

DIE

35

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort ~~Frankfurt am Main~~ 75

Bibliothek  
Techn. Hochschule, Bremen



## Rabengeier am Ivinheima in Südbrasilien

Aufnahme: Krieg

Zu dem Aufsatz von Prof. Dr. H. Krieg „Tiere am Ivinheima“ Seite 359



HEFT 23 • 9. JUNI 1940 • 44. JAHRGANG

INHALT von Heft 32: Isotopentrennung durch Thermodiffusion im Trennrohr. Von Prof. Dr. K. Clusius und Dr. G. Dickel. — Die Lösung des Rätsels vom Thymustod. Von Dr. Chr. Bomskow und Dr. L. Sladowic. — Tiere am Ivinheima. Von Prof. Dr. Krieg. — Flugzeug-Kanonen und Kanonen-Flugzeuge. Von Prof. Dr.-Ing. W. von Langsdorff. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

# Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Diese Rubrik soll dem Austausch von Erfahrungen zwischen unseren Lesern dienen. Wir bitten daher, sich rege daran zu beteiligen. Einer Anfrage ist stets doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwortscheine. — Aerztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

## Fragen:

### 152. Alabastervase wiederherstellen.

Gibt es Mittel und Wege, eine auf eine Marmorplatte aufmontierte Alabastervase, deren Fuß zersplittert ist, die jedoch noch lose festhängt, an der Bruchstelle wiederherzustellen?  
Darmstadt W. v. H.

## 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 112, Heft 17. Kleine Fliegen.

Diese Plage hatten wir auch vor 4 Jahren. Seitdem noch ein paarmal, aber in geringeren Mengen. Alle Mittel waren erfolglos. Der Hausbewuchs hat bei uns keinen Einfluß. Ich bekämpfte sie zuletzt nur noch mit dem Staubsauger. Das

ist zwar mühsam, aber sauber und zuverlässig. Fenster nur nachts öffnen, bei Sonnenaufgang fest schließen. Es ist wirklich das einzige, was zuverlässig hilft. Die Fliegen verlieren sich dann von selbst.

Pirna

L. Scholze

### Zur Frage 117, Heft 18. Buch über Navigation.

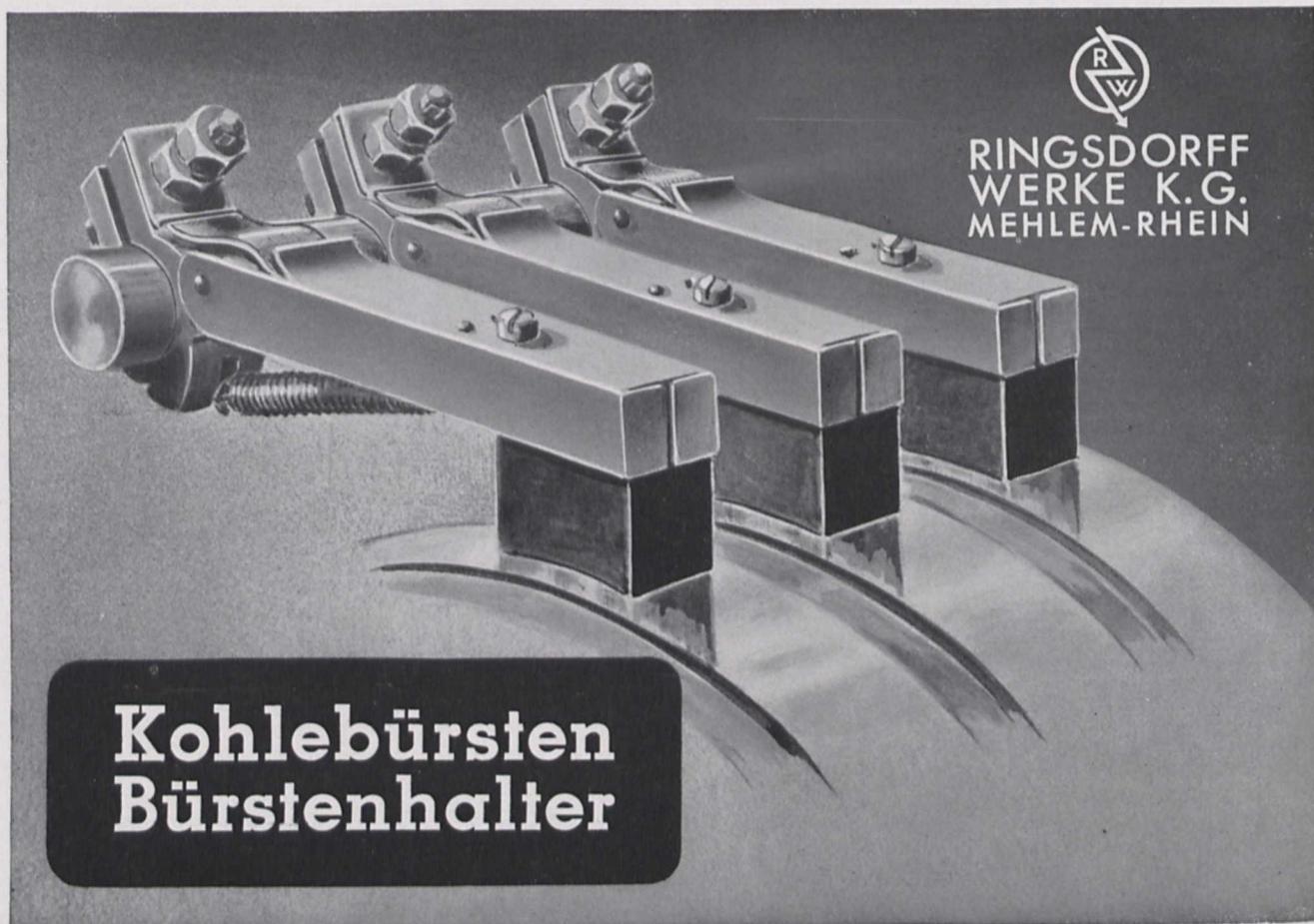
Wenn Sie Interesse an Flugzeugnavigation haben, so ist das erschienene Werk „Flugzeugnavigation“ von Studienrat Friedrich Lüth zu empfehlen. Es umfaßt 4 Hefte.  
Potsdam L. F.

### Zur Frage 126, Heft 18. Gasdruckabnahme bei Undichtigkeiten.

Bezeichnungen:

- u = Ausströmungsgeschwindigkeit,
- p = Druck im Behälter,
- $p_o$  = Druck außerhalb,
- $p_a$  = Anfangsdruck im Behälter,
- $v_a$  = Inhalt des Behälters und damit der betrachteten Gasmenge im Anfang,
- $q_a$  = Dichte des Gases im Behälter zu Anfang,
- q = Querschnitt der Ausströmöffnung,

Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite





**RINGSDORFF  
WERKE K.G.  
MEHLEM-RHEIN**

**Kohlebürsten  
Bürstenhalter**

# DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT  
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN, BLÜCHERSTRASSE 20/22

Bezugspreis: monatlich RM 2.10, Einzelheft RM —.60.

HEFT 23

FRANKFURT AM MAIN, 9. JUNI 1940

JAHRGANG 44

## Isotopentrennung durch Thermodiffusion im Trennrohr

Von Prof. Dr. K. CLUSIUS und Dr. G. DICKEL, Physikalisch-Chemisches Institut der Universität München

Seit etwa 20 Jahren weiß man, daß viele chemische Elemente nicht streng einheitlich, sondern aus zwei, drei und bisweilen noch mehr verschiedenen Atomsorten gemischt sind. Diese einzelnen Atomarten eines Elementes nennt man Isotope. Sie sind chemisch nicht ohne weiteres voneinander zu trennen, und das hauptsächlichste Merkmal der Isotope besteht lediglich in einer geringen Verschiedenheit der Masse der einzelnen Atomsorten. In erster Näherung unterscheiden sich Isotope stets um ganzzahlige Vielfache der Atomgewichtseinheit. Man bezeichnet ein Isotop eindeutig dadurch, daß man an das chemische Symbol des Elements links oben seine Masse in abgerundeten Atomgewichtseinheiten anschreibt; so bedeutet  $^{16}\text{O}$  das Sauerstoffisotop mit der Masse 16, oder  $^{79}\text{Br}$  das Bromisotop mit der Masse 79. Von den 92 vorgesehenen Plätzen des periodischen Systems der Elemente sind 89 mit bekannten Elementen besetzt, und nur drei Elemente sind in der Natur noch nicht aufgefunden worden. Von diesen 89 Elementen zeigen 66 die Erscheinung der Isotopie, und es ist einleuchtend, daß die Zahl der isotonen Elemente mit fortschreitender Forschung und weiterer Verfeinerung der Untersuchungsmethoden immer noch vermehrt werden wird. Das Häufigkeitsverhältnis der Isotope ist für jedes Element praktisch konstant und unabhängig von seiner Herkunft; bei verschiedenen Elementen kommen aber ganz extreme Zahlenverhältnisse vor. So hat man für das Edelgas Helium ein Verhältnis  $^3\text{He} : ^4\text{He} = 1 : 10\,000\,000$  gemessen, während es für die Bromisotope  $^{79}\text{Br} : ^{81}\text{Br} = 1 : 1$  ist. Das Heliumisotop mit der Masse 3 ist also außerordentlich selten, während die beiden Bromisotope gleich häufig vorkommen.

Mit der Entdeckung der Isotope tauchte für die chemische Forschung ein neues schwieriges Problem auf — die Trennung isotoner Elemente. Alle Trennverfahren müssen letzten Endes den Massenunterschied der einzelnen isotonen Atome benutzen. Besonders geeignet schienen auf den ersten Blick Diffusionsvorgänge in Gasen zu sein. Nach einem Fundamentalsatz der Gaskinetik, dem sogenannten Gleichverteilungs-

gesetz der Energie, müssen sich nämlich im Mittel die leichten Isotope schneller als die schweren Isotope bewegen. Danach tritt die leichte Atomsorte rascher durch die feinen Kanäle einer porösen Tonwand als die schwere. G. Hertz hat zuerst eine wirksame Anordnung angegeben, die die verschiedene Diffusionsgeschwindigkeit isotoner Elemente ausnutzt und mit der 1930 die Trennung einiger Kubikzentimeter des Edelgases Neon in seine hauptsächlichsten Komponenten  $^{20}\text{Ne}$  und  $^{22}\text{Ne}$  gelang. Mit diesem und verschiedenen anderen Verfahren, deren Erörterung hier nicht von Interesse ist, wurde auch bei einigen anderen Elementen eine Verschiebung der isotonen Zusammensetzung erreicht, die allerdings meist nur gering war.

Daher konnte von einer Lösung des eigentlichen Problems der Isotopentrennung bis vor kurzem noch nicht gesprochen werden. Denn alle bisher angegebenen Verfahren waren apparativ verwickelt und erforderten zu ihrer Durchführung erhebliche Geldmittel; noch schwerer fiel die Versuchsdauer ins Gewicht, die an die Geduld der Experimentatoren ganz ungewöhnliche Anforderungen stellte. So hat der Amerikaner Harkins mit seinen Mitarbeitern 10 Jahre lang an der Trennung der Chlorisotope gearbeitet und im Endeffekt nur eine sehr geringfügige Verschiebung des normalen Verhältnisses  $^{37}\text{Cl} : ^{35}\text{Cl} = 24,3 : 75,7$  auf etwa  $23 : 77$  erreicht.

Wir haben nun vor zwei Jahren ein neues Verfahren zur Isotopentrennung veröffentlicht, auf das in dieser Zeitschrift gelegentlich schon hingewiesen worden ist. Bei diesem Verfahren wird von der sogenannten thermischen Diffusion Gebrauch gemacht. Wenn wir ein Gasmisch aus leichten und schweren Molekülen in ein Rohr bringen, das oben erhitzt und am Boden gekühlt wird, so sammeln sich die schweren Moleküle bevorzugt im kälteren Teil, die leichteren Moleküle hingegen im heißeren Teil des Rohres an (Bild 1). Dieser Effekt wird thermische Diffusion genannt. Er wurde von Enskog und Chapman durch die mathematische Analyse der gaskinetischen Transportgleichungen entdeckt. Leider läßt sich für sein Zustandekommen eine physikalisch anschauliche Deutung nicht ohne weiteres

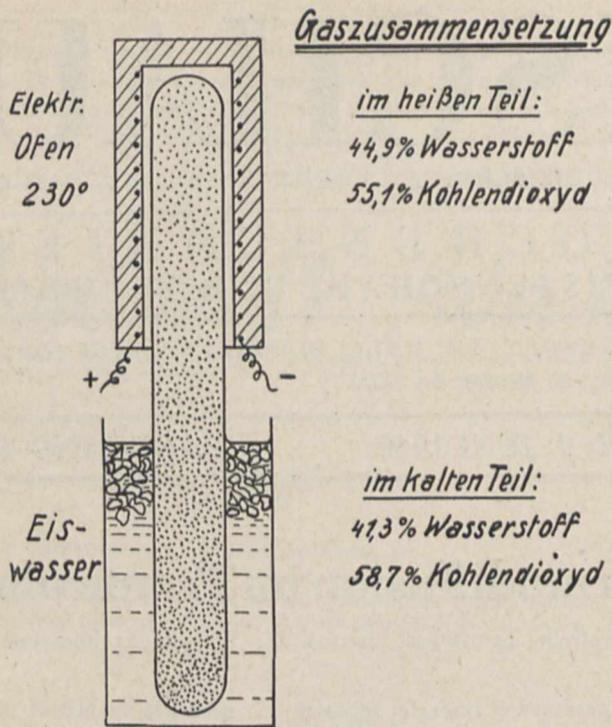


Bild 1.

