

4. 6. 1928

Postverlagsort Leipzig

Verlag
Sichere
Elbing

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

HERAUSGEGEBEN VON
ARNOLD BERLINER

UNTER BESONDERER MITWIRKUNG VON HANS SPEMANN IN FREIBURG I. BR.

ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

UND

ORGAN DER KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

HEFT 22 (SEITE 385—452)

I. JUNI 1928

16. JAHRGANG

AUS
DEN FORSCHUNGEN
UND DEN JAHRESBERICHTEN
DER
KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG
DER WISSENSCHAFTEN

*

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

erscheinen wöchentlich und können im In- und Auslande durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland RM 9.—. Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr.

Manuskripte, Bücher usw. an

Die Naturwissenschaften, Berlin W 9, Linkstr. 23/24, erbeten.

Preis der Inland-Anzeigen: $\frac{1}{1}$ Seite RM 150.—; Millimeter-Zeile RM 0.35. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung. — Bei Wiederholungen Nachlaß.

Auslands-Anzeigenpreise werden auf direkte Anfrage mitgeteilt.

Klischee-Rücksendungen erfolgen zu Lasten des Inserenten.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53 und 6326—28
sowie Amt Nollendorf 755—57

VOIGT & HOCHGESANG GÖTTINGEN

*Fabrikation von Dünn- und Anschliffen.
Mineralogische und geologische Bedarfsartikel.*

Dünnschliffe und Kristallpräparate von eigenem sowie von geliefertem Material. Orientierte Schliffe von Kristallen. Quarzkeile, Gips- und Glimmerblättchen. Dünnschliff-Sammlungen von Gesteinen und Mineralien. Lötrohrmineralien und Lötrohrbestecke. Utensiliert zum Schleifen und Präparieren von Dünnschliffen. Kollolith, Ersatz für Kanadabalsam. Kittapparat zum bequemen Kitten und Präparieren. Schneid-, Schleif- und Poliermaschinen in verschiedenen Größen.

Neu herausgegeben:

- 1 Sammlung von 20 Kohlen-Dünnschliffen, zusammengestellt von Herrn Prof. Dr. W. G o t h a n, Universität Berlin.
- 1 Satz von 12 Indikatoren für die Dichteeinstellung schwerer Lösungen.

Spindler & Hoyer ^{G. m.} ^{b. H.}

Mechanische und optische Werkstätten
GÖTTINGEN 40

*

Apparate für luftelektrische und radioaktive Messungen

Seismographen und Erschütterungsmesser
nach Prof. Wiechert

Demonstrationsapparate für den physikalischen Unterricht nach Prof. R. Pohl

Doppel-Monochromator f. Untersuchungen im sichtbaren und ultravioletten Lichtbereich nach Prof. R. Pohl

Kondensatoren, Normal-Kapazitäten nach Modellen der Phys.-Techn. Reichsanstalt, Berlin

Eichstandgerät für Röntgen-Dosimetrie
nach Dr. Küstner u. a. m.

*

Ausführliche Kataloge stehen zur Verfügung



Schütz



Mikroskope

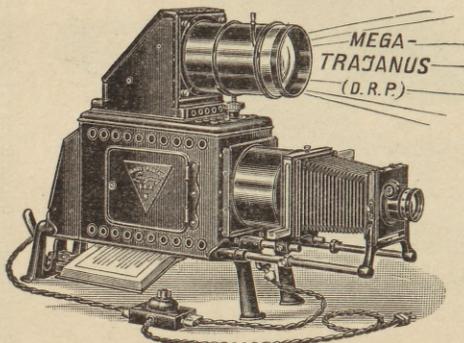
für Schule u. Wissenschaft
von höchster Präzision

liefert

RUF & CO., KASSEL

Nachf. d. Optischen Werke
A.-G.

vorm. Carl Schütz & Co.



Liste und Angebot kostenlos!

Mega-Trajanus-Epidiaskop

(D. R. Patent Nr. 366044 und Ausland-Patente)

Dieser neue Bildwerfer wird mit Episkop-Objektiven

**von 150 mm Linsen-Durchmesser
und 60 bzw. 75 cm Brennweite**

geliefert. Er gestattet lichtstarke Projektionen

**von Papier- u. Glasbildern
auf 12 bis 15 m Entfernung**

Auf Grund bisher gemachter Erfahrungen für größere Hörsäle
bzw. bei Aufstellung im Rücken der Zuhörer bestens geeignet

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postfächer
124 und 164

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

16. Jahrgang

1. Juni 1928

Heft 22

AUS
DEN FORSCHUNGEN
UND DEN JAHRESBERICHTEN
DER
KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG
DER WISSENSCHAFTEN

*

Inhalt:

	Seite
Über die photochemische Spaltung einer Eisencarbonylverbindung und das photochemische Äquivalentgesetz. Von OTTO WARBURG und ERWIN NEGELEIN, Berlin-Dahlem	387
Neue Experimente zur Analyse der frühen Embryonalentwicklung des Amphibienkeims. Von O. MANGOLD, Berlin-Dahlem	387
Chemische und enzymatische Prozesse im Lichte der stereochemischen Forschung. Von CARL NEUBERG und MARIA KOBEL, Berlin-Dahlem	392
Studien über das Wesen der Wirkung von auf Eiweiß und ihre Abbaustufen (Polypeptide) eingestellten Fermenten. Von EMIL ABDERHALDEN, Halle a. d. S.	396
Die morphogenetische Einteilung der Großhirnrinde. Von MAXIMILIAN ROSE, Berlin	399
Zur Theorie der Elektrodialyse. Von RICHARD BRADFIELD, Berlin-Dahlem	404
Zur Theorie der bildsamen Formänderung. Von FRIEDRICH KÖRBER und ERICH SIEBEL, Düsseldorf	408
Untersuchungen an Krystallen von β -Messing. Von Frhrn. v. GÖLER und G. SACHS, Berlin-Dahlem	412
Die Alterungshärtung der aluminiumreichen Silber-Aluminiumlegierungen. Von M. HANSEN, Berlin-Dahlem	417
Über den Zusammenhang zwischen der Struktur der organischen Fasern mit den elastischen Eigenschaften. Von R. O. HERZOG, Berlin-Dahlem	420
Die Konstitution der Silikate. Von WILHELM EITEL, Berlin-Dahlem	421
Über den gegenwärtigen Stand der Kavitationsforschung. Von H. MUELLER, Göttingen	423
Tätigkeitsbericht der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (April 1927 bis März 1928)	427
Allgemeiner Bericht	427
Berichte aus den einzelnen Instituten	432

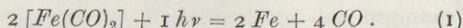
Über die photochemische Spaltung einer Eisencarbonylverbindung und das photochemische Äquivalentgesetz.

Von OTTO WARBURG und ERWIN NEGELEIN, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie.)

Nach Versuchen von W. CREMER-Dahlem, reagiert das Eisen des komplexen Ferrocysteins bei Zimmertemperatur in wässriger Lösung mit Kohlenoxyd, und nimmt dabei pro Atom Eisen zwei Moleküle Kohlenoxyd auf. Die entstehende orangefarbene Verbindung wird bei Belichtung ihrer wässrigen Lösung in Ferrocystein und Kohlenoxyd gespalten.

Wir haben diese photochemische Reaktion quantitativ untersucht, indem wir in sechs Spektralbezirken — Linien der Quecksilberdampfampe — die absorbierte Lichtenergie mit der entwickelten Kohlenoxydmenge verglichen. Es zeigte sich, daß in jedem Spektralbezirk durch 1 absorbiertes Lichtquantum gleichviel, nämlich vier Moleküle CO abgespalten werden:



Es gilt also hier das photochemische Äquivalentgesetz, und es verhalten sich, wenn wir sehr dünne Schichten der Lösung mit Licht verschiedener Wellenlängen bestrahlen, die photochemischen Wirkungen W wie die Absorptionskoeffizienten α , multipliziert mit den Quantenintensitäten $i \times \lambda$:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cdot \frac{i_1}{i_2} \cdot \frac{\lambda_1}{\lambda_2}. \quad (2)$$

Mißt man W und i für verschiedene Wellenlängen, so hat man nach Gl. (2) das Verhältnis der Absorptionskoeffizienten oder das *Absorptionsspektrum* der lichtempfindlichen Substanz.

Zur Erläuterung dient Fig. 1, in der die Absorptionskoeffizienten α_λ des Kohlenoxyd-Ferrocysteins, bezogen auf α_{436} , als Funktion der Wellenlänge dargestellt sind. $\frac{\alpha_\lambda}{\alpha_{436}}$ wurde einerseits direkt bolometrisch gemessen, andererseits aus den

photochemischen Wirkungen W nach Gleichung

$$\frac{\alpha_\lambda}{\alpha_{436}} = \frac{W_\lambda}{W_{436}} \cdot \frac{i_{436}}{i_\lambda} \cdot \frac{436}{\lambda}$$

berechnet. Die so berechneten Werte sind als Kreise in die Figur eingetragen. Wie man sieht, liegen die Kreise nahezu auf der ausgezogenen, die bolometrisch gemessenen α -Werte verbindenden Linie.

Man kann also, wenn man sehr dünne Schichten der Kohlenoxydverbindung mit verschiedenen Wellenlängen bestrahlt, aus den photochemischen Wirkungen das Absorptionsspektrum der Kohlenoxydverbindung berechnen. Dies ist die Methode, nach der wir das Absorptionsspektrum des Atmungsfermentes bestimmt haben. Es ist wichtig, daß sie sich hier, in einem besonders übersichtlichen und einfachen Fall, bewährt hat.

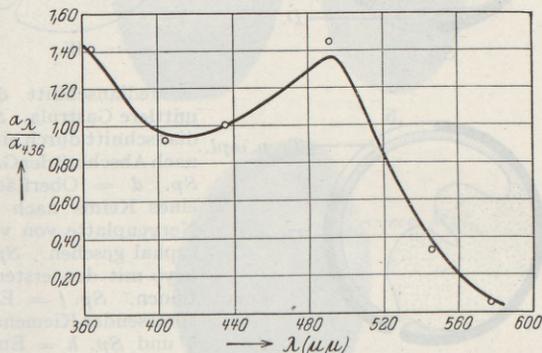


Fig. 1.

Absorptionsspektrum des Kohlenoxyd-Ferrocysteins. Ausgezogene Linie: Spektrum, bolometrisch gemessen. Kreise: Spektrum, aus den photochemischen Wirkungen berechnet.

Neue Experimente zur Analyse der frühen Embryonalentwicklung des Amphibienkeims.

Von O. MANGOLD, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie.)

Das Zentralnervensystem der Amphibien legt sich ungefähr am 4. Tage nach der Eiablage als schuhsohlenförmige Platte auf der Oberfläche des Keimes an (Fig. 1, Sp. d, Mpl.). Diese ist zuerst durch stärkere Pigmentierung kenntlich, wird dann durch einen Wulst (Medullarwulst) vorn und an den Seiten begrenzt und schließt sich endlich durch Zusammenrücken der Seitenwülste zum Rohr, dem Neuralrohr. Ungefähr die vordere Hälfte des Rohres bildet die Anlagen der späteren

Gehirnabschnitte (Vorder-, Zwischen-, Mittel-, Hinter- und Nachhirn) und der Augen; die hintere Hälfte die Anlage des Rückenmarks. In den Medullarwülsten liegen die Ganglienleisten, die während des Medullarplattenschlusses dorsal in bzw. über das Neuralrohr zu liegen kommen. Die Ganglienleisten der vorderen Neuralrohrhälfte, die Kopfganglienleisten, schieben sich später strichförmig ventralwärts und bilden die Knorpel der Kiemen bzw. Visceralbögen; die Ganglien-

leisten der hinteren Neuralrohrhälfte entwickeln sich wahrscheinlich zu den Spinalganglien. Die Epidermis, welche im Kopf das Neuralrohr und seine Teile (Augen und Visceralbögen der Kopfganglienleiste) bedeckt und an dasselbe angrenzt, bildet später das Gehörorgan (Fig. 1, Sp. e, Ot.),

die Linse, den Taster (Fig. 1, Sp. h, T.), die Kiemen (Fig. 1, Sp. g, K.) und die Anlagen der Nase, der Kopfganglien und der Sinnesorgane der Seitenlinie.

Im Frühjahr 1926 konnten SPEMANN und ich unabhängig voneinander feststellen, daß ein Stück

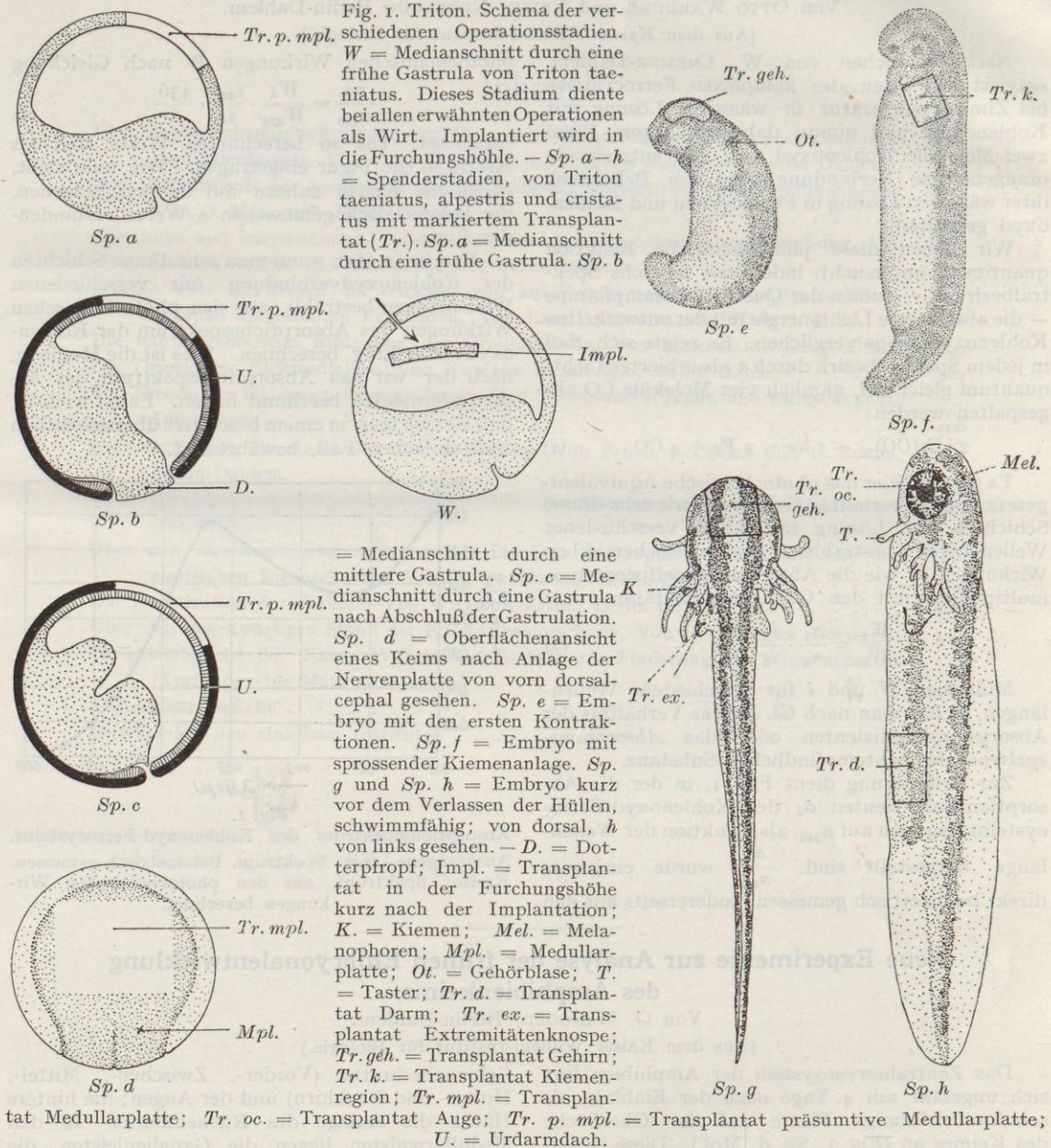


Fig. 1. Triton. Schema der verschiedenen Operationsstadien. *W* = Medianschnitt durch eine frühe Gastrula von Triton taeniatus. Dieses Stadium diente bei allen erwähnten Operationen als Wirt. Implantiert wird in die Furchungshöhle. — *Sp. a—h* = Spenderstadien, von Triton taeniatus, alpestris und cristatus mit markiertem Transplantat (*Tr.*). *Sp. a* = Medianschnitt durch eine frühe Gastrula. *Sp. b*

= Medianschnitt durch eine mittlere Gastrula. *Sp. c* = Medianschnitt durch eine Gastrula nach Abschluß der Gastrulation. *Sp. d* = Oberflächenansicht eines Keims nach Anlage der Nervenplatte von vorn dorsal-cephal gesehen. *Sp. e* = Embryo mit den ersten Kontraktionen. *Sp. f* = Embryo mit sprossender Kiemenanlage. *Sp. g* und *Sp. h* = Embryo kurz vor dem Verlassen der Hüllen, schwimmfähig; von dorsal, *h* von links gesehen. — *D.* = Dotterpfropf; *Impl.* = Transplantat in der Furchungshöhe kurz nach der Implantation; *K.* = Kiemen; *Mel.* = Melanophoren; *Mpl.* = Medullarplatte; *Ot.* = Gehörblase; *T.* = Taster; *Tr. d.* = Transplantat Darm; *Tr. ex.* = Transplantat Extremitätenknospe; *Tr. geh.* = Transplantat Gehirn; *Tr. k.* = Transplantat Kiemenregion; *Tr. mpl.* = Transplantat Medullarplatte; *Tr. oc.* = Transplantat Auge; *Tr. p. mpl.* = Transplantat präsumtive Medullarplatte; *U.* = Urdarmdach.

Medullarplatte, wenn es in die Furchungshöhle eines ca. 1½ Tage jüngeren Keims, einer Gastrula, verpflanzt wird (Fig. 1, Exp.: Sp. d—W), später in der überlagernden Bauchepidermis des Wirtkeims die Bildung von Medullarplatte veranlaßt

(Fig. 2a, b; Näheres s. MANGOLD, Naturwissenschaften 14, H. 50/51 und O. MANGOLD und H. SPEMANN, W. ROUX' Arch. f. Entwicklungsmech. III). Dieses Grundexperiment bildete den Ausgangspunkt einer Reihe von Versuchen, welche

von mir im Frühjahr 1927 ausgeführt wurden und über deren Ergebnisse hier kurz berichtet werden soll. Die Fig. 1 stellt die Experimente schematisch dar. W ist der Wirtskeim, stets eine frühe Gastrula von Triton taeniatus, in deren Furchungshöhle das Transplantat (Impl.) eingesteckt wurde. Sp. a—h sind die Spenderkeime im Operationsstadium; es waren Embryonen von Triton taeniatus, alpestris und cristatus verschiedensten Alters, denen die verschiedensten Gewebe zur Transplantation entnommen wurden. Das Implantat gelangt während der Gastrulation meist in die Herz- und Leberregion des Keimes und liegt hier zwischen der Epidermis und dem Endo- bzw. Mesoderm. Festgestellt wurde die Reaktion der Bauchepidermis auf das Implantat, die hauptsächlich als sekundäre Medullarplatte in Erscheinung trat. Es wurden aber auch Epidermisverdickungen, Augen, Taster und Gehörblasen gebildet.

I. Wann erwirbt sich das Medullarplattenmaterial die Fähigkeit, Medullarplatte zu induzieren?

Transplantiert wurden in die Furchungshöhle der frühen Gastrula (Fig. 1, W.) stets große Stücke aus der:

a) präsumtiven Medullarplatte der beginnenden Gastrula vor der Unterlagerung durch das Urdarmdach (Fig. 1, Sp. a);

b) präsumtiven Medullarplatte der Gastrula mit mittelgroßem Dotterpfropf nach eben erfolgter Unterlagerung durch das Urdarmdach, jedoch ohne letztes (Fig. 1, Sp. b);

c) präsumtiven Medullarplatte der eben beendeten Gastrula (mit schlitzförmigem Urmund) ohne Urdarmdach (Fig. 1, Sp. c);

d) Medullarplatte nach ihrem Sichtbarwerden durch starke Pigmentierung ohne Urdarmdach (Fig. 1, Sp. d).

