten im zwischenartlichen (= interspezifischen) Verkehr sind bisher noch kaum bearbeitet worden. Nur einige besonders auffällige zwischenartliche Beziehungen wie Symbiose oder Parasitismus in ihren mannigfachen Abstufungen sind — jedenfalls in biologischer und physiologischer Hinsicht — verhältnismäßig sehr gut untersucht. Eine Psychologie der Symbiose und des Parasitismus fehlt jedoch auch heute noch.

Außer diesen beiden besonders hervorstechenden Gruppen zwischenartlicher Beziehungen gibt es noch viele an-

dere; eine sehr naheliegende ist z. B. die des Raubtier-Beute-Verhältnisses. Es hält sehr schwer, sich das Ausmaß der Verflechtung jeder Tierart mit den sie umgebenden Arten überhaupt vorzustellen — und der Versuch dazu ist kaum je unternommen worden. Die in den letzten Jahren so erfolgreiche Erforschung des individuellen Wohnraumes des Tieres (Territoriumsforschung) hat die Blickrichtung von der angedeuteten Verflechtung der zwischenartlichen Beziehungen ohnehin abgelenkt. Unter dem Einfluß der klaren und fruchtbaren Ergebnisse der Territoriumsforschung sind wir geneigt, uns die freie Natur vorzustellen als ein gewaltiges, aber der Struktur nach einfaches, buntes Mosaik von Territorien. Derartige tierliche Wohngebiete sind schon nach Art von Stadtkarten aufgezeichnet worden. Der Mosaik-Vergleich ist aber eigentlich nur zulässig für künstliche Tiergemeinschaften, wie sie etwa die Zoologischen Gärten darstellen.

In der Wirklichkeit des Freilebens verhält es sich vielmehr so, daß zahlreiche solcher Mosaik-übereinandergeschichtet bzw. ineinander projiziert sind oder sich auf sehr verschiedene Weise durchdringen. In einem klei-





Bilder 1—3. Beispiel einer künstlichen biologischen Rangordnung

Bild 1. Die Futterkiste wird vollkommen beherrscht von dem biologisch überlegenen Rentier. Die biologisch unterlegenen Rehe müssen warten, bis der überlegene Partner gesättigt ist; erst dann dürfen sie sich vorsichtig an die Futterstelle wagen. — Bild 2. Das Rentier hat sich noch nicht ganz zur Ruhe gelegt. Erst eines der Rehe hat sich an die Futterstelle gewagt. — Bild 3. Das Rentier hat sich völlig der Ruhe hingegeben. Dadurch ist endlich die gemeinsame Futterstelle für die biologisch unterlegenen Rehe freigeworden

Bild 4. Beispiel einer künstlichen biologischen Hierarchie. Entenwiese des Tierparks Dählhölzli

In einer Gesellschaft von über 20 verschiedenen Gänse- und Entenarten erwies sich die Magelhaens-Gans (links das dunkle Weibchen grasend, rechts das helle Männchen aufrecht) als die biologisch bei weitem überlegene Art, die Raum und Nahrung beherrschte. Im Hintergrund eine Nilgans



nen Garten in Bern fand ich nach einem Schneefall viele sich überschneidende Spuren von Hausmarder, Iltis, Eichhörnchen und Katze zugleich. In diesem — noch verhältnismäßig sehr einfachen Falle — waren also vierlei Territorien übereinander gelegt bzw. miteinander verflochten. Über die Beziehungen dieser ungleichen Arten zueinander wissen wir sozusagen nichts, höchstens, daß Marder und Eichhörnchen zu einander im Raubtier-Beute-Verhältnis stehen. Tatsächlich fanden sich auf dem Dachboden eines alten Gebäudeteiles, wo sich der Marder gerne aufhielt, die Reste eines toten Eichhornes.

Durch die erwähnte Projektion und Verflechtung der Wohnräume kommen die verschiedensten Tierarten miteinander in Berührung. Dabei ist dieser zwischenartliche Verkehr, wie überhaupt das meiste Tierverhalten, keineswegs zufällig und ungeordnet, sondern meistens streng gesetzmäßig. Hier kann lediglich eine einzige derartige Gesetzmäßigkeit, die als die biologische Rangordnung bezeichnet worden ist, etwas näher geschildert werden. Es handelt sich also nicht darum, das sehr komplizierte Durcheinander der sich durchdringenden Mosaik zu entwirren, sondern nur darum, eine bestimmte Art gegenseitiger Beziehung zu charakterisieren. Die riesige Fülle andersgearteter Beziehungen bleibt unberücksichtigt.

Der neue Begriff der biologischen Rangordnung muß zunächst sauber getrennt werden von dem in der Tierpsychologie bereits allgemein gebräuchlichen der sozialen Rangordnung. Die soziale Rangordnung ist eine Rangordnung von Individuen derselben Art; die biologische Rangordnung dagegen ist eine Rangordnung von Arten oder Rassen, also von verschiedenen systematischen Einheiten. Bei der sozialen Rangordnung handelt es sich um eine innerartliche (intraspezifische, interindividuelle) Hierarchie (z. B. Mitglieder eines Wolfsrudels unter sich), während bei der biologischen Rangordnung eine zwischenartliche (interspezifische) Hierarchie vorliegt (z. B. Gemse—Reh).

Diese besondere Art der zwischenartlichen Beziehung, die als biologische Rangordnung bezeichnet wird, tritt nur bei solchen Arten (Rassen) in Erscheinung, die sich erstens durch eine ähnliche körperliche Organisation auszeichnen und die zweitens Areale und Biotope bewohnen, die sich



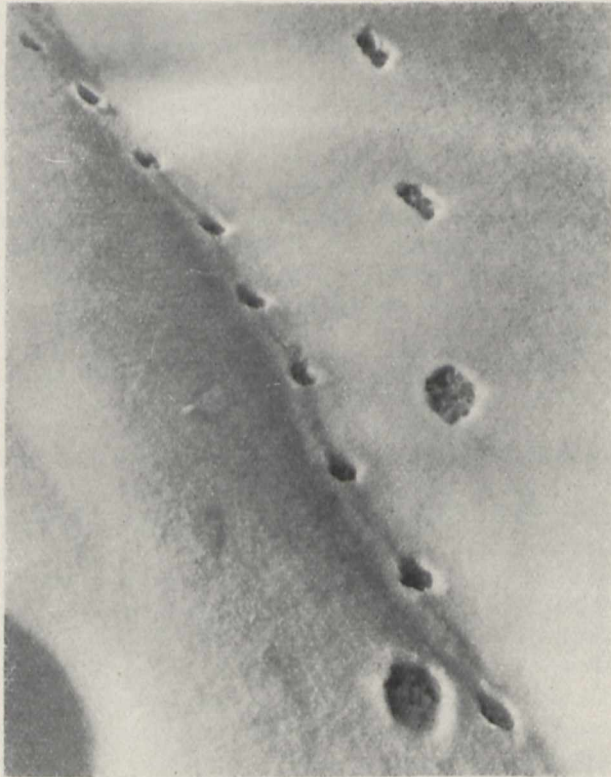


Bild 5. Einfaches Beispiel für die Durchdringung zweier Wohngebiete: Sich kreuzende Spuren von Hauskatze und Hausmarder in einem Garten in Bern, der gleichzeitig noch von Eichhörnchen und Iltis bewohnt ist

überschneiden oder überdecken. Dabei ist unter Areal das geographische Verbreitungsgebiet, unter Biotop die besondere Lebensstätte (Wald, Wiese, Flußufer, Meeresstrand u. a.) zu verstehen. — Die biologische Rangordnung hat demnach nichts zu tun etwa mit dem Raubtier-Beute-Verhältnis, das zwischen Tieren mit ganz verschiedener körperlicher Organisation (z. B. Fleischfresser—Pflanzenfresser) in erster Linie vorkommt. Die biologische Rangordnung ist vielmehr eine gegenseitige Beziehung unter biologischen Konkurrenten. Bei dieser Konkurrenz geht es um Nahrung und Lebensraum, oft nur um die Nahrung (bei Raubtieren), oft um beides, z. B. bei gewissen Pflanzenfressern, bei denen Wohnraum und Weidegrund gleichbedeutend sind.

Ein schönes Beispiel einer biologischen Hierarchie liefern etwa Stein-, Gems- und Rehwild. Unter diesen echten biologischen Konkurrenten (ähnliche Körperorganisation, Überschneiden von Areal und Biotop) nimmt das Steinwild die oberste, das Gemswild die mittlere und das Rehwild die unterste Stufe ein. Äußerlich kommt die biologische Rangordnung dieser drei Wiederkäuer u. a. darin zum Ausdruck, daß die Gemse sich zurückziehen muß, wenn Steinwild Anspruch auf das von der Gemse besetzte Geländestück erhebt. In gleicher Weise muß sich das Reh, wenn es darauf ankommt, vor der ihm biologisch überlegenen Gemse zurückziehen. Das will nicht heißen, daß Stein- und Gemswild niemals nahe beieinander auftreten, sondern nur, daß bei entscheidenden Auseinandersetzungen das Steinwild sich als überlegen erweisen wird — ein Umstand übrigens der die

Wiedereinbürgerung von Steinwild in den Alpen wesentlich erleichtert oder vielleicht überhaupt ermöglicht hat. Dabei bleibt die Frage offen, ob diese Überlegenheit auf Tradition beruht oder auf individueller Kampferfahrung. Über Kämpfe zwischen den drei erwähnten biologischen Konkurrenten sind mir keine Berichte bekannt. Wie bei der sozialen, so wird es auch bei der biologischen Rangordnung beide Möglichkeiten zur Austragung der Rangstufe geben: Kampf oder einfach überlegenes Verhalten. Im Berner Tierpark werden z. B. ein Rentier und eine Gruppe von Rehen miteinander im gleichen Gehege gehalten. Das Rentier ist ganz offensichtlich den Rehen biologisch überlegen, obschon es zwischen diesen beiden ungleichen Hirscharten nie zu einem Kampf gekommen ist.