Ein Gasgemisch von Kohlendioxyd und Wasserstoff befindet sich in einer oben geheizten, unten gekühlten Röhre. Durch Thermodiffusion findet eine geringe Verschiebung der Zusammensetzung des Gemisches statt

geben. Der Entmischungseffekt ist in allen Fällen klein, wie auch das Beispiel des Bildes 1 zeigt. Er ist allgemein um so größer, je größer die Temperaturdifferenz und je größer die relative Massendifferenz der beiden Gase ist. Schon daraus sieht man, daß bei einem Isotopengemisch, in dem der Massenunterschied der isotopen Moleküle meist nur wenige Prozent der Molekülmasse beträgt, auch nur geringe Effekte zu erwarten sind.

Bei dem neuen Verfahren kommt es nun auf die fortlaufende Steigerung dieses winzigen Effektes an. Das wird durch folgende Anordnung erreicht. Wir bringen das zu trennende Gemisch bei Atmosphärendruck in eine wassergekühlte, etwa 1 cm weite Röhre, in deren Mitte ein elektrisch geheizter Draht ausgespannt ist (Bild 2). Nun bewirkt zunächst die thermische Diffusion, daß die leichten Moleküle bevorzugt an den heißen Draht, die schweren Moleküle dagegen an die kalte Rohrwand wandern. Dazu kommt aber noch ein zweiter Effekt, der die Vervielfältigung der an sich geringfügigen thermischen Diffusion erst hervorruft. In der Umgebung des heißen Drahtes besitzt das Gas infolge der dort herrschenden höheren Temperatur eine geringere Dichte, so daß am Draht eine aufsteigende Strömung entsteht. An der kalten Wand hingegen, an der das Gas eine größere Dichte besitzt, bildet sich eine absinkende Strömung aus. Es wird auf diese Weise im Rohr eine umlaufende Konvektionsströmung erzeugt, die kontinuierlich die an dem heißen Draht sich ansammelnden leichten Moleküle nach oben und dementsprechend die schweren nach unten transportiert. In einem „Trennröhr“, wie wir diese Vorrichtung genannt haben, sammeln sich also die leichten

Moleküle am oberen Ende und die schweren am unteren Ende an. Die Gesetze, welche das Trennröhr beherrschen, haben wir experimentell festgestellt und auf Grund ihrer Kenntnis Isotopentrennungen erzielt.

Man kann den Trenneffekt sehr leicht nachweisen, wenn man in das Röhr ein leichtes farbloses Gas, etwa Helium, und ein schweres gefärbtes Gas, etwa Bromdampf, einfüllt. Dann wird nach Einschalten des Heizdrahtes in wenigen Minuten das zunächst gleichmäßig gefärbte Röhr am oberen Ende bis zur Entfärbung aufgehellert, da sich dort das Helium ansammelt, während am unteren Ende das dunkle Brom sich abscheidet.

Mit einem genügend langen Trennröhr muß die Abscheidung aller Isotopen gelingen, die in die Form stabiler gasförmiger Verbindungen gebracht werden können. Tatsächlich gelang uns 1938/39 erstmalig die vollständige Trennung der Chlorisotope innerhalb weniger Wochen in einem 36 m langen Trennröhr. Dabei wurden je 0,5 Liter Chlorwasserstoff erhalten, die eine Reinheit von 99,6%  $H^{35}Cl$ , bzw. 99,4%  $H^{37}Cl$ , aufwiesen. Eine Trennung der Chlorisotope in solcher Menge und bis zu solcher Reinheit galt nach den bisherigen Erfahrungen für unmöglich.

Neuerdings haben wir auch die Trennung der Neonisotope nochmals aufgenommen. Wir erhielten dabei je 2,5 Liter der reinen Isotope  $^{20}Ne$  und  $^{22}Ne$ . Die beiden Neonisotope zeigen hinsichtlich ihrer Schmelztemperatur und ihrer Dampfdrucke kleine, aber deutlich meßbare Unterschiede voneinander, was nur durch das Auftreten eines typischen Quanteneffektes, der sog-

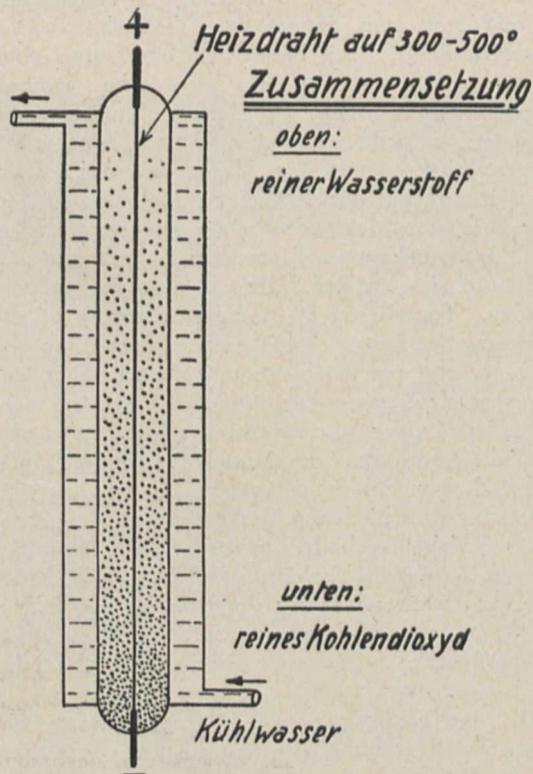


Bild 2. Dasselbe Gasgemisch ist in ein „Trennröhr“ eingefüllt worden. Bei diesem wird längs der Achse eine hohe, an der Wand eine tiefe Temperatur aufrecht erhalten. Durch die Kombination von Thermodiffusion und Konvektion findet vollständige Entmischung statt

nannten Nullpunktsenergie, gedeutet werden kann und einmal bei anderer Gelegenheit besprochen werden soll.

Welchen Zweck verfolgt nun der Chemiker mit der Trennung von Isotopen? Für die Chemie liegt der Wert der Isotopenforschung fraglos auf dem Gebiet der Reaktionsmechanik. Mit Hilfe der Isotope lassen sich Verbindungen herstellen, die durch die Isotopenmasse eindeutig gekennzeichnet sind, wenn sie sich auch chemisch von den übrigen Molekülen derselben Verbindung, die die Isotope im normalen Verhältnis enthalten, nicht unterscheiden. Verfüttert man an ein Tier eine Aminosäure, die durch das schwere Stickstoffisotop  $^{15}\text{N}$  gekennzeichnet ist, so läßt sich das Schicksal dieser Aminosäure im tierischen Körper bis ins einzelne verfolgen, da der im Stoffwechsel ausgeschiedene oder in Form von Eiweiß im Organismus zurückbehaltene Stickstoff seiner Herkunft nach an der Anwesenheit des Isotops  $^{15}\text{N}$  erkannt werden kann.

Für solche biologischen Versuche sind die schweren Isotope der Elemente Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff von unschätzbarem Wert. Die damit verbundene neue Forschungsrichtung ist in stetem Aufblühen begriffen und verdient auch bei uns jede Förderung und Unterstützung.

Man darf aber nicht vergessen, daß die Gewinnung reiner Isotope auch Selbstzweck ist. Denn die Atomkerne zweier isotoper Elemente sind zwar aus derselben Anzahl Protonen, aber aus einer verschiedenen Anzahl Neutronen aufgebaut, so daß sich Isotope desselben Elementes hinsichtlich der Kerneigenschaften sehr auffällig voneinander unterscheiden können. Die damit zusammenhängenden Fragen stehen augenblicklich im Brennpunkt des Interesses der Kernphysiker, zumal sich durch die Gewinnung reiner Isotope ein weites Betätigungsfeld für die Forschung auftut, dessen Grenzen wir eben erst überschritten haben.

## Die Lösung des Rätsels vom Thymustod

Von Dr. CHRISTIAN BOMSKOV und Dr. LUDWIG SLADOVIĆ

Chirurgische Klinik der Universität Freiburg im Breisgau

Der Thymus oder die innere Brustdrüse, von den Schlächtern auch Bries genannt, ist ein Organ, dessen Rolle und Wirkung im Organismus bisher unbekannt geblieben ist, trotzdem die wissenschaftliche Literatur über das Rätsel mehrere tausend Arbeiten umfaßt. Man wußte bisher vom Thymus nur, daß er in der Jugendzeit seine größte Entfaltung zeigt, um sich allmählich vom Eintritt der Geschlechtsreife ab zurückzubilden. Ausgewachsene Individuen haben nur noch einen kleinen Thymus, der jedoch auch bei ihnen noch eine Rolle im Organismus spielt.

Für den Arzt und die Klinik ist der Thymus bedeutsam geworden durch gewisse merkwürdige Befunde, die man bisher nicht erklären konnte. Bei der Untersuchung von Menschen, die aus einem blühenden Zustand heraus durch geringste äußere Einwirkungen plötzlich an Herztod starben, hat man als einziges Ergebnis feststellen können, daß der Thymus gegenüber normalen Menschen erheblich vergrößert war. Man hat diese Todesfälle, die durchaus nicht selten sind, deshalb mit dem Namen „Thymustod“ belegt. Insbesondere traten diese Todesfälle auf, als noch die Chloroformnarkose in der Klinik angewandt wurde; besonders häufig sind solche Todesfälle beobachtet worden, wenn Menschen mit dem elektrischen Strom in Berührung kamen.

Bei einer näheren Untersuchung der Menschen, die an Thymustod starben und für deren Todesursache man keine andere Erklärung hatte, als nur den vergrößerten Thymus, wurden eigenartige Beobachtungen gemacht. Es ergab sich dabei, daß diese Menschen einen besonderen Typ darstellten, der gekennzeichnet ist durch verstärktes Längenwachstum, insbesondere der Gliedmaßen, durch eine besondere Zusammensetzung des Blutes, insbesondere durch einen Reichtum des Blutes an kleinen weißen Blutzellen (Lymphozyten) und schließlich durch eine Hemmung oder Rückbildung der Geschlechtsdrüsen. Man hat für diesen Typ auch wieder in Anlehnung an den Befund einer Vergröße-

rung des Thymus die Bezeichnung gewählt: „Status thymico-lymphaticus“.

Ueber die Rolle des Thymus im Organismus sind gewisse Anhaltspunkte durch die höchste Entwicklung des Thymus im jugendlichen Lebensalter gegeben. Man hat deshalb bereits vor weit mehr als 50 Jahren den Thymus eingereiht unter die Drüsen mit innerer Sekretion, d. h. unter diejenigen Drüsen, die im Organismus die Hormone bilden. Aus der Beobachtung, daß der Thymus seine größte Entfaltung im Wachstumsalter zeigt und nach Abschluß des Wachstums sich zurückbildet, hat man geschlossen, daß der Thymus eine Wachstumsdrüse ist, die ein Wachstumshormon produziert. Alle Bemühungen jedoch, dieses Hormon aufzufinden oder die hormonale Natur der Thymusdrüse zu beweisen, waren bisher fehlgeschlagen. Man ist deshalb den Erklärungsversuchen beim Thymustod gegenüber sehr skeptisch geworden, und manche Forscher stehen auf dem Standpunkt, daß bei Fällen von plötzlichem Herztod die Diagnose „Todesursache unbekannt“ besser angebracht ist als die Diagnose „Thymustod“.