Im Experiment a induzierte das Implantat nie, in b selten (ca. 18% aller Fälle, Fig. 2c), in c häufig (ca. 54% aller Fälle) und in d nahezu stets (ca. 86% aller Fälle, Fig. 2b) eine Medullarplatte in der überlagernden Epidermis. Das präsumtive Medullarplattenmaterial erwirbt sich demnach während der Gastrulation die Fähigkeit zur Induktion, und zwar gleichzeitig mit der Fähigkeit zur unabhängigen Entwicklung zu Medullarplatte. Die vorläufige Schnittuntersuchung zeigte nämlich, daß das ventral im Keim liegende Implantat selbst im Experiment a nie, im Experiment b dagegen nahezu stets mehr oder weniger große medullare Bezirke gebildet hatte. Im Experiment c und d entwickelte es sich stets ganz oder nahezu ganz herkunftsgemäß zu Medullarplatte. Diese Befunde stützen die Auffassung, daß bei Triton die für die Medullarplattenbildung verantwortlichen Faktoren im Urdarmdach liegen und daß die präsumtive Medullarplatte der frühen Gastrula keine labile Determination aufweist. Von Interesse ist auch der weitere Befund, daß ein Implantat der Experimenterserie b ein wohl ausgebil-

detes, in Retina und Tapetum differenziertes Auge entwickelte, das zudem in der überlagernden Wirts-epidermis eine schöne Linse induzierte. Dies besagt offenbar, daß die Determination schon nach kür-

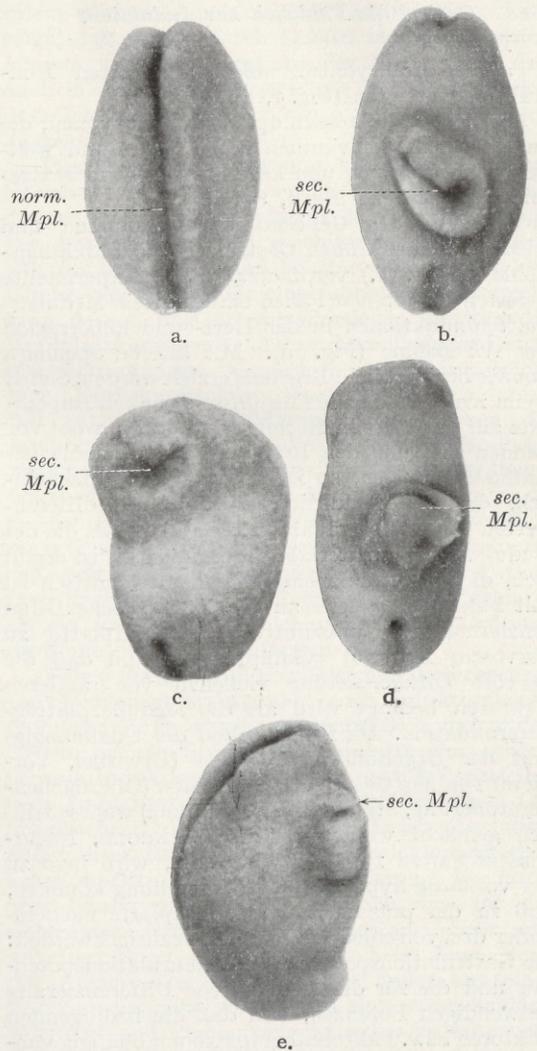


Fig. 2. Neurulae von Triton taeniatus mit verschiedenen Implantaten. a. ein Keim von dorsal, normale Medullarplatte nahezu zum Rohr geschlossen. b. Derselbe Keim von ventral mit einer sekundären Medullarplatte, induziert durch ein Stück Medullarplatte (vgl. Fig. 1 Sp. d). c. Keim von ventral mit kugeliger Auftreibung und sekundärer Medullarplatte, induziert durch präsumtive Medullarplatte einer Gastrula mit mittelgroßem Dotterpfropf (vgl. Fig. 1 Sp. b). d. Keim von ventral mit sekundärer Medullarplatte, induziert durch Gehirn einer schwimmenden Larve (vgl. Fig. 1 Sp. g). e. Keim von rechts, mit einer minimalen, gerade sich schließenden sekundären Medullarplatte (?), induziert durch Extremitätenknospe einer schwimmenden Larve (vgl. Fig. 1 Sp. g). norm. Mpl. = normale Medullarplatte; sec. Mpl. = induzierte Medullarplatte. 20 x. Photo.

zester Einwirkung des Urdarmdaches die späteren Entwicklungsvorgänge in weitestem Umfang einschließt.

II. Wie lange behält die Medullarplatte bzw. das Gehirn die Fähigkeit zur Induktion?

Es wurden

a) bei Embryonen, welche die ersten Kontraktionen zeigten (Fig. 1, Sp. e),

b) bei gerade ausschlüpfenden Embryonen, die zu lebhaftem Schwimmen fähig waren und weitverzweigte Kiemen und kegelförmige Vorderextremitäten besaßen (Fig. 1, Sp. g), große Teile des Gehirns herausgenommen und wiederum einer frühen Gastrula in die Furchungshöhle (Fig. 1, W.) verpflanzt. Beide Experimente lieferten in seltenen Fällen einwandfreie Medullarplatteninduktionen in der Herz- und Leberregion der Wirtskeime (Fig. 2d). Mit älteren Spendern konnte bis jetzt kein Ergebnis erzielt werden. Selbst wenn man schädigende Einflüsse des alten Implantats auf den Wirt in Rechnung stellt, die wohl vorhanden sind und den Erfolg des Experiments beeinflussen müssen, so ist doch recht wahrscheinlich, daß die Induktionsfähigkeit des differenzierten Gehirns beträchtlich geringer ist als die des Medullarplattenmaterials. Trifft dies zu, so ergibt sich, daß der Induktionsfaktor nicht identisch ist mit Faktoren, welche an die histologische Differenzierung der präsumtiven Medullarplatte zu nervösem Material geknüpft sind und daß die nervöse Differenzierung vielleicht von anderen Faktoren bedingt wird als die Medullarplatten-determination. Da früher schon die Unabhängigkeit der Organbildungsfaktoren (Urwirbel, Vorniere) von den Gastrulationsfaktoren (Oberflächenvergrößerung, Streckung, Einstülpung) wahrscheinlich gemacht werden konnte (MANGOLD, Naturwissenschaften 13, H. 11/12. 1925), wird man zu der vorläufig hypothetischen Vorstellung kommen, daß in der präsumtiven Medullarplatte nacheinander drei verschiedene Potenzen realisiert werden: die Gastrulationspotenzen, die Neurulationspotenzen und die für die histologische Differenzierung notwendigen Potenzen, und daß die bedingenden Faktoren bzw. Faktorenkomplexe unabhängig voneinander sind. Die Versuchung ist groß, hier an unabhängige Erbfaktoren, ähnlich den Genen, zu denken. Ob sie im Plasma oder im Kern lokalisiert sind, mag vorerst dahingestellt bleiben. Die Frage nach der Wirkungsweise der Faktoren scheint hier größere Aussicht auf Beantwortung zu besitzen als die nach ihrer Lokalisation.

III. Wann reagiert das Wirtsmaterial auf die Induktionsfaktoren?

Bei allen Experimenten hat sich gezeigt, daß die induzierte Medullarplatte sich synchron mit der normalen Wirtsplatte anlegte, gleichgültig wie alt und welcher Art das induzierende Implantat war. Der Zeitpunkt der Reaktion wird offenbar von dem Alter des Wirtsmaterials bestimmt. Nun

entsteht die induzierte Platte nicht sofort nach der Implantation, sondern erst $1\frac{1}{2}$ —2 Tage später. Da aber mit Sicherheit angenommen werden kann, daß das differenzierte Gehirn sofort nach der Implantation gewirkt hat — denn es konnte ja schon als Medullarplatte induzieren —, müssen wir annehmen, daß das Ektoderm der frühen Gastrula noch nicht Medullarplatte bilden kann. Wahrscheinlich ist es durch die Determination der Gastrulationsvorgänge gehindert. Nun wissen wir durch SPemann, daß Epidermis der Neurula, in die Medullarplatte verpflanzt, nicht mehr Medullarplatte bilden kann, wogegen präsumtive Epidermis der beendeten Gastrula, in die präsumtive Medullarplatte eines gleichalterigen Keimes transplantiert, zu Medullarplatte wird. Diese Tatsachen drängen zu dem Schluß, daß das Ektoderm des frühen Tritonkeimes nur in einem engbegrenzten Entwicklungsstadium Medullarplatte bilden kann, allgemeiner gesagt, daß jedem Alter bestimmte Entwicklungsprozesse zukommen. Der direkte und endgültige Beweis für diese Schlußfolgerung dürfte durch die Verpflanzung von präsumtiver Medullarplatte der Blastula oder beginnenden Gastrula in die präsumtive Medullarplatte der beendeten Gastrula zu erbringen sein; das Implantat darf hierbei nicht gleichzeitig mit seiner neuen Umgebung zu Medullarplatte werden, sondern muß zuerst seine Gastrulationsbewegungen ausführen. Einige Vorversuche bestätigen diese Vermutung. Nach allem ist offenbar in der frühen Embryonalentwicklung das Stadium für die Reaktionsfähigkeit auf Induktionsfaktoren recht eng begrenzt, während die Induktionsfaktoren selbst längere Zeit in den entsprechenden Geweben vorhanden sind. Die weitere Kombination verschiedener alter Keimteile und die Sichtung des schon reichlich vorhandenen Materials besonders aus dem Gebiete der inneren Sekretion, versprechen interessante Aufschlüsse über die Frage nach der „zeitlichen Korrelation der Entwicklungsvorgänge“.

IV. Können auch andere Organe älterer Embryonen Medullarplatte induzieren?

Die Tatsache, daß funktionstüchtiges Gehirn Medullarplatte induzieren kann, läßt daran denken, daß der Induktionsfaktor ganz allgemeiner Natur sei und die Medullarplattenbildung nur auslöse, die Art des Geschehens jedoch nicht bestimme. Es bestand die Möglichkeit, daß etwa Bezirke mit starker Wachstumsrate infolge des ihnen eigenen erhöhten bioelektrischen Potentials induzierend wirken, oder auch, daß chemisch stark aktive Gewebe zur Induktion befähigt seien. Zur Prüfung dieser Frage wurden

a) Extremitätenknospen (hohes Potential) des gerade schwimmenden Embryo (Fig. 1, Sp. g, Tr. ex.),

b) Kiemenanlagen (hohes Potential) von Embryonen mit den ersten Kontraktionen (Fig. 1, Sp. f, Tr. K.) und

c) Darmstücke von gerade schwimmfähigen Larven (mit Sekretion beginnend, also stark chemisch tätig) (Fig. 1, Sp. h, Tr. d.)

in die Furchungshöhle der frühen Gastrula gesteckt. Mit der Kiemenregion und den Darmstücken ließ sich keine Medullarplatteninduktion erzielen. Die Extremitätenknospen zeitigten jedoch sehr wahrscheinlich Medullarplatteninduktionen geringsten Grades (Fig. 2e). Daraus geht hervor, daß auch bei älteren Embryonen, ähnlich wie von der Gastrula bekannt, nicht alle Keimbezirke gleichermaßen induzierend wirken. Der Gedanke, daß das Implantat nur auslösend wirke, mußte auf Grund dieser und anderer teilweise unten noch zu erwähnender Tatsachen aufgegeben werden. Die positiven Ergebnisse mit der Extremitätenknospe werden vorerst durch die Annahme erklärt, daß das Mesoderm der Knospe als Abkömmling des Urdarmdaches die Fähigkeit zur Induktion sich in geringem Maße bewahrt habe. Wenn diese Auffassung richtig ist, dann werden bei der Verpflanzung von Regenerationsknospen der Extremitäten erwachsener Tritonen in die Furchungshöhle negative Resultate zu erwarten sein. Interessante Nebenresultate der erwähnten Experimente ergaben sich dadurch, daß die Kiemen und Extremitätenknospen sich im jüngeren Keim unter Beibehaltung ihres Altersvorsprunges weiter entwickelten und durch das Ektoderm des Wirtes durchbrachen, wobei junge Keime mit alten Kiemen und alten Extremitäten entstanden.

d) Auch bei der Transplantation von Augenbechern bzw. von Retina gerade schwimmfähiger Embryonen (Fig. 1, Sp. h, Tr. oc.) scheinen in sehr seltenen Fällen Induktionen geringsten Grades aufzutreten. Wahrscheinlich hat auch der Augenbecher, der ja aus der Medullarplatte entsteht, sich die Induktionsfähigkeit in geringem Grade bewahrt. Die Induktion von Linsen, welche hierbei ebenfalls zu erwarten war, ließ sich bis jetzt nicht nachweisen.

V. Sekundäre Leistungen des medullaren Implantats. Heterogene und homogene Induktionen.

Die Implantation großer Medullarplattenstücke (Fig. 1, Sp. d) in die Furchungshöhle zeitigte noch weitere Ergebnisse, die besondere Ausblicke erlauben.

a) Über dem medullaren Implantat bildeten sich stets reichlich Melanophoren, die hinsichtlich ihrer Größe und ihres Kontraktionszustandes häufig denjenigen über dem normalen Gehirn des Wirtsembryo auffallend ähnlich waren (Fig. 1, Sp. h. Mel.). Die Ermittlung ihres Ursprungs verlangt neue Experimente.

b) Über dem außer Gehirn auch Auge enthaltenden Implantat bildete die Bauchepidermis des Wirtes in verschiedenen Fällen Ektodermschläuche, welche auf Grund ihrer länglichen Keulenform und der Klebefähigkeit ihrer peripheren Bezirke als Taster gedeutet wurden. Diese

Befunde machen es wahrscheinlich, daß die Determination der normalen, ventrocaudal vom Auge liegenden Taster (Fig. 1, Sp. h, T.) durch das Auge erfolgt.

c) Einige Induktionen enthielten neben neuralem Material auch schöne Gehörblasen. Dies zeigt, daß solche durch Gehirn induziert werden können und berechtigt zu der Vermutung, daß auch in der Normalentwicklung die Determination der Gehörblasen (Fig. 1, Sp. e, Ot.) vom Gehirn ausgeht.

Pigmentstreif, Taster und Gehörblase sind nun Gewebe bzw. Organe, welche den späteren Bildungen der Medullarplatte benachbart liegen. Ihr Auftreten in dem geschilderten Experiment läßt daran denken, daß bei der Organisation des Kopfes das Neuralrohr eine führende Rolle spielt, etwa derart, daß die verschiedenen Bezirke der Kopfplatte entsprechend ihrer verschiedenen Determination zu Auge, Vorderhirn, Mittelhirn, Nachhirn, Kopfganglienleiste usw. auf die Epidermis mit verschiedenen Bildungsfaktoren wirken. So könnte das Vorderhirn die Nasalplacoden induzieren, die Augenblase neben der Linse (was längst bekannt) den Taster, die Medulla oblongata die Gehörblasen und die Kopfganglienleiste vielleicht sogar die Kiemen. Die gesonderte Verpflanzung der verschiedenen Gehirnabschnitte wird Aufklärung darüber schaffen, ob wir die Medullarplatte als ein Feld von Organisatoren zweiter Ordnung im Sinne SPEMANNS auffassen dürfen.

Neben diesen induktorgeleichen (heterogenen) Induktionen entstehen aber auch induktorgleiche (homogene). Es ist sehr wahrscheinlich, daß in den Fällen, wo ein Stück Medullarplatte eine schöne neurale Induktion zeitigt, diese auch im speziellen dem Implantat entspricht, d. h. denselben Gehirnabschnitt darstellt. Da die Gehirnabschnitte außer ihrer Form in frühen Entwicklungsstadien keine markanten Kriterien aufweisen, die Form aber häufig gestört ist, läßt sich dies für die Gehirnabschnitte schwer nachweisen. Sehr viel günstiger liegen die Verhältnisse beim Auge; denn der Augenbecher ist sehr früh außer an seiner Form an der sehr verschieden sich entwickelnden Netzhaut und Pigmentschicht sicher zu erkennen. Daher war es möglich, nachzuweisen, daß ein Implantat, das aus einem Stück Gehirn und einem Augenbecher bestand, in der Nähe des Gehirns Gehirn und in der Nähe des Augenbeckers einen Augenbecher induziert hatte. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die homogenen Bildungen früher induziert werden als die heterogenen.

VI. Die Quantität des Implantats und die Quantität der Induktion.

Es ist sowohl von praktischer als auch von theoretischer Bedeutung, zu wissen, ob die Größe, Vollkommenheit und Art der Induktion in Beziehung steht zu der Größe des Implantats. Um dies zu prüfen, wurden die Transplantate auf einem kleinen Maßfeld gemessen. Die Beobachtungen am

lebenden Keim, welche bis jetzt vorliegen, zeigen klar, daß die Größe des Implantats sehr wesentlich ist. Denn die großen ungefähr zwei Drittel der Gehirnplatte umfassenden Implantate (Fig. 1, Sp. d) induzierten beinahe in jedem Fall eine klare, von schönen Wülsten begrenzte Medullarplatte, wogegen kleine, ungefähr aus einem Fünftel der Gehirnplatte bestehende Implantate nur sehr selten ganz kleine Medullarplatte induzierten. Die Induktionen bestehen im letzteren Fall wahrscheinlich aus mehr oder weniger starken Verdickungen der Epidermis,

über deren späteres Schicksal weitere Untersuchungen Aufklärung bringen werden.

Die Verwendung von Implantaten bestimmter Größe gestattet nicht nur, die Leistungen der Implantate verschiedener Arten im gleichen Keim, sondern auch die Reaktionsfähigkeit verschiedener Wirte auf dasselbe Implantat zu vergleichen. Wir beschreiten damit einen ähnlichen Weg, wie ihn die Vererbungsforscher, speziell GOLDSCHMIDT, zwecks Erkenntnis der Wirkungsweise der Gene eingeschlagen haben.

Chemische und enzymatische Prozesse im Lichte der stereochemischen Forschung.

VON CARL NEUBERG und MARIA KOBEL, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Biochemie.)

Die *optische Aktivität* ist eines der sinnfälligen Merkmale der lebendigen Substanz. Die mit ihr verbundenen *stereochemischen Besonderheiten* drücken dem Ablauf der vitalen Vorgänge und somit ihren tätigen Mittlern, den Enzymen, einen Stempel höchster Eigenart auf. In den letzten Jahren ist eine Fülle neuer Tatsachen angehäuft. Bei ihrer kritischen Würdigung erkennt man, daß die Menge der den Fermenten zugänglichen Körper mit der Größe des Beobachtungsmaterials gewachsen ist. Zugleich ergibt die unvoreingenommene Sichtung, daß auch die Spezifität, durch die jene Angreifbarkeit geregelt wird, sich immer als feiner herausstellt, mit anderen Worten, daß die Zahl der Enzymleistungen nicht die Abnahme erfahren hat, welche die Vertreter unzulänglicher Revisionsbestrebungen für das Fermentproblem von einer gesteigerten Einsicht erhofft hatten. Gewiß bedarf die Frage noch weitgehender Vertiefung, ob einzelne Spezifitäten letzten Endes wirklich auf subtilsten Abstimmungen zwischen Ferment und Substrat beruhen, oder auf besondere, durch Milieubedingungen hervorgerufene Verhältnisse zurückzuführen sind; es ist festzustellen, ob zum eigentlichen System nicht gehörige Beimengungen durch eine triviale Reaktion mit dem Substrat oder mit dem Enzym die normale Einwirkung beider aufeinander modeln und so scheinbar den Typus eines neuen Fermenteffektes schaffen. Angesichts dieser Sachlage ist es wichtig, daß die Erscheinung des stereochemischen Auswahlvermögens der Fermente Betrachtungen zuläßt, die von dieser Komplikation nicht beeinflusst werden. Wenigstens ist bislang für jedes Enzym, das irgendwie an asymmetrischen Gebilden angreift, eine asymmetrische Betätigung unter geeigneten Umständen nachweisbar gewesen. Dies gilt sowohl für die einfach hydrolysierenden Fermente als für die zusammengesetzten desmolytischen Enzyme. Fette, Lipide, Polypeptide, Saccharide und Glykoside werden asymmetrisch hydrolysiert. Zymlatisch angreifbare racemische Zucker und α -Ketosauren (1) werden asymmetrisch vergoren. Dieses stereochemische Wahlvermögen der Enzyme wird durch Überschneidung verschiedener

Faktoren (2) zustande kommen, wie durch ungleiche Affinitäten der Antipoden zum Ferment und durch verschiedene Zerfallsgeschwindigkeit der sich intermediär ausbildenden Enzym-Substrat-Kombinationen, ferner evtl. durch Beihilfe eines mit dem Ferment zum Komplex vereinigten Koenzyms. Die ganze Erscheinung ist ersichtlicherweise keineswegs selten.

Solches ist der Stand der Forschung bis in die Gegenwart.

Die Auffindung neuer Enzyme einerseits, die Gewinnung besonderer Substrate andererseits hat es erlaubt, die in dieses Problem eingeschlossenen Phänomene einer verschärften Prüfung zu unterziehen.

Da wir uns im Gebiete der optischen Aktivität dem Reiche des Lebendigen stets näher fühlen, ist eine der vornehmsten Aufgaben seit langem die Frage nach der asymmetrischen Synthese gewesen. Unter dieser soll — der Einfachheit halber unter Ausschluß der Fälle von Molekül-asymmetrie — die Ausstattung mit einer optischen Aktivität verstanden werden, die an Kohlenstoffatomen haftet, sich unabhängig vom Aggregatzustande der Verbindungen erweist und in dem Sinne vererbbar ist, daß eine auf PASTEURS Definition zurückgehende Übertragung von einem Gebilde auf ein anderes möglich ist. Die Aufteilung von Racematen durch Krystallisation, sei sie spontaner Art oder sei sie durch Salzbildung des Racemats mit einem optisch aktiven Naturprodukt zuwege gebracht, ferner die prinzipiell neue Methode von MARCKWALD und McKENZIE (3) zur Spaltung von Racemverbindungen, die auf der ungleichen Reaktionsgeschwindigkeit zweier optischer Antipoden gegenüber ein und demselben asymmetrischen Gebilde beruht, sind dafür die klassischen Beispiele. Die Ergebnisse von MARCKWALD und McKENZIE betreffen Fälle der Esterbildung (Veresterung der racemischen Mandelsäure mit l-Menthol, wobei die d-Komponente der Säure bevorzugt reagiert). Hinzu tritt die eigentliche asymmetrische Synthese MARCKWALDS (4), die Entstehung eines Körpers mit asymmetrischem Kohlenstoffatom in einer aktiven Form aus einer inaktiven sym-

metrischen Substanz. Dieser Vorgang vollzieht sich unter dem Einflusse einer in tauglicher Gestalt vorübergehend eingeführten, optisch aktiven chemischen Verbindung, aber bei Vermeidung jeder analytischen Maßnahme (Umwandlung von Methyl-äthyl-malonsäure in l-Valeriansäure durch Decarboxylierung in Gegenwart von Brucin).

Wir müssen also unterscheiden zwischen *Zerlegung racemischer Gebilde* in ihre optisch aktiven Bestandteile und der *Schaffung asymmetrischer und gleichzeitig aktivierter Gebilde aus symmetrischen Materialien*. Die Zahl der vorhandenen Methoden, die eine Auflösung von Racematen in ihre aktiven Komponenten ermöglichen, ist gering. Sie beruhen — außer auf der erwähnten ungleichen Veresterung und der ihr engengesetzten, gleichfalls von MARCKWALD und Mc KENZIE (l. c.) entdeckten fraktionierten Verseifung von Stereoisomeren — auf der Krystallisation von Salzen, Hydrazonen (5) und Mercaptalen (6).