Bei Raubtieren wird die Regelung der biologischen Rangfolge gelegentlich durch Kampf ausgetragen, dessen Ausgang zwar von vornherein feststeht. Unter Umständen wird der unterlegene Partner Beute. In Gefangenschaft konnte an Wölfen sehr schön beobachtet werden, daß die Vertreter einer kleinwüchsigen Rasse gesamtthaft der größeren Rasse unterlegen waren. Aus dem Freileben könnten als Extremfall im oben erwähnten Sinne etwa Walroß und Seehund erwähnt werden. Die biologisch unterlegenen Seehunde fliehen beim Anblick des überlegenen Walrosses, das seinen kleinen Verwandten frißt, wie Magenuntersuchungen ergeben haben. Eine entsprechende Rangordnung besteht z. B. zwischen dem mächtigen Grizzly und dem viel kleineren Baribal unter den amerikanischen Bären oder zwischen dem Jaguar und dem Puma.

Diese streng gesetzmäßigen zwischenartlichen Beziehungen der biologischen Rangordnung kann man kurz und klar in der Formelsprache ausdrücken, etwa

Steinwild	Grizzly	Walroß	Jaguar
Gemswild	Baribal	Seehund	Puma
Rehwild			

oder noch besser: Steinwild > Gemswild > Rehwild oder Grizzly > Baribal, Walroß > Seehund u. ähnl. mehr.

Natürlich gibt es das Phänomen der biologischen Rangordnung nicht nur bei Säugern, sondern bei allen höheren Tiergruppen und auch bei manchen Wirbellosen. Schöne Beispiele finden sich bei den Vögeln, etwa Steinadler >

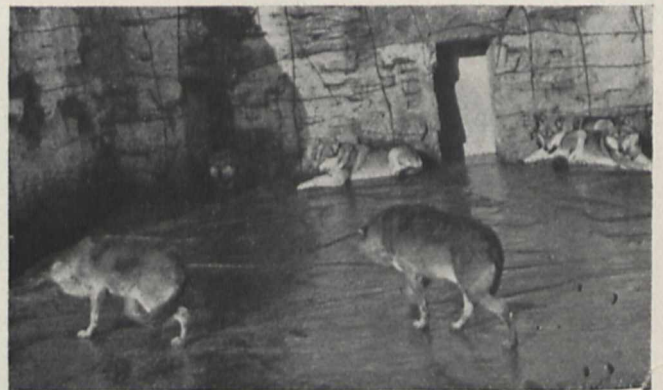


Bild 6. Zwei Wölfe der kleineren, biologisch unterlegenen Form (vorn) wagen sich angesichts der großen Verwandten (hinten) nur in ergebener Haltung zu bewegen

Photo: R. Schenkel, Zoolog. Garten Basel



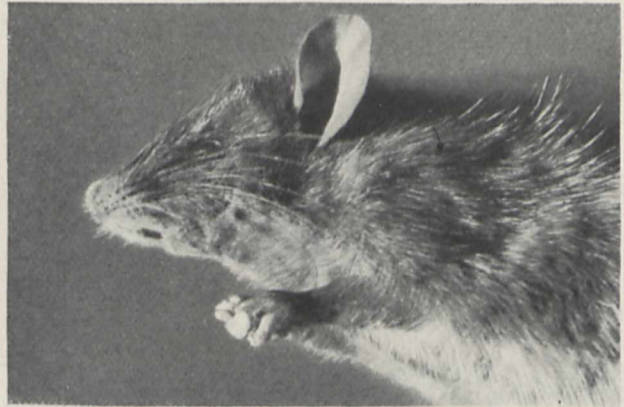


Bild 7 und 8. Als sozusagen klassisches Beispiel eines biologischen Konkurrenz-Verhältnisses unter Tieren mit ähnlicher Körperorganisation galten Haus- und Wanderratte

von denen angenommen wurde, daß die Hausratte seit 1727 durch aktives Vordringen der ihr überlegenen Wanderratte von Asien her in heftigen Kämpfen immer mehr zurückgedrängt und schließlich fast zum Verschwinden gebracht wurde. Neuere Untersuchungen haben indessen gezeigt, daß das Seltenerwerden der Hausratte ganz andere Ursachen hat, und daß kämpferische Auseinandersetzungen zwischen beiden Rattenarten gar nie stattgefunden haben. Das Verhältnis Wanderratte/Hausratte entspricht also nicht dem einer biologischen Rangordnung, schon deswegen nicht, weil sich die Biotope der beiden Arten nicht überschneiden, wie es die Definition verlangt, sondern buchstäblich überdecken. Es sind heute viele Beispiele dafür bekannt, daß Haus- und Wanderratten gemeinsam z. B. das gleiche Haus bewohnen können. Dabei kommen sich aber die beiden Nager keineswegs in die Quere; denn die Hausratte bewohnt regelmäßig die oberen, die Wanderratte dagegen die unteren Gebäudeteile. Der Verfasser lebt seit Jahren in einem von beiden Ratten bewohnten Haus (Ökonomie- und Verwaltungsgebäude des Berner Tierparks) und hat nie die geringsten Auseinandersetzungen zwischen den beiden Rattenarten beobachtet. Diese Erfahrung deckt sich mit zahlreichen in anderen Städten gemachten Feststellungen.

Bild 7. Kopf der Wanderratte mit kurzen, dicken Ohren. — Bild 8. Kopf der Hausratte mit langen, dünnen Ohren.

Kolkrabe > Alpendohle. Das zeigt sich am auffälligsten beim Beobachten eines in den Alpen ausgelegten Kadavers. Die unterlegene Art muß sich je vor der nächst überlegenen von der Beute zurückziehen. Das gilt z. B. auch für die von H. Krieg beobachtete amerikanische Raubvogel-Reihe Vultur > Geranoaëtus > Polyborus > Milvago. Manchmal handelt es sich nicht nur um die Vertreibung von der Nahrungsquelle, wie in den eben erwähnten Fällen, sondern um die Forderung bereits einverleibter Beute. Die biologisch unterlegene Art wird der überlegenen gewissermaßen tributpflichtig, so etwa Seetaucher (Colymbus) > Kormoran (Phalacrocorax) oder Fregattvogel (Fregatta) > Tölpel (Sula). Bei diesen fischfressenden Seevogelarten wird die unterlegene Form nach erfolgreichem Fischfang von der überlegenen verfolgt und zum Herauswürgen und Preisgeben der Beute oder eines Teils davon gezwungen.

Es leuchtet ein, daß die Stellung einer Tierart in der biologischen Rangord-

nung für die ganze Lebensführung von einschneidender Bedeutung sein kann. Es besteht Grund zu



Bild 9. Links: Wanderratte (Körper länger als Schwanz). Rechts: Hausratte (Körper kürzer als Schwanz)

Bilder 1—5 und 7—9: Priv.-Doz. Dr. Hediger

der Annahme, daß sich die Besonderheit der Stellung einer Art in der biologischen Hierarchie auch auswirkt in der Beziehung dieser Art zum Menschen, und zwar in der Weise, daß sich der Mensch die Vertreter einer biologisch höchstgestellten, also konkurrenzlosen Art (z. B. Steinwild, Bison) weniger gut unterordnen kann als Vertreter einer in der biologischen Rangordnung tiefstehenden Art, denen eine gewisse Unterwürfigkeit von Natur aus zukommt. Tatsächlich glaubt man ja, die wilden Stammformen verschiedener unserer Haustiere nicht bei biologisch höchststehenden, sondern bei tiefstehenden Formen, z. B. bei kleinwüchsigen Rassen, suchen zu müssen. — Die Kenntnis der biologischen Rangordnung ist außerdem auch bedeutsam für die Ursachenforschung der gegenwärtigen Verbreitung der Tiere und für die Voraussage des Schicksals von zurückgehenden oder sich rasch ausbreitenden Arten.



# Aus der geologischen Geschichte wichtiger Kulturpflanzen

Von Dr. Franz Kirchheimer

Die während der Kreidezeit und im Tertiär entstandenen Erdschichten enthalten Fossilien der vor dem Erscheinen des Menschen grünenden Flora. Besonders häufig sind die Reste der erst seit der oberen Kreide formenreich entwickelten und für das Landschaftsbild bestimmenden Laubgewächse. Aus dem Tertiär kennt man neben erloschenen Formen zahlreiche Vertreter ihrer heute wich-

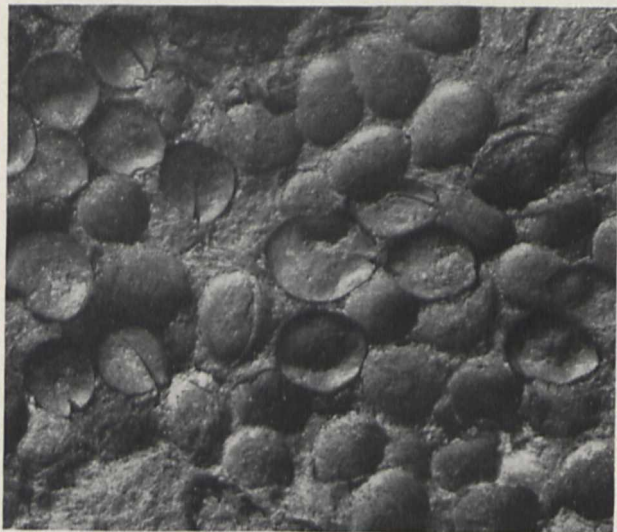


Bild 1. Haufwerk von Fruchtsteinen einer erloschenen Kirschenart aus der jungtertiären Braunkohle des Vogelsberges

Etwa natürliche Größe. — Nach Kirchheimer 1935

tigen Familien. Besonders beachtenswert sind die zu gegenwärtig bedeutsamen Kulturpflanzen-Gattungen gestellten Funde. Allerdings ist nur ein Teil dieser Fossilien richtig bestimmt. Häufig werden schlecht erhaltene oder unzureichend gekennzeichnete Reste von Blättern, Früchten, Samen und sonstigen Pflanzenteilen den Ahnen heutiger Kulturgewächse zugeschrieben. Die durch solche Formen gestützten allgemeinen Schlüsse sind unbegründet.