Es ist in der Hormonforschung seit langem bekannt, daß es eine übergeordnete Hormondrüse gibt, die im Gehirn sitzt und Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) genannt wird. Diese Hormonzentrale erzeugt verschiedene Hormone, die jedoch im Organismus nicht unmittelbar Wirkungen auslösen können, sondern die die Aufgabe haben, andere Hormondrüsen zur Tätigkeit anzuregen. So wird die Schilddrüse angeregt durch das thyreotrope Hormon der Hypophyse (Thyreoidin = Schilddrüse), die Keimdrüsen, wie Hoden und Eierstock, werden angeregt durch das gonadotrope Hormon der Hypophyse (Gonaden = Keimdrüsen), und die Nebenniere wird angeregt durch das corticotrope Hormon der Hypophyse (Corticalin = Nebennierenrinde). Es war weiter bekannt, daß in der Hypophyse ein weiteres Hormon gebildet wird, das man auf Grund seiner Wirkung Wachstumshormon genannt hat, und für das man bisher keinerlei Wirkung über eine andere inner-

sekretorische Drüse nachweisen konnte. Schließlich gab es in der Hypophyse als weiteres Hormon noch das sog. diabetogene Hormon, das bei Tieren in der Lage war, Diabetes (= Zuckerkrankheit) auszulösen. Auch für dieses Hormon war eine Wirkung über eine andere innersekretorische Drüse nicht bekannt.

Die Untersuchung der Hormone des Hirnanhangs ist bisher aus Materialmangel auf Schwierigkeiten gestoßen. Die Hirnanhangsdrüsen werden zwar in großen Mengen gesammelt und von der Industrie verwertet; sie standen aber dem Wissenschaftler für wissenschaftliche Fragestellungen infolge ihrer Kostbarkeit nicht in beliebiger Menge zur Verfügung. In diesem Punkt nun hat bei unseren Forschungen der Wal eine besondere Rolle gespielt. Ich habe vor einigen Jahren im Rahmen des Vierjahresplanes die Aufgabe übernommen, die Verwertung der Organe des Wals in die Wege zu leiten. Durch den deutschen Walfang standen uns deshalb so große Mengen an Hirnanhangsdrüsen zur Verfügung, wie sie bisher keinem anderen Institut der Welt angeboten wurden. Wir haben versucht, aus diesen Hirnanhangsdrüsen der Wale durch chemische Methoden die einzelnen Hormone der Drüse voneinander zu trennen. Hierbei hat sich als überraschendes Ergebnis gezeigt, daß wir in der Hypophyse nur 4 Hormone zu unterscheiden haben, und daß die bisher für einzelne Individuen gehaltenen Hormone, nämlich das Wachstumshormon und das diabetogene Hormon, identisch sind.

Nun ist gerade das Wachstum von allen biologischen Vorgängen am schwersten zu messen und experimentell zu erfassen. Da aber nach unseren Befunden das diabetogene Hormon identisch ist mit dem Wachstums-

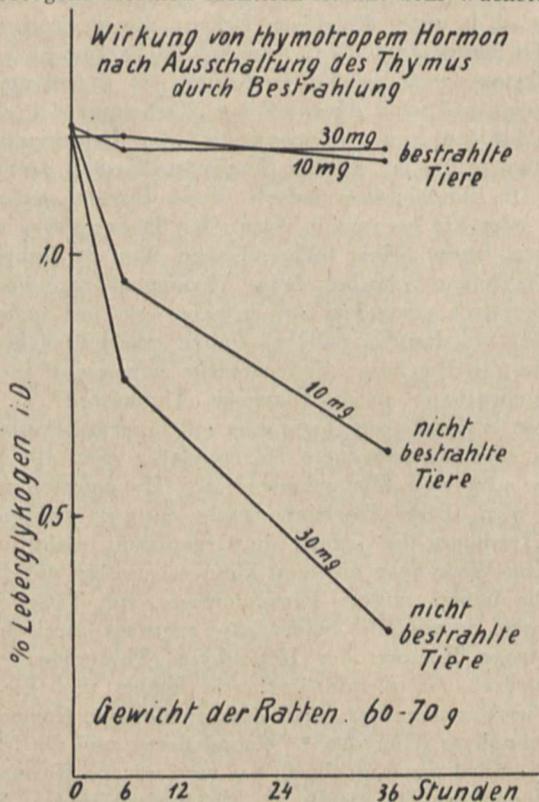


Bild 1. Wirkung des thymotropen Hormons — obere Kurven: auf das Leberglykogen bestrahlter Tiere, — untere Kurven: auf das Leberglykogen unbestrahlter Tiere

Zeitwirkungskurve für Thymhormon am Meerschweinchen.

einmalig 100mg Thymusrohöl in 1ccm Sesamöl  
dasselbe in wässriger Emulsion  
Öl III-540

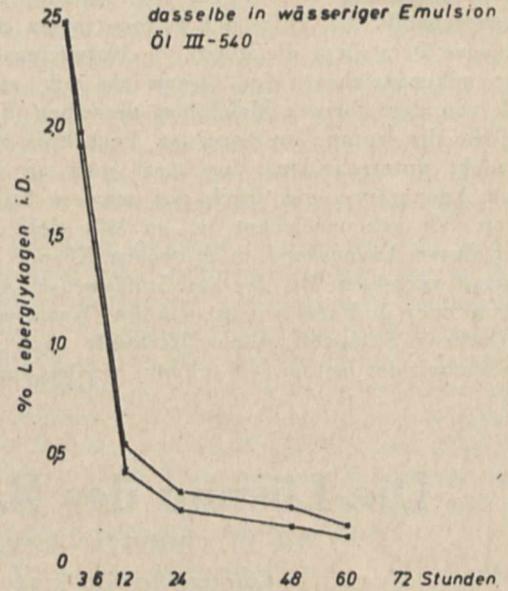


Bild 2. Wirkung des Thymushormons auf das Leberglykogen des Meerschweinchens

hormon, kamen wir von dem Begriff Wachstum los und konnten dafür setzen: Mobilisierung von Zucker, d. h. das Wachstum verläuft unter einer Mobilisierung von Zucker aus dem in der Leber in Form des Glykogens aufgestapelten Zuckervorrat.

Nachdem unsere Forschungen diese Ergebnisse gezeigt hatten, haben wir uns die Frage vorgelegt, ob diese Wirkung des Wachstumshormons der Hirnanhangsdrüse nicht auch über eine andere Hormondrüse im Organismus verläuft wie alle anderen Wirkungen der Hirnanhangsdrüse. Wir sind hierbei sehr bald auf den Thymus gekommen, der, wie oben erwähnt wurde, bereits sehr lange als Wachstumsdrüse gilt. Wir mußten, um unsere Annahme, daß das Wachstumshormon der Hypophyse den Thymus zur Funktion anregt, beweisen zu können, den Thymus bei Tieren experimentell ausschalten; denn es ist eine alte Tatsache, daß das Hormon der Hirnanhangsdrüse dann ohne jede Wirkung ist, wenn die betreffende Drüse, die es anregen kann, operativ entfernt wird. Wir haben zunächst versucht, den Thymus auf operativem Wege auszuschalten. Diese Versuche sind nicht gelungen, da der Thymus innig mit dem Herzbeutel und den großen Herzgefäßen verwachsen ist. Die Ausschaltung des Thymus beim Tier ist uns schließlich gelungen durch eine intensive Röntgenbestrahlung. Der Thymus ist außerordentlich empfindlich gegen Röntgenstrahlen und kann durch intensive Bestrahlung völlig ausgeschaltet werden (Bild 3). Bei bestrahlten Tieren hat sich gezeigt, daß das Wachstumshormon (= diabetogenes Hormon) der Hirnanhangsdrüse völlig wirkungslos ist, d. h. es erzeugt bei den Tieren weder Wachstum noch Diabetes. Damit war der Beweis erbracht, daß der Thymus vom Wachstumshormon der Hypophyse aus zur Funktion angeregt wird, d. h. daß das Wachstumshormon der Hypophyse das thymotrope Hormon darstellt (Bild 1).

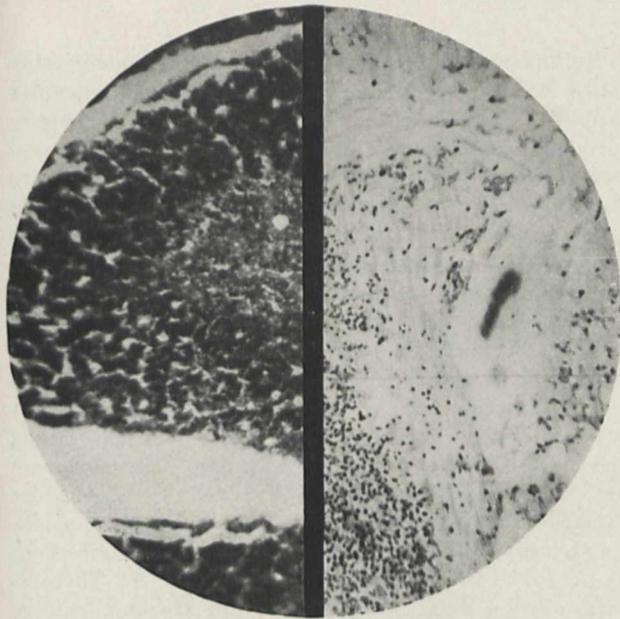


Bild 3. Linkes Bild: Thymus einer jungen Ratte vor der Bestrahlung; rechtes Bild: Thymus einer gleichaltrigen Ratte nach der Bestrahlung

Mit dieser Feststellung war der Weg zur Entdeckung des Thymushormons frei. Es ist nämlich bekannt, daß alle Hirnanhangshormone, die über eine zweite Drüse wirken, sämtliche Wirkungen dieser zweiten Drüse auslösen können. So kann man z. B. mit dem thyreotropen Hormon des Hirnanhangs genau dieselben Wirkungen auslösen wie mit dem eigentlichen Schilddrüsenhormon, mit Thyroxin. Es mußte also hiernach in der Thymusdrüse ein Hormon geben, das alle Wirkungen des Wachstumshormons der Hirnanhangsdrüse besitzt, wie Wachstumswirkung, Diabetes erzeugende Wirkung usw. Wir haben dieses Hormon im Thymus gefunden, und zwar in der Oelfraktion des Thymus, die bisher von allen Thymusforschern nicht näher untersucht worden ist. Das Thymushormon hat tatsächlich alle Wirkungen des Wachstumshormons der Hypophyse: es erzeugt verstärktes Wachstum (Riesenwuchs), Diabetes (Zuckerkrankheit), gemessen am Anstieg des Zuckergehaltes im Blut, Zuckerausscheidung im Harn, Abnahme des Leberglykogens (Bild 2). Treffen diese beiden Thymuswirkungen zusammen, so hat man ein Bild, wie wir es in der Klinik öfter sehen und bisher nicht erklären konnten, das Bild des jugendlichen Zuckerkranken. Das Thymus-

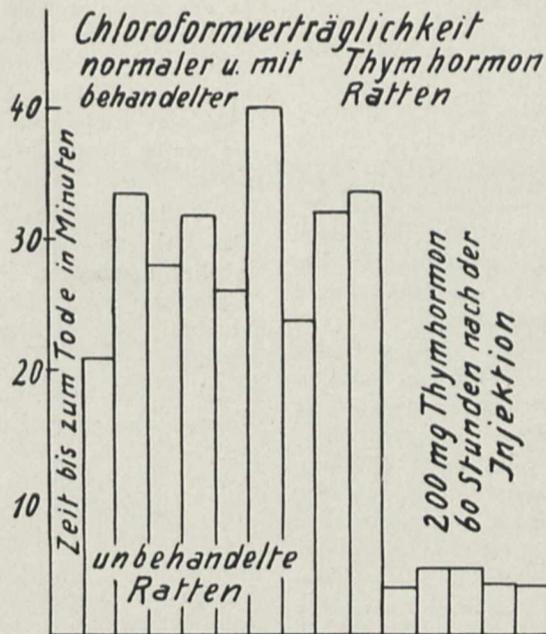


Bild 4. Chloroformempfindlichkeit von Ratten nach Behandlung mit Thymushormon

hormon erzeugt gewisse Blutveränderungen wie einen Anstieg bestimmter kleiner weißer Blutkörperchen (Lymphozyten). Das Thymushormon hemmt die Entwicklung der Keimdrüsen und kann zu einer Rückbildung bereits ausgebildeter Keimdrüsen führen. Alle diese Wirkungen sind der Ausdruck eines ausgeprägten Infantilismus, d. h. wir können durch Injektion unseres Thymushormons im Tierversuch einen Rückschlag ins infantile Leben, d. h. in die Lebensperiode vor der Geschlechtsreife, erzwingen.