Ein neuer Weg zur Trennung racemischer Substanzen eröffnet sich bei Studien zur Gewinnung neuer Substrate für Aufgaben der Enzymforschung.

Die Zucker sind befähigt, mit Alkoholen Glykoside zu bilden; man hat auch bereits Traubenzucker mit racemischen Alkoholen zur Reaktion gebracht, hat aber merkwürdigerweise dabei keine Rücksicht auf die Drehung der alkoholischen Komponente nach erfolgter Glucosidifizierung genommen oder Aktivität vermißt. Versuche in Gemeinschaft mit den Herren J. WAGNER und K. P. JACOBSON ergaben nun, daß hierbei eine überraschend leichte Aufteilung der racemischen Alkohole stattfindet. Kuppelt man nach an sich bekannten, aber verbesserten Methoden Traubenzucker mit inaktivem Menthol oder inaktivem Borneol, so erfolgt die Zerlegung der racemischen Alkohole in ihre aktiven Bestandteile.

Wenn man z. B. eine ätherische Lösung von Acetobrom-d-glucose und d,l-Borneol mit Silbercarbonat schüttelt, so setzt sich die d-Komponente des Aglycons in höherem Ausmaße mit der Zucker-Verbindung um, als der linksdrehende Alkohol. Dieser verbleibt im entsprechenden Verhältnis bei dem unangegriffenen Menthol. Hierbei handelt es sich nicht um eine Trennung durch Krystallisation; denn ohne Einleitung einer solchen, einfach durch Behandlung mit Wasserdampf, kann lävogyres Borneol abdestilliert werden. Der mit dem Zucker verknüpfte Teil des Borneols zeigt nach rechts gerichtetes Drehungsvermögen.

Wendet man dasselbe Verfahren auf das Stoffpaar Acetobrom-d-glucose und racemisches Menthol an, so liegen die Verhältnisse dem Wesen nach ebenso, aber sie werden durch einen sonderbaren Umstand kompliziert. Unter scheinbar gleichen Bedingungen tritt nämlich einmal d-Menthol, das andere Mal l-Menthol mit dem Zucker zusammen, während jeweils der Antipode sich beim unangegriffenen Menthol vorfindet. Durch solche asymmetrischen Wechselwirkungen werden

bei einmaliger Vornahme der Prozedur schon Alkohole erhalten, die bis zu 10% optisch aktiv sind.

Bei Synthesen dieser Art entstehen β -Glucoside. Stärkere und noch beweiskräftigere Ausschläge gibt im Falle des Menthols die Bereitung des entsprechenden α -Glucosids. Läßt man d,l-Menthol unter der Einwirkung von Chinolin mit Acetobrom-d-glucose reagieren, so erzielt man wiederum, ohne auslesende Krystallisation, die Aufteilung des angewandten racemischen Menthols durch den Prozeß der Glucosidifizierung. Wird zunächst das unangegriffene Menthol mit Wasserdampf abgetrieben und dann der gesamte Rückstand ohne irgendwelche Trennungsmaßregeln hydrolysiert, so gewinnt man linksdrehendes Menthol. Das Menthol ist jedoch in den Produkten der Reaktion in zweierlei Bindung und in beiden spiegelbildisomeren Antipoden enthalten, die auf stereochemisch verschieden konstituierte Gebilde verteilt sind. Sondert man nämlich durch Krystallisation die bei der Chinolinmethode nebeneinander erzeugten α - und β -Glucoside bzw. ihre Tetraacetylverbindungen, so erweist sich das α -Glucosid des Menthols als ein Derivat des lävogyren Menthols, das hierbei in praktisch 100proz. optischer Reinheit isoliert wird. Das ebenfalls im Reaktionsgemisch vorhandene β -Glucosid ist dagegen ein Derivat des d-Menthols, und aus diesem kann die Rechtskomponente des hydroaromatischen Alkohols in einer Reinheit von 30–80% abgespalten werden.

Man ist in der glücklichen Lage, diese mit rein chemischen Maßnahmen gewonnenen Ergebnisse mit *enzymologischer Methodik zu kontrollieren*. Es hätte immerhin der (zwar durch die quantitativen Verhältnisse widerlegbare) Einwand erhoben werden können, daß die Drehung der erhaltenen α - bzw. β -Glucoside durch eine fraktionierte Krystallisation zustande komme, indem vom zuerst sich abscheidenden β -Glucosido-tetraacetat hauptsächlich das d-Menthol-derivat ausfalle, die Linksdrehung des aus dem α -Glucosid isolierten Menthols dann aber auf eine Verunreinigung durch den l-Menthol-abkömmling des β -Glucosids zurückzuführen sei. In der Mutterlauge des zuletzt abgeschiedenen α -Glucosids finden sich überhaupt keine nennenswerten Mengen von Glucosiden mehr vor. Der Beweis für die wirklich einheitliche α - bzw. β -Struktur der betreffenden Glucoside läßt sich folgendermaßen erbringen. Das erhaltene l-Menthol- α -glucosid ist durch α -Glucosidase (Maltase) praktisch vollkommen (zu 98%) spaltbar, es wird hingegen durch β -Glucosidase (Emulsin) nicht angegriffen. Auf der anderen Seite ist das d-Menthol- β -glucosid durch Emulsin bis zu 93% hydrolysierbar, jedoch gegenüber dem α -Ferment beständig.

Bei einem rein aliphatischen Alkohol, beim Methyl-n-propyl-carbinol, läßt sich durch Glucosidifizierung, und zwar in diesem Falle durch *fraktionierte Krystallisation* des freien Glucosids, eine Trennung in d- und l-Paarling erzielen.

Man gelangt so leicht zu dem reinen, bisher unbekanntem d-Amyl- β -d-glucosid, während das l-Amyl- β -d-glucosid in den Mutterlaugen verbleibt und nicht auskristallisiert. Die Säurehydrolyse des ersteren ergab ein Methyl-n-propyl-carbinol von $[\alpha]_D = +12,83^\circ$, also von vollkommener Reinheit (7).

Die rechts- und linksdrehende Form des Methyl-propyl-carbinols wird durch fraktionierte Krystallisation ihrer primär entstandenen Tetra-acetyl-glucoside und darauffolgende chemische Abspaltung des Aglycons zugänglich. Die so erhaltenen Alkoholfraktionen haben entgegengesetzte Drehungsrichtung und sind zu 20–30% aktiv.

Die Methode der fraktionierten Krystallisation von Glykosiden, die aus den racemischen Alkoholen erhalten sind, bzw. die Fraktionierung der zugehörigen Glykosid-tetra-acetyl-Verbindungen ist allgemeiner Anwendung fähig. Die durch eine derartige Aufteilung der Menthol- und Borneol-glucoside erhältlichen Aglycone wiesen so hohe Aktivitäten auf, daß bei fortgesetzter Prozedur die reinen Antipoden zu gewinnen wären.

Ein Seitenstück hierzu bildet die neue Methode zur Darstellung beider Antipoden eines racemischen Alkohols durch fraktionierte fermentative Hydrolyse ihrer Glucoside.

Fügt man zu einer Lösung von unaufgeteiltem Methyl-n-propyl-carbinol- β -glucosid, dessen Aglycon nachgewiesenermaßen keine Drehung zeigte, Emulsion, so ist bei rechtzeitiger Unterbrechung der Enzymtätigkeit erst der eine Antipode, bei Fortsetzung der β -Glucosidase-einwirkung der entgegengesetzt drehende alkoholische Paarling zu isolieren. Genau der gleiche Versuch gelingt, wenn man die β -Glucoside von Menthol und Borneol, die in bezug auf ihre hydroaromatischen Paarlinge zur Inaktivität ausgeglichen sind, durch Emulsion zerlegt. Auch hier ist es möglich, die beiden Raumformen der vorhandene Alkohole in freiem Zustande einfach durch rechtzeitige Unterbrechung der biochemischen Spaltung abzuscheiden. Saugt man z. B. das nach einer bestimmten Frist freigewordene Borneol ab, so ist es lävogyriert; setzt man alsdann den ungespaltenen Anteil des Substrats weiter dem Ferment aus, so wird die dextrogyre Form frei. Grundsätzlich ebenso liegt der Fall bei dem System d-Menthol- β -d-Glucosid + l-Menthol- β -d-Glucosid; hierbei werden nach kurzer Zeit die freien Alkohole nacheinander mit einem Drehwert erhalten, der 50 bis 80proz. Reinheit anzeigt.

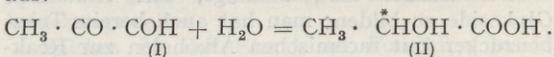
Dieses Prinzip zur Gewinnung der beiden optisch aktiven Bestandteile eines ursprünglichen Racemgebildes durch fraktionierte enzymatische Hydrolyse mittels des gleichen Ferments läßt sich mit Erfolg auch in anderen Fällen verwerten. Wählt man hierfür die d, l-Borneol-phosphorsäure (8), die leicht durch künstliche Phosphorylierung des d, l-Borneols zugänglich ist, und unterwirft diese Säure als Kaliumsalz pflanzlicher Phosphatase, so scheidet sich in diesem Falle zunächst freies l-Borneol aus, das abfiltriert werden kann, während bei fort-

gesetzter enzymatischer Hydrolyse d-Borneol abgespalten wird.

In der aliphatischen Reihe, beim Phosphorsäure-ester des d, l-Methyl-propyl-carbinols, gelingt ebenfalls die fraktionierte enzymatische Dephosphorylierung. Der zunächst abgelöste Alkohol zeigt das entgegengesetzte Drehungsvermögen wie der später in Freiheit gesetzte Amylalkohol.

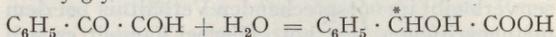
Das wichtigere Problem ist die asymmetrische Synthese im engeren Sinne, d. h. die Umwandlung eines Körpers, der an sich kein asymmetrisches Kohlenstoffatom beherbergt, in eine derartige Verbindung unter gleichzeitiger optischer Aktivierung. Diese Aufgabe ist auf biochemischem Wege in der letzten Zeit in besonders glatter Weise gelöst worden.

Im Jahre 1913 ist ein Ferment aufgefunden (9) worden, die *Ketonaldehydmutase*, die auf Körper vom Typus des Methylglyoxals (I) einwirkt. Ersichtlicherweise besitzt die letztgenannte Verbindung weder molekulare Asymmetrie noch ein asymmetrisches Kohlenstoffatom. Bei der Umwandlung aber in Milchsäure (II) tritt ein solches auf:



Schon die ersten Versuche (9) hatten ergeben, daß hierbei linksdrehende Milchsäure in einer Ausbeute bis zu 67% entsteht. Dadurch unterschied sich von vornherein dieser Vorgang grundsätzlich von den Phänomenen, die das PASTEURSche Theorem für die Zerlegung einer Racemverbindung durch Lebewesen oder in ihnen enthaltene Fermente vorsieht; denn im Idealfall kann hierbei nur eine Aktivierung zu 50% erfolgen, indem die eine Komponente unangegriffen bleibt, während die andere einem irgendwie gearteten Verbrauch anheimfällt.

Ungelöst war die Aufgabe, einen Körper ohne asymmetrische Kohlenstoffatome in 100proz. Ausbeute in ein optisch aktives Gebilde auf enzymatischem Wege überzuführen. Dies ist mit Hilfe der Ketonaldehydmutase an zwei Substraten gelungen. Bei Ausdehnung der Versuche auf das Phenylglyoxal



hat PAUL MAYER (10) dargetan, daß unter dem Einfluß der aus Essigbakterien gewinnbaren Ketonaldehydmutase in nahezu 100proz. Ausbeute linksdrehende Mandelsäure entsteht, die praktisch 100proz. Reinheit aufweist, während bei Entnahme des Enzyms aus Milchsäurebakterien Mandelsäure gleichfalls in 100proz. Ausbeute mit einer nicht ganz so hohen, aber 84proz., diesmal nach rechts weisenden Drehkraft isoliert wurde.

Ganz besondere Beachtung verdienen die Verhältnisse beim Methylglyoxal selber. Mit ein und demselben Erreger, mit Hefe, die bemerkenswerterweise in allen ihren typischen Varietäten auf Methylglyoxal anspricht, kann man ganz nach Wahl inaktive oder aktive Milchsäure in ungefähr quantitativer Ausbeute und in 100proz.

optischer Einheitlichkeit isolieren (11). Im allgemeinen geben frische Hefen und Trockenpräparate, die viele lebende Hefezellen enthalten, reine d-(-)Milchsäure, während aus derselben Trockenhefe gewonnener zellfreier Macerationssaft reine racemische Milchsäure liefert. Hier offenbart sich eine noch nicht genau definierbare Abhängigkeit von der Zellstruktur. Mit dem Leben der Organismen hängt der Vorgang nicht zusammen, da mit Aceton-Trockenhefe, die steril ist, ebenfalls aktive Milchsäure entsteht. Diese Verhältnisse gelten für Unterhefe. Bei der Oberhefe ist insofern eine Abweichung zu konstatieren, als auch der Macerationssaft — ungleich dem aus Unterhefe — aktives Lactat erzeugen kann, vielleicht deshalb, weil der Saft obergäriger Hefen sich oft schwerer von lebenden Zellen befreien läßt als solcher aus Unterhefen. Eine Beziehung zur Wasserstoffionenkonzentration des Milieus ist im Bereiche von p_H 4 bis 7 dabei nicht feststellbar. Bei anderen, von der Hefe etwas abstehenden Zellarten ist die stereochemische Spezifität bei der Dismutation von Ketonaldehyden ebenfalls unverkennbar, wenn auch nicht immer ganz so scharf ausgebildet. So liefern die Erreger der kompletten und der gemischten Milchsäuregärung, der Propionsäure- und der Essiggärung zumeist in quantitativer Ausbeute d,1-Milchsäure, während sie mit Phenylglyoxal als Substrat teils l-, teils d-Mandelsäure bilden (12). Nach Beobachtungen von E. SIMON liefert *Mucor javanicus* dextrogyres, *Mucor stolonifer* inaktives Lactat, und letzteres entsteht auch durch eine Kahlhefe. Mit den Zellen verschiedener Pflanzensamen, wie Bohnen, Erbsen, Lupinen, Roggen und Tabak, hat man bisher aus Phenylglyoxal nur lävoogyre Mandelsäure, mit Methylglyoxal auch d,1-Lactat erhalten (13). Die grünen Blätter der Phanerogamen, wie Buchen, Dahlien, Gingko, Platanen, Wilder Wein, Wirsingkohl führen Methylglyoxal nach den bisherigen Erfahrungen ausnahmslos in racemische Milchsäure über.

Eine asymmetrische Wirkungsweise tritt noch bei einem anderen *Dismutationsprozeß* zutage, der nicht intramolekular verläuft, sondern sich an zwei Aldehydmolekülen abspielt. In bemerkenswerter Abhängigkeit von der Natur selbst nahe verwandter Erreger verläuft hier die Oxydoreduktion bald symmetrisch, bald asymmetrisch. d,1-Valeraldehyd gibt mit *B. ascendens* lävoogyren, mit dem *B. pasteurianum* rechtsdrehenden und mit dem *B. xylinum* inaktiven Amylalkohol. Von diesen Essigbakterien, die einander sehr nahe stehen, dismutiert das *B. ascendens* Acetaldol zu stark rechtsdrehendem β -Butylenglykol (14).

Zusammen mit diesen Prozessen darf man die Erscheinung der *phytochemischen Reduktion* betrachten, bei denen ein zugesetzter Körper auf Kosten der im Gärungsvorgange entstehenden Zuckerabbauprodukte hydriert wird. Dabei müssen aus Ketonen vom Bau $R \cdot CO \cdot R_1$ Carbinole mit asymmetrischem Kohlenstoffatom ($R \cdot \overset{\ast}{C}HOH \cdot R_1$)

hervorgehen, und tatsächlich findet man, daß sie im Ablauf der phytochemischen Reduktion optische Aktivierung erfahren. Die Entstehung des lävoogyren Propylenglykols $CH_3 \cdot \overset{\ast}{C}HOH \cdot CH_2OH$ aus Acetal $CH_3 \cdot CO \cdot CH_2OH$ mit mindestens 80% der l-Komponente ist hierfür eines der typischen Beispiele (15).

In großartigem Ausmaße vollzieht sich die asymmetrische Synthese bei der Erzeugung von Zucker durch die Assimilation der Kohlensäure. Die Welt des Organischen ist das Reich der d-Glucose. Wir haben keine Anhaltspunkte dafür, daß sich eine inverse Welt irgendwo ausbildet. Während der Prozeß der Assimilation bisher nicht von der lebenden Zelle hat getrennt werden können, ist eine andere kernsynthetische Handlung, bei der Kohlenstoffatome auf biochemischem Wege miteinander verknüpft werden, von den dazu befähigten Erregern abgesondert worden. Es sind dies die Vorgänge, die sich bei der *carboligatischen Synthese* abspielen. Auch hier ist die Kondensation $R \cdot COH + OHC \cdot R_1 = R \cdot CO \cdot \overset{\ast}{C}HOH \cdot R_1$ in optischer Beziehung gerichtet (16).

Wir haben nicht den geringsten Anhalt dafür, daß die erwähnten zahlreichen, von Enzymen besorgten Umformungen strukturell inaktiver Verbindungen in optisch aktive Substanzen über die Stufe des Racemats verlaufen. Eine von CONDELLI (17) über die Enantiomorphie der Materie geäußerte Ansicht geht dahin, daß die Organismen stets beide Spiegelbildformen gleichzeitig erzeugen und erst durch nachträglichen Abbau den einen Antipoden zum Verschwinden bringen. Bei der Einwirkung lebender Zellen auf die Lösung eines Racemats kann in der Tat eine Raumform durch Verzehr fortgeschafft werden, bei der phytochemischen Reduktion wird sie im Gegenteil durch asymmetrische Hydrierung geschaffen (18). Vollends die 100proz. Umwandlung des Phenylglyoxals in Mandelsäure, die zu 100% aus der l-Form besteht, führt zu der Annahme, daß der aktive Stoff unmittelbar aus dem symmetrischen Gebilde hervorgeht. Da die substituierten Glyoxale in Lösung nur eine freie Carbonylgruppe erkennen lassen (19), ist folgendes die nächstliegende Deutung: Das Enzym lagert sich an eine Carbonylgruppe etwa im Sinne der Formulierungen $R \cdot CO \cdot COH \rightarrow R \cdot \overset{\ast}{C} \begin{matrix} OY \\ X \end{matrix} \cdot COH$ bzw. $R \cdot \overset{\ast}{C} \begin{matrix} OX \\ Y \end{matrix} \cdot COH$ an, schafft dadurch asymmetrische Zentren und bewirkt dank seiner asymmetrischen Struktur sowie als ein vollkommener Katalysator die auch mit chemischen Mitteln erreichbare relative asymmetrische Synthese in idealer Weise. Da die Addition des Fermentes in verschiedenen Richtungen (s. die Formelbilder) sowie auch an verschiedenen Orten (z. B. an der anderen Carbonylgruppe) geschehen kann, so gewinnt man damit zugleich Erklärungsmöglichkeiten für die Entstehung bald des einen, bald des anderen Spiegelbildisomeren.

Literatur:

1. NEUBERG und PETERSON, *Biochem. Zeitschr.* **67**, 32. 1914.
2. WILLSTÄTTER und MEMMEN, *H.* **138**, 224. 1924; RONA und AMMON, *Biochem. Zeitschr.* **181**, 49. 1927.
3. MARCKWALD und Mc KENZIE, *B.* **32**, 2130. 1899; **34**, 469. 1901.
4. MARCKWALD, *B.* **37**, 349. 1904; vgl. TIJMSTRA *Bz.* **38**, 2165. 1905.
5. NEUBERG, *B.* **36**, 1192. 1903; **38**, 868. 1905.
6. VOTOČEK und VESELÝ, *Ch. C.* **1916**, I., 602.
7. PICKARD und KENYON, *Ch. C.* **1911**, I., 715.
8. NEUBERG, WAGNER und JACOBSON, *Biochem. Zeitschr.* **188**, 227. 1927.
9. NEUBERG, *Biochem. Zeitschr.* **49**, 502 und **51**, 484. 1913; vgl. auch DAKIN und DUDLEY, *Journ. of biol. chem.* **14**, 423. 1913; ferner LEVENE und MEYER, *Journ. of biol. chem.* **14**, 551. 1913.
10. MAYER, *Biochem. Zeitschr.* **174**, 420. 1926.
11. NEUBERG und KOBEL, *Biochem. Zeitschr.* **182**, 470. 1927.
12. NEUBERG und GORR, *Biochem. Zeitschr.* **162**, 490. 1925; **166**, 482, 1925 und **173**, 476. 1926; GORR und PERLMANN, *Biochem. Zeitschr.* **174**, 433. 1926; NEUBERG und SIMON, *Biochem. Zeitschr.* **186**, 331. 1927.
13. NEUBERG und GORR, *Biochem. Zeitschr.* **171**, 475. 1926; NEUBERG und KOBEL, *Biochem. Zeitschr.* **179**, 459. 1926; BINDER-KOTRBA, *Biochem. Zeitschrift* **174**, 443. 1926; KLAR, *Biochem. Zeitschr.* **186**, 327. 1927.
14. NEUBERG und SIMON, *Biochem. Zeitschr.* **174**, 452 u. **179**, 443. 1926; BINDER-KOTRBA, *Biochem. Zeitschr.* **174**, 448. 1926.
15. FÄRBER, NORD und NEUBERG, *Biochem. Zeitschr.* **112**, 313. 1920.
16. NEUBERG und HIRSCH, *Biochem. Zeitschr.* **115**, 282. 1921; NEUBERG und REINFURTH, *Biochem. Zeitschrift* **143**, 553. 1923.
17. CONDELLI, *Gazz. chim. ital.* **51**, II, 309. 1921.
18. NEUBERG und NORD, *B.* **52**, 2248. 1919.
19. NEUBERG und SCHOU, *Biochem. Zeitschr.* **191**, 466. 1927.