Von vielen wichtigen Kulturpflanzen kennt man keine Funde aus der Zeit vor dem Erscheinen des Menschen. So sind die für Getreidereste gehaltenen Fossilien der Gräserfamilie sämtlich zweifelhaft oder auszuschließen; die angeblich dem Tertiär entstammenden „Maiskolben“ haben sich sogar als menschliche Artefakte erwiesen. Besser sind wir über die geologische Geschichte einiger Obstpflanzen-Gattungen der heutigen Flora unterrichtet. Die den in dieser Hinsicht besonders wichtigen Rosengewächsen und Weinreben zugewiesenen Fossilien unterlagen in letzter Zeit einer kritischen Durchsicht<sup>1)</sup>. Diese beruht auf einem Verzeichnis der in mehr als 1000 Schriften behandelten Reste und ihrer Fundorte. Durch den Vergleich mit heutigen Formen konnten die zweifelhaften Fossilien von den sicheren Resten der Vorläufer gegenwärtiger Kulturpflanzen getrennt werden. Ihr Auftreten in der geologischen Ver-

gangenheit ist zwar nur sehr lückenhaft zu verfolgen, kann aber durch einwandfrei bestimmte Funde als belegt gelten. Über die vor dem Erscheinen des Menschen grünenden Rosengewächse und Reben besitzen wir nunmehr eine von vielen zweifelhaften Angaben befreite Kenntnis.

Zu den Rosengewächsen gehören unsere Stein- und Kernobstarten, verschiedene Beerenobstsorten und von Zierpflanzen besonders die Rose. Aus den Schichten der Kreide und des Tertiärs hat man etwa 300 benannte Formen von ungefähr 380 Fundorten in allen Erdgebieten beschrieben. Zahlreiche Fossilien sind keine sicheren Reste der Familie oder wurden im neueren Schrifttum auf Gattungen anderer Zugehörigkeit bezogen. Das Vorkommen von Rosengewächsen zur Kreidezeit ist durch die überlieferten Frucht- und Blattformen nicht belegt, erscheint aber aus verschiedenen Gründen möglich. Für die wichtigen Gattungen ergeben die Fossilien keine von den heutigen Verhältnissen wesentlich abweichende Verbreitung während des Tertiärs. Die in der arktischen Zone gefundenen Reste von Stein- und Kernobstformen können ihr Vorkommen keinesfalls beweisen. Jedoch ist das einstige Gedeihen derartiger Gewächse im Hohen Norden nach der Beschaffenheit seiner Tertiärflora nicht unwahrscheinlich.

Sichere Reste der Steinobstgattung *Prunus* (mit Kirsche, Pflaume, Zwetsche, Aprikose, Pfirsich, Mandel u. a.) enthalten die jungtertiären Schichten Europas, Ostasiens

und Nordamerikas in Gestalt der Fruchtkerne. Die Braunkohle von Salzhau- sen im Vogelsberg lieferte ein Haufwerk zahlreicher Steinkerne einer erloschenen Kirschenart (Bild 1). Eine ähnliche, aber größere Form stammt aus der etwas jüngeren Braunkohle der Wetterau (Bild 2). Gleichaltrige Schichten des Untermaiales lieferten Fossilien, die mit den Kernen der Süßkirsche verglichen werden können. Reste verschiedener Wild-

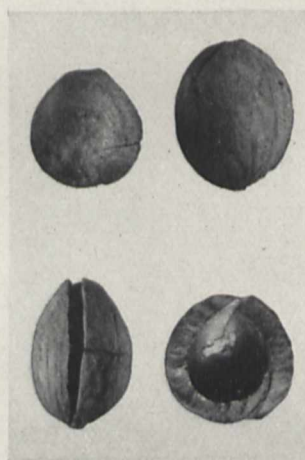


Bild 2 (oben). Fruchtsteine einer erloschenen Kirschenart aus der jungtertiären Braunkohle der Wetterau

Etwa natürl. Größe

Bild 3 (rechts). Fruchtstein einer Wildpflaume, die der Schlehe ähnelt, aus der jungtertiären Braunkohle der Wetterau

Etwas vergrößert. — Nach Kirchheimer 1936



<sup>1)</sup> Fossilium Catalogus II, Pars 24 et 25; 1941; XLII u. 408 pp. Verlag von Gustav Feller, Neubrandenburg.



pflaumen fanden sich in den erwähnten Ablagerungen des Gebietes ebenfalls (Bild 3). Mehrere Angaben des Schrifttums beziehen sich auf das Vorkommen fossiler „Pfirsichkerne“. Die im Alttertiär des Sudetenlandes gefundenen Fossilien sind aber keine Prunus-Reste, sondern stammen von einer ausgestorbenen Gattung der Hartriegelgewächse. Auch der Mandelbaum ist für diese Gegend nicht nachgewiesen, da der betreffende Fruchtabdruck keinen botanischen Wert besitzt.

Die Kernobstgattung *Pirus* (Birne und Apfel mit ihren Verwandten) hat nur wenige sichere Fossilien hinterlassen. Denn ihre Früchte und Samen sind vergänglicher als die harten Kerne der Steinobstsorten. Reste der Früchte, Samen und dornigen Zweige eines *Birnbäum*es kennt man aus dem jüngsten Tertiär Japans. Den Samen des *Apfelbaum*es vergleichbare Fossilien lieferten die als Fundort von Kirschkernen erwähnten, etwas älteren Schichten des Untermaintales (Bild 4). Die zu *Pirus* gestellten zahlreichen Blattformen teilen mit den als *Prunus* bestimmten Laubresten die zweifelhafte Zugehörigkeit.

Von den Beerenobstsorten der Rosengewächse ist die unsere Brombeeren und Himbeeren umfassende Gattung *Rubus* durch das Vorkommen der kleinen Fruchtsteine belegt. Als älteste Reste dieser Pflanzen sind derartige Fossilien aus dem unteren Tertiär im südlichen England bemerkenswert (Bild 5). Die übrigen Funde stammen aus jüngeren Schichten, besonders des Niederrheingebietes. Von der Erdbeere (*Fragaria*) kennt man keine sicheren Fruchtreste. Als Hinweis auf ihr Vorkommen ist ein Fossil aus dem Jungtertiär Ungarns bedeutsam (Bild 6). Das Fundstück soll der Rest einer am Standort durch vulkanischen Tuff

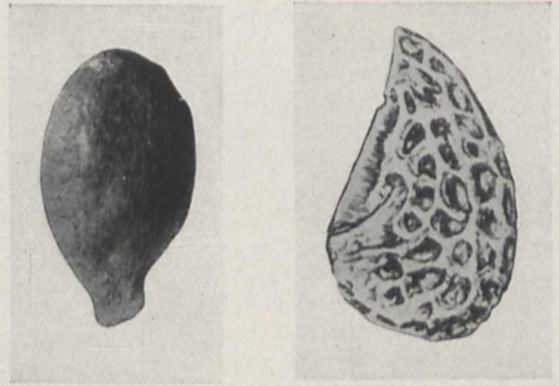


Bild 4 (links). Samenkern aus dem Jungtertiär des Untermaintales, der sich mit denen des Apfelbaumes vergleichen läßt

Etwa 5mal vergrößert. — Nach Mädler 1939

Bild 5 (rechts). Brombeerähnlicher Fruchtstein aus dem Alttertiär Englands

Etwa 20mal vergrößert. — Nach Chandler 1925

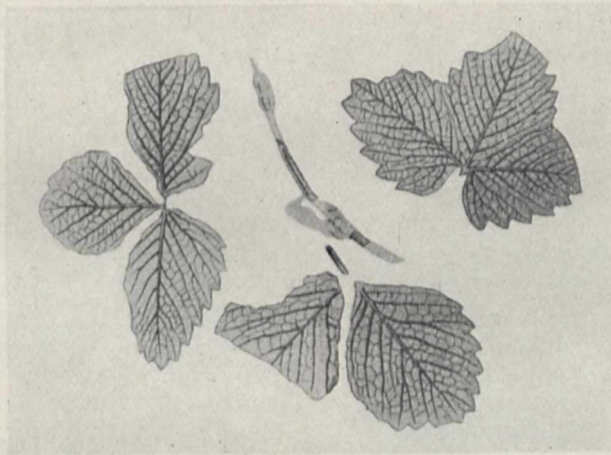


Bild 6. Rest einer erdbeerartigen Pflanze aus dem Jungtertiär Ungarns

Etwas vergrößert. — Nach Stur 1867

verschütteten Erdbeerpflanze sein. Die dreizähligen Blätter sind zwar *Fragaria*-artig, können aber die Möglichkeit der Herkunft des Fossils von einer Art der nahe verwandten Fingerkräuter (*Potentilla*) nicht ausschließen.