Durch unsere Entdeckung des thymotropen Hormons und des Thymushormons ist es möglich gewesen, verschiedene Krankheitserscheinungen zu klären. Man hat schon immer eine Beteiligung des Thymus an der Basedowschen Krankheit vermutet, weil sich bei manchen dieser Fälle ein großer Thymus vorfindet. Diese Vergrößerung des Thymus haben wir klären können als Maßnahme des Organismus, der Ueberfunktion der Schilddrüse bei der Basedowschen Krankheit entgegenzuwirken. Im Tierversuch konnten wir zeigen, daß das Thymushormon in der Lage ist, die Schilddrüse in ihrer Wirkung zu hemmen und eine experimentell angeregte Schilddrüse weitgehend zu bremsen (Bild 5). Der Thymus ist also der hormonale Gegenspieler der Schilddrüse. Die Ergebnisse unserer Versuche werden zur Zeit auf die Klinik der Basedowschen Krankheit übertragen. Durch die vorstehenden Ergebnisse war es uns ebenfalls möglich, die Existenz

Bild 5. Oben links: Meerschweinchenschilddrüse nach 4tägiger Behandlung mit Thymushormon; Kolloidspeicherung; oben rechts: nach Injektion von je 20 Ms. E. thyreotropem Hormon an 4 Tagen: völlige Kolloidverarmung; unten: Wirkung der 4tägigen Injektion von je 20 Ms. E. thyreotropem Hormon bei Tieren, die zuvor 4 Tage lang mit Thymushormon behandelt wurden

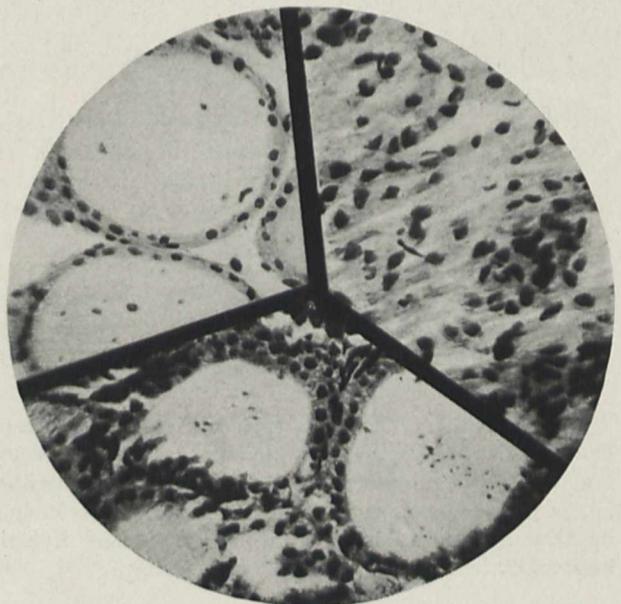
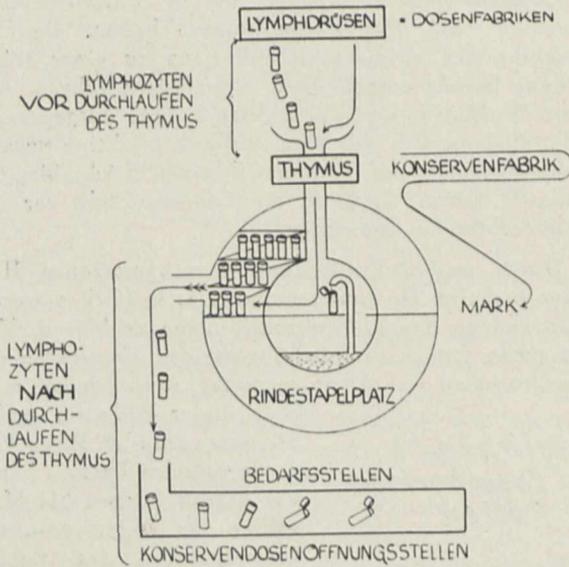


Bild 6.

TRANSPORT DES THYMUS-  
HORMONS IM ORGANISMUS



eines Status thymico-lymphaticus und den Thymustod zu klären. Das Thymushormon hat nach unseren Untersuchungen nicht nur eine Wirkung auf das Glykogen der Leber, sondern auch eine ganz spezielle Wirkung auf das Glykogen des Herzmuskels, d. h. auf den Brennstoff, den das Herz für seine Tätigkeit benötigt. Injektion von Thymushormon führt im Tierversuch zu einer Senkung des Glykogengehaltes des Herzmuskels, die so stark sein kann, daß bereits geringste Einflüsse, wie eine leichte Chloroformnarkose (Bild 4) oder Berührung mit dem elektrischen Strom, zum plötzlichen Herztod führen können. Der Thymustod ist damit geklärt als akuter Herztod, beruhend auf einer übermäßigen Thymusfunktion und bedingt durch Leerlaufen des Herzens und Herzstillstand infolge Mangel an Brennstoff, d. h. an Glykogen.

Einen ganz ähnlichen Zustand wie den Status thymico-lymphaticus haben wir im kindlichen Alter vor uns. Wir haben Kurven aufgestellt über den Gehalt der Leber an Glykogen und des Herzmuskels an Glykogen bei verschiedenen Lebensaltern von Tieren. Diese Kurven zeigen, daß bei jungen Tieren die Werte für Leberglykogen und Herzmuskelglykogen erheblich niedriger liegen als bei ausgewachsenen Tieren, und wir haben in diesen Kurven den experimentellen Ausdruck der ganzen Empfindlichkeit des Kindesalters gegenüber äußeren Einflüssen wie Infektion, Narkose usw. vor uns. Das Kind ist immer einer Ueberfunktion des Thymus ausgesetzt, da der Thymus während der Wachstumsperiode die stärkste Wirkung zeigt.

Wir haben von Schlachttieren verschiedenen Alters den Gehalt des Thymus an Thymushormon untersucht und feststellen können, daß der Gehalt um so größer ist, je jünger das Tier war. Das Thymushormon kommt im Organismus nur im Thymus vor, Milz und Lymphknoten enthalten nur ganz geringe Mengen.

Bei unseren Forschungen über das Thymushormon haben wir ein ganz neues biologisches Grundprinzip entdeckt, und zwar die Tatsache, daß das Thymushormon in gewissen weißen Blutzellen (Lymphozyten) vorhanden ist. Es ist bisher bekannt, daß alle anderen Hormone frei gelöst im Blutserum vorliegen und nicht in den Blutzellen vorkommen. Das Thymushormon dagegen liegt im Blut gekapselt wie in einer Konservendose und kann nur an den Stellen des Bedarfs abgegeben werden, d. h. auf dem Transportwege keinerlei Wirkung entfalten (Bild 6). Der Organismus bedient sich wahrscheinlich dieses Prinzips, weil das Hormon so außerordentlich wirksam ist, daß bereits kleinste Mengen eine äußerst starke Herzschädigung hervorrufen können. Wir haben in dem Schema unsere sog. Konservendosentheorie über den Transport des Thymushormons im Organismus anschaulich gemacht. Die Lymphdrüsen sind die Konservendosenfabriken; sie produzieren die leeren Lymphozyten. Im Thymusmark werden diese Lymphozyten mit Hormon gefüllt. In der Rinde werden diese gefüllten Konservendosen gespeichert. Sie werden bei Bedarf an das Blut abgegeben und an den Bedarfsstellen geöffnet, wobei ihr Inhalt zur Wirkung kommt. Wir haben für diese Ansicht eine Reihe von Beweisen erbringen können, auf die wir in diesem Zusammenhang nicht näher eingehen wollen.

Wir bringen zum Schluß in einem Schema (Bild 7) eine Uebersicht über die von uns gefundenen Zusammenhänge zwischen Thymus, Hypophyse und Leberglykogen, das auch ohne nähere Erläuterung nach dem Studium der vorliegenden Arbeit verständlich sein wird.

Die Entdeckung des thymotropen Hormons und des Thymushormons und die Sicherung des Status thymico-lymphaticus sowie die Klärung des Thymustodes bringen für die Forschung, für die Klinik und für die Therapie eine Fülle neuer Probleme und Fragestellungen, die wir auch nicht annähernd bisher bearbeiten konnten. Es ist jedoch zu erwarten, daß die Beteiligung des Thymus an einer Reihe noch unklarer Krankheitsbilder neue Möglichkeiten für die Therapie, sei es die Ausschaltung des Thymus, sei es die Behandlung mit Thy-

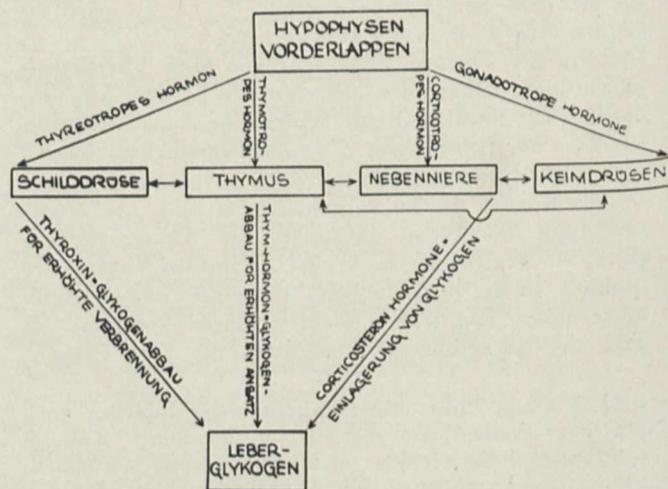


Bild 7. Schema der Beziehung zwischen Hypophysenvorderlappen, Thymus und Stoffwechsel  
Zeichnungen und Bilder: Dr. Bomskov

mushormon, eröffnen wird. Für diesen Zweck haben wir eine Methode ausgearbeitet, mit der man in 100 ccm Harn die Ausscheidung sowohl des thymotropen Hormons wie des Thymushormons feststellen kann. Wir haben damit die Möglichkeit, namentlich die Ueber-

funktionszustände des Thymus im Laboratorium zu fassen und können schon heute gewisse Krankheitsbilder, die bisher nicht zu beeinflussen und zu heilen waren, nach unseren bisherigen Ergebnissen entscheidend bessern.

## Tiere am Ivinheima

### Eine Reise auf einem brasilianischen Urwaldfluß

Von Prof. Dr. HANS KRIEG  
Dir. der Zool. Sammlung des Bayr. Staates, München

Nur wenig nördlich vom Wendekreis des Steinbocks, auf brasilianischem Gebiet, mündet in den Oberlauf des Rio Paraná ein kleines Flößchen, der Ivinheima. Während der Rio Paraná hier, über 3500 km oberhalb seiner Mündung ins Meer, schon ein mächtiger Strom ist, schlängelt sich der Ivinheima still und bescheiden zwischen seinen Urwaldufern hin durch den südlichen Teil des brasilianischen Staates Mato Grosso, der mit seinen auch heute noch größtenteils unerforschten Urwäldern, Savannen und Sümpfen nur etwa 0,2 Einwohner auf das Quadratkilometer hat.

Im Juni 1938 trafen wir uns am Ivinheima. Schuhmacher und ich waren, von Patagonien kommend, nach langer Unterbrechung der Reise bei der deutschen Siedlung Puerto Monte Carlo am Alto Paraná auf dem Flußwege hergekommen, über die gewaltigen Fälle des Iguazú und jene des Paraná selbst, die man die Sete Quedas oder die Fälle von Guayra nennt. Dr. Schindler, Dr. Fischer und Dr. Kühlhorn, die ich von München aus über São Paulo unmittelbar an den oberen Paraná bestellt hatte, waren seit Januar in diesem Gebiete tätig. Sie hatten schon vieles durchgemacht, Moskitenplage, Hitze und Einsamkeit, und sich an so mancherlei Neues gewöhnen müssen, an Affenbraten, Papageiensuppe und Kaimanschwanzbraten. Wir trafen sie in ihrem Urwaldlager am Ivinheima etwa 30 km oberhalb von dessen Mündung inmitten von Netzen, Reusen, Kannen, Fellen, Rohskeletten von Riesenschlangen und allerhand lebendem Getier. Wer Szenen aus jenem primitiven Lager am Ivinheima in unserem Film sieht, muß unbedingt denken: „Welch' ein romantisch-idyllisches Dasein!“ Wer solche Lager aber selbst erlebt hat, und gar so oft und lange wie ich, der weiß, daß man dabei sehr vieles in Kauf nehmen muß, und daß allein die Moskiten genügen, einem manchen Tag zur Qual zu machen.

Mit einem meiner jungen Kameraden, Dr. Kühlhorn, habe ich dann diesen Rio Ivinheima bereist, zuerst auf einem der üblichen, mit Holz betriebenen Flachdampfer und dann, als wegen der fortgeschrittenen Trockenzeit der Oberlauf des Flusses zu seicht wurde, in einem Motorboot.