Studien über das Wesen der Wirkung von auf Eiweiß und ihre Abbaustufen (Polypeptide) eingestellten Fermenten.

VON EMIL ABDERHALDEN, Halle a. d. S.

(Aus dem Physiologischen Institut der Universität.)

Die Fermentwirkungen stecken in vieler Hinsicht immer noch voll Rätsel, und zwar ohne Zweifel hauptsächlich deshalb, weil ihre Reindarstellung noch aussteht und daher ihre besondere chemische und physikalische Struktur zur Zeit nur tastend und indirekt erschlossen werden kann. Trotz der ungewöhnlich großen Schwierigkeiten, die aus den genannten Gründen der eindeutigen Klarstellung des Wesens der Fermentwirkungen entgegenstehen, sind namentlich in den letzten Jahren dank der Forschungen von R. WILLSTÄTTER und H. v. EULER und ihren Mitarbeitern Fortschritte erzielt worden, die sich in den verschiedensten Richtungen stark auswirken und bestimmend für eine ganze Reihe von Forschungen geworden sind. Es ist immer eine Großtat, wenn an die Stelle einer unsicheren Grundlage, von der aus zahlreiche Probleme in Angriff genommen werden, ein festgefügtes Fundament tritt, von dem aus jeder einzelne Forscher auszugehen hat, sofern die Ergebnisse seiner Arbeiten jenen Grad von Sicherheit aufweisen sollen, der vom gegenwärtigen Stand der ganzen Forschung aus gefordert werden muß.

Die Forschungen von WILLSTÄTTER und insbesondere seines Schülers WALDSCHMIDT-LEITZ und seiner Mitarbeiter haben die Möglichkeit geschaffen, die Gruppe jener Fermente, die auf Eiweiß und dessen Abbaustufen eingestellt sind, mehr und mehr in ihre Einzelkomponenten zu trennen. Es ist WALDSCHMIDT-LEITZ und seinen Mitarbeitern gelungen, Methoden ausfindig zu machen, die es gestatten, Trypsin und Erepsin in „reinem“ Zustand zu erhalten. Der genannte Forscher hat, anknüpfend an Arbeiten, die vor längerer Zeit EMIL FISCHER und EMIL ABDER-

HALDEN begonnen haben, geprüft, wie Trypsin und Erepsin sich gegenüber Polypeptiden verhalten. Während die Untersuchungen der beiden genannten Forscher zunächst nur zum Ziele hatten, festzustellen, ob die säureamidartige Verknüpfung von Aminosäuren zu Polypeptidketten eine Struktur in sich birgt, die jenen Fermenten vertraut ist, die beim Abbau von Eiweißstoffen und Peptonen bis zu Aminosäuren herab wirksam sind, stellte sich WALDSCHMIDT-LEITZ mit seinen Mitarbeitern die Frage, in welchem Umfang Erepsin und Trypsin Polypeptide zu spalten vermögen. Es zeigte sich, daß die untersuchten Dipeptide alle von Erepsin hydrolysiert werden, jedoch nicht von Trypsin. Interessanterweise greift der Trypsinkomplex auch Polypeptide an, und zwar fanden WALDSCHMIDT-LEITZ, GRASSMANN und SCHLATTER, daß Leucyl-triglycyl-l-tyrosin durch Trypsin-Kinase eine, wenn auch beschränkte Aufspaltung erleidet. Von besonderem Interesse ist die Beobachtung, daß Polypeptide, deren Aminogruppe z. B. durch den β -Naphthalinsulfoester besetzt ist, für Trypsin-Kinase angreifbar werden, während die entsprechenden nichtsubstituierten Verbindungen unangegriffen bleiben. Diese Beobachtung hat die Frage nach der Angriffsstelle des Trypsins auf Polypeptide vertieft. Es ist bereits von EMIL FISCHER ganz allgemein die Vorstellung vertreten worden, daß die Fermente mit jenen Substraten, die sie zu verändern vermögen, eine mehr oder weniger feste Beziehung eingehen, und zwar handelt es sich offenbar um die Bildung eines Zwischenproduktes. Es muß das Ferment eine besondere Atomgruppierung aufweisen, die unter geeigneten Bedingungen mit einer entsprechenden Gruppe des Substrats in Reaktion treten kann. Von diesem

Gesichtspunkte aus erklärt sich die spezifische Einstellung vieler Fermentarten auf Substrate ganz bestimmter Konfiguration am besten. Höchstwahrscheinlich steht damit auch der Umstand in Beziehung, daß die entstehenden Spaltprodukte die Fermenthydrolyse in vielen Fällen hemmen. H. v. EULER hat zum Ausdruck gebracht, daß Erepsin höchstwahrscheinlich Beziehungen zur freien Aminogruppe von Polypeptiden aufnimmt. Der Umstand, daß Polypeptide, deren freie Aminogruppe besetzt ist, von Trypsin gespalten werden, läßt es sehr wahrscheinlich erscheinen, daß das genannte Ferment in Beziehung zur Carboxylgruppe tritt.

In Anknüpfung an von mannigfaltigen Gesichtspunkten aus unternommene frühere Versuche über den fermentativen Abbau von Polypeptiden, deren Ergebnisse im Anschluß an die Erkenntnis, daß einerseits die Reaktion des Milieus, in dem Ferment und Substrat zusammenwirken, von größter Bedeutung für das sich vollziehende Geschehen ist, und andererseits größte Sorgfalt auf die Gewinnung der auf ihre Wirkung zu prüfenden Fermentkomplexe gelegt werden muß, einer Überprüfung bedürfen, ist der Plan entworfen worden, auf möglichst breiter Grundlage das Wesen der Wirkung von auf Eiweiß und Polypeptide eingestellten Fermenten zu studieren. Als Vorarbeit diente dazu die Darstellung einer größeren Anzahl von möglichst hochmolekularen, auch in Hinsicht auf ihre optische Aktivität einheitlichen Polypeptiden. Während bisher mit Vorliebe Glycylketten in Polypeptide eingebaut wurden, um möglichst rasch zu Verbindungen zu gelangen, an deren Aufbau eine größere Anzahl von Aminosäuren beteiligt ist, habe ich mit meinen Mitarbeitern das Ziel verfolgt, möglichst alle bisher im Eiweiß aufgefundenen Aminosäuren zum Aufbau von Polypeptiden zu verwenden. Die Gewinnung optisch aktiver, reiner, höher molekularer Polypeptide ist keine leichte Aufgabe. Es gilt, die einzelnen Bausteine kilogrammweise in reinem Zustand zu gewinnen und dann Stufe um Stufe eine Aminosäure an die andere bzw. solche an Polypeptide anzuknüpfen, und zwar jeweils auf dem Umweg über das entsprechende Halogenacylchlorid bzw. -bromid. Der gewonnene Halogenkörper muß dann mittels Ammoniaks in das zugehörige Polypeptid verwandelt werden. Die Verluste beim Aufbau von eine größere Anzahl von Aminosäuren enthaltenden, optisch-aktiven Polypeptiden sind ganz erhebliche.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß eine klare Vorstellung über die besondere Einstellung von Erepsin und Trypsin auf Polypeptidsubstrate nur an Hand eines sehr großen Versuchsmaterials erreichbar ist. Die bisherigen Untersuchungen haben ergeben, daß es Polypeptide gibt, die nur von Erepsin angegriffen werden. Weiterhin sind solche vorhanden, die nur dem Trypsin bzw. dem Komplex Trypsin-Kinase zugänglich sind. Interessanterweise gibt es nun auch Polypeptide, die von beiden Fer-

menten abgebaut werden — jedoch in verschiedenem Ausmaße. Die letztere Beobachtung erschwert zunächst die Deutung der Einstellung der genannten Fermentkomplexe auf bestimmte Substrate. Sie gibt aber auf der anderen Seite die Möglichkeit, das Problem der Bindungsstelle der in Frage kommenden Fermente am Substrat zu studieren. Es gilt bei solchen Polypeptiden, die von beiden Fermentkomplexen angegriffen werden, einerseits die Aminogruppe zu besetzen und andererseits die Carboxylgruppe, und dann zu prüfen, ob nunmehr eine spezifische Angreifbarkeit durch Trypsin bzw. Erepsin eingetreten ist. Entsprechende Versuche sind im Gange, und es scheint, daß auf dem geschilderten Wege das angestrebte Ziel zu erreichen ist. Wir wollen jedoch weitere Erfahrungen abwarten, bevor ein bestimmtes Ergebnis mitgeteilt wird. Es ist vor allen Dingen von größter Bedeutung, daß nicht nur mehrere Substratarten in entsprechender Weise auf ihr Verhalten gegenüber den genannten Fermentkomplexen geprüft werden, vielmehr ist es auch notwendig, die Fermente Erepsin und Trypsin bzw. Trypsin-Kinase mehrfach darzustellen und auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Wir halten es nicht für ausgeschlossen, daß insbesondere der Trypsinkomplex sich unter geeigneten Bedingungen in weitere Fermentarten auflösen läßt.

Eine besonders eigentümliche Erscheinung ist, daß die Besetzung der Aminogruppe durch eine an und für sich vom biologischen Standpunkt aus fremdartige Gruppe, wie sie die β -Naphthalinsulfo- und Phenylisocyanatgruppe darstellt, dem Trypsin die Angriffsmöglichkeit eröffnet. Diese Feststellung ist von uns an einem größeren Material gemacht worden, bevor E. WALDSCHMIDT-LEITZ und seine Mitarbeiter über einen gleichen Fall berichtet haben.

Wir haben uns weiterhin bemüht, dadurch Einblick in das Wesen der Wirkung der genannten Fermente zu erhalten, daß wir an einem großen Material prüften, inwieweit verdünnte Lauge und verdünnte Säure Polypeptide zu spalten vermögen. Es zeigte sich, daß z. B. n-Salzsäure bei 37° Polypeptidketten bedeutend weniger stark angreift als unter den gleichen Bedingungen n-Alkali. Ferner ergab sich, daß Glycylketten besonders leicht von n-Alkali hydrolysiert werden. Je länger die Kette ist, um so rascher vollzieht sich die Hydrolyse. Auch dann, wenn Glycin als Baustein von Polypeptiden auftritt, in denen noch andere Aminosäuren enthalten sind, bedingt das eine Begünstigung der hydrolysierenden Wirkung von verdünntem Alkali. Wiederholt sich der Baustein α -Aminobuttersäure oder Leucin, dann entstehen Komplexe, die der Einwirkung von n-Alkali bei 37° weitgehend widerstehen. Alanylalaninketten werden von verdünntem Alkali bei 37° hydrolysiert. Studien über das Verhalten von Valylketten und andere die gleiche Aminosäure wiederholt enthaltende Polypeptide sind im Gange.

Es ist nun von größtem Interesse, daß durch Besetzung der freien Aminogruppe von Polypeptiden durch bestimmte Gruppen die Hydrolyse durch verdünntes Alkali ganz erheblich gesteigert oder aber auch gehemmt werden kann. So erwies sich z. B. die β -Naphthalinsulfogruppe als hemmend, während die Benzoylgruppe einen fördernden Einfluß ausübte. Führt man die Phenylisocyanatgruppe ein, dann bewirkt verdünntes Alkali eine besonders rasch vor sich gehende Hydrolyse des Polypeptids. Diese Beobachtung erscheint uns ganz besonders bedeutungsvoll, und zwar in Hinsicht auf das Wesen der Wirkung der Fermente. Zunächst erkennen wir, daß manche Polypeptide durch n -Alkali an und für sich schon bei Zimmertemperatur, rascher bei 37° , hydrolysiert werden. Verwenden wir an Stelle des freien Polypeptids sein Phenylisocyanatderivat, dann erfolgt die Aufspaltung unter sonst gleichen Bedingungen außerordentlich viel rascher. Die erstere Beobachtung zeigt uns, daß eine bestimmte Hydroxylionkonzentration an und für sich zur Aufspaltung bestimmter Polypeptide führt. Bei Verwendung des erwähnten Derivats kann die Hydroxylionkonzentration ganz wesentlich herabgesetzt werden, es findet trotzdem eine, wenn auch entsprechend verlangsamte, Hydrolyse statt. Tritt nun an Stelle der Phenylisocyanatgruppe z. B. die Erepsin-Gruppe in das Polypeptid ein, dann bedeutet das eine noch stärkere Beschleunigung der Hydrolyse. Eine noch geringere Hydroxylionkonzentration vermag das „Erepsinderivat“ des Polypeptids zu hydrolysieren. Das Erepsin, um bei dem gewählten Beispiel zu bleiben, löst somit nicht eine Reaktion aus, vielmehr beschleunigt es eine bereits im Gange befindliche sehr stark. Die von WILHELM OSTWALD für katalytische Vorgänge gegebene Definition, wonach Katalysatoren im Gange befindliche Reaktionen stark beschleunigen, ist somit auch für Fermentwirkungen anwendbar.

Bei der Einwirkung von Erepsin und auch von Trypsin auf Polypeptide beobachtet man unter anderem, daß die Hydrolyse nach Lösung bestimmter $\text{NH}\cdot\text{CO}$ -Bindungen zum Stillstand kommt, d. h. die Hydrolyse ist keine vollständige. Eine entsprechende Beobachtung läßt sich auch bei der Einwirkung von verdünntem Alkali auf Benzoyl- bzw. Phenylisocyanatderivate von Polypeptiden machen. Nach Abspaltung bestimmter Gruppen bleibt die Hydrolyse stehen, bzw. sie verläuft außerordentlich stark verlangsamt weiter.

Mit dem Parallelssetzen des Verhaltens bestimmter Derivate — wie Benzoyl-, Naphthylisocyanat-, Phenylisocyanatverbindung —, von Polypeptiden gegenüber verdünntem Alkali und desjenigen von Fermentpolypeptidkombinationen ist das Wesen des Einflusses des Eintritts jener Komplexe in das Substrat noch nicht aufgeklärt. Weitere Forschungen müssen ergeben, weshalb das Substratmolekül je nach der Art der in es eingeführten Gruppe gelockert oder aber im Gegenteil gefestigt wird. Es sind weitere Versuche im

Gange, einerseits um zu prüfen, ob es Derivate von Polypeptiden gibt, die bereits bei einer Wasserstoffionkonzentration rasch zerfallen, bei der Erepsin bzw. Trypsin wirksam sind, d. h. es besteht die Absicht, das Modell „Polypeptidderivat“ der Ferment-Polypeptidverbindung noch näherzubringen. Ferner sollen an optisch-aktiven Polypeptiden Studien darüber angestellt werden, ob mit der Besetzung der NH_2 -Gruppe durch bestimmte Komplexe Umlagerungen zustande kommen, die für die Hydrolyse förderlich oder im Falle z. B. der β -Naphthalinsulfogruppe hemmend sind.

Schließlich ergeben unsere Beobachtungen über das Verhalten substituierter Polypeptide gegenüber verdünntem Alkali vielleicht Anhaltspunkte für das Wesen jener Atomgruppierung im Ferment, die die Bindung mit dem Substrat vermittelt. Die Gruppe-S-C-(β -Naphthalinsulfogruppe usw.) bedingt, daß Polypeptide, die im nichtsubstituierten Zustand durch n -Alkali bei 37° gespalten werden, dessen Einwirkung widerstehen, während die C-N-Bindung (Benzoyl-, Phenylisocyanatgruppe) — schließlich gehört auch die Glycylgruppe hierher — zu einer Lockerung des Gefüges von Polypeptiden führt.

Auf Grund dieser Feststellungen möchten wir es als wahrscheinlich bezeichnen, daß auch das Erepsin mit einem Kohlenstoffatom die Beziehung zum Stickstoff der NH_2 -Gruppe des Polypeptids aufnimmt. Vielleicht kommt eine Aldehyd- bzw. ähnliche Gruppe in Frage. Sie muß so beschaffen sein, daß sie immer wieder neugebildet werden kann, nachdem die dem Ferment eigene Einwirkung auf das Substrat erfolgt ist.

Unsere Beobachtungen werfen höchstwahrscheinlich Licht auf manche biologische Erscheinungen. So kann man sich z. B. vorstellen, daß Proteine für Fermente dadurch unangreifbar werden, daß entweder der Fermentkomplex keine Bindungsmöglichkeit am Substrat vorfindet, oder aber es entsteht eine Verbindung, die eine Stabilisierung anstatt eine für die Wirkung von Hydroxyl- bzw. Wasserstoffionen erforderliche Lockerung bedeutet. Unsere Feststellungen ergeben weiterhin, wie notwendig es ist, bei der Stellungnahme zu der Frage, ob im Eiweißmolekül eine bestimmte Struktur vorhanden ist oder nicht, vorsichtig zu sein. Es kann zwar kaum mehr einem Zweifel unterliegen, daß die eigentlichen Proteine im wesentlichen Polypeptidketten darstellen. Daneben dürften jedoch noch andere Strukturmöglichkeiten vorhanden sein, und zwar in Gestalt von Ringsystemen. Nun werden z. B. 2,5-Dioxopiperazine weder von Erepsin noch von Trypsin angegriffen. Man kann sich jedoch ganz gut vorstellen, daß eine Kombination eines solchen oder ähnlichen Ringsystems mit weiteren Komplexen — z. B. Aminosäuren oder Polypeptiden — ein ganz anderes Verhalten gegenüber Fermenten zeigt, als das freie Anhydrid. In dieser Hinsicht sind die Beobachtungen, wonach bestimmte Poly-

peptide von Trypsin nicht gespalten werden, während bestimmte ihrer Derivate dem Abbau durch dieses unterliegen, von größtem Interesse.

Zum Schluß möchte ich den Herren HANS SICKEL, ERNST SCHWAB, ERNST ROSSNER, WIL-

HELM KÖPPEL, HANS BROCKMANN, PAUL MÖLLER und RICHARD FLEISCHMANN meinen herzlichsten Dank für ihre Mitarbeit bei der Durchführung der obenerwähnten Untersuchungen zum Ausdruck bringen.

Die morphogenetische Einteilung der Großhirnrinde.

Von MAXIMILIAN ROSE, Berlin.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Hirnforschung.)

Die von MEYNERT, BETZ und HAMMARBERG angebahnte Erforschung der regionalen Differenzen in der Hirnrinde wurde von O. VOGT und K. BRODMANN zu einem selbständigen Zweig der Wissenschaft ausgebaut. Die Lehre von O. VOGT und K. BRODMANN besagt, daß die Hirnrinde sämt-

punkte zur Erforschung der Schichtungsvariationen bei Tier und Mensch. Das Studium der Schichtungsvariationen führte auch zu einer ungeahnt weitgehenden Spezifikation von einzelnen strukturellen, voneinander scharf geschiedenen Teilen der Hirnrinde, welche wir mit O. VOGT

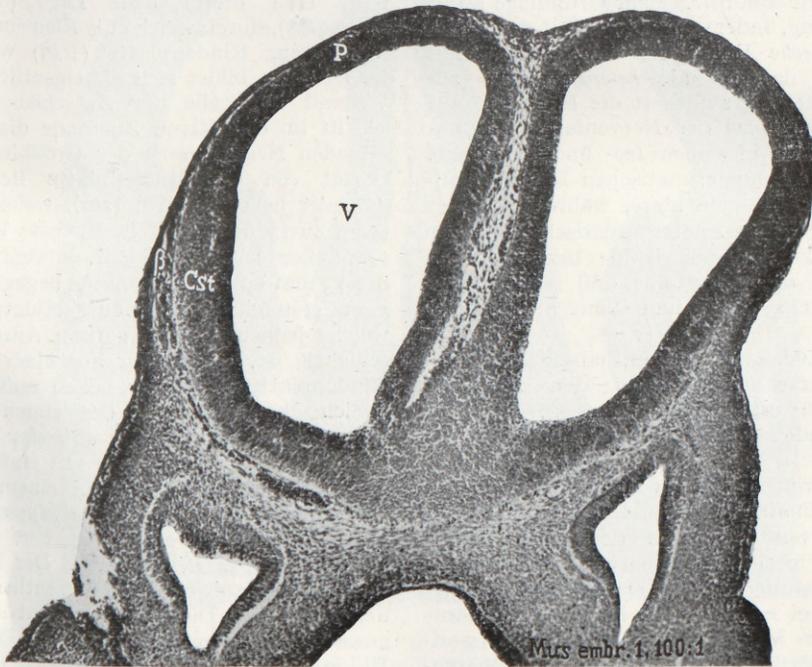


Fig. 1. Frontalschnitt durch das Vorderhirn eines 7 mm langen Mäusefetus. β = Hüllen des Großhirns, Cst = Streifenhügel (Corpus striatum), P = Hirnmantel (Padium), V = Hirnventrikel.

licher Säugetiere in ihren einzelnen Abschnitten eine sehr weitgehende Variabilität ihres Zell- und Faserbaues aufweist. Diese örtlichen Verschiedenheiten beziehen sich im Zellbilde auf die Zahl, die Gestalt, die Größe, die Art der Anordnung der Ganglienzellen, auf das Verhalten der Rindenbreite und der Rindenschichten. Den größten Variationen ist die Form der Zellen und das Verhalten der Schichten unterworfen. Für das ersprießliche Studium der einzelnen nervösen Elemente als solche besitzen wir, wenigstens gegenwärtig, für erwachsene Menschengehirne keine ganz zuverlässige Methode, dagegen liefert uns die Nissl-Methode schon jetzt genügend Anhalts-

als architektonische Felder (Areae architectonicae, bezeichnen.

Es ist eine den Anatomen geläufige Erkenntnis, zur genauen Erforschung von Organen und Organteilen ihre Ontogenie und ihr Verhalten bei den verschiedenen Tieren zu untersuchen. Nachdem sich also die Bedeutung der Schichten bei der architektonischen Einteilung der Hirnrinde als besonders wichtig erwiesen hat, schien es zugleich geboten, ihre Morphogenie und ihr Verhalten in der phylogenetischen Reihe zu erforschen.