Spärlich sind die sicheren Reste tertiärer Rosen, da die ihnen zugewiesenen Fiederblättchen europäischer und nordamerikanischer Fundorte nicht eindeutig bestimmbar erscheinen<sup>2)</sup>. Unzweifelhaft von einer Rose stammen bestachelte Zweige und Blättchen aus dem jüngsten Tertiär Japans (Bild 7).

Mit ihnen fand sich der Rest einer flachgedrückten „Hagebutte“. Aus Nordamerika kennt man vollständige gefiederte Blätter rosenähnlicher Beschaffenheit (Bild 8). Dem dargestellten Fossil fehlen zwar die für die Rosen bezeichnenden Nebenblätter; sie sind aber bei anderen Resten des gleichen Fundortes vorhanden. Auch aus dem Tertiär Europas stammen rosenverdächtige Funde, z. B. von Stacheln. Die im Vergleich zu anderen Gattungen nur wenigen Reste erklärt wohl der für die Fossilisation ungünstige Standort der meisten Rosen. Der Formenreichtum der Gattung dürfte sich erst nach der Tertiärzeit entwickelt haben.

Aus den Schichten der Kreide und des Tertiärs werden zahlreiche Reste der Rebengewächse angegeben. Man kennt ungefähr 190 benannte Formen von etwa 260 Fundorten in nahezu allen Erdgebieten. Der größte Teil der ihnen zugewiesenen Blattfossilien kann nicht als sicher bestimmt gelten. In Gestalt der bezeichnend gebauten Samen haben die Rebengewächse zuverlässige Zeugen ihres Auftretens vor dem Erscheinen des Menschen hinter-

<sup>2)</sup> Vgl. Rosenjahrbuch 56; 1941; S. 16—24.



Bild 7. Bestachelte Zweige und Fiederblättchen einer Rose aus dem Jungtertiär Japans

Etwa 2mal vergrößert. — Nach Miki 1937



lassen. Aus der Kreidezeit stammen keine sicher bestimmbar Resten dieser Herkunft. Aber schon im untersten Tertiär Nordamerikas und Englands fanden sich Fossilien, die unzweifelhaft auf Rebenkerne zurückgehen. Den Samen der heutigen europäischen Weinrebe ähnliche Reste sind aus dem älteren Tertiär Mitteleuropas bekannt und bis in seine jüngsten Schichten verbreitet (Bild 9). Besonders zahlreiche Rebenkerne lieferte die als Fundort einer erloschenen Kirschenart erwähnte Braunkohle von Salzhausen im Vogelsberg. Die fast nur aus kleinen Samen und Früchten bestehende „Karpolithenkohle“ des berühmten Vorkommens enthält 5% Rebenkerne. Demnach dürften die auf etwa 4 ha Fläche abgelagerten ungefähr 5000 Tonnen dieser Schicht rund 500 Millionen Weinsamen enthalten haben. Sie entsprechen der stattlichen Menge von mindestens 100 000 kg Trauben!



Bild 8. Rosenartiges Blattfossil aus dem mittleren Tertiär Nordamerikas  
Etwa 2mal vergrößert. — Nach Knowlton 1916

belegen für unser Gebiet eine bis in das jüngste Tertiär andauernde formenreiche Entwicklung der Rebengewächse<sup>3)</sup>. Heute besitzt die heimische Flora nur eine Wildrebenart, deren Lebensraum ständig eingeschränkt wird<sup>4)</sup>.

Für die wichtigsten Obstpflanzen und die als „Königin“ der Blumen geltende Rose sind durch die erwähnten Fossilien Ahnen aus der geologischen Vergangenheit nachgewiesen. Sie werden nicht selten mit den Namen heutiger Arten belegt, ohne daß die Merkmale der Reste zu diesem Verfahren berechtigen. Die gegenwärtigen Rosengewächse und Reben sind Abkömmlinge der tertiärzeitlichen Formen, deren historischen Wert dieses Verhältnis nur bekräftigen kann.

<sup>3)</sup> Vgl. „Braunkohle“ 38; 1939; S. 114—121.

<sup>4)</sup> Über diese Form hat Bertsch berichtet; vgl. „Umschau“ 1940; S. 572—574.

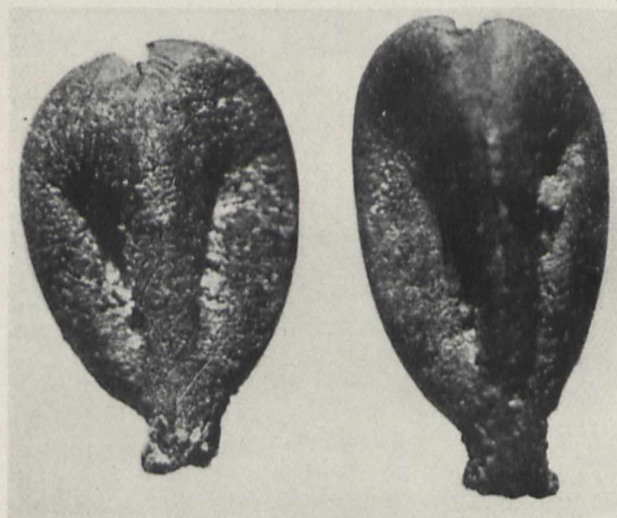


Bild 9. Fossilien aus dem Alttertiär der Niederlausitz, die den Samen der europäischen Weinrebe ähneln  
Etwa 10mal vergrößert. — Nach Kirchheimer 1938

Bemerkenswert ist der Nachweis eines sicheren Weinsamens für das Alttertiär der arktischen Zone, da die gegenwärtigen klimatischen Verhältnisse das Gedeihen von Rebengewächsen im Hohen Norden ausschließen. Innerhalb des heutigen Verbreitungsgebietes liegen die Funde aus jungtertiären Schichten Ostasiens und Nordamerikas. Das Tertiär Mitteleuropas lieferte neben mit den Samen unserer Weinrebe vergleichbaren Fossilien mehrere Reste, die den Kernen der heute auf die Tropen beschränkten Gattungen ähneln. In dieser Hinsicht sind große herzförmige Fossilien aus einem alttertiären Braunkohlenton der Oberlausitz bemerkenswert (Bild 10). Sie können mit den Samen einer heute in Südasiens verbreiteten Rebe verglichen werden. Die Funde

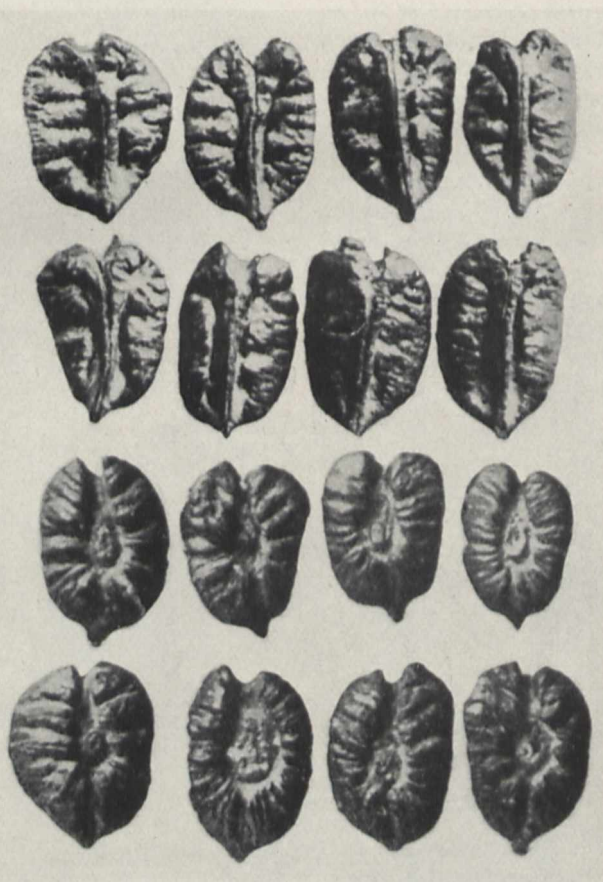


Bild 10. Im Alttertiär der Oberlausitz finden sich fossile Samen, die an die eines südasiatischen Rebengewächses erinnern

Rund 4mal vergrößert. — Nach Kirchheimer 1939





*Eine Kette Me 110*

Die Aufklärungsfliegerei ist älter als die Kampf- und Jagdfliegerei. Sie ist der erste Sproß am heute so vielfach verästelten Baum der noch nicht einmal 30 Jahre alten Militärfliegerei. Obwohl es einmal so aussah, als ob der Krieg dem Flugzeug keine anderen Aufgaben zuzuweisen habe, als die des Aufklärens über und hinter der feindlichen Front, hat die weitere Entwicklung die Arbeit der Aufklärer bald in den Schatten der mit größerer äußerer Wirkung operierenden Kampfflieger und Jäger gestellt. Wenn heute von den Weltkriegsleistungen deutscher Flieger die Rede ist, dann denkt fast jeder an die Männer um Boelcke, Immelmann, Richthofen und Göring und der eine oder andere vielleicht auch noch an das „Bogohl 3“, das England-Geschwader, das die ersten Fliegerbomben in den primitiven Gothas mit 120 km/Std. zur Insel hinübertrug. Aber die Tatsache, daß etwa eine einsame Rumpler C VII hoch über Paris die Einschläge unserer Ferngeschütze kontrollierte, ist weithin ebenso unbekannt wie das Hindenburg-Wort „Ohne Flieger kein Tannenberg“, das der bedeutenden, oft entscheidenden Arbeit der Aufklärer im Weltkrieg ein schönes Denkmal gesetzt hat.