Es herrscht in jenen Wäldern und Sümpfen ein merkwürdiges Faustrecht unter den verschwindend wenigen Menschen, die sich hie und da an den Flußufern festgesetzt haben und dem Fischfang ihr Leben



Bild 1. Ein Teil der Iguazú-Fälle. In diesen Fällen stürzen rund 135 Millionen Tonnen je Stunde 60—70 m über einen eruptiven Spalterguß (Melaphyr) herunter

Aufnahme Krieg

verdanken. Während des letzten Krieges, welcher zwischen Bolivien und Paraguay um den Besitz des nördlichen Chaco gewütet hat, haben sich etliche Paraguayer mit Kind und Kegel auf brasilianisches Gebiet verkrümelt, arme und bescheidene urwaldgewohnte Mischlinge ohne kulturellen Auftrieb, die nichts weiter wollten als Ruhe. Einige von ihnen, Mann, Weib und Kind, sind, während wir dort waren, von mulattischen Bravos ermordet worden aus ganz törichten, theoretisch-besitzrechtlichen Gründen. Der Arm der Justiz reicht nicht hinein in die Wälder Süd-Mattogrossos, und sogar dicht am Paraná, auf dem rechten Ufer,



Bild 2. Lager am Ivinheima

Aufnahme Schindler

konnte ein alter Mischling den Liebhaber seiner Tochter, dessen Nase ihm nicht gefiel, umbringen, und niemand rächte den Mord.

Langsam ging die Reise den Ivinheima hinauf. Rechts und links türmten sich die Mauern des Urwaldes und Urbusches in allen Schattierungen von Grün, vom hellen Gelbgrün über solches mit bald rötlichem, bald violetterem Schimmer bis zum fast schwarzen, schwermütigen Grün einiger Bäume und den mancherlei dunklen Höhlen im Blattgewirr, überwucherten Mündungen kleiner Rinnsale oder ausgetretener Tapirwechsel, die zum Fluß führten wie die engen, geheimnisvollen Gäßchen einer romantischen Stadt. Der Fluß selber mit seinem bräunlichen Wasser lag bald breit und still, so daß sich in ungestörter Ruhe die mächtige Kulisse des Waldes darin spiegelte, bald schoß er schmal in reißenden Schnellen dahin.

In fünf Tagen, vom 9.—14. Juni 1938, fuhren wir rund dreihundertsechzig Kilometer den Ivinheima aufwärts. Eine interessante Reise war es, denn sie führte uns durch den ganzen niedrigen Sumpf- und Urwaldgürtel des südlichen Mattogrosso bis zum Rande des einheitlichen, hohen Savannenlandes des östlichen Mittel-Mattogrosso. Diese Hochfläche liegt dort etwa 600 Meter über dem Meeresspiegel.

Die Nächte empfanden wir als außerordentlich kalt, besonders die herrliche Mondscheinnacht am Ende der Aufwärtsfahrt, die wir auf dem Fluß verbrachten. Man wird ja in diesen Ländern „engwärmig“ und empfindet oft schon ein Sinken der Temperatur unter 20° als unangenehm kalt. Aber es waren in den späten Nachtstunden wohl nur ungefähr 10°, die wir wie Frost empfanden. Auch unten am Paraná waren manche Nächte recht kalt gewesen. Man wundert sich immer wieder, daß Tiere, die wir für ausgesprochen tropisch, also wärmebedürftig, halten, solche kalten Nächte ohne Schaden überstehen.

Wie mächtige Kuppeln hängen die breiten Kronen der Würgeigenbäume über das Wasser, wobei die sich herabwölbenden Aeste in der Hochwasserlinie genau in gleicher Höhe enden, als wären sie von einem pedantischen Gärtner abgeschnitten. Dort mästet sich der

größte Friedfisch dieser Flüsse, der Pacú, an den herabfallenden kleinen Früchten. Auch ein Pärchen der großen schwarzgrün schillernden Moschusente findet sich oft dort ein, die wilde Stammform einer Hausentenart, die man in Deutschland „türkische“ Ente zu nennen pflegt. Sie sind groß und schmecken gut, darum sind sie wohl einen Kugelschuß wert. Hie und da sieht man in der Krone eines Baumes eine Sippe von Brüllaffen sitzen, deren alte, langbärtige Männchen pechschwarz, deren Weibchen und Junge graugelb sind, oder eine Herde Kapuzineraffen, die pfeifend und miefend das Weite sucht.

Leuchtend weiße Reiher zweier Arten und der größte Reiher Südamerikas, der graue Cocoi, sitzen regungslos auf den Uferbäumen und streichen uns immer wieder ein Stück voraus, um erneut auf uns zu warten. Herrlich rosarote Löffelreiher stehen in größeren Flügen auf den Sandbänken, auf denen Brillenkaimane sich mit klaffendem Rachen sonnen, schwarze Ibis mit nackten roten Gesichtern stochernd umherschreiten oder pechschwarze Rabengeier sich an einer angeschwemmten Tierleiche versammelt haben, um sich dann sattgekröpft mit gespreizten Flügeln gegen die Sonne zu stellen. Ab und zu stehen auf niederem Schwemmland ein paar mächtige, herrlich weiße Kropfstörche mit ihren unbefiederten dunklen Charakter-



Bild 3. Halsbandpekaris treten zum Ufer

Aufnahme Krieg

köpfen und roten Hälsen, südamerikanische Marabus sozusagen, oder einige weiße Nimmersattstörche. In prachtvollem Gaukelflug kreisen immer wieder schwarze, metallisch schimmernde Truthahngerierig und niedrig über uns hin, und auf kahlen Bäumen sitzen die größten Geier der tropisch-subtropischen Waldgebiete, die Königsgeier, einzeln, zu vieren, zu fünfen. Sie sind die buntesten Geier Südamerikas mit ihren in allen Farben leuchtenden Köpfen und ihren weißlich beigefarbenen Flügeldecken, rechte Vögel warmer Gebiete. Ich nenne sie die Kondore der Wälder, denn wenn sie auch viel kleiner als die Kondore sind, so sind sie doch viel größer als Truthahn- und Rabengeier und haben etwas Majestätisches an sich. Sie vertreten den Kondor im waldigen Teil jener Niederungen, deren Aufwinde zu schwach wären, jenen schwersten aller fliegenden Vögel zu tragen. Aber am besten an den Wald angepaßt ist doch der Truthahngerier, ein wahrer Künstler im Segelflug, der es fertigbringt, auch bei geringstem Aufwind niedrig kreisend das Land nach irgendeinem Aas abzusuchen. Er findet es sicher, sei es auch unscheinbar und tief im Gebüsch verborgen.



Bild 4. Der Pfefferfresser *Ramphastos toco*

Aufnahme Schuhmacher

Großschnäblige Pfefferfresser verschiedener Arten streichen schnarrend über den Fluß, abwechselnd flatternd und gleitend, Kormorane stehen auf ersoffenen Bäumen, und im hohen Ufergebüsch hocken da und dort, sich sonnend mit gelüfteten Flügeln, einzelne Schlangenhalsvögel und halten in steiler S-Kurve ihren langen, dünnen Hals und ihren schlanken Kopf empor, um plötzlich zum Wasser herabzustürzen, wo sie einen Fisch entdeckt haben. Auf einem niedrigen Ast sitzt wohl auch einer jener lustigen und stattlichen Eisvögel auf der Lauer, die wir in zwei Arten hier beobachten konnten.

Am schönsten sind die Morgenstunden, wenn die aufgehende Sonne die Nebelschwaden durchleuchtet, die über dem Ivinheima aufsteigen. Ein Tapirpärchen, das von der nächtlichen Aesung kommt, durchschwimmt den Fluß kaum sechzig Meter vor unserem Boot und verschwindet im Ufergebüsch, wo einer ihrer ausgetretenen Wechsel in das Dürer des Galeriewaldes



Bild 5. Ein Nasenbär (*Nasua rufa*) holt sich Bananen

Aufnahme Krieg

hineinführt. Es muß hier noch viele Tapire geben, denn alle Augenblicke sieht man begangene Wechsel ausmünden, bald niedrig wie kleine Hohlwege, bald, wo das Ufer steil ist, wie richtige Rutschbahnen. Es ist ein hübsches Bild, so ein hellgrauer Tapir, der im seichten Wasser schreitet und dann zu schwimmen beginnt oder wegtaucht. Besonders in freier Wildbahn ist mir immer wieder aufgefallen, wie sehr diese Tiere an Esel oder andere Einhufer erinnern, mit denen sie ja nahe verwandt sind. Sie haben einen richtigen etwas derb geratenen Pferdehals mit bogenförmigem Kamm, und lebhaft spielen ihre weißgesäumten Lauscher. Im Schreiten nicken sie schwingend mit dem schweren Haupt, und wenn sie sichernd stehen bleiben, dann heben sie witterungsuchend den kurzen Rüssel. Ihre kleinen Augen blicken etwas stumpf und gleichgültig, als ob sie kurzsichtig wären.

Die Sonne kommt immer weiter herauf, und wo sie beginnt, das Ufer warm zu bescheinen, kommen hier und da Wasserschweine heraus, die man hier Capyvaras nennt, setzen sich aufrecht wie Hunde hin oder legen sich gemütlich auf den Bauch und fangen zu dösen an. In kleinen Familientrupps oder größeren Sippen mit Jungtieren jeder Größe lassen diese stattlichsten aller lebenden Nager, diese ans Wasser angepaßten Riesenmeerschweinchen, uns oft nahe herankommen, ehe sie entweder geräuschlos im Ufergebüsch verschwinden oder mit hustendem Schrecklaut und gewaltigem Platsch ins Wasser springen und untertauchen oder ziemlich vertraut an der Oberfläche zügig dahinschwimmen, bis Schwimmpflanzen oder überhängende Büsche ihnen Deckung geben. Ihr Wildbret ist zwar nicht sonderlich geschätzt, aber ich finde es nicht übel und habe es auch auf dieser Reise gerne gegessen. Man sagt, die Capyvaras seien das tägliche Brot der Ja-



Bild 6. Weiblicher Ameisenbär, der sein Junges auf dem Rücken trägt, in der Savanne von Mattogrosso

Aufnahme Schindler



Bild 7. Brillenkaiman am Rio Ivinheima

Aufnahme Schindler

Bild 8. Alter Brüllaffenmann (Alouatta caraya Humb.)

Aufnahme Lindner

selbst habe zwar keine gesehen und erlegt, die über 8 m lang gewesen wäre; aber schon solche sind imposante Tiere. Man muß bedenken, daß eine Anakonda, ohne vollgefressen zu sein, in der Mitte des Rumpfes einen Umfang hat, welcher etwa einem Zehntel ihrer Länge entspricht. Achtzig Zentimeter Leibesumfang aber ist für eine Schlange schon allerhand.

Man liest über diese Schlangen oft genug abenteuerliche Berichte. Die meisten von ihnen sind erlogen oder durch häufiges Erzählen immer toller geworden, bis dann ein renommistischer Reisender die Sache zu Papier brachte und sich so unvergänglichen Ruhm erwarb. Gar so schlimm sind diese Tiere nicht. Wir haben es sogar wagen können, Exemplare von über 4 m Länge lebend zu fangen, und wir sind keine Leute, die frivole Geschichten machen. Immerhin, die Kraft dieser Schlangen ist enorm, und es wäre den größeren unter ihnen ein leichtes, einen menschlichen Brustkorb zusammenzudrücken. Und wenn ihr Biß auch ungiftig ist, so starrt doch ihr Rachen von vielen spitzen, nach rückwärts gerichteten Zähnen, aus denen es nicht so leicht ein Entkommen gibt.

Hat man Glück, so sieht man in den Mittagsstunden wohl einmal einen grauen oder roten Spießhirsch

guare. Tatsächlich fand ich auf capyvarareichen Inseln und Uferstrecken immer besonders viele Jaguarspuren. Auf einer der vielen Inseln, die oberhalb der Sete Quedas ein rechtes Capyvaraparadies bilden, sah ich regelrechte Wechsel von Jaguaren und konnte nach der Spur mindestens drei der Großkatzen ausmachen, die allem Anschein nach allnächtlich über den Flußarm schwammen und diese Insel nach Beute absuchten.

Je wärmer die Sonne zu scheinen beginnt, um so mehr Kaimane steigen aus dem Wasser und legen sich irgendwo zum Sonnenschlaf zurecht, und die Anakondas kommen aus ihren Schlupfwinkeln. Man kann diese Riesenschlangen zusammengerollt auf Baumstrünken oder im Ufergestrüpp liegen sehen oder langgestreckt auf ins Wasser gestürzten Bäumen. Nirgends sah ich so viele, wie hier an den Flüssen von Süd-Mattogrosso. An ein mächtiges Tier, das wie ein kleiner Hügel dalag und dessen dicke Windungen in der Sonne glänzten, fuhren wir auf vier Meter heran, ohne daß es aufwachte. Ich schoß es ins Genick und fünf Mann hatten Mühe, es an Bord zu bringen. Diese Anakondas oder Sucurís werden von allen Riesenschlangen am größten. Es sind Häute von gegen 12 m Länge bekannt. Ich



an den Fluß treten, um sich zu trinken, beobachtet einen Waschbären bei seinem sonderbaren Gebaren, eine Rotte Pekarischweine oder eine Sippe der unermüdlich überall herumschnüffelnden Nasenbären.