Die ersten breit angelegten ontogenetischen Untersuchungen der Hirnrinde stammen von BRODMANN. Sein Verdienst ist es, die Tatsache

entdeckt zu haben, daß ein Teil der Hirnrinde in einer gewissen Entwicklungsperiode eine 6-Schichtung durchmacht. O. VOGT unterscheidet in dem sog. tektogenetischen Grundtypus 7 Schichten. Diese 7-Schichtung wird im definitiven Zustande erhalten oder erfährt durch Teilung oder durch Schwund der einzelnen Schichten eine Schichtenvermehrung oder Schichtenverminderung. Als Beispiel einer Schichtenvermehrung führt BRODMANN die Schrinde mit ihrer Drei- bzw. Vierteilung der Körnerschicht (IV) an, als Beispiel der Schichtenverminderung die motorische Rinde, in welcher es zum Schwund der Körnerschicht (IV) gekommen ist. Die Tatsache, daß ein Teil der Hirnrinde eine 6- bzw. 7-Schichtung während der ontogenetischen Entwicklung durchgemacht hat oder auch dieselbe im definitiven Zustande aufweist, machte BRODMANN zur Grundlage seiner Rindeneinteilung, indem er diesen Teil der Rinde als *homogenetische* Rinde bezeichnet, die ganze übrige Rinde dagegen als *heterogenetische* zusammenfaßt. O. VOGT gliedert die Hirnrinde auf Grund des Verhaltens der Nervenfasern im definitiven Zustande in seinen *Iso-* und *Allocortex*. Die Definition der homogenetischen Rinde BRODMANN'S ist demnach eine klare, während bei der Umschreibung der sog. heterogenetischen nur ein negatives Merkmal dieser Rinde hervorgehoben wird, welches darin besteht, daß sie keine 6-Schichtung durchgemacht und somit nicht homogenetisch ist.

Um diese Lücke auszufüllen, habe ich embryologische Untersuchungen, von den frühesten ontogenetischen Stadien angefangen, bis zur definitiven Rindenausbildung bei Tier und Mensch durchgeführt.

Das Vorderhirn, welches im definitiven Zustande die Großhirnrinde samt den zu- und ableitenden Nervenfasern und den Streifenhügel umfaßt, stellt in frühen ontogenetischen Stadien nur ein dünnwandiges Doppelbläschen dar. Fig. 1 zeigt es uns bei einem 7 mm langen Mäusefetus bei 100facher Vergrößerung. Die den weitgeöffneten Ventrikel (V) umgebende Hemisphärenwand enthält in allen ihren Teilen dichtstehende Elemente. Nur im lateroventralen Teile sieht man eine unwesentliche Auflockerung der Zellen an der Hemisphärenwandoberfläche. An derselben Stelle (*Cst*) ist auch die Hemisphärenwand etwas breiter als in ihrem übrigen Teile (*P*). Trotzdem also die ganze Hemisphärenwand in diesem frühen Entwicklungsstadium einen fast gleichartigen Bau aufweist, sehen wir in ihr schon eine Gliederung in 2 Abschnitte, in einen medio-dorsalen oder pallialen (*P*), welcher sich später zur Großhirnrinde entwickelt und einen latero-ventralen oder striatalen (*Cst*) aus dem der Streifenhügel entsteht.

Bei einem 9 mm langen Mäusefetus (Fig. 2) ist die Teilung in Pallium (*P*) und Striatum (*Cst*) bereits deutlich ausgeprägt. Die palliale Wand ist schmal und gleichmäßig mit Zellelementen er-

füllt. Nur um den Ventrikel liegt die dichtergefügte Ependymschicht (*E*). Der Streifenhügel (*Cst*) erfährt eine bedeutende Vergrößerung und wölbt sich jetzt in den Ventrikel vor. Die Auflockerung der Elemente an seiner Oberfläche (Stelle α) ist deutlicher geworden. Im medio-ventralen Teile der Hemisphärenwand sieht man noch die beginnende Entwicklung des sog. *Septum pellucidum* (*S. pell.*). Die um die ganze Hemisphärenwand liegende etwas hellere Zone (β) entspricht den Hüllen des Gehirns.

Eine wesentliche Änderung in der Gehirnentwicklung ist bei einem 15 mm langen Mäusefetus (Fig. 3) eingetreten. Im pallialen (dorsalen) Teil der Hemisphärenwand kommt bereits eine Schichtung zum Vorschein. Um den Ventrikel liegt die dichtgefügte *Mutterschicht* (*MS*). Dann folgt eine breite helle Lage (die *Zwischenschicht* *ZS*), durch welche die Elemente der Mutterschicht zur Rindenplatte (*RPl*) wandern. Aus der letzteren bildet sich die eigentliche Hirnrinde, während an Stelle der Zwischen- und Mutterschicht im definitiven Zustande die zu- und ableitenden Nervenfasern der Großhirnrinde liegen. Dorsal von der Rindenplatte liegt noch ein schmaler heller Streifen (*RS*), welcher im definitiven Zustande die oberflächlichste Rindenschicht, sog. äußere leitende Schicht, darstellt. Im Pallium des 15 mm langen Mäusefetus begegnen wir somit zum erstenmal einer ausgebildeten Hirnrinde, welche jedoch in ihrer ganzen Ausdehnung zweischichtig ist, da sie nur aus einer dichtgefügten Rindenplatte und einer hellen äußeren leitenden Schicht besteht. Wir bezeichnen diese Rinde als *palliale Rinde mit einfacher Rindenplatte*. Neben der pallialen Rinde mit einfacher Rindenplatte unterscheiden wir in einem kleinen Abschnitt, welcher dem *Gyrus hippocampi* im definitiven Zustande entspricht, eine *palliale Rinde mit verdoppelter Rindenplatte*. Der Entwicklungsmodus dieser Rinde ist wesentlich anders als der ersteren. Die aus der Mutterschicht ausgewanderten Elemente bilden im Bereiche dieser Rinde, ähnlich wie in der pallialen Rinde mit einfacher Rindenplatte, zunächst nur eine unterhalb des Randschleiers liegende Rindenplatte. Diese Rindenplatte nimmt jedoch nur eine beschränkte Zahl von Neuroblasten auf, so daß die später von der Mutterschicht losgelösten Elemente eine zweite, sog. accessorische Rindenplatte bilden. In Fig. 4 sehen wir bei einem 10,5 cm langen Menschenfetus links die *palliale Rinde mit einfacher*, rechts mit *verdoppelter Rindenplatte*.

Der Streifenhügel erfährt bei einem 15 mm langen Mäusefetus eine starke Vergrößerung. An seiner basalen und besonders latero-basalen Oberfläche (*Prpy 2*, *Tol*) kommt es zur Bildung einer Zellschicht und einer äußeren leitenden Schicht. Die Elemente dieser Rindenzellschicht stammen aber aus derselben Mutterschicht wie diejenigen des Streifenhügels. Deshalb bezeichnen wir diese an der Oberfläche des Striatum liegende

Rinde im Gegensatz zur *pallialen* als *striatale* oder *Streifenhügelrinde*.

Ich habe gelegentlich der Beschreibung des 7 und besonders des 9 mm langen Mäusefetuses auf eine Aufhellung im lateralen Teile des *Striatum* (Stelle α) hingewiesen. An derselben Stelle (*Prpy* 1, i) finden wir in Textfig. 3 unterhalb der hellen äußeren leitenden Schicht eine ungleichmäßig gebaute, stellenweise zerklüftete Rindenplatte, welche dadurch von der scharfbegrenzten

dunkler tingiert sind als diejenigen von α , was in der vorliegenden unretuschierten Photographie deutlich zum Vorschein kommt. Die schwächere Färbbarkeit der Rindenmuttertschicht und die stärkere der Striatummuttertschicht beobachten wir auch sonst überall im Vorderhirn junger Mäusefeten. Von α und β zieht in latero-ventraler Richtung ein ziemlich breiter Zellstreifen (X), dessen Elemente teilweise aus der Muttertschicht der pallialen Rinde (α) und teilweise aus der Muttertschicht des

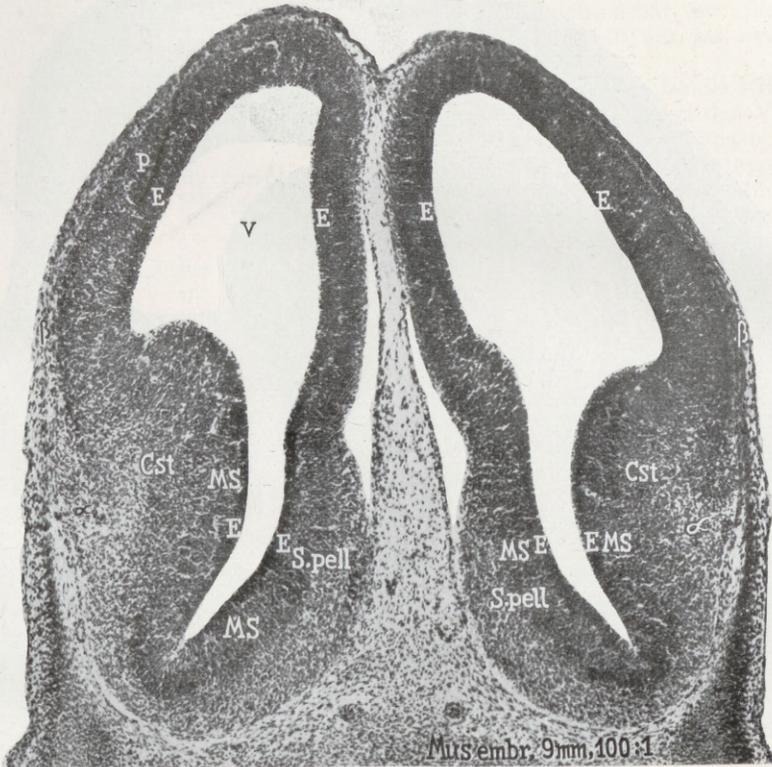


Fig. 2. Frontalschnitt durch das Vorderhirn eines 9 mm langen Mäusefetuses. β = Hüllen des Großhirns, Cst = Streifenhügel (Corpus striatum), E = Ependymschicht, MS = Muttertschicht, P = Hirnmantel (Pallium), S. pell. = Septum pellucidum, V = Ventrikel.

Rindenplatte der pallialen Rinde wesentlich differiert. Wir müssen uns nun die Frage vorlegen, woher die Elemente dieser zerklüfteten Rindenplatte, welche an der lateralen Oberfläche des Streifenhügels liegt, stammen? Die Klarlegung dieser Frage ist um so wichtiger, als es sich hier um die spätere Inselrinde handelt, welche bekanntlich eine große funktionelle Bedeutung besitzt. Aufschluß darüber gibt uns Fig. 3. Um die laterale Ecke des Ventrikels liegt dorsal die Muttertschicht (MS) der pallialen Rinde, welche mit α und ventral die Muttertschicht des Striatums, welche mit β bezeichnet ist. Sie sind durch einen schmalen hellen Streif voneinander getrennt. Eigentümlicherweise differieren α und β sehr deutlich durch ihre Färbbarkeit, indem die Elemente von β viel

Striatum (β) stammen. Die Zellen des erwähnten Zellstreifens (X), welche lateral von der *Capsula externa* (Ce) liegen, kann man als eine Art Verlängerung der Muttertschicht der Rinde und des Striatums auffassen. Jedenfalls stammen die Zellen der Rindenplatte in *i* und *Prpy* 1 aus diesem Zellstreifen. Wir sehen auch bei stärkerer Vergrößerung deutlich eine Wanderung der Zellen aus dem Zellstreifen X in die Rindenplatte, was nach der Richtung ihrer Spitzenfortsätze zu beurteilen ist.

Die Rindenplatte der Insel ist demnach doppelten Ursprungs, da ihre Elemente sowohl der pallialen als auch der striatalen Muttertschicht entstammen. Wir bezeichnen sie deshalb als *pallio-striatale Rinde*. Zu den charakteristischen Merkmalen dieser Rinde gehört im definitiven Zustande

die Vormauer (*claustrum*), welche ein Produkt der Rindenplatte darstellt und deshalb als eine Rindenschicht aufzufassen ist.

Auf entwicklungsgeschichtlichem Wege lernten wir demnach 3 große Hauptgruppen der Rinde kennen: 1. die *striatale Rinde*, 2. die *palliale Rinde*, 3. die *pallio-striatale Rinde*. Im Bereiche

schichtig, während die striatale 2–3 Schichten aufweist.

Die Rindenschichten der pallialen Rinde mit verdoppelter Rindenplatte kann man keinesfalls als homolog mit den Rindenschichten der pallialen Rinde mit einfacher Rindenplatte betrachten, da sie in beiden diesen Gruppen eine verschiedene

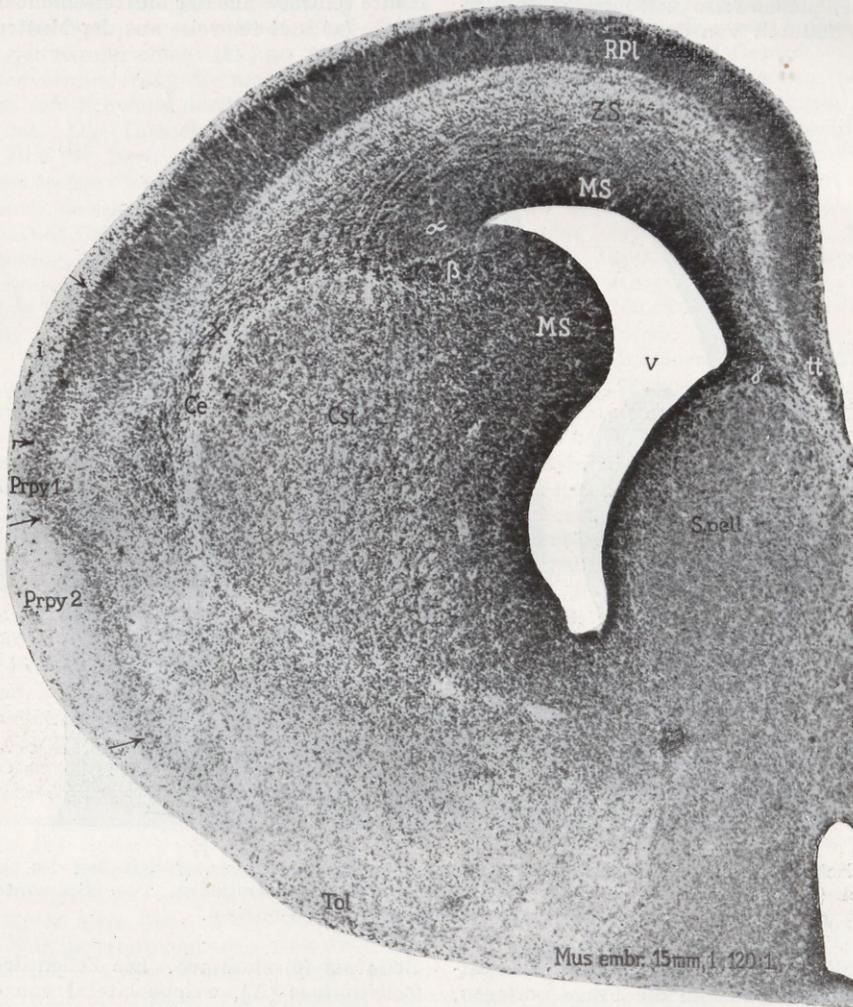


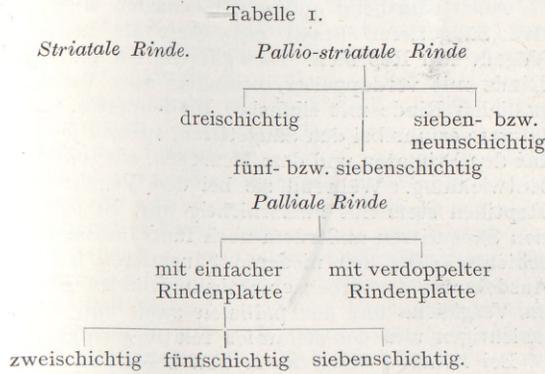
Fig. 3. Frontalschnitt durch das Vorderhirn eines 15 mm langen Mäusefetuses. *a* = Fortsatz der pallialen Mutterschicht, *β* = Fortsatz der striatalen Mutterschicht, Ce = Capsula extrema, Cst = Streifenhügel, i = Inselrinde, Prpy₁ und Prpy₂ = Felder der olfaktorischen Rinde, MS = Mutterschicht, ZS = Zwischenschicht, RPI = Rindenplatte, RS = Randschleier, S. pell. = Septum pellucidum, Tol = Tuberculum olfactorium, V = Ventrikel.

der pallialen Rinde unterscheiden wir außerdem 2 Gruppen: eine mit einfacher und die andere mit verdoppelter Rindenplatte. Die *palliale Rinde mit einfacher Rindenplatte* kann, entsprechend der sekundären Teilung der letzteren, im definitiven Zustande zwei-, fünf- oder siebenschichtig sein. Die *palliale Rinde mit verdoppelter Rindenplatte* ist dagegen in der Hauptsache meist vier-

Genese aufweisen. Aus denselben Gründen kann man auch nicht die Schichten der striatalen Rinde mit denen der pallialen homologisieren. Die Vormauer (*claustrum*) stellt eine spezifische Schicht der Inselrinde dar und kommt sonst in keinem Rindengebiet vor. Die übrigen Schichten der Inselrinde sind ebenfalls mit den Schichten der pallialen Rinde nicht homologisierbar, da

die Elemente der insulären Rindenplatte sowohl striatalen als auch pallialen Ursprungs sind. Dagegen weisen diese Schichten einen so ähnlichen Bau auf, daß man sie als anatomisch äquivalent auffassen kann.

Folgende Tabelle 1 veranschaulicht die obige Rindeneinteilung:



ausgebildete striatale (olfaktorische) Rinde aus. Auch die Wat- und Klettervögel und vereinzelte Leichtschnäbler (Wiedehopf) zeigen eine relativ gut entwickelte Streifenhügelrinde. Die palliale Rinde mit verdoppelter Rindenplatte (Gyrus hippocampi) kommt, wenn auch in verschiedener Ausbildung, allen Vögeln zu. Anders verhält sich die palliale Rinde mit einfacher Rindenplatte. Sie tritt bei den Papageien überhaupt nicht, bei den Singvögeln nur in rudimentärer Form auf, während sie bei sämtlichen übrigen Vogelordnungen stets nachweisbar ist. Sie tritt jedoch bei sämtlichen Vögeln nur als zweischichtige Rinde auf.

Bei den Reptilien ist die striatale Rinde etwas besser entwickelt als bei den Vögeln und kommt ausnahmslos allen Ordnungen zu. Die palliale Rinde mit ursprünglich verdoppelter Rindenplatte konnten wir bei den Krokodiliern, Schildkröten, Schlangen und kleinen Eidechsen überhaupt nicht nachweisen, nur bei der Wüsteneidechse ist sie an einer sehr kleinen Strecke feststellbar. Dafür

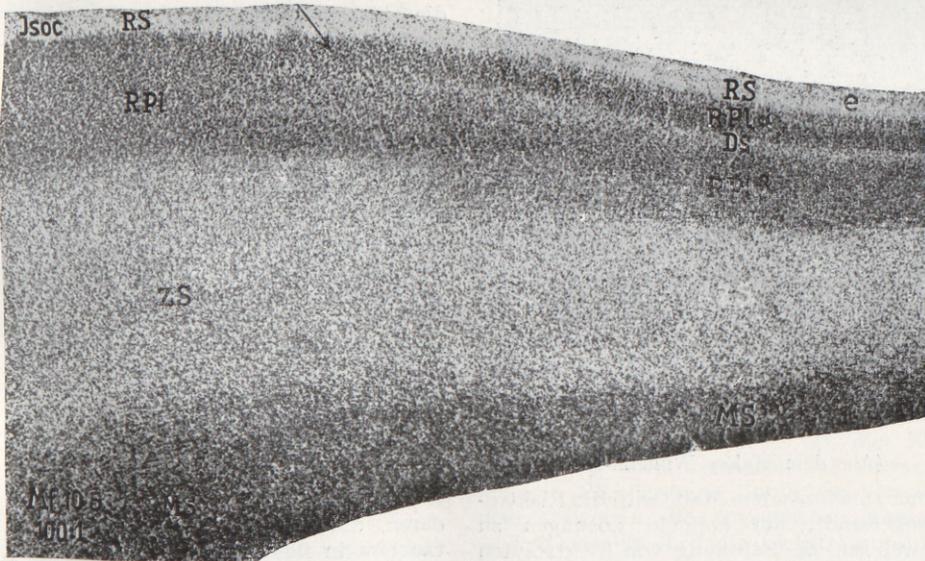


Fig. 4. Übergang der pallialen Rinde mit einfacher Rindenplatte (links) in die palliale Rinde mit verdoppelter Rindenplatte (rechts) bei einem 10,5 cm langen Menschenfetus. MS = Mutterschicht, ZS = Zwischenschicht RPI = Rindenplatte. Links ist die Rindenplatte doppelt (RPI α und RPI β). Zwischen beiden Rindenplatten liegt der zellarme Streifen DS (Lamina dissecans).

Die Entwicklung der Hirnrinde ist bei allen Vertebraten eine gleichartige. Wir finden aber nicht bei allen sämtliche oben angeführte Typen.

Die einzelnen Vogelordnungen verhalten sich in bezug auf die Rindenentwicklung recht verschieden. So finden wir bei den Singvögeln und Papageien überhaupt keine striatale Rinde, welche bekanntlich den primitivsten Entwicklungsmodus aufweist und die Riechrinde darstellt. Dagegen zeichnen sich die Tauben und Hühner und besonders die Schwimmvögel durch eine prägnant

nimmt die palliale Rinde mit ursprünglich einfacher Rindenplatte bei sämtlichen Reptilien eine relativ große Fläche ein, worin ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Vögeln besteht. Diese Rinde ist jedoch bei den Reptilien, ähnlich wie bei den Vögeln, stets nur zweischichtig.

Eine pallio-striatale Rinde kommt weder den Vögeln noch den Reptilien zu.