Bewährung im Weltkrieg. Die militärische Durchschnittsansicht mag noch zu Beginn des Weltkrieges im Flugzeug kaum mehr als einen modernen Nachfolger des Husaren und Ulanen gesehen haben. Wie General der Kavallerie von Hoepfner, der Kommandierende General der deutschen Luftstreitkräfte im Weltkrieg, in seinen Erinnerungen berichtet, setzte man nicht allzu große Hoffnungen auf die Luftaufklärung. Vielfach wurde damit gerechnet, daß nach wenigen Wochen Krieg weder ein eigenes noch ein feindliches Flugzeug am Himmel zu sehen sein würde. Dabei sind die 34 Feldflieger- und sieben Festungsflieger-Abteilungen, mit denen Deutschland in den großen Kampf geht, im Grunde reine Aufklärungsverbände. Noch hat keine der primitiven Maschinen Bomben oder auch nur Maschinengewehre an Bord. Pistole oder Selbstladekarabiner müssen als einzige Bewaffnung bei der Augenaufklärung in der „kriegsmäßigen“ Höhe von 800 m ausreichen.

Die Leistungen der Flieger, die vom ersten Tage des Weltkrieges an Tag für Tag umfassende Meldungen brachten, überraschten die Führung ungeheuer. Man mißtraute zunächst ihrer Ausführlichkeit und wartete gern

auf eine Bestätigung durch andere Erkundungsmittel. Die Flieger erwiesen sich jedoch immer als zuverlässig, wenn sie positive Beobachtungen aus dem Kampfraum des Gegners brachten. Fehlmeldungen bewiesen dagegen manchmal nur, daß die Augenaufklärung gegen die französische Fähigkeit, sich gegen Fliegersicht zu tarnen, doch nicht ganz ausreichte. Schon die ersten Leistungen der Aufklärer, die durch das anhaltend schöne Augustwetter begünstigt werden, sind bemerkenswert. Die Flieger-Abteilung des III. A. K. liefert beispielsweise vom 15. 8. bis zum 9. 9. mit Ausnahme zweier Regentage jeden Tag brauchbare Meldungen, obwohl sie in dieser Zeit 18mal den Einsatzflughafen wechselt. Eigentlich versagt hat die Luftaufklärung nur bei der Landung des englischen Expeditionskorps in französischen Häfen, da sich dieser Vorgang infolge der beträchtlichen Entfernung der deutschen Flieger-Aufklärung entzog. Die Flieger verloren dagegen den nach der Schlacht bei Mons zurückgehenden Gegner nicht mehr aus den Augen, und sie beeinflussten ebenso durch ihre Aufklärungsmeldungen vor allem die Operationen der 3. Armee an der Maas, die Bewegung der 1. Armee an der Marne, und sie deckten auch die große Gegenoffensive Joffres Anfang September auf.

Als noch unentbehrlicher erwiesen sich die Flieger aber auf dem linken deutschen Heeresflügel. Trotz größter Opferwilligkeit und höchster Verluste — die bayerische Kavallerie-Division verlor bereits in den ersten Augusttagen 1400 Pferde und ihre besten Patrouillenführer — gelang es der Heeres-Kavallerie nicht, mehr als 15 km weit in das vom Feind besetzte Gebiet einzudringen. Die Führung sah sich bei ihren operativen Entschlüssen also fast ausschließlich auf Fliegerbeobachtungen angewiesen. Das Material der Aufklärungsflugzeuge gab die Möglichkeit, mit der 6. Armee in Lothringen der sehr starken französischen Offensive auszuweichen und den Rückzug sofort zu stoppen, als Flieger das verzögerte Nachsetzen des Gegners meldeten. Das AOK VII konnte schon am 26. 8. der Obersten Heeresleitung melden: „Unsere Flieger bewähren sich hervorragend“.

Zehn Aufklärungsflieger mit dem Pour le Mérite. Die deutsche Luftwaffe setzte in den ersten Monaten des Weltkrieges Eindecker und Doppeldecker (Rumpler- und Gotha-Taube, Albatros, LVG und DFW) mit Motorenstärken von 100 PS, mit 90 bis 100 km/Std. und einem Steigvermögen von 2000 m in



40 Minuten ein. In den Leistungen waren die französischen Typen etwa gleichwertig (Blériot, Morane, Farman, Voisin, Caudron), aber sie waren besser bewaffnet, und sie führten bereits Fliegerpfeile mit, durch deren Abwurf über deutschen Truppenansammlungen sie teilweise erhebliche Verluste verursachten.

Als Sonderzweig der deutschen Aufklärungsfieger wurden im Jahre 1915 die Artillerie-Flieger-Abteilungen geschaffen, die Zielerkundungen und Zielüberwachungen neben der genauen Schußbeobachtung zur Aufgabe hatten. „Artillerie-Kanonen“ wie Müller-Kahle und von Pechmann, die für ihre Leistungen auch mit dem Pour le Mérite ausgezeichnet wurden, brachten die erstaunlichen Kunststücke fertig, 12 bis 15 Batterien auf einem zweistündigen Flug beim Einschießen einzuweisen. Während der Sommer-Offensive 1916 wurde dann aber die feindliche Luftwaffe so überlegen, daß die deutschen Aufklärer selbst nicht einmal in der Höhe der eigenen Stellungen aufklären konnten. Die deutschen Aufklärungs-Flugzeuge haben trotzdem bis zum Kriegsende gegen einen in der Luft überlegenen Feind treu ihre Pflicht erfüllt. Zehn deutsche Aufklärungsfieger erhielten den Pour le Mérite.

Während des Kampfes schritt die Entwicklung in der Flugzeug-Industrie fort. 1915 wurde das sogenannte C-Flugzeug eingeführt, ein 150 PS starker Aufklärer mit einem beweglichen MG für den Beobachter. Im Frühjahr 1915 wurden Funksender in die Maschinen eingebaut, deren Stromerzeuger kleine mit Propeller versehene Wechselstrom-Maschinen waren, die man am Fahrgestell befestigte. Gegen Ende 1916 konnten die Flugzeuge auch Funknachrichten vom Boden aus empfangen. Am Kriegsende besaßen die zweiseitigen deutschen Fernaufklärungs-Flugzeuge bis 260 PS Motorenstärke, 165 km Höchstgeschwindigkeit, ein starres und ein bewegliches MG, und konnten bei einer Flugdauer von knapp vier Stunden 5000 m Höhe in 27 Minuten erreichen. Ihre Gipfelhöhe betrug 7000 m.

Im Luftbildwesen überlegen. In den ersten Kriegsmonaten beschränkten sich die Flieger auf



*Focke-Wulf Nahaufklärer Fw 189*

reine Augenerkundung. Aber der Stellungskrieg führte dann sehr schnell zu der immer energischer werdenden Forderung nach dem Luftbild. Im Laufe des Krieges wurden Film-Reihen-Bildner vom Format  $6 \times 24$  cm mit 25, 50 und 70 cm Brennweite entwickelt, sowie Platten-Reihen-Bildner vom Format  $13 \times 18$  cm mit 50 cm Brennweite und 48 Platten. Ein Sondergerät war die Flieger-Kammer IV (Format  $13 \times 18$  cm) mit 120 cm Brennweite und vier Wechselskassetten zu je sechs Platten.

Bei Kriegsschluß waren rund 2000 Flieger-Kammern und etwa 100 Reihen-Bildner an der Front. Im letzten Kriegsjahr nahmen die Aufklärer wöchentlich einen Raum von 25 000 qkm — das entspricht der Größe der Provinz Sachsen — im Luftbild auf. Schon im Sommer 1918 unternahm man mit Erfolg die ersten Aufklärungsversuche aus dem Flugzeug bei Nacht. Das feindliche Luftbildwesen war dem deutschen so sehr unterlegen, daß die Gegner mehrfach erbeutete deutsche 50-cm-Objektive verwendeten.

Gefechtsaufklärung, taktische und operative Luftaufklärung. Die Weltkriegserfahrungen ließen die Möglichkeiten der Aufklärungsflogerei in ihrer Gesamtheit erkennen. Drei Aufgaben weist man heute der Aufklärungsflogerei zu: Die Gefechtsaufklärung, die taktische und die operative Luftaufklärung. Zur Gefechtsaufklärung genügt in der Regel das menschliche Auge. Aus Höhen bis zu 2000 m kann der Aufklärungsfloger die Stellung der feindlichen Artillerie erkunden, Einschläge der eigenen Artillerie kontrollieren und



*Jagdeinsitzer Messerschmitt Me 109*

Alle Bilder, auch das Titelbild: Werkphotos



jede Bewegung des Gegners — Versammlungen von Kampfwagen, Heranziehen von Reserven — überwachen. Der taktischen Luftaufklärung ist die Aufgabe gestellt, alle Maßnahmen des Feindes zu erkunden, die Kampfhandlungen vorbereiten. Sie wird meist aus Höhen unter 5000 m durchgeführt. Obwohl auch hier manchmal die Augenerkundung schnellere Ergebnisse bringen kann, erfordert jede umfassende taktische Aufklärung unbedingt den Einsatz des Bildgerätes. Feindliche Stellungen in Wäldern, Kolonnen unter baumbestandenen Straßen, die der Beobachter nur ahnen kann, zeigt das Luftbild oft mit letzter Genauigkeit. Höchste Aufgabe ist die operative Luftaufklärung, deren Ergebnisse der höheren Führung bei ihren Entschlüssen dienen. Sie wird überwiegend in Höhen über 5000 m durchgeführt und ist reine Bildaufklärung. Sie hat den Zweck, das Hinterland und die Kriegszentren des Gegners zu überwachen. Bildaufnahmen zusammenhängender Straßen und Bahnstrecken erlauben eine Kontrolle feindlicher Truppenverschiebungen. In Kriegs- und Handelshäfen wird festgestellt, wo sich die Hauptstreitkräfte und die operativen Reserven des Gegners befinden. Alle wichtigen Industrie- und Rüstungsanlagen ebenso wie die Flugplätze werden im Luftbild festgehalten, damit ein Luftangriff nur wirklich wesentliche Ziele trifft.