Sehr überrascht war ich, als ein großer Ameisenbär vor uns über den Fluß schwamm, den langen dünnen Kopf hoch emporhaltend. Ich hätte nicht gedacht, daß diese Tiere freiwillig schwimmen, und daß sie so gut schwimmen. Er erstieg das niedrige Steilufer und verschwand im Gebüsch.

Zu den interessantesten Säugetieren dieses Landes gehören die Fischottern. Es gibt zwei Arten, eine kleine, dem europäischen Otter vergleichbare, die im allgemeinen des Nachts unterwegs ist. Diese „Lontra“ liefert ein geschätztes Pelzwerk mit guter Unterwolle, wie es in einem warmen Land nur Wassertiere haben können. Biologisch viel merkwürdiger aber scheint mir die „Ariranha“ zu sein, eine im spanischen Sprachgebiet „Gargantilla“ genannte Otterart, die bis zu 2 m lang wird. Diese Ariranha ist ein ausgesprochenes Tagtier, das wir am Ivinheima sehr oft beobachtet haben. Dort, wo der Fluß sich über einer Eruptivbank staute und breit und glatt fast wie ein See dalag, sahen wir diese Tiere, die Köpfe über Wasser, in kleinen Trupps zu dreien und mehr elegant umherschwimmen. Sie schienen außerordentlich spiellustig zu sein und erinnerten mich immer wieder an Seelöwen, nicht nur in ihrem ganzen Gebaren, etwa wie sie plötzlich den Oberkörper steil aus dem Wasser hoben oder in sprunghafter Bewegung wie Delphine untertauchten, sondern auch wegen ihres eigenartig bellenden Rufes.

Da zwei getroffene Tiere sofort abgesackt und nicht mehr zu finden gewesen waren, verzichtete ich darauf, noch eine dieser Ariranhas zu erlegen, obgleich mich der anatomische Bau dieses Tieres sehr interessiert hätte.

Wenn die kurze Dämmerung niedersinkt, dann füllt sich die Luft mit dem Geschrei der Papageien. Es sind grüne Amazonenpapageien, die jeden Abend in ungeheuren Mengen, wohl zu Zehntausenden, von Ost nach West über den Fluß streichen, nicht in dichten Scharen oder Wolken, sondern über den ganzen Abendhimmel locker genug verteilt, so daß man leicht erkennt, wie immer ein Pärchen zusammenhält. Die schlimmsten Schreier aber sind die großen roten Araras, die hier nicht selten sind. Paarweise oder in kleinen aufgeteilten Trupps fliegen sie prachtvoll dahin, gleich prahlend mit ihren langen Schwanzfedern, wie mit ihrer leuchtenden Farbigkeit und ihrem scharfen und weithin schallenden Krächzen. Es ist ein großartiges Bild, wenn die stattlichen Vögel auf einem Frucht- oder Schlafbaum einfallen und nun wie riesige, leuchtend rote Früchte im Grün der Blätter hängen.

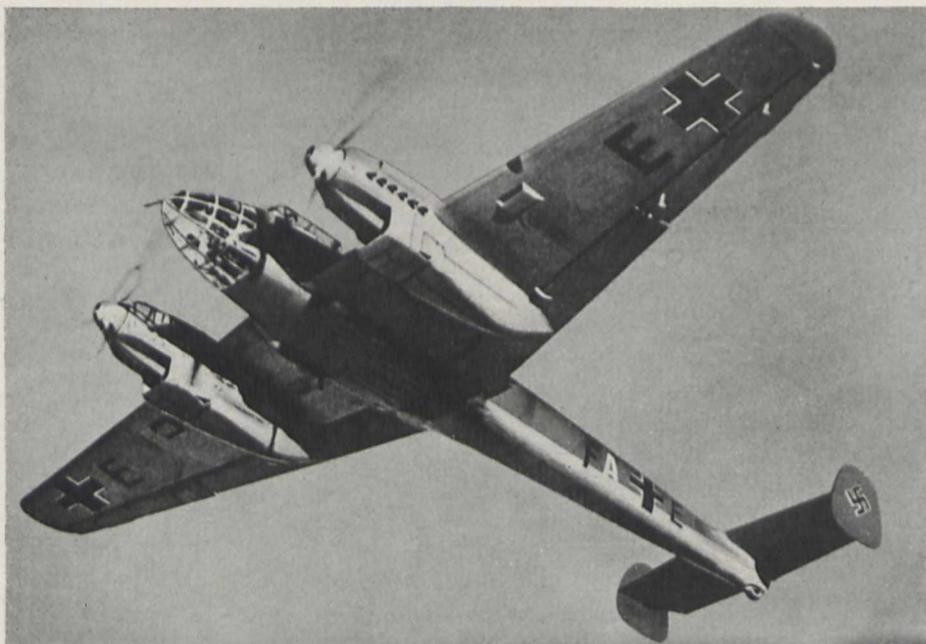
Wer diesen Bericht liest, kann leicht zu der Ansicht gelangen, dort am Ivinheima sei ein richtiges Paradies. Aber so ist es nun doch nicht. Ich habe die Stunden verschwiegen, während deren wir vergeblich nach Tieren Ausschau hielten, und auch die Stunden, die uns von den Moskiten vergällt worden sind. Aber immerhin — wer zu erleben versteht, dem wird eine solche Fahrt auf kleinem Urwaldfluß eine schöne Erinnerung sein.



Als 1911 in Frankreich die ersten Versuche gemacht wurden, mit Maschinengewehren aus fliegenden Flugzeugen zu schießen, äußerte Hubert Latham, der damals zu den erfahrendsten Flugzeugführern gehörte, er wolle lieber in dem Flugzeug sitzen, auf das geschossen würde, statt in dem Flugzeug, aus dem geschossen würde. Ähnliche Äußerungen fielen gerade in den Kreisen der Flugzeugführer, als schon 1913 die ersten Versuche mit Kanonen an Bord von

Flugzeugen angestellt wurden. Man befürchtete, daß der Rückstoß dieser Waffen dem Flugzeug gefährlich werden könnte. Tatsächlich ist dieses Bedenken aber durch praktische Versuche damals sofort zerstreut worden.

Trotzdem sind die ersten Kanonenflugzeuge erst 1915 französischerseits an die Front gekommen. Ihre Bedienung war schwierig, das Gewicht der Waffe groß, der Munitionsvorrat gering. Daher konnte sich das

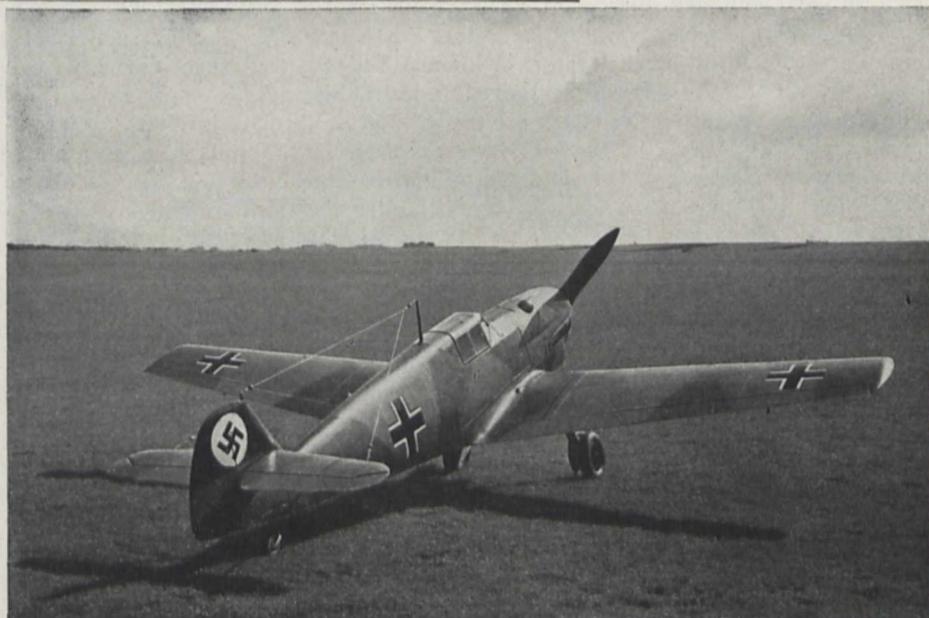


**Bild 1. Neuer Messerschmitt-Bomber mit mehreren leichten und schweren MGs. Dieses Flugzeug wurde besonders über der Nordsee eingesetzt**

Kopfbild u. Bild 1: Presse-Hoffmann

Kanonflugzeug nicht halten. Um das große Gewicht der Bewaffnung tragen zu können, waren verhältnismäßig große, schwerfällige Flugzeuge nötig, die sich den kleinen, beweglichen Jagdeinsitzern mit zuverlässigeren Maschinengewehren gegenüber als unterlegen erwiesen.

1918 wurden auch in Deutschland Versuche mit



**Bild 2. Unsere erfolgreiche Messerschmitt Me 109**

Werkphoto

gegenwärtigen Krieg die Flugzeugkanone bestens bewährt.

Man könnte zunächst glauben, daß dies eine offensichtliche Verachtung der früheren Kriegslehren sei, muß aber berücksichtigen, daß sich seit dem Weltkrieg die Flugzeuge ganz allgemein erheblich verändert haben. In dieser Hinsicht ist uns besonders wichtig, die unverkenn-

**Bild 3. Der englische Jagdeinsitzer „Fantom“, der mit Hispano-Suiza-Motor und Flugzeug-Kanonen ausgerüstet ist**

Bild: Archiv v. Langsdorff



bare Erhöhung der Schußfestigkeit der heutigen Flugzeuge sowie deren größere Geschwindigkeit. Vor allem ist es wesentlich, daß nicht die Geschwindigkeit der kleinen Ein- und Zweisitzer erhöht worden ist, sondern gerade auch die der früher als langsam bekannten Bombenflugzeuge. Sollen diese daher wirksam bekämpft werden, dann müssen die Jagdflugzeuge so schnell und steigfähig sein, daß sie die Bomber einholen und überhöhen können. Diese Forderung ist der wesentlichste Grund für die große Steigerung der Geschwindigkeit der heutigen Jagdeinsitzer, wie sie unsere heute so erfolgreiche Messerschmitt Me 109 darstellen.

Diese großen Geschwindigkeitsleistungen hinwiederum bringen ganz allgemein für alle schnellen Flugzeuge verschiedene Nachteile mit sich. Bei scharfen Kurven treten unangenehme Fliehbeanspruchungen und Beschleunigungen auf, denen der menschliche Körper nur bedingt gewachsen ist. Hieraus folgt, daß der Luftkampf zwischen schnellen Flugzeugen nicht mehr der frühere Kunstflug dicht umeinander sein kann, sondern daß mit zunehmender Fluggeschwindigkeit und Wachsen der Maße der Flugzeuge die Flugbewegungen gemäßigt werden müssen. Das ist oft nur möglich bei größerem Abstand voneinander. Wurde früher aus 100 m, 50 m oder noch geringerer Entfernung aufeinander geschossen, so ist nun oft mit mehreren hundert Meter Abstand zu rechnen.

Im spanischen und dem augenblicklichen Krieg hat sich allerdings gezeigt, daß auch mit schnellen Jagdeinsitzern noch dichtes Herangehen unter Verwendung kunstflugartiger Flugfiguren möglich ist.

Um aber den mit zunehmender Geschwindigkeit zu erwartenden Kampfabstand zu ermöglichen, wird allenthalben eine weitgehende Verbesserung der Waffen angestrebt. Zunächst versuchte man, noch während des Weltkrieges 1914/18, die geringe Zuverlässigkeit der Waffe dadurch weniger wirksam werden zu lassen, daß man mehrere Waffen einbaute. Man wollte so die Wahrscheinlichkeit einer Ladehemmung verringern.