Bei den Säugetieren finden wir sämtliche oben beschriebenen Rindenarten einschließlich der pallio-striatalen Rinde.

Die Streifenhügelrinde (Riechrinde) zeigt bei den niederen Säugetieren eine unvergleichlich bessere Entwicklung als bei den Vögeln und Reptilien. Sie gliedert sich auch in eine bedeutende

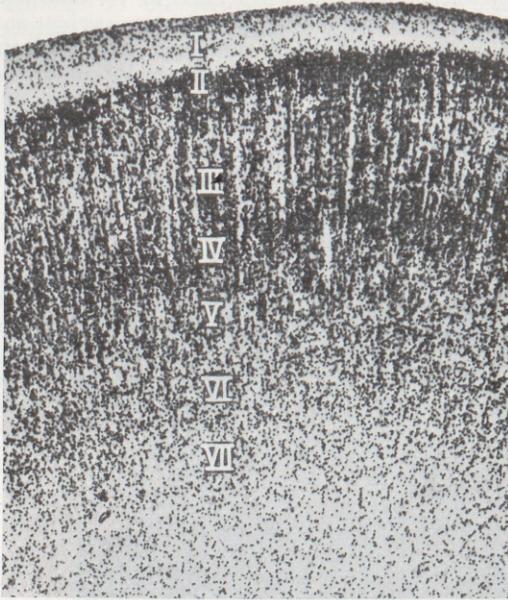


Fig. 5. Siebenschichtige Rinde (I—VII) bei einem ca. 7monatigen Menschenembryo.

Anzahl von architektonischen Feldern, was auf ihre große funktionelle Bedeutung bei diesen Tieren hinweist. Bei den Primaten und beim

Menschen ist dagegen die striatale Rinde entsprechend der schwächeren olfaktorischen Begabung viel dürftiger entwickelt.

Die pallio-striatale Rinde kommt, wie bereits vorne hervorgehoben wurde, nur den Säugetieren zu und ist am besten bei den Primaten, speziell beim Menschen, entwickelt.

Auch sämtliche andere Rindenarten sind bei den Säugetieren besser entwickelt als bei den Vögeln und Reptilien. Dies gilt von der pallialen Rinde mit verdoppelter, besonders aber von der pallialen Rinde mit einfacher Rindenplatte. Die letztere erfuhr bei den Säugetieren, speziell jedoch bei den Primaten und dem Menschen, eine enorme Entwicklung. Während sie bei den Vögeln und Reptilien stets nur zweischichtig war, ist sie bei den Säugetieren außerdem noch fünf- und sieben-schichtig. Bei den niederen Säugetieren ist die Ausdehnung der sieben-schichtigen pallialen Rinde im Vergleiche mit der pallialen zwei- und fünf-schichtigen und der striatalen relativ gering.

Bei höheren Säugetieren und besonders beim Menschen erfuhr die sieben-schichtige Rinde (Fig. 5) die stärkste Entwicklung und macht beim letzteren mehr als neun Zehntel der gesamten Hirnoberfläche aus. Wir erblicken auch in der sieben-schichtigen Rinde die höchste Stufe der Rindenentwicklung, welche nur den Säugetieren zukommt und parallel zu ihrer geistigen Entwicklung an Ausdehnung zunimmt. Gleichzeitig mit der Flächenzunahme der sieben-schichtigen pallialen Rinde erfolgt auch ihre innere Differenzierung in verschieden gebaute architektonische Felder. Bei den niederen Säugetieren handelt es sich nur um wenige, beim Menschen dagegen zählen wir bereits Hunderte von Areae im Bereiche dieser Rinde.

Zur Theorie der Elektrodialyse.

VON RICHARD BRADFIELD, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie.)

In immer zunehmendem Maße wird die Elektrodialyse angewandt, um kolloide Lösungen zu reinigen, weil sie die Befreiung von Elektrolyten viel rascher bewirkt, als die gewöhnliche Dialyse. Dies ist namentlich bei unbeständigen Kolloiden wichtig. Der schließlich erreichte Endzustand ist bei der Elektrodialyse wie bei der Dialyse der gleiche, die Trennung der leicht diffundierenden Ionen von dem nichtdiffundierenden Kolloid. Der Verlauf des Vorganges ist aber in beiden Fällen merklich verschieden. Bei der gewöhnlichen Dialyse trennt eine einzige Membran die zu reinigende Lösung vom destillierten Wasser. Anionen und Kationen der etwaigen Verunreinigung gehen durch die Membran mit ungefähr gleicher Schnelligkeit. Der Vorgang verläuft so langsam, daß ernsthaftere Verschiebungen der H⁺-Ionenkonzentration in der kolloiden Lösung nur selten und in geringem Ausmaße stattfinden. Bei der Elektrodialyse befindet sich die kolloide

Lösung zwischen zwei Membranen, außerhalb deren die Elektroden angebracht sind. Diese tauchen in fließendes destilliertes Wasser. Wird ein Potential angelegt, so werden die Ionen in der Mittelkammer voneinander getrennt, das Anion geht durch die Anodenmembran und erscheint in der Anodenkammer als Säure, während das Kation durch die Kathodenmembran tritt und sich in der Kathodenkammer als Hydroxyd vorfindet. Nur verhältnismäßig wenige Ionen diffundieren bei der meistbenutzten Form der Versuchsanordnung gegen den elektrischen Strom. Wird ein starker Strom angewandt, so werden die Ionen so rasch aus der Mittelkammer entfernt, daß selbst geringe Unterschiede in der Geschwindigkeit, mit der sie auswandern, dazu führen, daß ein Überschuß des langsameren Ions in der Mittelkammer zurückbleibt. Bei den meistbenutzten Membranen — zwei negativen Kollodium- oder Pergamentmembranen — werden die Kationen

rascher entfernt als die Anionen. Infolgedessen wird die Flüssigkeit der Mittelkammer bald ausgesprochen sauer, und dieser Umstand kann die Eigenschaften des dort befindlichen Kolloids ernsthaft beeinflussen.

Man hat in verschiedener Weise versucht, die allzu starke, störende Verschiebung der Reaktion in der Mittelkammer zu vermeiden. PAULI¹ dialysiert erst und entfernt nur den Rest von Elektrolyten elektrodialytisch unter Verwendung von sehr niedrigen Stromstärken und zwei negativen Membranen in erheblichen Zeiten. Der Hauptvorteil der Elektrodialyse, das rasche Entfernen der Elektrolyten, wird unserer Meinung nach auf diesem Wege geopfert. Arbeitet man aber schnell mit erheblichen Stromstärken, so bedingen zwei negative Membranen — etwa zwei Kollodiummembranen — rasch eine starke Säuerung der Mittelzelle². Zwei positive rufen das Auftreten von Alkali hervor³. Leidliche Ergebnisse werden bei nicht zu hohen Konzentrationen erhalten, wenn man eine negative Kathoden- und eine positive Anodenmembran benutzt. Als positive Membran diente in allen diesen Fällen nach dem Vorschlag von RUPPEL⁴ eine solche von Chromgelatine. Aber auch diese hat merkliche Mängel, die sich namentlich in einem anfänglichen Alkalischerwerden der Mittelzelle äußern⁵.

Es wurde nach einer besseren positiven Membran gesucht. Stoffe, die ohne weiteres sich eindeutig positiv aufladende Membranen geben, sind nicht bekannt. Am aussichtsvollsten schienen amphotere Stoffe zu sein, deren isoelektrischer Punkt (abgekürzt: i. P.) derart liegt, daß sie schon in schwachsaurem Lösung positiv sind. Diese Forderung erfüllt das Hämoglobin mit seinem i. P. von 6,8. Man durfte hoffen, Kollodiummembranen so mit Hämoglobin auskleiden zu können, daß sie sich wie Hämoglobinmembranen verhalten. Denn nach JACQUES LOEB⁶ werden Kollodiumteilchen in einer Gelatinelösung in genügend langen Zeiten völlig von Gelatine umhüllt. Neuere Erfahrungen von ABRAMSON⁷ lehrten die Allgemeinheit dieser Erscheinung kennen. In der Tat gelang es, eine Hämoglobinmembran herzustellen, wenn man eine geeignet getrocknete Kollodiummembran genü-

gend lange — meist 40 Stunden lang — mit einer 2 proz. Hämoglobinlösung behandelte¹. Gute Membranen sind blutrot gefärbt. Sie sind recht beständig, nach monatelangem Gebrauch als Anodenmembran konnten durchaus übereinstimmende Versuche mit derselben Membran erzielt werden.

In den nachfolgenden Versuchen sollte zunächst das Verhalten der Hämoglobinmembran als Anodenmembran mit dem einer Pergament- und Kollodiummembran verglichen werden.

Zu diesen Versuchen diente ein gläserner Elektrodialysierapparat, ähnlich wie ihn PAULI verwendet. Jede Kammer hatte einen Rauminhalt von etwa 110 ccm, die wirksame Membranfläche betrug 25 qcm. Die Membranen hatten einen Abstand von 6 cm voneinander. Man füllte die äußeren Kammern mit 100 ccm destilliertem Wasser, die Mittelzelle mit 100 ccm einer 0,025 n-Salzlösung, und legte eine Spannung von 120 Volt 20 Minuten lang an. Dann wurden die Flüssigkeiten aus den Kammern rasch abgelassen. Man bestimmte die Volumenänderung in jeder Kammer und damit die elektrosmotisch übergeführten Flüssigkeitsmengen, titrierte Säure bzw. Alkali in den Außenkammern und bestimmte die durchgegangene Elektrizitätsmenge mit Hilfe eines Jod-Coulometers. Während der Elektrodialyse wurde in der Mittelzelle gründlich gerührt.

Die Ergebnisse finden sich in den nachfolgenden Tabellen. Tabelle 1 enthält die in der Anodenkammer gefundene Säuremenge *s* und das Verhältnis *K* von Säure in der Anodenkammer zu Alkali in der Kathodenkammer. Tabelle 2 zeigt die durchgegangene Elektrizitätsmenge *J* und die elektrodialytische Wirksamkeit der Anordnung *E*, d. h. das Verhältnis von der Summe aus Säure (in der Anodenkammer) und Alkali (in der Kathodenkammer) zu der durchgegangenen Elektrizitätsmenge. In Tabelle 3 sind die elektrosmotisch übergeführten Flüssigkeitsmengen *Δ* eingetragen und der Gehalt *R* an der Säure bzw. Alkali in der Mittelzelle. Da die Kathodenmembran in allen Versuchen aus Pergament war und die Elektrose durch sie verschwindend klein, betreffen die angegebenen Volumenänderungen ausschließlich die Elektrose durch die Anodenmembran.

Tabelle 1. Einfluß der Natur der Anodenmembran auf die Herauswanderung des Anions.
Kathodenmembran: Pergament.

Elektrolyt (100 ccm einer 0,025 n-Lösg.)	Im Anodenraum auftretende Säuremenge <i>s</i> (in ccm einer 0,1 n-Lösg.) bei einer Anodenmembran aus			Säure-Basen-Koeffizient <i>K</i> bei einer Anodenmembran aus		
	Pergament	Kollodium	Hämoglobin	Pergament	Kollodium	Hämoglobin
NaCl	8,2	13,7	19,4	0,45	0,62	0,99
Na ₂ SO ₄	4,1	11,8	19,0	0,27	0,60	0,93
NaH ₂ PO ₄	1,8	1,9	18,5	0,11	0,13	1,13
Na ₂ HPO ₄	1,0	4,9	9,9	0,17	0,35	1,60
Na-Acetat	0,8	1,7	10,3	0,24	0,30	1,60

¹ Näheres über diese Membranen findet sich an anderer Stelle.

¹ Kolloidzeitschr. 31, 252. 1922.
² S. z. B. FREUNDLICH und L. FARMER LOEB, Biochem. Zeitschr. 150, 522. 1924.

³ Daß der elektrosmotische Aufladungssinn der Membran dafür entscheidend ist, ob die Membran für Anionen oder Kationen bevorzugt durchlässig ist, dürfte nach den Ergebnissen von MICHAELIS (s. z. B. Naturwissenschaften 14, 33. 1926) sicher sein; positive Membranen sind mehr anionendurchlässig, negative mehr kationendurchlässig. Für H⁺- und OH⁻-Ionen sind alle Membranen mehr oder minder durchlässig.

⁴ Ber. d. deutsch. pharm. Ges. 30, 314. 1920.
⁵ ETTISCH und BECK, Biochem. Zeitschr. 171, 443. 1926; ETTISCH, ebenda 171, 454. 1926.
⁶ J. Gen.-Physiol. 6, 105. 1923.
⁷ FREUNDLICH und ABRAMSON, Zeitschr. f. physik. Chem. 133, 51. 1928.

Tabelle 2. Einfluß der Natur der Anodenmembran auf den Widerstand und auf die elektrodialytische Wirksamkeit.

Kathodenmembran: Pergament.

Elektrolyt (100 ccm einer 0,025 n-Lösg.)	Durchgetretene Elektrizitätsmenge J_2 in ccm einer 0,1 n-Lösg. berechnet bei einer Anodenmembran aus			Elektrodialytische Wirksamkeit $E = \frac{\text{Säure} + \text{Base}}{\text{Zahl der Coulomb bei einer Anodenmembran aus}}$		
	Pergament	Colloidium	Hämoglobin	Pergament	Colloidium	Hämoglobin
NaCl . . .	64,7	77 6	54,5	0,41	0,46	0,71
Na ₂ SO ₄ . . .	41,1	61,0	46,3	0,47	0,52	0,85
NaH ₂ PO ₄ . . .	17,3	37,2	35,3	0,52	0,45	0,98
Na ₂ HPO ₄ . . .	12,4	31,4	11,6	0,56	0,60	1,37
Na-Acetat . . .	6,8	11,6	12,4	0,62	0,62	1,32

Tabelle 3. Volumen- und Reaktionsänderungen in der Mittelkammer.
Kathodenmembran: Pergament

Elektrolyt (100 ccm einer 0,025 n-Lösung)	Anodenmembran aus					
	Pergament		Colloidium		Hämoglobin	
	Volumenänderung J (in ccm)	Reaktionsänderung R (in ccm 0,1 n-Säure)	Volumenänderung J (in ccm)	Reaktionsänderung R (in ccm 0,1 n-Säure)	Volumenänderung J (in ccm)	Reaktionsänderung R (in ccm 0,1 Säure oder Base)
NaCl . . .	0,0	11,8	+ 3,0	7,2	- 10,0	0 35 Säure
Na ₂ SO ₄ . . .	0,0	12,5	+ 3,0	8,9	- 6,0	1,80 „
NaH ₂ PO ₄ . . .	0,0	8,6	+ 5,0	12,7	- 17,0	1,60 Base
Na ₂ HPO ₄ . . .	0,0	6,7	+ 3,0	9,3	- 8,0	2,35 „
Na-Acetat . . .	0,0	3,8	+ 4,0	3,5	- 22,0	2,60 „

Aus diesen Tabellen geht folgendes hervor:

1. Die Hämoglobinmembran übertrifft in der Tat die beiden anderen Membranen merklich, indem Anion und Kation weitgehend in äquivalenten Mengen entfernt werden, und die Mittelzelle daher wenig sauer oder alkalisch wird. Dies erkennt man daraus, daß der Koeffizient K in der Tabelle 1 bei Salzen wie NaCl, Na₂SO₄ und NaH₂PO₄ für die Hämoglobinmembran praktisch gleich 1 ist, und daß die in der Mittelzelle auftretende Reaktionsänderung R (s. Tabelle 3) nur klein ist.

2. Wie man ferner erwarten mußte, ist der Widerstand bei der Hämoglobinmembran größer als bei den beiden anderen (siehe die Größe J in Tabelle 2); denn die an sich kleinen Poren der Kollodiummembran werden durch den Hämoglobinbelag noch mehr verengt. Dennoch ist die elektrodialytische Wirksamkeit E besser als bei der Kollodiummembran (siehe gleichfalls Tabelle 2). Dies liegt einmal daran, daß trotz der kleineren durchgehenden Elektrizitätsmenge die Anionen leichter durchtreten und daher die in den Anodenraum wandernde Säuremenge größer ist.

Es muß aber noch ein zweiter Umstand hinzukommen. Denn es bedarf der Erklärung, daß E bei den Salzen der schwachen Säuren merklich größer als 1 ist, während ja nach dem FARADAYschen Gesetz der Wert 1 als Grenze zu erwarten gewesen wäre. Schwer erklärlich ist ferner, weshalb sich die Hämoglobinmembran bei der Elektrose immer wie positiv verhält — A ist ja stets negativ

(s. Tabelle 3) —, obwohl die Reaktion in der Mittelkammer sauer oder alkalisch sein kann (s. R , Tabelle 3).

Um diese Tatsachen deuten zu können, sei der Mechanismus der Elektrodialyse näher betrachtet. Man hat bisher die Versuchsanordnung von BETHE und TOROPOFF¹ zum Vergleich herangezogen, um die Wirkung der Membranen bei der Elektrodialyse zu erklären²; aber dies nicht mit vollem Recht, wie schon REINER³ zutreffend bemerkt. Dort tauchen eine Membran und die beiden Elektroden in ein und dieselbe Elektrolytlösung, während bei der Elektrodialyse zwei Membranen vorhanden sind, die einerseits an die Elektrolytlösung, andererseits an reines Wasser grenzen: in letzteres tauchen auch die Elektroden. Die Ionenwanderung unter dem Einfluß des elektrischen Stromes ist der Umstand, der bei der Elektrodialyse alle anderen Einflüsse an Bedeutung übertrifft, wie gleichfalls bereits REINER richtig hervorgehoben hat, ohne freilich alle daraus fließenden Folgerungen zu ziehen. Es seien die Veränderungen, die bei der Elektrodialyse in den verschiedenen Kammern auftreten, schematisch betrachtet.



Fig. 1. Schematische Darstellung der Elektrodialyse.

Fig. 1a stellt den Zustand vor dem Einschalten des Stromes dar, Fig. 1b nach dem Einschalten. Es wurde stets damit gerechnet, daß ein Überschuß an Cl⁻-Ionen sehr bald im Anodenraum erscheinen müsse. Dagegen wurde nicht bedacht, daß auch in der Mittelzelle in der Nähe der Anodenmembran ein Überschuß von Cl⁻-Ionen auftreten muß, weil ja dort die K⁺-Ionen abwandern. Um die elektrische Neutralität aufrecht zu erhalten, tritt Hydrolyse ein, es wird also die Anodenmembran auf beiden Seiten von einer sauren Lösung umspült. In entsprechender Weise hat man an der Kathodenseite einen Überschuß an K⁺-Ionen, die Kathodenmembran befindet sich in einer alkalischen Lösung.

Folgende Versuche beweisen die Richtigkeit dieser Anschauung: Colloidiummembranen, die mit Methylrot gefärbt waren, dienten als Anoden- und Kathodenmembranen. Die Mittelzelle wurde mit einem gleichfalls mit Methylrot gefärbten Agarsol gefüllt, das bezüglich KCl 0,025 normal war. Das Agarsol ließ man zum Gel erstarren. Durch die Elektrodenkammern floß destilliertes Wasser. Wenige Sekunden nach Stromschluß

¹ Zeitschr. f. physik. Chemie 88, 688. 1914; 89, 597. 1915.

² S. z. B. FREUNDLICH und L. FARMER LOEB, l. c.

³ Kolloidzeitschr. 40, 123. 1926.

zeigte die Kathodenmembran die gelbe Farbe des Alkalis, die Anodenmembran die violettrote der Säure. Sehr rasch erschien im Agargel der Mittelzelle an der Kathodenmembran eine gelbe alkalische Zone, die sich nach der Anode zu ausbreitete, umgekehrt an der Anodenmembran eine saure Zone, die sich in der entgegengesetzten Richtung bewegte. Nicht minder schlagend sind folgende Versuche: Füllt man die Mittelzelle mit der Lösung eines Salzes, dessen Metall ein schwer lösliches Hydroxyl gibt — $MgSO_4$, $CuSO_4$, $AgNO_3$ — während die Elektrodenzellen stets destilliertes Wasser enthalten, so erscheint sehr bald in der Mittelzelle in der Nähe der Kathodenmembran ein Niederschlag von Hydroxyd; umgekehrt bei Salzen, deren Anion eine schwer lösliche Säure gibt, wie K-Benzolat, in der Mittelzelle eine Abscheidung der Säure dicht an der Anodenmembran.

Es folgt aus diesem allen, daß während der ganzen Dauer der Elektrodialyse, unabhängig von der Reaktion der Mittelzelle, sich die Anodenmembran in einer sauren Flüssigkeit befindet, die Kathodenmembran in einer alkalischen¹. Hieraus läßt sich ohne weiteres erklären, daß die Hämoglobinmembran an der Anodenseite in allen Fällen positiv geladen ist: Da der i. P. des Hämoglobins nur wenig vom Neutralpunkt abweicht, das Hämoglobin ferner sich auf der sauren Seite positiv, auf der alkalischen negativ auflädt, und die Hämoglobinmembran sich stets in einer sauren Flüssigkeit befindet, so wird ihre Ladung unverändert positiv sein. Aber auch das auffallende Verhalten der Salze schwacher Säuren, d. h. der bei ihnen auftretende ungewöhnlich hohe Wert des Koeffizienten E , wird verständlich. In der sauren Flüssigkeit an der Anodenmembran findet sich notwendig bei diesen Salzen ein erheblicher Anteil an undissoziierter Säure. Diese wird durch die elektromotisch übergeführte Flüssigkeitsmenge in den Anodenraum gebracht und erhöht so die dort gefundene Säuremenge über die hinaus, die durch den Ionentransport hineingelangt ist. Ob diese Beziehung streng quantitativ gilt, bedarf vielleicht noch weiterer Prüfung.