**Aufklärungsflugzeuge des Auslands.** Mit diesen allgemein anerkannten Aufgaben gingen die Aufklärungsverbände der Großmächte in diesen Krieg. Während fast alle größeren Luftmächte der Vervollkommnung von Jäger und Kampfflugzeug die größte Aufmerksamkeit zugewendet hatten, war die Weiterentwicklung von Steigvermögen, Geschwindigkeit und Reichweite des Aufklärungsflugzeuges teilweise etwas vernachlässigt worden. Die leistungsfähigsten Fernaufklärungsflugzeuge der englischen, amerikanischen und französischen Luftwaffe sind fast durchweg Mehrzwecke-Flugzeuge. Typen wie die zweimotorigen Maschinen Bristol-Blenheim, die schon veraltete Fairey Battle oder die Potez 63 werden vorwiegend als Kampfflugzeuge eingesetzt. Als Aufklärungsflugzeuge ohne Bombenlast haben sie also nur die Vorteile eines etwas höheren Steigvermögens und größerer Reichweite. Die Fernaufklärungsflugzeuge, die zur Überwachung weiter Seeräume eingesetzt werden — das bekannteste englische ist die „Fliegende Festung“ Short Sunderland, während das Baumuster Saro Lerwick erst während des Krieges bei der Truppe eingeführt wurde —; können sich dagegen mit geringerer Geschwindigkeit zufrieden geben, da sie der Hauptfeind aller Aufklärungsflugzeuge, der feindliche Jäger, ja nur in einem sehr beschränkten Teil ihres Arbeitsraumes infolge seiner bedeutend unterlegenen Reichweite stören kann.

Von den Nahaufklärern verlangt man vor allem einen möglichst großen Unterschied zwischen Höchst- und Mindestgeschwindigkeit, weil eine zu hohe Spitzengeschwindigkeit die Augenaufklärung aus niedrigen Flughöhen erschweren würde. Gipfelhöhe und Reichweite spielen daneben nur eine untergeordnete Rolle. An englischen Nahaufklärern wären hier der Hawker Hektor und der Westland Lysander zu nennen, der zwar eine Höchstgeschwindigkeit von 370 Stundenkilometer entwickelt, aber auch auf eine sehr niedrige

Kleinstgeschwindigkeit von 240 km heruntergebracht werden kann.

**Die deutschen Standard-Modelle.** Das deutsche Standard-Modell des Nahaufklärers ist die Henschel Hs 126, ein stabiler zweisitziger Hochdecker. Wie fast alle Nahaufklärungsflugzeuge ist er einmotorig. Als Fernaufklärer spielte anfangs die zweimotorige Do 17 eine dominierende Rolle. Im Krieg wurde sie aber bald durch die mit wesentlich überlegenen Flugeigenschaften ausgestattete Do 215 abgelöst, deren hohe Spitzengeschwindigkeit mit einem bedeutenden Steigvermögen und einer starken Bewaffnung gepaart ist. Dazu kommt neuerdings als modernstes hochleistungsfähiges Nahaufklärungsflugzeug die Focke-Wulf FW 189. Daneben hat die höhere deutsche Führung aber mit größtem Erfolg auch andere Typen, wie die schnelle vielseitige Ju 88 und sogar auch Jagdflugzeuge und Zerstörer vom Baumuster Me 109 und Me 110 für besonders schwierige Aufgaben als Aufklärer eingesetzt.

Zu der aus drei oder vier Mann bestehenden Besatzung der Fernaufklärungsflugzeuge gehört heute neben Flugzeugführer, Beobachter — und unter Umständen Bordmechaniker — ganz unbedingt der Funker; denn Funkast- und Funksprechwechselverkehr zwischen Bodenstation und Flugzeug sind zur Selbstverständlichkeit geworden. Für die Nahaufklärer, die mit Erdverbänden zusammenarbeiten, hat sich dagegen auch noch das alte bewährte Verständigungsmittel des Meldungsabwurfes behauptet.

**Handkammer und Reihenbildner.** Als Sondergeräte stehen den deutschen Aufklärungsfliegern Handkammern und Reihenbildner mit verschiedenen Brennweiten zur Verfügung. Die vor Kriegsausbruch gebräuchlichste Handkammer der Nahaufklärer hatte eine Brennweite von 19 cm, ein Objektiv Zeiss Tessar 1 : 3,5, ein Bildformat 13 × 18 cm. Der Schlitzverschluss gestattete Belichtungszeiten von 1/600 über 1/250 bis zu 1/100 Sekunden. Die Filmkassette ist an der Handkammer so befestigt, daß durch einen Handgriff der Verschluss aufgezogen und der belichtete Filmausschnitt weitergerollt werden kann. Im Gegensatz dazu sind die Reihenbildner automatisch arbeitende Bildgeräte, die senkrecht im Flugzeug einmontiert sind und durch eine Öffnung im Flugzeugboden Reihenbilder des überflogenen Geländes herstellen. Zwei nebeneinander aufgenommene Bildreihen ergeben die Flächenaufnahme oder den Bildplan. Vor Kriegsausbruch waren besonders das Rb 21 × 18 und das Rb 50 × 18 bei der deutschen Luftwaffe in Gebrauch. Beide arbeiten mit Hilfe elektrischen Stromes. Sie unterscheiden sich durch ihre Brennweiten, die 21 bzw. 50 cm betragen. Die Aufhängevorrichtung, die aus einem Rohrrahmen mit gummigefüllten Feder-muffen besteht, verhindert das Verwackeln der Aufnahmen durch die Erschütterung des Flugzeuges. Ein Stufengetriebe ermöglicht es, das Bildgerät mit 12 verschiedenen Geschwindigkeiten ablaufen zu lassen. Dadurch kann bei jeder Geschwindigkeit und Flughöhe die notwendige Längsüberdeckung der einzelnen Bilder erreicht werden. Das Gerät kann auch mit einer Handkurbel bedient werden, wenn Störungen im elektrischen Strom auftreten.

Vor und während des Krieges sind diese Geräte weiter entwickelt und durch modernere Modelle ersetzt worden. Die deutsche Luftwaffe verfügt heute über hochwertige Reihenbildner mit weit höheren Brennweiten, die



selbst noch aus Höhen über 10 000 m die Anfertigung von Luftbildern mit einem großen Maßstab ermöglichen. Auch das vollmotorisierte Bodenpersonal unserer Aufklärungsverbände verfügt über die modernsten Geräte und Materialien zur Entwicklung und Auswertung der Luftaufnahmen.

**Erweiterte Aufgaben.** Die deutsche Luftwaffe stützt sich aber nicht nur auf die Arbeit ihrer reinen Aufklärungsverbände. Auch die reinen Kampferbände sind heute reichlich mit photographischem Gerät ausgerüstet. Im Durchschnitt verfügt jede Kampfstaffel über mehrere Leicas und über verschiedene „Robot-Kameras“, mit denen besonders bei Einzelangriffen am Tage sofort nach dem Bombenwurf Wirkungsaufnahmen gemacht werden können. Es dürfte weiter bekannt sein, daß auch schon Jagdflugzeuge mit eingebautem Filmgerät in den Luftkampf geschickt wurden. Einige unserer hervorragendsten Jagdflieger filmten auf diese Weise mit Hilfe einer einfachen Auslösevorrichtung ihre eigenen Abschüsse. Auch den Begriff *bewaffnete Aufklärung* kennt die deutsche Luftwaffe. Besonders in den letzten Phasen des Westfeldzuges ereignete es sich häufig, daß den Kampfverbänden dieser Auftrag „Bewaffnete Aufklärung“ in einem bestimmten Raum zugewiesen wurde. Mit Bomben, Maschinengewehren und Bordkanonen käämten die Staffeln und Gruppen dann die Straßen, Waldränder und feindlichen Stellungen in diesem Raum systematisch ab. Die zurückflutenden Kolonnen des Gegners wurden gesucht, gefunden und zugleich bekämpft. Auch im Seekrieg, in der „Schlacht auf dem Atlantik“, hat die bewaffnete Aufklärung durch unsere Luftwaffe England bereits eine stattliche Summe versenkter Tonnage gekostet. Aufklärungsflieger übernahmen auch die einst von den leichten Seestreitkräften ausgeführte Aufgabe, für die Sicherung einer operierenden Flotteneinheit zu sorgen, um ein überraschendes Zusammentreffen mit stärkeren Kräften des Gegners zu vermeiden. Schlachtschiffe und Kreuzer führen zu diesem Zwecke meist Bordflugzeuge mit, die katapultiert werden und nach der Landung auf See mit Kran oder Ladebaum wieder an Bord genommen werden können.