Eine weitere Maßnahme ist die Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, die es ermöglicht, ein Feuer auf größere Entfernungen abzugeben. Denn die hohe Anfangsgeschwindigkeit verringert ja die Krümmung der Flugbahn und damit den Zielvorhalt. Somit bewirkt die Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit auch eine Erhöhung der wirksamen Schußweite. Darüber hinaus wird eine Erhöhung der Feuergeschwindigkeit angestrebt, um die Feuerdichte zu vergrößern. So wurde die Feuergeschwindigkeit auf 800 bis 1000 Schuß je Minute gesteigert. Das sind rund 15 Schuß

je Sekunde, also in einer Zeit, in der ein langsamerer Jagdflugzeug im Sturzflug bereits 160 m zurücklegt. In Luftkampf wird nur mit Unterbrechungen geschossen, so daß die Feuerdichte noch geringer ist. Entsprechend der Steigerung der Fluggeschwindigkeit ist es demnach wünschenswert, die Feuergeschwindigkeit ebenfalls zu erhöhen.

Eine weitere Verbesserung der Waffenwirkung ist durch Erhöhung der Wirksamkeit der Geschosse angestrebt worden. Die Vergrößerung des Kalibers ist an sich aussichtsreich, bringt aber erhebliche Mehrgewichte an Munition mit sich.

Unter diesen Gesichtspunkten betrachtet, bringt die Verwendung von Kanonen an Bord von Flugzeugen manchen Vorteil. Die Wirkung der Beschießung aus größerer Entfernung läßt sich erhöhen. Durch Schießen mit Brand- oder Explosivgeschossen läßt sich den heute durch aufgelöste Bauweise verhältnismäßig schußsicheren Bombern eher beikommen. Die heutigen großen Metallflugzeuge können ja viele hundert Maschinengewehrtreffer ertragen, wenn diese nicht gerade in lebens-

wichtigen Stellen sitzen. Ihre Gesamtfläche ist einem größeren Verhältnis gewachsen als die Abmessungen der lebenswichtigen Teile. Zweifellos werden ihnen aber Treffer von Explosivgeschossen so schwere Gesamtbeschädigungen zufügen können, daß sie zum mindesten den Flug abbrechen müssen. Denn die Oberflächenwirkung eines Explosivtreffers ist weit größer als die eines MG-Treffers.

Aus Gewichtsgründen kommen allerdings auch heute lediglich kleinkalibrige Ge-

schütze in Frage, also Kanonen von 20 bis 40 mm, wie sie in verschiedenen Mustern entwickelt und erprobt sind. Mit Zunahme der Kalibergröße wachsen die Gewichte der Kanone mit ihrer Munition. Erhöhte Anfangsgeschwindigkeit verursacht ebenfalls eine weitere Vergrößerung des Gewichtes der Kanone selbst. Große Anfangsgeschwindigkeit ist aber auch hier wichtig für genaues Schießen auf große Entfernung. Dadurch kommt es, daß man bisher auf schwerere Geschütze an Bord von Flugzeugen verzichten muß, obwohl man ihre größere Reichweite gern sehen würde.

Bei der Auswahl des Geschützes sind ausschlaggebend das Gewicht der Waffe, das Gewicht der Munition, die Größe des Rückstoßes, die Reichweite und die Feuergeschwindigkeit.

Das Gewicht der Waffe ist unmittelbar abhängig vom Kaliber und von der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, da hierdurch die Länge des Rohres und die Größe der einzelnen Teile bestimmt wird.

Der Rückstoß ist unmittelbar abhängig von Kaliber und von der Anfangsgeschwindigkeit. Im Hinblick auf



Bild 5. Ein französisches Kanonenflugzeug, die Morane Saulnier

Bild: Archiv v. Langsdorff

den Leichtbau der Flugzeuge sollte er gering sein. Er hat zunächst die größten Sorgen gemacht, bis sich erwies, daß er bei den leichten Geschützen tragbar ist. Polnische Versuche haben 1935 ergeben, daß durch Kanonen Oerlikon FF vom Kaliber 20 mm, die im Flügel seitlich vom Rumpf beiderseits eingebaut waren, keine Beeinflussung der Fluglage oder der Steuertätigkeit eintrat, wenn beide Kanonen gleichzeitig feuerten. Der Flugzeugführer empfand lediglich eine leichte Bremswirkung durch den Rückstoß der Geschütze. In schwächerem Maße macht sich dieser ja auch beim Schießen mit dem starren MG bemerkbar. Der Rückstoß einer feuernden Kanone wurde mit 100 kg gemessen. Die Erschütterungen des Tragwerkes waren so gering, daß eine Schädigung nicht bemerkbar war. Ebenso war nicht festzustellen, daß die Luftschraubenblätter durch den Gasstoß der Flügelkanonen schädlich beeinflusst worden wären. Dies war anfangs aus theoretischen Erwägungen erwartet worden.

Die Schußfolge ist bei den Kanonen allerdings meist wesentlich geringer als bei den heute üblichen Maschinengewehren. Während diese Feuergeschwindigkeiten bis zu 1200 Schuß je Minute erreichen, liegt die Feuergeschwindigkeit der Maschinenkanonen meist zwischen 100 und 500 Schuß je Minute. Hierbei muß noch die Zeit abgerechnet werden, die zum Auswechseln der Ladestreifen erforderlich ist. Diese Auswechslung wird um so öfter nötig, je größer das Kaliber ist. Inzwischen kann die Frage der schnellen Auswechslung allerdings als gelöst angesehen werden. Die Frage der Feuergeschwindigkeit ist wichtig, weil es sich im Luftkampf meist darum handelt, das feindliche Flugzeug mit einer Geschoßgarbe zu umgeben, um Treffer im Ziel zu landen und gleichzeitig gewissermaßen eine moralische Wirkung zu erzielen.

Die Aussicht zu treffen ist um so größer, je geringer die Schußentfernung ist. Das Schießen von Flugzeug zu Flugzeug unterscheidet sich grundsätzlich von jedem anderen Schießen. Denn hier bewegt sich das Ziel völlig frei nach den drei Ausdehnungen des Raumes in nicht vorherzusehender Weise bei großer Geschwindigkeit. Zugleich wird die eigene Waffe mit großer Geschwindigkeit durch die Luft getragen. Die Verbindungslinie Ziel—Auge, als einzige Bezugsgrundlage für das Richten, ändert bei den im Luftkampf üblichen kurzen Zielentfernungen ihre Lage mit großer Winkelgeschwindigkeit.

Man sieht, daß die Aufgabe nicht einfach ist, die oft zu der rein fliegerischen Bewältigung der gestellten Kriegsaufgabe hinzukommt.

Diese unvollständigen Andeutungen mögen genügen, um hier die Schwierigkeit des Problems zu zeigen. Man hat bereits während des Krieges 1914/18 sich bemüht, Schußverbesserungen durch Verwendung von Leuchtspurmunition zu erzielen. Die Ergebnisse waren nicht schlecht. Bei den Abständen von etwa 800 m, mit denen beim Kanonenschießen zu rechnen ist, ergibt sich allerdings eine wesentliche Schwierigkeit. Auf diese Entfernung nämlich zeigt die Leuchtspur die erforderliche Verbesserung mit einer Sekunde Verspätung an. Und während dieser Sekunde ist das Ziel bereits wieder um etwa 100 m vorausgeeilt.

Aus diesen Ueberlegungen wird die Wichtigkeit des Feuervolumens deutlich. Je mehr Waffen auf

den Feind zugleich feuern, desto mehr Wahrscheinlichkeit besteht, daß ein Schaden angerichtet wird, auch wenn es nicht gelingt, einen unmittelbar lebenswichtigen Teil des feindlichen Flugzeuges zu treffen. Die Aussichten des Kanonenflugzeuges sind hier weit günstiger als die des MG-Flugzeuges. In fast allen Luftwaffen hat man aber die Kanonenflugzeuge zugleich auch mit Maschinengewehren ausgerüstet.

Nach dieser kurzen Darstellung der hauptsächlichsten Schwierigkeiten kann man verstehen, daß die Einführung der Kanone in Flugzeuge nach den ersten geringen Erfolgen im Weltkrieg 1914/18 lange verschoben worden ist. Nachdem aber dann die ersten Kampfmehrsitzer und Bomber mit Kanonen ausgerüstet wurden, blieb keine andere Wahl, als auch Jagdflugzeuge mit Geschützen auszustatten. Denn ohne selbst Kanonen zu haben, wird das Jagdflugzeug nur schwer an ein kanonenbewehrtes Bombenflugzeug auf MG-Schuß-Entfernung herankommen können.

Der Einbau der Kanonen in mehrsitzige Flugzeuge erfolgt starr oder schwenkbar mit Hilfe von Drehkränzen — ähnlich wie bei den MG-Drehkränzen.

Die Schützenstände werden mit Rücksicht auf freies Schußfeld je nach der Bauart des Flugzeuges verschieden angeordnet. Bei einmotorigen Flugzeugen, mit vorn liegender Luftschraube, ist die bewährte Anordnung des Drehkranzes hinter dem Führerraum am gebräuchlichsten. Bei zweimotorigen Flugzeugen kommt auch der Einbau in die Bugkanzel in Frage, seltener in die Heckkanzel hinter dem Leitwerk am Rumpfende. Auch die Unterbringung in versenkbaren Drehtürmen, die über oder unter dem Rumpf ausgefahren werden, sieht man manchmal. Aus Gründen des Luftwiderstandes finden wir heute aber immer mehr Ersatz dieser ausfahrbaren Bodenlafette durch festeingebaute, aerodynamisch günstig geformte Liegestände. Mitunter findet man auch ausschwenkbare Wannens. In allen Fällen vermeidet man jedoch heute die Unterbringung der Kanone in freien Luftstrom, um den Luftwiderstand zu verringern.

Wird aber, wie das bei allen Luftwaffen der Fall ist, auch der Jagdeinsitzer mit einer Kanone ausgerüstet, dann kommt natürlich nur starrer Einbau in der Flugrichtung in Frage, Hierbei treten dieselben Probleme auf, wie bei der Bewaffnung mit Maschinengewehren. Die dort meist gewählte und im ganzen bewährte Kuppelung der Waffe mit dem Motor zur Vermeidung von Beschädigungen des Propellers durch eigene Schüsse ist gewöhnlich durch eine andere Bauweise umgangen. Statt dessen hat man oft bei V-Motoren mit Untersetzungsgetriebe zwischen die Reihen der V-förmig angeordneten Zylinder die Kanone eingebaut. Die hochliegende Luftschraubennabe erhält dabei eine größere Bohrung, durch die das Kanonenrohr hindurchgeschoben ist. Dadurch kann die Kanone unbehindert durch den Schraubenkreis nach vorn schießen.

Diese Lösung ist allerdings nur bei derartigen V- oder X-Motoren möglich, sofern diese Untersetzung besitzen. Für die anderen Motorformen, insbesondere die heute viel verwendeten Sternmotoren kommt sie nicht in Frage. Dies ist der hauptsächlichliche Grund dafür, daß man sehr oft die Kanone seitlich vom Rumpf innerhalb des Tragwerkes unterbringt. In die-

sem Fall kann die Kanone am Luftschraubenkreis vorbei feuern. Selbstverständlich muß bei Flügelkanonen und eigentlich überhaupt in allen Kanoneneinsitzern der Einbau derart erfolgen, daß keinerlei Bedienung während des Fluges nötig ist. Demgemäß muß die Kanone vom Start an über die schußbereit daliegende Munitionsmenge ununterbrochen verfügen. Hierfür wird meist eine Quergurtzuführungsanlage verwendet, die an Stelle einer Trommel tritt. Die Patronen werden mit Gürtelgliedern transportiert. Lediglich der Abzug ist vom Flugzeugführer zu betätigen.

Auf Beanspruchung der Flügelholme durch den Rückstoß wurde schon hingewiesen. Um das Tragwerk nicht zu gefährden, sind verschiedentlich die Kanonen auch im Fahrwerk eingebaut worden, wo sie allerdings nicht leicht dem freien Luftstrom entzogen werden können.

Der Munitionsvorrat der heutigen ausländischen Flugzeugkanonen beträgt vielfach weniger als 100 Schuß je Kanone. Das reicht für kaum eine Viertelminute, wäre also völlig unzureichend, wenn nicht ein Luftkampf sich aus abwechselnden kurzen Feuerstößen und Flugfiguren zusammensetzen würde. Aber auch unter diesem Gesichtswinkel betrachtet ist natürlich die Erhöhung des Munitionsvorrates sehr wünschenswert, die allerdings im wesentlichen von der Größe der Zuladung, also der Tragfähigkeit des Flugzeugs abhängt.

Das erste, wenigstens in gewissem Rahmen erfolgreiche Flugzeuggeschütz war die französische Hispano-Suiza-Motorkanone von 1917. Es handelte sich um eine Kanone im 220 PS V-Motor, dessen Luftschraube untersetzt war. Das Kanonenrohr war durch diese Schraubenwelle geführt. Das Kaliber betrug 37 mm, die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses nur 600 m je Sekunde, das Gewicht des Geschosses 400 g. Es konnte nur immer ein Schuß abgegeben werden. Gerade unter diesem Gesichtswinkel ist der Erfolg, allein 11 Luftsiegler unter Fonk, bemerkenswert.