Auch aus den nachfolgenden Versuchen geht der Parallelismus zwischen Ausmaß der Elektromose, Anomalie des Koeffizienten E und Stärke der Säure deutlich hervor. Es wurde unter den gleichen Bedingungen wie bisher die Elektrodialyse einer Reihe verschieden starker Säuren durchgeführt, und zwar der Essigsäure wie ihrer chlosubstituierten Abkömmlinge, und zwar wurde einmal die Lösung der Säure selbst untersucht (25 ccm einer 0,1 n-Lösung), dann Lösungen, die zu 50, 100 und 150% mit NaOH

¹ Hieraus folgt, daß die frühere Angabe, man arbeite mit zwei „positiven“ Membranen, nicht ohne weiteres richtig ist. Bei amphoteren Stoffen wie Gelatine, Hämoglobin u. a., ist die Membran auf der Kathodenzeit in alkalischer Lösung meist negativ, d. h. die Flüssigkeit bewegt sich bei der Elektromose zum negativen Pol.

neutralisiert worden waren. Die Ergebnisse sind in den Fig. 2 a, 2 b, 2 c und 2 d bildlich wiedergegeben. In allen Fällen ist die Abszisse der Betrag an Neutralisation; die Ordinaten sind in Fig. 2 a die im Anodenraum gefundene Menge Säure s in Kubikzentimeter einer 0,1 n-Lösung, in Fig. 2 b die elektromotisch übergeführte Flüssigkeitsmenge Δ ; in Fig. 2 c der Koeffizient E und in

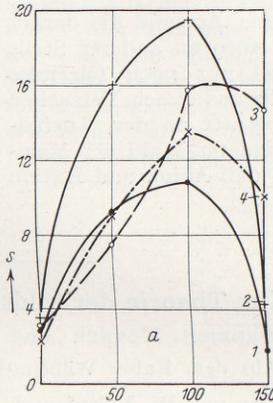


Fig. 2 a. Abhängigkeit des Säuretransports von der Neutralisation und der Säurestärke.

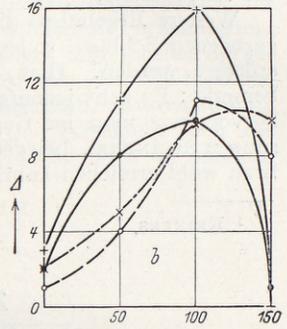


Fig. 2 b. Abhängigkeit der elektromotisch übergeführten Flüssigkeitsmenge von der Neutralisation und der Säurestärke.

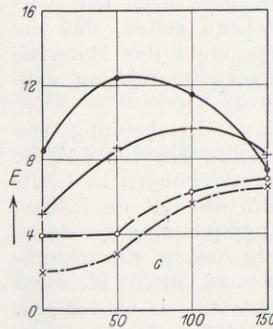


Fig. 2 c¹. Abhängigkeit der elektrodialytischen Wirksamkeit von der Neutralisation und der Säurestärke.

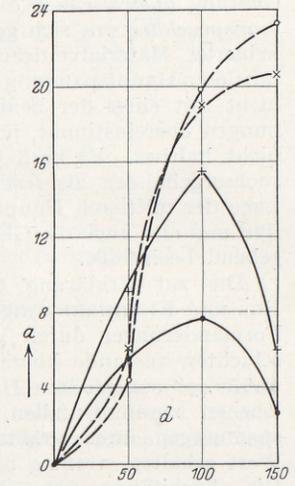


Fig. 2 d. Abhängigkeit des Alkalitransports von der Neutralisation und der Säurestärke.

Fig. 2 d die im Kathodenraum gefundene Alkalimenge a . Die Bezeichnungen der Kurven 1—4 beziehen sich auf Essigsäure, Mono-, Di- und Trichloressigsäure. Man sieht die große Ähnlichkeit im Verlauf für s und Δ ; ferner, daß E nur bei der schwächsten der Säure, der Essigsäure, den Wert 1 überschreitet. Weiter erkennt man,

¹ In Fig. 2 c müssen die Zahlen an der Ordinatenachse heißen: 0,4; 0,8; 1,2; 1,6.

daß in den reinen Säuren die elektrodialytisch übergeführte Säuremenge weitaus am kleinsten ist; es liegt dies namentlich daran, daß an der Kathodenseite aus Mangel an Elektrizitätsträgern eine schwach leitende Schicht zwischen Membran und Elektrode erhalten bleibt, was in den alkali- und säureenthaltenden Lösungen nicht der Fall ist. Für reines Alkali gilt das Entsprechende für die Anodenseite.

Weitere Ergebnisse dieser Art und die daraus gezogenen Schlüsse sollen noch an anderer Stelle erörtert werden. Hier sei nur noch folgendes bemerkt: Es geht jedenfalls aus diesen Versuchen hervor, wie man im Gegensatz zu den Ausführungen REINERS¹, bei geeigneter Wahl der Membran wohl erreichen kann, daß Anion und Kation

¹ REINERS, I. c.

Zur Theorie der bildsamen Formänderung.

VON FRIEDRICH KÖRBER und ERICH SIEBEL, Düsseldorf.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung.)

Nach den Untersuchungen von W. LODE¹ und von M. ROŠ und A. EICHINGER² ist die MOHRsche Theorie, nach der eine bildsamen Verformung durch Gleitung *ausschließlich auf Ebenen größter Schubbeanspruchung* vor sich gehen soll und demgemäß keinerlei Materialverdrängung in Richtung der mittleren Hauptspannung stattfindet, wenn letztere nicht mit einer der beiden äußeren Hauptspannungen übereinstimmt, für metallische Werkstoffe nicht haltbar. Es muß vielmehr nach den Versuchsergebnissen als feststehend gelten, daß die Lage der mittleren Hauptspannung den Materialfluß und also auch die Gleitschichtenbildung maßgebend beeinflusst.

Die zur Erklärung dieser Erscheinung von ROŠ und EICHINGER aufgestellte Theorie, daß die Formänderungen durch Verschiebungen in Gleitschichten zustande kommen, die mit denjenigen unter 45° zur größten Hauptspannung geneigten Ebenen zusammenfallen, in denen die Schubspannungen ihren größten und ihren kleinsten Wert erhalten, vermag nicht voll zu befriedigen. Die Ausbildung von *verschiedenwertigen* Gleitschichten, insbesondere aber die Ausbildung von solchen *in Ebenen geringster Schubbeanspruchung*, erscheint wenig wahrscheinlich. Es ist daher im folgenden versucht, eine Darstellung des Mechanismus der bildsamen Formänderungen zu bringen, die einerseits mit den geschilderten Fließerscheinungen in Einklang steht, andererseits aber die Unstimmigkeiten der letztgenannten Theorie vermeidet.

¹ W. LODE, Versuche über den Einfluß der mittleren Hauptspannung usw. Zeitschr. f. angew. Math. u. Mech. 5, 142. 1925; ferner Zeitschr. f. Phys. 36, 913. 1926.

² M. ROŠ und A. EICHINGER, Versuche zur Klärung der Bruchgefahr. Mitt. a. d. Eidgen. Mat. Prüf.-Anst. Zürich 1926.

mit ungefähr der gleichen Geschwindigkeit elektrodialytisch entfernt werden und die Reaktion der Flüssigkeit in der Mittelkammer nicht allzu stark verschoben wird. Freilich dürfte, streng genommen, für jedes Salz ein besonderes Membranenpaar notwendig sein. Für Salze, wie NaCl, Na₂SO₄, NaH₂SO₄, NaH₂PO₄, erfüllt eine Hämoglobinmembran an der Anodenseite, eine Pergamentmembran an der Kathodenseite die gestellten Forderungen.

Diese Untersuchung hat der Verfasser als Stipendiat der Guggenheimstiftung unter Leitung von Prof. H. FREUNDLICH ausgeführt. Er möchte Herrn Prof. FREUNDLICH für sein unermüdliches Interesse wie für die Unterstützung bei dem Abfassen und Übersetzen der Niederschrift herzlich danken.

Nach ROŠ folgen die bildsamen Formänderungen ϵ_x , ϵ_y und ϵ_z in den 3 Hauptspannungsrichtungen den Beziehungen:

$$(I) \quad \begin{cases} \epsilon_x = \delta \cdot [\sigma_x - \frac{1}{2} \cdot (\sigma_y + \sigma_z)] \\ \epsilon_y = \delta \cdot [\sigma_y - \frac{1}{2} \cdot (\sigma_x + \sigma_z)] \\ \epsilon_z = \delta \cdot [\sigma_z - \frac{1}{2} \cdot (\sigma_x + \sigma_y)] \end{cases}$$

wobei δ eine vom Werkstoff und vom Spannungszustand abhängige Größe ist. Die angeführten Gleichungen stehen in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der von W. LODE durchgeführten Versuche über den Einfluß der mittleren Hauptspannung auf das Fließen der Metalle. Sie lassen erkennen, daß nur dann kein Materialfluß in Richtung der mittleren Hauptspannung σ_y auftritt, wenn diese gerade in der Mitte zwischen den beiden äußeren Hauptspannungen σ_x und σ_z liegt, wenn also $\sigma_y = \frac{\sigma_x + \sigma_z}{2}$ ist. Bei jeder anderen

Lage der mittleren Hauptspannung findet, je nach der Größe der Abweichung, eine mehr oder weniger starke Formänderung in der y -Richtung statt.

Die Beziehungen der Gleichung 1 lassen sich außer mit Hilfe der ROŠ-EICHINGERSchen Vorstellungsweise auch befriedigen, wenn man annimmt, daß die Formänderung *in zwei gleichwertigen Gleitsystemen* erfolgt, deren Achsen zu der einen äußeren Hauptspannung senkrecht stehen und unter einem bestimmten, von der Lage der mittleren Hauptspannung abhängigen Winkel gekreuzt sind. Jedes System bestehe dabei für sich aus zwei senkrecht aufeinanderstehenden, unter 45° zur obengenannten äußeren Hauptspannung geneigten Gleitebenenscharen¹. Die durch den

¹ Die Gleitebenen sind nicht etwa als kristallographische Gleitflächen aufzufassen, sondern sie geben nur die Richtung an, in der im Mittel die Verschiebungen vor sich gehen, die zu einer Formänderung führen,

Mittelpunkt eines den Hauptspannungsrichtungen entsprechenden Koordinatensystems gehende Schnittlinie zweier aufeinander senkrechtstehender Gleitebenen kennzeichnet die Lage jedes Gleitsystems zu den Hauptspannungen und sei als Achse des Gleitsystems bezeichnet. Formänderungen finden alsdann nur senkrecht zur Achse des in Wirksamkeit befindlichen Systems, hingegen nicht in Richtung der Systemachse statt.

In Fig. 1 sind die zu verschiedenartigen Spannungszuständen gehörigen Lagen der Achsen der Gleitsysteme, wie die Schnitte (Spuren) der den Achsen zugeordneten Gleitebenen mit den Hauptspannungsebenen zur Darstellung gebracht. Die betreffenden Beanspruchungsverhältnisse beim

zusammenfallen. Es stimmt hier also der angenommene Formänderungsmechanismus mit den MOHRschen Vorstellungen völlig überein.

Verschiebt sich nunmehr die mittlere Hauptspannung σ_y unter Aufrechterhaltung des bildsamen Zustandes nach σ_x zu, so drehen sich die beiden Gleitsysteme nach verschiedenen Seiten um einen Winkel φ um die z -Achse des Koordinatensystems aus der geschilderten Lage heraus, bis die in jeder Richtung stattfindende Formänderung der Gleichung 1 genügt. Fig. 1 läßt deutlich die geschilderte Drehung der Achsen der Gleitsysteme mit der Änderung der mittleren Hauptspannung erkennen (Fall 2 und 3). Verschiebt sich die mittlere Hauptspannung nicht nach σ_x , sondern

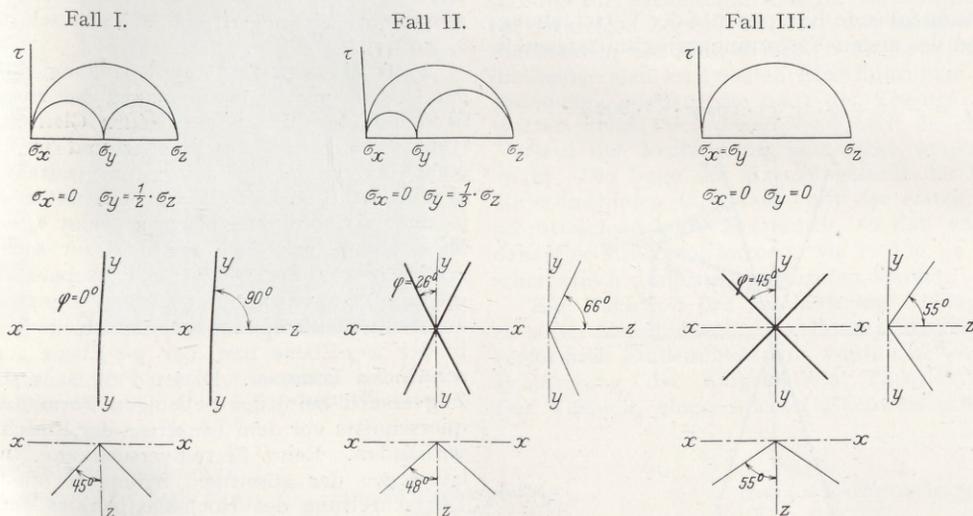


Fig. 1. Darstellung der Lage der Gleitsysteme bei verschiedener Spannungsverteilung.

- Achsen der Gleitsysteme.
- - - Schnitte der zugeordneten Gleitebenen mit den Hauptspannungsebenen.
- · · · · Hauptspannungsrichtungen.

Fließen des Werkstoffs sind dabei durch MOHRsche Spannungskreise gekennzeichnet.

Zur Erläuterung der Verhältnisse sei zunächst der Fall herausgegriffen, daß die mittlere Hauptspannung σ_y genau gleich $\frac{\sigma_x + \sigma_z}{2}$ ist, daß also eine reine Schubbeanspruchung bzw. eine Schubbeanspruchung mit überlagerter allseitiger Zug- oder Druckbeanspruchung vorliegt (Fig. 1, Fall 1). In diesem Falle findet, wie bereits auseinandergesetzt, kein Fließen in Richtung der mittleren Hauptspannung statt, da ε_y in Gleichung 1 gleich Null wird. Die Gleitung kann also nur auf einem einzigen, senkrecht zur xz -Ebene stehenden Gleitschichtensystem stattfinden, und die Achsen beider Gleitsysteme müssen mit der y -Richtung und entsprechen also den Gleitschichten, die man durch eine Ätzung nach FRY oder auf eine andere Weise in einem leicht verformten Flußeisenkörper sichtbar machen kann.

nach σ_z zu, so findet die Drehung der Gleitsysteme um die x -Achse statt. In Fig. 1 ist alsdann die x - und die z -Richtung miteinander vertauscht.

Um die Lage der Gleitsysteme, also den jeweiligen Winkel φ der Achsen mit der y -Richtung (Richtung der mittleren Hauptspannung) bei einer gegebenen Spannungsverteilung zu bestimmen, seien die Verschiebungen untersucht, die ein Punkt mit den Koordinaten x und y in der x - y -Ebene relativ zu dem als feststehend angenommenen Koordinatensystem erleidet, wenn der Körper in der z -Richtung eine sehr kleine Verformung ε_z erfährt und die Verformung auf den in Fig. 2 durch ihre Achsen gekennzeichneten Gleitsystemen I und II vor sich geht. Die Drehung der Gleitsysteme ist hier um die z -Achse erfolgt. Es muß also nach vorstehendem die mittlere Hauptspannung um einen gewissen Betrag aus der Mittellage nach σ_x zu verschoben sein. Während

der ersten Hälfte der Verformung sei das Gleitschichtensystem I während der zweiten Hälfte aber das Gleitsystem II als wirkend angenommen.

Während jedes der beiden Verformungsabschnitte erfolgt die Verschiebung in der x - y -Ebene nur senkrecht zur Achse des gerade in Tätigkeit befindlichen Gleitsystems und ist an jeder Stelle dem Abstand von dieser Achse proportional, da der Schnittpunkt der beiden Achsen als in Ruhe befindlich angenommen wurde. Wenn man berücksichtigt, daß wegen der Volumenkonstanz die Dehnung senkrecht zur Achse des wirkenden Gleitsystems in der x - y -Ebene gleich, aber umgekehrt gerichtet als in der z -Richtung, also gleich $-\frac{\varepsilon_z}{2}$ sein muß, so beträgt die in die x -Richtung fallende Komponente der Verschiebung während des ersten Verformungsabschnitts gemäß Fig. 2

$$\xi_I = -(x + y \cdot \operatorname{tg} \varphi) \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\varepsilon_z}{2} \cdot \cos \varphi.$$

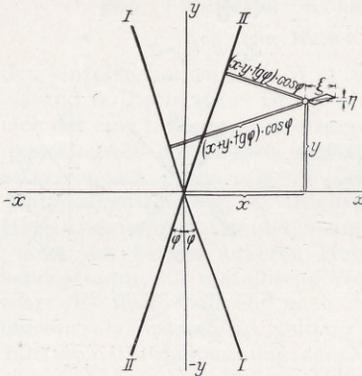


Fig. 2. Bestimmung der Verschiebung in der x - y -Ebene.

Die entsprechende Verschiebung im zweiten Verformungsabschnitt berechnet sich für die x -Richtung zu

$$\xi_{II} = -(x - y \cdot \operatorname{tg} \varphi) \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\varepsilon_z}{2} \cdot \cos \varphi,$$

so daß die Gesamtverschiebung in dieser Richtung bestimmt ist zu

$$\xi = \xi_I + \xi_{II} = -x \cdot \varepsilon_z \cdot \cos^2 \varphi.$$

Entsprechend ergibt sich die Verschiebung η des betrachteten Punktes in der y -Richtung zu

$$\begin{aligned} \eta = \eta_I - \eta_{II} &= -(x + y \cdot \operatorname{tg} \varphi) \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\varepsilon_z}{2} \cdot \sin \varphi \\ &\quad + (x - y \cdot \operatorname{tg} \varphi) \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\varepsilon_z}{2} \cdot \sin \varphi \\ \eta &= -y \cdot \varepsilon_z \cdot \sin^2 \varphi. \end{aligned}$$

Für die Dehnungen in der x - und y -Richtung erhält man also die Werte

$$\begin{aligned} \varepsilon_x &= \frac{\xi}{x} = -\varepsilon_z \cdot \cos^2 \varphi, \\ \varepsilon_y &= \frac{\eta}{y} = -\varepsilon_z \cdot \sin^2 \varphi. \end{aligned}$$

Führt man diese Größen in Gleichung (1) ein, so ergibt sich

$$\begin{aligned} -\varepsilon_z \cdot \cos^2 \varphi &= \delta \cdot [\sigma_x - \frac{1}{2}(\sigma_y + \sigma_z)] \\ -\varepsilon_z \cdot \sin^2 \varphi &= \delta \cdot [\sigma_y - \frac{1}{2}(\sigma_z + \sigma_x)] \end{aligned}$$

$$(2) \quad \begin{cases} \cos \varphi = \sqrt{\frac{\sigma_x - \frac{1}{2}(\sigma_y + \sigma_z)}{-\sigma_z + \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)}} \\ \sin \varphi = \sqrt{\frac{\sigma_y - \frac{1}{2}(\sigma_z + \sigma_x)}{-\sigma_z + \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)}} \end{cases}$$

woraus der gesuchte Winkel φ bei jeder Spannungsverteilung bestimmt werden kann. Erfolgt die Drehung statt um die z -Achse um die x -Achse, verschiebt sich also die mittlere Hauptspannung nach σ_z zu, so ergeben sich entsprechende Bestimmungsgleichungen durch Vertauschung von σ_x und σ_z .

Fällt die mittlere Hauptspannung mit einer der beiden äußeren Hauptspannungen zusammen, so stehen die Achsen der beiden Gleitschichtensysteme senkrecht aufeinander und je um 45° gegenüber der y - und x -Richtung gedreht, wenn $\sigma_y = \sigma_x$ ist (Fig. 1, Fall 3), bzw. unter 45° zur y - und z -Koordinate geneigt, wenn $\sigma_y = \sigma_z$ ist. Meist kommt es jedoch gar nicht zur Ausbildung zweier bestimmter Gleitsysteme; sobald sich die mittlere Hauptspannung der einen Grenzspannung angleicht, da die Spannungsunterschiede ja alsdann in der x - y -Ebene bzw. der y - z -Ebene zum Verschwinden kommen. Dieser Fall ist z. B. beim Zugversuch bei jeder beliebigen Form des Stabquerschnitts vor dem Einsetzen der Einschnürung vorhanden. Beim Zerreiversuch am Rundstab ist wegen der allseitigen Symmetrie auch nach Überschreitung des Höchstlastpunktes der Gleitvorgang in jeder zur Längsachse unter 45° geneigten Ebene möglich, wobei die Summe aller gleichwertigen Gleitungen zu einer Befriedigung der Gleichung (1) führt.