**Luftbilder bei Nacht.** Schon im Weltkrieg zwang die Entwicklung des Aufklärungsflugzeuges die

Industrie in ein Tempo hinein, das in Monaten verwirklichte, was sonst erst in Jahren des Friedens geschaffen worden wäre. Auch im Kampf unserer Gegenwart beschränken sich Industrie und Luftwaffenführung nicht mit dem Erreichten. Jede Erfahrung wird zum Hebel an der Weiterarbeit. Es sollen deshalb wenigstens hier noch kurz einige Probleme umrissen werden, die, schon vor Kriegsausbruch vielfach debattiert, sich jetzt als neue Ansätze im Fluß der Entwicklung abzuzeichnen beginnen. Da beschäftigt schon lange die *Infrarot-Photographie* die Fachwelt. Mit ihrer Hilfe wird es einst möglich sein, Aufnahmen aus extremen Höhen durch den atmosphärischen Dunst hindurchzuführen. Die Entwicklung und Auswertung des Luftbildes schon während des Rückfluges im Flugzeug hatten die Amerikaner schon vor Kriegsbeginn probeweise in ihre Luftwaffe eingeführt. Da der Krieg aber gezeigt hat, daß es auch für Aufklärungsflugzeuge nur noch selten einen kampflosen An- und Rückflug gibt, hat dieses Problem heute wohl kaum ein aktuelles Interesse. Wesentlich mehr Bedeutung muß man der Aufklärung bei Nacht zuwenden, die ja bereits im Weltkrieg in Angriff genommen wurde. Damals war sie jedoch nur Augenerkundung über nächtlichen Kolonnen oder Bahnhöfen im unsicheren Licht von Fallschirmleuchtbomben. Für die Bildaufklärung bei Nacht besteht die Notwendigkeit, eine so große Lichtstärke zu erzielen, daß selbst bei Höchstgeschwindigkeiten eine ausreichende Beleuchtung für das aufzunehmende Objekt erzeugt wird. Die Amerikaner — die im Gegensatz zu Deutschland ja Erfolge auf militärisch-technischem Gebiet mit der ihnen eigenen Sensationsmacherei zu publizieren pflegen — machten vor Kriegsbeginn viel Lärm um ein selbsttätiges Nachtbildgerät, das eine Lichtstärke von der Intensität einer Million normaler Blitzlichtpatronen erzeugen sollte. Die mit Fallschirm elektrisch ausgelöste Blitzlichtbombe wird durch Zeitzünder außerhalb des Blickfeldes der Photokammer entzündet.

Man kann abschließend ohne Übertreibung sagen, daß Deutschland wie im Weltkrieg auch heute wieder auf dem Gebiete des Luftbildwesens einen bedeutenden Vorsprung vor seinen Gegnern besitzt. Deutsche Flieger bringen auch von ihren Nachtfügen regelmäßig hochwertige Aufklärungsergebnisse und Luftbilder mit nach Hause.

## Die Umschau-Kurzberichte

### Das Hauptgift des Knollenblätterpilzes

Nachdem vor einiger Zeit aus Knollenblätterpilzen ein rasch wirkender Giftstoff (Phalloidin) kristallisiert worden war, gelang es nun *H. Wieland* und *R. Hallermayer* am gleichen Institut in München, auch noch das wesentlich stärker wirksame Hauptgift dieses Pilzes in kristallisierter Form zu gewinnen (*Liebigs Annalen der Chemie*, 548, 1, 1941). Das „Amanitin“, wie es genannt wurde, wirkt mit  $1/100$  mg je Maus tödlich, wobei besonders die Leber des Versuchstiers fettig entartete. In seinen chemischen Eigenschaften zeigt es eine gewisse Ähnlichkeit mit dem obengenannten Phalloidin. Es stellt ebenfalls eine aus wenigen Aminosäuren (Eiweißbausteinen) zusammengesetzte Verbindung dar, die ein Molekulargewicht von etwa 900 besitzt. Worauf die äußerst starke Giftwirkung zurückzuführen ist, ist noch nicht bekannt. Th. W.

**Wundsein ist eine Qual für Dein Kind**  
**Dialon-Puder hilft und verhütet.**

Streudose RM — 72 Beutel zum Nachfüllen RM — 49

### Strahlentherapie des Krebses mit langsamen Neutronen

Bei der Bestrahlung von Geschwülsten mit Röntgenstrahlen oder Strahlen von schnellen Neutronen (ungeladene Atomteilchen) sind Schädigungen des umgebenden gesunden Gewebes nicht immer zu vermeiden. Unschädlich für lebende Zellen sind jedoch langsame Neutronen. Diese zerstören Körperzellen erst, wenn sie von gewissen Atomen, besonders von Bor oder Lithium eingefangen werden, wobei unter Reaktion mit diesen Atomkernen energiereiche Elektronen und andere Teilchen abgeschleudert werden, die das umgebende Gewebe zerstören. Damit also von langsamen Neutronen Tumore zerstört werden, müssen nur diese und möglichst nicht das umgebende gesunde Gewebe Bor oder Lithium enthalten. Nun war bekannt, daß sich gewisse organische Farbstoffsalze, die in das Blut eingespritzt werden, besonders in Tumoren anreichern. Deshalb spritzten *Zahl* und *Cooper* (*Science* 93, 64, 1941) diese Farbstoffe in Form ihrer Lithiumsalze in die Blutbahn von krebserkrankten Mäusen ein. Danach wurde beobachtet, daß sich mit



dem Farbstoff auch das Lithium in den Tumoren angereichert hatte. Wurden nun solchermaßen vorbehandelte Tiere mit langsamen Neutronen bestrahlt, so nahmen die Tumoren bis zu 43% mehr an zellzerstörender Energie auf als das umgebende gesunde Gewebe.  
Th. W.

## Alaska

wurde im März 1867 durch USA für 7,2 Millionen Dollar von Rußland erworben. Seit 1880 wurde eine Statistik der Gewinnung von Mineralien geführt. Nach dem Bericht von W. C. Mendenhall, Direktor der geologischen Landesanstalt, brachte das Jahr 1940 einen Rekord der Goldgewinnung mit 25 375 000 Dollar. Damit beläuft sich die gesamte registrierte Goldgewinnung in dem einst so billig erworbenen Gebiet auf 561 311 000 Dollar. Außer der Gewinnung von Gold ist auch die von Platinmetallen, Zinn, Antimon, Quecksilber und Kohle nach Umfang und Wert gestiegen. An diesen Mineralien, einschließlich Gold, hat nach Mendenhall Alaska seit 1880 mehr als 730 Millionen Dollar erbracht, mehr als das 100fache des Kaufpreises des ganzen Landes.  
F. A.

## Elektrische Bahnhofsuhren,

deren Gang von einer Zentrale aus geregelt wird, sind uns eine gewohnte Erscheinung. Nach Vorschlägen von Bain wurde 1846 in Glasgow eine Uhr in Betrieb genommen, deren Pendel 73 km davon in Edinburgh schwang. Diese Schwingungen wurden über den Draht eines elektrischen Telegraphen übertragen. Bain wies damals schon darauf hin, daß man so einen einheitlich geregelten Gang aller Bahnhofsuhren in Großbritannien vom Observatorium zu Greenwich aus herbeiführen könnte. Jene Uhr von Bain gilt gewöhnlich als die erste elektrisch betriebene. Nun weist „Die Lokomotive“ darauf hin, daß bereits im Jahre 1839 Steinheil Nebenuhren auf elektrischem Wege nach einer Hauptuhr in Gang gehalten hat.

## Massenauftreten der Hagebuttenfliege

Im vorigen Jahre, teilt Dozent Dr. phil. Hellmuth Gäbler, Tharandt, in der „Kranken Pflanze“ (1941, Heft 7/8) mit, konnte man in Mittelsachsen beobachten, daß der größte Teil

der Hagebutten Maden enthielt. Es handelte sich dabei um die Larven der Hagebuttenfliege (Rhagoletis alternata Fall). Die Larven minieren an den Hagebutten gewundene Gänge, die dicht an der Oberhaut verlaufen, ohne diese (zumindest anfangs) zu durchbrechen. Allmählich bräunt sich das die Gänge umgebende Gewebe und man sieht dann die braunen Gänge auch durch die Oberhaut der Hagebutten durchscheinen. Beim Öffnen der Früchte stellt man fest, daß die Maden die Samen nicht anfressen, sondern nur das dicht unter der Oberhaut liegende Fleisch des Blütenbodens verzehren. Die Larven gehen von Anfang Oktober an zur Verpuppung in den Boden. Im letzten Jahre ist dieser Schädling in Sachsen in Massenvermehrungen aufgetreten und hat erheblichen Schaden verursacht.  
Dr. Fr.

## Alkohol erhöht den Vitamin-A-Gehalt des Blutes

Ein amerikanischer Professor hatte beobachtet, daß nach dem Genuß von Alkohol die Zeit für die Dunkeladaption (Gewöhnung der Augen an die Dunkelheit) erheblich verkürzt ist. Er führte diese Erscheinung auf einen gesteigerten Gehalt des Bluts an Vitamin A zurück, das beim Dunkelsehen eine wichtige Rolle spielt. Nun wurden Versuche angestellt, in denen an 10 Personen der Vitamin-A-Gehalt des Bluts vor und nach dem Genuß von „für einen Abend in diesem Land üblichen“ Mengen gemischter Getränke (bis zu 600 ccm Schnaps) bestimmt wurde (Science, 93, 21, 1941). Es zeigte sich, daß 4 Stunden nach dem ersten Schluck tatsächlich der Vitamin-A-Gehalt des Bluts durchschnittlich um etwa 70% erhöht war, das Vitamin also unter Wirkung des Alkohols aus den Speichungsstellen des Körpers mobilisiert wird.  
Th. W.

**Hu-Schnupf**  
Ihr ständiger Begleiter zur Vorbeugung und Linderung von Erkältungs- und Infektionskrankheiten  
Fordern Sie interessante Aufklärungsbrochure: „Freude durch Gesundheit“ kostenlos von:  
**Säure-Therapie Prof. Dr. v. Kapff Nachf. München 2.**  
„Hu Schnupf“ in Apotheken und Drogerien erhältlich. Preis 90 Pfg.