Aus diesem Geschütz ist der heute in Frankreich und Rußland viel verwendete Hispano-Suiza-Kanonenmotor entwickelt worden, der jetzt allerdings eine Stärke von 860 PS in 4000 m Höhe besitzt. Dieses Baumuster 12 Yors wiegt leer mit Kanone 523 kg. Die

20-mm-Schnellfeuerkanone, Lizenz Oerlikon, gestattet Verwendung von stahlgepanzerten Granaten mit Aufschlagzünder, Brandgranaten, Rauchspurgeschossen usw. Am Motor angebracht, ergibt sich für die Kanone mit einem Magazin für 60 Granaten etwa das Gewicht wie für 2 Maschinengewehre mit Munition.

Oerlikon hat außerdem eine Mehrfachkanone FF entwickelt, die außerhalb des Luftschraubenkreises einzubauen ist. Sie hat ebenfalls 20-mm-Kaliber und wiegt einschließlich der Spannvorrichtung 25 kg. Die Geschosßanfangsgeschwindigkeit beträgt 600 m je Sekunde, die Feuergeschwindigkeit 350 Schuß je Minute. Die Waffe ist nur 1340 mm lang, so daß sie gut innerhalb des Flügels dem freien Luftstrom entzogen werden kann. Rechts neben der Kanone wird das Trommelmagazin, links der Führungskanal für die abgeschossenen Hülsen eingebaut. Das Spannen des Verschlusses und Laden der Kanone erfolgt durch eine mit der Waffe fest verbundene pneumatische Vorrichtung, die mit der Bordpreßluftflasche durch eine Rohrleitung verbunden ist.

Die englische Vickers-Armstrong-Maschinenkanone von 37 mm Kaliber wiegt demgegenüber einschließlich Stoßdämpfer 140 kg. Das Granatengewicht beträgt 130 g. Auf der Erde wurde eine mittlere Rückstoßstärke von 734 kg gemessen. Die Höchstreichweite beträgt 4000 m.

Die dänische Madsen-Kanone von 20 mm Kaliber hat eine Feuergeschwindigkeit von 250 bis 300 Schuß je Minute und eine Anfangsgeschwindigkeit von 730 m je Sekunde. Die Höchstreichweite beträgt 3500 m.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß das 20-mm-Becker-Flugzeuggeschütz, das 1918 in deutschen Seeflugzeugen verwendet wurde, die Grundlage der Schweizer Oerlikon-Kanone bildet, die seit 1920 auf den deutschen Beckerpatenten entwickelt wurde.

Natürlich hat man auch in Deutschland dem Kanonenflugzeug heute die ihm zukommende Beachtung geschenkt. Verschiedene Jagdeinsitzer sind mit starr eingebauten Kanonen ausgerüstet. So haben die Baumuster Heinkel He 112 Kanonen und Maschinengewehre, ebenso wie auch der erfolgreiche Tiefdecker Messerschmitt Me 109.

## Die Umschau-Kurzberichte

### Die Bekämpfung des Spargelrostes

Die Frage, ob es möglich ist, den Spargelrost durch Bespritzen mit Kupferpräparaten zu bekämpfen, ist viel umstritten worden. Neuerdings wurde durch 2 Jahre hindurch im Spargelanbaugebiet der Löhnitz bei Dresden mit einer großangelegten Spritzaktion ein Großversuch zur Bekämpfung dieser gefährlichen Spargelseuche durchgeführt, über den im letzten Jahre Dr. H. Jähnel und heuer Dr. Schmale in der „Kranken Pflanze“ (1938, S. 195—199 und 1940, S. 35) berichten. Von der Spritzaktion wurden zunächst die ein- und zweijährigen, später nach beendeten Stechen auch die dreijährigen Spargelpflanzungen in 123 Betrieben erfaßt. Mit den Spritzungen, die in der Zeit vom 8. Mai bis 5. Juli durchgeführt wurden (der zeitige Beginn der Spritzung scheint für den Erfolg ausschlaggebend zu sein!), wurden die ein- und zweijährigen Kulturen 3—4mal, die dreijährigen meist 2mal bedacht. Der Erfolg der Kupferspritzung war, daß bis Ende September 1939 keinerlei Rostbefall festgestellt werden konnte, nur in einer Anlage, in

der die vorgeschriebene Vernichtung des Spargelkrautes im Herbst 1938 unterlassen worden war, zeigte sich im Spätherbst Rostbefall. Trotz der für die Ausbreitung des Spargelrostes im letzten Jahre besonders günstigen Witterung konnte demnach durch diese Spritzung das Auftreten des Pilzes unterdrückt bzw. in solchen Grenzen gehalten werden, daß ein wirtschaftlicher Schaden nicht entstand. Neben der Notwendigkeit, das Spargelkraut im Herbst zu verbrennen, ist daher das rechtzeitige Spritzen der Kulturen für die Bekämpfung des Spargelrostes von Bedeutung. Dr. Fr.

### Einsparungen durch Lüftungsanlage

In der Lackiererei eines amerikanischen Kraftwagenwerks, das täglich 2000 Wagen fertigstellt, ergaben sich Unzuträglichkeiten: beim Spritzen von synthetischen Lacken genügten schon die geringen Staubmengen der Luft, um die Lackoberfläche stellenweise unansehnlich zu machen; überdies setzten sich bald an den Wänden dicke schmierige Lack-schichten ab. Diese Mißstände ließen sich nach „Heat, and



**Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. h. c. Waldemar Petersen**, stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes der AEG, feiert am 10. Juni seinen 60. Geburtstag. Seinem umfassenden Wissen verdankt das deutsche Elektrizitätsunternehmen Fortschritte und Neuerungen auf allen Gebieten der elektrotechnischen Fabrikation.

Vent.“ (1940, H. 1) durch zwei Maßnahmen beheben: Die zugeführte Frischluft wurde durch Trockenfilter, Oelfilter und Luftwäscher gereinigt; damit wurde man der Staubplage Herr. Vor den Wänden der Spritzräume ließ man Wasser herabrieseln. Der Weg der Abluft wurde so geregelt, daß diese samt den Lackdämpfen durch jene Wasservorhänge abziehen mußte. Das Wasser riß den Lack mit herunter und schwemmte ihn in ein Sammelbecken. Er ließ sich fast vollständig zurückgewinnen, während vor Einrichtung dieser Lüftungsanlage mit 35% Lackverlust gerechnet werden mußte.

### Wie alt wird unser Rotwild?

Der Leiter der staatlichen Verwaltungsjagd Fichbachau meldete nach dem „Deutschen Jäger“ (61. Jahrg., Nr. 52/53 vom 29. 3. 40) eine Beobachtung, die für die Klärung der Frage nach dem Alter, das unser Rotwild erreicht, herangezogen werden kann. Im schneereichen Februar 1923 wurde unterhalb der Schillbergwände bei Bayrischzell ein in einem Graben liegendes ganz erschöpftes Rotwildkalb aufgefunden, das sich dann in der sorgsamsten Pflege des Jagdaufsehers Rupp bald erholte und dem in folgedessen im folgenden Mai die Freiheit wieder gegeben werden konnte. Zur Kennzeichnung wurde dem Tier das linke Ohr etwas gestutzt. „Burgl“, so hatte man das Tier in der Gefangenschaft genannt, wurde nun in den vergangenen Jahren oft und oft im Revier gesehen, sie führte fast alljährlich ein Kalb. Auch heuer stand die „Burgl“ wieder bei der Fütterung in der Kloaschau, wurde dann aber am 25. Februar dieses Jahres in unmittelbarer Nähe verendet gefunden. Im Februar 1923 war das Kalb etwa dreiviertel Jahr alt. Das Alter des Tieres kann deshalb in diesem Fall genau festgestellt werden. Die „Burgl“ ist 17¼ Jahre alt geworden. Möglicherweise hätte sie einen weniger strengen Winter auch noch überstanden. Jedenfalls bewies die „Burgl“, daß die allgemein gängige Anschauung, daß unser Rotwild ein Alter von etwa 16 Jahren erreiche, eher zu nieder als zu hoch gegriffen ist. Dr. Fr.

### Insulin und Leberextrakt

Zwei italienische Autoren — d'Amato und Lombardi — berichten in der Med. Klin. 1940 Nr. 5, daß in nicht allzu schweren Diabetesfällen die Kombination von Protaminzinkinsulin mit einem Leberextrakt große Vorteile besitzt. Die Insulinwirkung wird bedeutend verstärkt, so daß die Dosis vermindert werden kann. Außerdem tritt sie rascher ein, sie ist nachhaltiger und gleichmäßiger. Hierdurch werden sich besonders die nächtlichen Hypoglykämieattacken vermeiden lassen. Da Protaminzinkinsulin nur einmal täglich und in nicht zu großen Dosen verabreicht werden darf, ist in sehr schweren Fällen die Mischung von gewöhnlichem Insulin mit Leberextrakt vorzuziehen. Hierbei scheint die Leberextraktzufuhr eine bessere Ausnutzung der Kohlehydrate zu bewirken. Ra.

### Eineiige Zwillinge

zeigen häufig nicht nur die gleichen Eigentümlichkeiten im Körperbau, sie reagieren auch öfters in gleicher Weise auf Umweltseinflüsse. Das konnte anlässlich der Impfung eines eineiigen Zwillingspaars Dr. Rösgen wieder bestätigen (Dtsch. med. Wschr. 1940, 7). Nachdem zunächst die üblichen Impfpusteln am Oberarm erschienen waren, traten 2 Tage später bei beiden Zwillingen je 4 Pusteln vom gleichen Aussehen an den gleichen Stellen der Oberschenkel auf. Drei Tage später bekam jeder zwei weitere Pusteln unterhalb des Knies und eine vor dem linken Ohr. Alle glichen den Impfpusteln, nur waren sie etwas kleiner. Sie bildeten sich mit jenen gleichzeitig zurück, hinterließen jedoch keine Narben, während sich die der gesetzten Impfpusteln zum Verwechseln ähneln.

## Wochenschau

### Praktische Dienstpflicht für Medizinstudierende.

Etwa 3000 Studenten und Studentinnen sind nach der „Bewegung“ seit dem 1. April als Pflichtfamuli gemäß der neuen Studienordnung in Kliniken und Krankenhäusern tätig.

### Java fördert Nickelzerze.

Vor kurzem hat die holländische Regierung auf Java eine fast zwei Mill. ha umfassende Nickelkonzession verliehen. Die Minen sollen in der Umgebung von Malili erschlossen werden. h. m-d.

### Neues Galvani-Institut in Bologna.

In Bologna wurde das neue elektro-radiologische Galvani-Institut errichtet und kürzlich in Betrieb genommen. Eine Büste von Luigi Galvani wurde bei dieser Gelegenheit aufgestellt.

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** D. ao. Prof. Hs. Nieland, Rostock, z. o. Prof. (Mineral.), das. — D. ao. Prof. Joh. Malsch, Köln, z. o. Prof. (angew. Phys.), das. — D. ao. Prof. Kt. Leuchs, Frankfurt, z. o. Prof. (Geol.), Wien. — D. leit. Arzt d. Inn. Abt. d. Augusta-Hosp. d. Rot. Kreuz., Prof. Rudolf Enger, von Frankfurt a. d. Univ. Berlin. — Doz. Rudolf Rittmann, Inn. Med., Innsbruck, z. ao. Prof. — D. o. Prof. Kurt Elge, Gießen, Anat., a. d. Univ. Würzburg. — Doz. Dr.-Ing. habil. A. Hasse, Hygiene und Arbeitsschutz, a. d. Univ. Aachen. — D. ao. Prof. Dr. Paul Dorn, Geol., Tübingen, a. d. T. H. Braunschweig.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. Karl Horneck, Königsberg, f. menschl. Erblehre u. Rassenhyg. — Dr. med. habil. Josef Eschler, Prag, f. Zahn- u. Kieferheilk. — Dr. med. habil. Siegfried Dengler, Tübingen, f. Chirurg.

**GESTORBEN:** Im Alter von 82 Jahren starb in Sofia d. o. Prof. f. Psychiatrie, Prof. Nikolai Popow.

**VERSCHIEDENES:** Entpflichtet wurde d. o. Prof. Kas. Graff, Astron., Wien. — D. ao. Prof. Walter Unverricht, Berlin, Inn. Med., erhielt das Komturkreuz des kgl. griechischen Phönixordens. — Prof. N. v. Jagie, Vorst. d. 2. med. Klinik, wurde z. Ehrenmitgl. d. med. Ges. in Agram ernannt. — Prof. O. Ringleb, Urologie, Berlin, feierte s. 65. Geburtstag.