**Efasit PUDER**

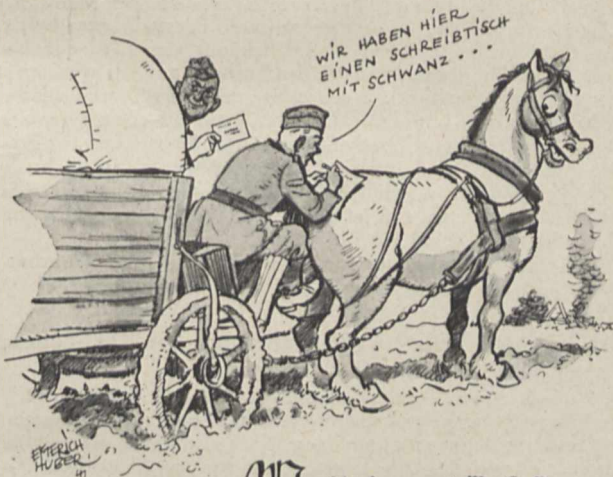
**Füße erhitzt, überangestrengt, brennend?**

Da hilft allen, die viel gehen und stehen müssen, rasch Efasit-Fußpuder. Er trocknet, beseitigt übermäßige Schweißabsonderung, verhütet Blasen, Brennen, Wundlaufen. Hervorragend für Massage! Für die sonstige Fußpflege: Efasit-Fußbad, Creme u. Tinctur.

Streu-Dose 75 Pfg.  
Nachfüllbeutel 50 Pfg.

In Apotheken, Drogerien u. Fachgeschäften erhältlich.



Mensch, spare mit M.-K.-Papier Und denk an die Soldaten! Die brauchen es, sie schreiben Dir Von ihren Heldentaten. Sie kriegen's durchs Verpflegungsamt, Wir müssen's dorthin senden; Darum, deshalb und insgesamt: M.K. — sparsam verwenden!



Benutzt mich, benutzt ihr, benutzt auch M.-K.-Papier!

DIE „GELBE“ 0,75 RM  
DER „GELBE“ BLOCK 50 BLATT 0,60 RM  
DIE „GELBE“ BLOCKPACKUNG 0,90 RM  
IN ELFENBEIN · LINNEN · GEHAMMERT



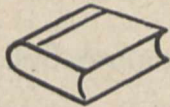
## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** Prof. *Paul Vogel*, Berlin, z. ao. Prof. a. d. Univ. Heidelberg. — Doz. *Enno Freerksen*, Anat., Kiel, z. ao. Prof. — Dozentin *Asta v. Mallinckrodt*, Haut- u. Geschlechtskrankheiten, Köln, z. a.pl. Prof. — D. a.pl. Prof. *Alois Beutel*, Prag, z. ao. Prof. f. Med. Strahlenkunde.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. *Else Knake*, Berlin, f. Experimentelle Pathologie mit bes. Berücksichtigung d. Gewebezüchtung.

**GESTORBEN:** D. em. o. ö. Prof. d. Frauenheilkunde Dr. med. *Max Henkel*, Jena, im Alter von 70 Jahren.

**VERSCHIEDENES:** D. o. Prof. f. Geol. u. Paläontol. *Stille*, Berlin, feiert am 8. 10. s. 65. Geburtstag.



## Das neue Buch



**Enzyklopädie der technischen Chemie.** Herausgeg. von Prof. Dr. *Fritz Ullmann*. Photomechanischer Nachdruck 1940 der zweiten, völlig neubearbeiteten Auflage. Mit 3175 Abb., Schnitten, Zeichnungen usw. Zehn Bände Text und Sachverzeichnisband.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien. Gebunden 348.— RM.

Die Bestände der zweiten, in den Jahren 1928—1932 erschienenen Auflage der „Enzyklopädie“ sind so schnell zur Neige gegangen, daß — da die beabsichtigte Herausgabe einer neuen, dritten Auflage wegen der Zeitverhältnisse verschoben werden muß — der Verlag zu der Aushilfe eines unveränderten Nachdruckes gegriffen hat, um den Anforderungen der chemischen Industrie nachkommen zu können. Die Vorzüge der „Enzyklopädie“, die als das Nachschlagewerk des technischen Chemikers und die Grundlage weiterer Forschungen allseitige Anerkennung gefunden hat, sind bekannt genug, so daß hier nur darauf hingewiesen zu werden braucht, daß die wenigen in der Zwischenzeit aufgefundenen Satzfehler im Nachdruck berichtigt wurden, und daß im Hinblick auf die einfachere, aber doch dauerhafte und zweckentsprechende Ausstattung der Preis um rund ein Drittel niedriger angesetzt wurde. So bleibt die „Enzyklopädie“ weiterhin lieferbar und steht den Fachkreisen zur Verfügung; zugleich ist deren Anschaffung aber auch wieder weiteren Kreisen möglich gemacht.

Die einzelnen Bände wurden seinerzeit in der „Umschau“ besprochen. Eine abschließende Würdigung erschien in Heft 18, 1933.

Prof. Dr. Loeser

**Ist Böhmen-Mähren die Urheimat der Tschechen?**

Von *L. Zotz* und *B. v. Richthofen*.

Joh. Ambr. Barth, Leipzig. Kart. 3.— RM.

Die von gewissen tschechischen und polnischen Forschern aufgestellte Behauptung, die sog. Lausitzer Kultur der Bronzezeit sei slawisch gewesen, ist von der deutschen Forschung überzeugend widerlegt worden; selbst tschechische Vorgeschichtsforscher haben sich der Ansicht angeschlossen, daß die mittelalterlich-slawische Kultur in Böhmen und Mähren keinesfalls mit der Lausitzer Kultur in Verbindung gebracht werden kann, vielmehr als illyrisch anzusehen ist. Daß außerdem germanische Stämme in den ersten Jahrhunderten nach der Zeitwende in Böhmen und Mähren sie-

**Donau- und Save-Sümpfe werden reguliert.**

Auf Anordnung der deutschen Behörden wurden wegen der Anopheles-Plage die Sümpfe an den Donau- und Save-Ufern reguliert. Die bisher ausgeführten Arbeiten sollen einen Rückgang der Malaria von 6000 auf 800 Fälle bewirkt haben.

**Lehrstellen für Präparatoren.**

An einer Reihe von Universitäten (Berlin, Bonn, Heidelberg, Hamburg, München und Wien) wurden Lehrstellen für Präparatoren geschaffen. Bisher gab es für diesen Beruf noch keinen geordneten Ausbildungsgang und keine staatliche Anerkennung. Die zweijährige Ausbildung wird nunmehr mit einer staatlichen Prüfung abgeschlossen werden.

delten, kann entgegen den Zeugnissen der Überlieferung und der zahlreichen germanischen Altertumsfunde von niemand geleugnet werden. Erst die Abwanderung der Germanen in der Völkerwanderungszeit und die damit verbundene Verringerung der Bevölkerungszahl ermöglichte es slawischen Stämmen, ehemals germanisches Land zu besiedeln, indem sie aus ihrer Urheimat im westlichen Rußland nach Westen vorstießen. Dies geschah erst vom 6. Jahrhundert ab, und somit sind die Slawen in Böhmen-Mähren nicht bodenständig. Diese geschichtlichen Tatsachen kurz darzustellen und neuen tschechischen Versuchen, die slawische Einwanderung „vorzuverlegen“, durch archäologische Beweise entgegenzutreten, hat sich die obengenannte Schrift zur Aufgabe gestellt; sie wird daher gerade jetzt jedem Leser willkommen sein, der sich über die frühe Völkergeschichte von Böhmen und Mähren unterrichten möchte.

Prof. Dr. W. La Baume

**Die Vitamine der Hefe.** Von *Dr. W. Rudolph*. 130 S. Wissenschaftliche Verlagsanstalt m. b. H., Stuttgart. Gebunden 8.50 RM.

Das Buch gibt eine ausgezeichnete Darstellung unserer heutigen Kenntnisse über die Vitamine der Hefe. Die bisher bekannten 17 Faktoren werden unter Verwendung eines Schriftumsverzeichnisses von über 400 Nummern ausführlich besprochen. Das Buch ist die eingehendste und empfehlenswerteste Darstellung dieses Gebietes.

Prof. Dr. W. Heupke

**Technik des Lebens.** Von *Alexander Niklitschek*. 341 Seiten mit 141 Zeichnungen und 24 Tafelbildern.

Scherlverlag, Berlin. Geh. 6.— RM., geb. 7.50 RM.

Ein physikalisches oder chemisches Problem aus dem Leben von Pflanze oder Tier wird aufgerollt. Welche Lösungen sind vom Standpunkt der Technik möglich, und welchen Weg hat die Natur gewählt? Diese Fragen sind in dem Buch von *Niklitschek* derart fesselnd behandelt und mit kulturgeschichtlichen Nebenbemerkungen ausgeschmückt, daß man auch altbekannte Tatsachen mit Überraschung liest. Die wichtigsten Lebensfunktionen von Tier und Pflanze, wie Ernährung, Bewegung, Fortpflanzung, Wehr u. a. m., werden mit der Gewissenhaftigkeit des ernstesten Forschers und im Stile des unterhaltenden Plauderers geschildert. Dadurch erhält das Buch einen eigenartigen Reiz, und man greift gerne nach ihm, um die anregenden Kapitel noch einmal zu lesen. Das Werk wird bestimmt einen großen Leserkreis gewinnen.

Dr. Kleine



Ja, immer danach fragen!

KODAK

PANATOMIC

dieser beliebte Kodak-Film

Sie bekommen ihn noch, den vielbegehrten panchromatischen Universalfilm der Kodak! Wenn heute auch ein wenig eingeteilt werden muß - eines Tages wird er wieder überall in jeder gewünschten Menge zu haben sein.