Anders liegen die Verhältnisse beim Rechkantstab, sobald die Einschnürung einsetzt, wenn sich keine einigermaßen gleichwertigen Querspannungen in den beiden Hauptrichtungen des Rechkants auszubilden vermögen. Dieser Fall tritt ein, wenn die Seitenlängen des Stabquerschnitts sehr verschieden voneinander sind und eine vorhergegangene Verformung das Fließvermögen des Materials unter Zugbeanspruchung bereits erschöpft hat, so daß kein Spannungsausgleich mehr zu Beginn der Einschnürung erfolgen kann. Die Richtung der Hauptspannungen und damit die Lage der Gleitsysteme ist in diesem Falle also festgelegt. Mit Beginn der Einschnürung in der Dickenrichtung vermag die Formänderung daher, wenn der angenommene Formänderungsmechanismus besteht, nur noch in zwei Gleitsystemen vor sich zu gehen, deren Achsen, da $\sigma_x \sim \sigma_y$ ist, unter etwa 45° zur x - und y -Richtung geneigt stehen (Fig. 1, Fall 3). Da der Höchstlastpunkt überschritten ist, bleibt die Formänderung ferner nur auf die Schichten der genann-

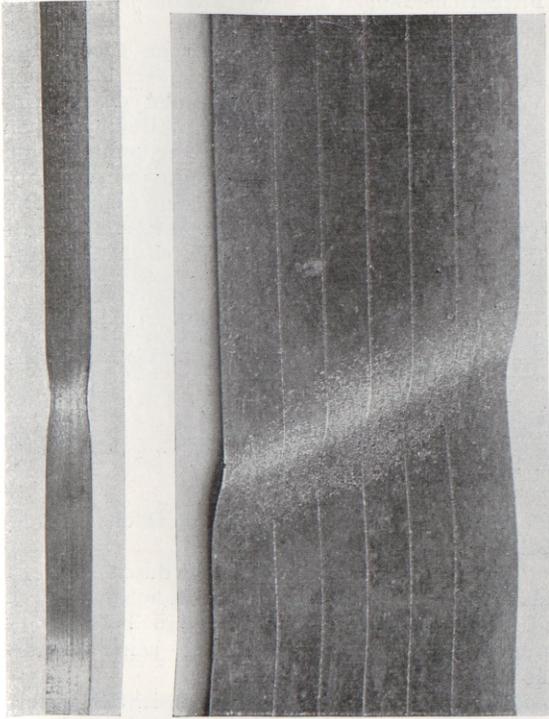


Fig. 3. Ausbildung einer Einschnürlinie an einem Flachstab aus um 20% heruntergewalztem Flußeisenblech.

an Flachstäben aus kaltgewalztem Metall beobachtet werden. Fig. 3 zeigt einen Flachstab aus um 20% heruntergewalztem Flußeisenblech von 5 mm Dicke, nachdem die kennzeichnende Einschnürung unter etwa 55° zur Stabachse geneigt zur Ausbildung gekommen ist. Weiteres Beobachtungsmaterial, daß die Entstehung des Reißwinkels bei einer Reihe von kaltgewalzten metallischen Werkstoffen in Abhängigkeit vom Walzgrad und der Lage zur Walzrichtung zeigt, findet sich in einer Arbeit von F. KÖRBER und H. HOFF, die demnächst in den Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung erscheinen wird.

Wenn auch meist nur eine Einschnürlinie vollständig zur Ausbildung kommt, so können doch bei derartigen ZerreiBversuchen mit kaltgewalzten Flachstäben fast stets zu Beginn der Einschnürung die beiden sich kreuzenden Einschnürlinien wahrgenommen werden, die nach der Theorie zu erwarten stehen, von denen aber meist die eine im Verlauf der Verformung sich nicht weiter auswirkt. Die Lage der Kreuzungsstelle der beiden Einschnürlinien fällt dabei mit der ersten Querschnittsschwächung zusammen, so daß verschiedenartige Einschnürformen, wie in Fig. 4 und 5 schematisch dargestellt, auftreten können.

Ein Nachweis der geschilderten Gleitsysteme an unter verschiedenartiger Beanspruchungsweise verformten Flußeisenkörpern würde eine wertvolle Bestätigung der aufgestellten Theorie bilden. Der Versuch, einen solchen Nachweis etwa mit

ten Gleitsysteme beschränkt, die mit der ersten örtlichen Querschnittsschwächung zusammenfallen.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, müssen diese Gleitschichten die Breitseite der Rechkantstäbe unter etwa 55° zur Stabachse geneigt schneiden. Da in der Stabebene je eine Gleitschicht der beiden Systeme zusammenwirken, wird es bei der weiteren Verformung eines Flachstabes nicht nur zu einer Verminderung der Stabdicke kommen, sondern gleichzeitig findet ein Abgleiten der beiden Stabhälften entlang der unter etwa 55° geneigten Einschnürlinie statt, da eine Komponente der Schiebungen in die Mittelebene des Flachstabes fällt. Der Einschnürvorgang muß schließlich durch das Abscheren der Stabhälften unter diesem Winkel beendet werden.

In der Tat können Abschervorgänge, die den geschilderten entsprechen, bei Zugversuchen

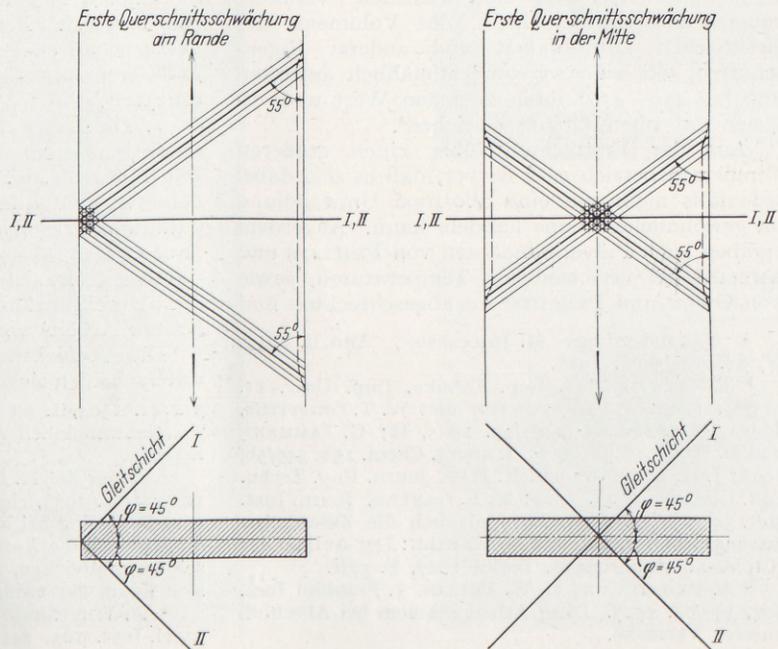


Fig. 4 und 5. Verlauf der Einschnürlinien bei verschiedenartiger Lage der ersten Querschnittsschwächung.

Hilfe der Ätzung nach FRY zu erbringen, erscheint jedoch zwecklos, da die durch Gleichung (1) wiedergegebene Gesetzmäßigkeit für den Materialfluß in Abhängigkeit von den Spannungsverhältnissen nach W. LODE¹ in unmittelbarer Nähe der Fließgrenze keine Geltung hat. Ein Sichtbarmachen der Gleitschichten nach der genannten Methode ist aber nur bei sehr kleinen bleibenden Verformungen möglich. In diesem Gebiet scheint die Gleitung jedoch auf Ebenen größter Schubbeanspruchung vor sich zu gehen, was auch mit den von E. SIEBEL und A. POMP² beobachteten

¹ W. LODE, l. c.

² E. SIEBEL und A. POMP: Der Zusammenhang zwischen der Spannungsverteilung und der Fließlinienbildung an Kesselböden mit und ohne Mannloch bei

Fließerscheinungen an schwach verformten Kesselböden in Übereinstimmung steht.

Zusammenfassung: Es wurde eine Theorie des Formänderungsmechanismus bei der bildsamen Verformung aufgestellt, nach der die Formänderung auf zwei gleichwertigen Gleitsystemen vor sich geht, die unter einem bestimmten, von der Lage der mittleren Hauptspannung abhängigen Winkel zueinander geneigt stehen. Die Theorie steht in guter Übereinstimmung mit den an Flachstäben beobachteten Einschnürerscheinungen.

der Beanspruchung durch inneren Druck. Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung 8, 83, 1926.

Untersuchungen an Krystallen von β -Messing.

Von Frhrn. v. GÖLER und G. SACHS, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Metallforschung.)

Die Legierungsreihe Kupfer-Zink weist zwischen 50 und 54 Gew. % Kupfer intermediäre Mischkrystalle auf, die als Basis der zinkreichsten, technisch viel verwendeten Messinge erhebliches Interesse gefunden haben. Diese Krystallart β besitzt wie Eisen und Wolfram ein regulär-körperzentriertes Gitter, während Kupfer und die kupferreichen Messinge sowie die meisten anderen Gebrauchsmetalle und -legierungen regulär-flächenzentriert kristallisieren.

Ähnlich wie bei Eisen der A_2 -Punkt (760°) ist auch bei β -Messing eine „Umwandlung“ festgestellt, deren Natur nicht geklärt ist¹. Beim Erwärmen beobachtet man anormale Veränderungen des Wärmehaltes, des Volumens, der elektrischen Leitfähigkeit und anderer Eigenschaften, die bei etwa 300° allmählich auftreten und bei 450 – 470° ihren höchsten Wert und zugleich ihre obere Grenze erreichen².

Aus der Erstreckung über einen größeren Temperaturbereich geht hervor, daß es sich dabei jedenfalls nicht um eine allotrope Umwandlung im gewöhnlichen Sinne handeln kann. Außerdem ergaben auch Pulveraufnahmen von PHILLIPS und THELIN³ bei verschiedenen Temperaturen, sowie von OWEN und PRESTON⁴ an abgeschreckten und

langsam abgekühltem Material stets das gleiche Gitter¹.

Bei Eisen ist ebenfalls sowohl durch Pulver² als auch durch Laueaufnahmen³ bei hohen Temperaturen nachgewiesen worden, daß bei Durchschreitung der A_2 -Umwandlung keine Gitteränderung eintritt.

Die vorliegende Mitteilung beabsichtigt, unsere Kenntnisse über das Verhalten von β -Messing in einigen Punkten zu vervollständigen. An Hand von Laueaufnahmen an einzelnen Krystallen bei verschiedenen Temperaturen wird der Zusammenhang zwischen dem Temperatureffekt bei Röntgenaufnahmen und den Rekrystallisationserscheinungen erörtert. Ferner werden durch Dehnungsversuche an einigen Krystallstäben die als Gleit- und Trennungsfläche wirksamen Krystallflächen ermittelt.

1. Die Laueaufnahmen an einem in geeigneter Orientierung eingestellten Krystall von β -Messing zeigen nach Fig. 1–6 zwischen 400 und 500° keinerlei Veränderungen, die auf eine Gitteränderung irgendwelcher Art Rückschlüsse zulassen.

Dies deckt sich mit dem Ergebnis der während der Durchführung unserer Versuche veröffentlichten Arbeit⁴ von PHILLIPS und THELIN.

Die Aufnahmen bei höheren Temperaturen unterscheiden sich von denen bei Raumtemperatur 311/41, 1925, I. an der β -Phase des Systems Ag-Zn, wo wahrscheinlich gleiche Verhältnisse vorliegen, gemacht.

¹ Ferner hat H. IMAI, Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ. 11, 313/32, 1922, einige LAUEaufnahmen an grobkörnigem β -Messing bei hohen Temperaturen veröffentlicht, ohne jedoch die Aufnahmen näher zu diskutieren. Aus seinen zahlreichen, recht verwachsenen Flecken läßt sich kaum ein zwingender Schluß ziehen.

² A. WESTGREN und G. PHRAGMÈN, Journ. Iron. Steel. Inst. 105, 241/62, 1922, I.

³ F. WEVER, Naturwissenschaften 14, 1217/19, 1926; Zeitschr. f. anorg. Chem. 162 193/202, 1927.

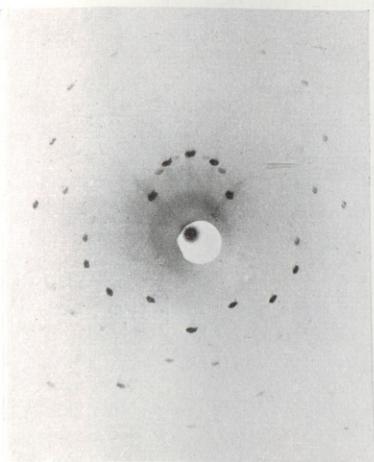
⁴ A. PHILLIPS und L. W. THELIN, a. a. O.

¹ Vgl. neuerdings M. JOHANSSON, Ann. d. Phys. [4] 84, 976/1008, 1928.

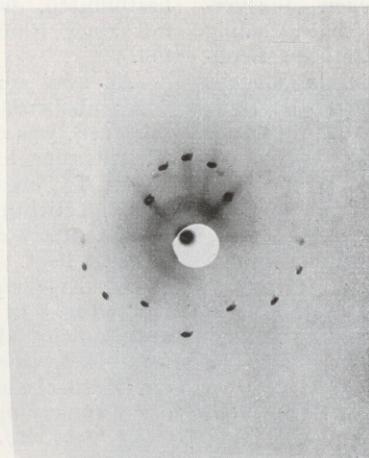
² T. MATSUDA, Sci. Rep. Tohoku. Imp. Univ. 11, 223/68, 1922; J. L. HAUGHTON und W. T. GRIFFITHS, Journ. Inst. Met. 34, 245/53, 1925, II; G. TAMMANN und O. HEUSLER, Zeitschr. f. anorg. Chem. 158, 349/58, 1926; J. H. ANDREWS und R. HAY, Journ. Roy. Techn. Coll. Glasgow 1, 48, 1924; M. L. GAYLER, Journ. Inst. Met. 34, 235/44, 1925, II. Vgl. auch die Zusammenfassung bei O. BAUER und M. HANSEN: Der Aufbau der Kupfer-Zinklegierungen, Berlin 1927, S. 37 ff.

³ A. PHILLIPS und L. W. THELIN, J. Franklin Inst. 204, 359/68, 1927. Diese Arbeit erschien bei Abschluß unserer Versuche.

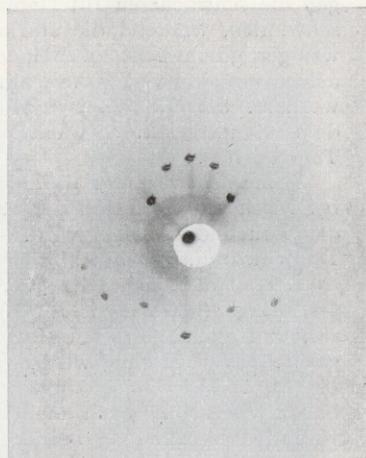
⁴ E. A. OWEN und G. D. PRESTON, Proc. Phys. Soc. London 36, 49/65, 1923. Dieselbe Feststellung haben A. WESTGREN und G. PHRAGMÈN, Phil. Mag. [6] 50,



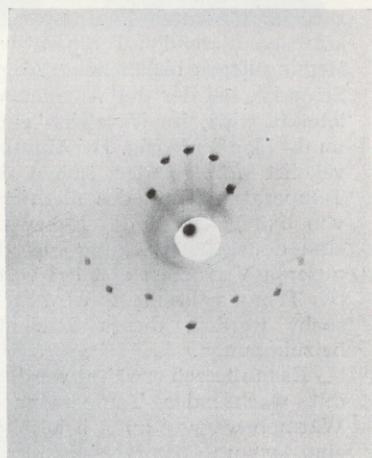
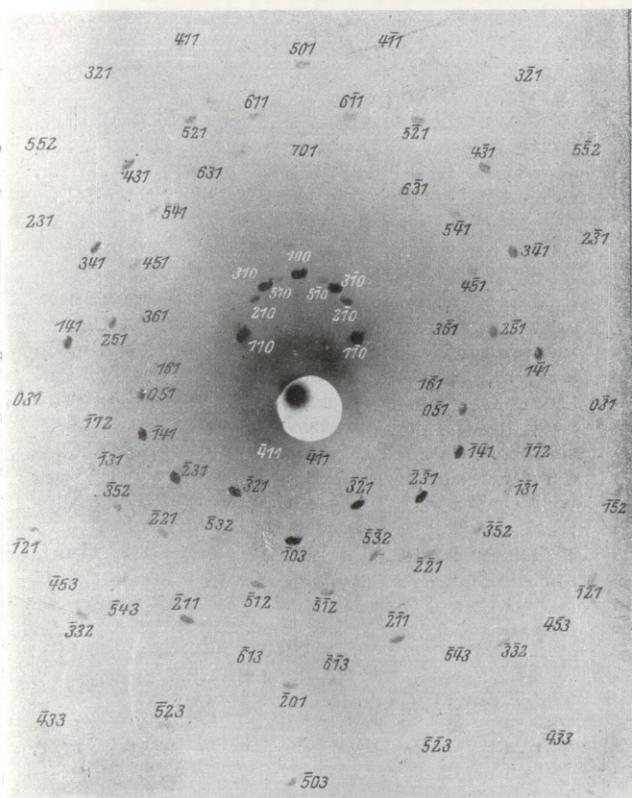
20° C



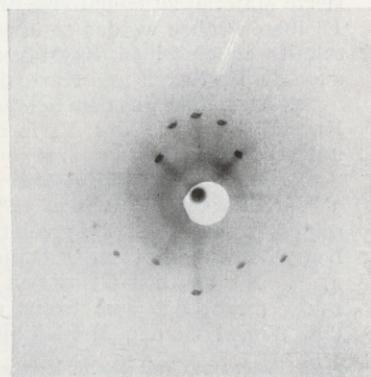
200° C



300° C



400° C



500° C

Fig. 1—6. Laueaufnahmen an β -Messingkrystallen bei verschiedenen Temperaturen.

nur darin, daß unter den eingehaltenen Bedingungen die schwächeren Interferenzflecken ganz verschwinden, während die starken verhältnismäßig weniger geschwächt erscheinen. Ähnliche Beobachtungen sind von RINNE am Steinsalz gemacht worden¹. Sie erklären sich zwanglos aus dem mit dem Strukturfaktor wachsenden Einfluß der Temperatur².

Bemerkenswert ist die niedrige Temperatur, bei welcher der Einfluß der Wärmebewegung auf das Lauebild deutlich wird. Bis 300° tritt der Temperatureinfluß am stärksten in Erscheinung.

Bei etwa 250° tritt auch bei verformtem β -Messing (gewalztem Blech) Rekrystallisation ein, und auch die durch Kaltverformung hervorgerufene Verfestigung wird dann im wesentlichen beseitigt. Bei einigen untersuchten Krystallen haben wir schon nach mehrtägigem Lagern bei Raumtemperatur eine beträchtliche Entfestigung festgestellt.

Es besteht also möglicherweise ein Zusammenhang zwischen den Röntgeneffekten und der Rekrystallisation, die beide auf die Wärmebewegungen zurückzuführen sind. Entsprechend der niedrigen korrespondierenden Temperatur des Kupfers³ (für Messing liegen bisher keine Angaben vor) liegt die Schwelle, bei der die Wärmebewegung der Atome lebhaft wird, im Vergleich zum hohen Schmelzpunkt (870°) niedrig. Bei Aluminium beginnen umgekehrt infolge der hohen korrespondierenden Temperatur (trotz des niedrigen Schmelzpunktes von 658°) sowohl die Rekrystallisation als auch eine deutliche Wirkung auf das Lauebild nach unseren Versuchen erst bei verhältnismäßig höheren Temperaturen. Es wird an anderer Stelle versucht werden, diesen Beziehungen quantitativ beizukommen.

Es muß noch erwähnt werden, daß die natürlich mit wachsender Temperatur ständig steigende Wärmebewegung auch bei höheren Temperaturen eine fast un stetig erscheinende Zustandsänderung hervorrufen kann. Eine Erhitzung von kaltverformtem Material auf Temperaturen oberhalb 550° bringt das bis dahin feinkörnig rekrystallisierte Material zu lebhafter Sammelkrystallisation. Kleinere Proben werden so über den ganzen Querschnitt zu einzelnen Krystallen. Damit nehmen auch die Festigkeit und Härte des Stoffes stark ab.

2. An einigen aus dem Schmelzfluß gewonnenen Krystallen wurde der Verformungsmechanismus untersucht.

Bei einem Krystall, dessen Stabachse mit den 3 Würfelkanten die Winkel 34°, 59° und 80° einschloß, traten, wie Fig. 7 zeigt, nach einer ziemlich plötzlich einsetzenden örtlichen Dehnung von 4,4% sehr deutlich Gleitlinien auf. Die Bestimmung ihrer Lage zum Stabe durch Ausmessung der Winkel zu den Mantellinien ergab, daß die

Gleitlinien mit hoher Annäherung eine Ebene bestimmten, die innerhalb der Fehlergrenze (3°) mit einer Rhombendodekaederfläche zusammenfiel.

An zwei einander gegenüberliegenden Stellen der Staboberfläche sind die Gleitlinien nicht zu erkennen, was darauf zurückzuführen ist, daß die Gleitrichtung hier den gedehnten Stab tangiert¹. In der Tat ergab sich, daß die in der Gleitfläche gelegene Richtung, die die gleitlinienfreien Mantellinien tangiert, etwa 3° von einer Würfel diagonalen entfernt liegt.

Das Ergebnis der Untersuchung an diesem Stab ist in Fig. 8 in stereographischer Projektion veranschaulicht. Die Lage der Krystallrichtungen ist an Hand einer Laueaufnahme ermittelt worden; die Gleitfläche und Gleitrichtung sind entsprechend der vorangegangenen Dehnung von 4,4% so korrigiert worden, daß die Gleitrichtung von der Stabachse um 21/2° weiter entfernt eingetragen ist, als die unmittelbare Messung ergab. Bei der Dehnung nähern sich nämlich Stabachse und Gleitrichtung. Als Gleitflächen können also Rhombendodekaederflächen auftreten, als Gleitflächen Würfel diagonalen.

Bei weitgetriebener Dehnung erschien ein zweites System von Gleitlinien, das das erste durchkreuzte.

Bei diesem Krystallstab trat auch die bei einfacher Gleitung zu erwartende Verbreiterung des Stabes² in einer Querrichtung auf. Mit 0,6 ± 0,02% nach 25% Dehnung entspricht sie gut dem rechnerischen Wert von 0,61%.

Bei Stäben, deren Achse nahe einer Würfelkante gelegen war, konnten nur in einem Falle schwache Gleitlinien beobachtet werden. Bei einem Stabe mit den Winkeln 7,5, 83 und 88° der Stabachse zu den Würfelkanten lag die dadurch bestimmte Ebene ebenfalls 2° von einer Rhombendodekaederfläche entfernt. Bei diesen Stäben trat aber von vornherein eine Verringerung aller Querdimensionen auf, was auf die Beteiligung mehrerer Gleitsysteme an der Verformung schließen läßt, um so mehr, als in der Würfellage bei einfacher Gleitung die Verbreiterung besonders groß ausfallen müßte. An sich ist das nicht überraschend, da auch bei Aluminium die große Achse der Querschnittsellipse stets kleiner als berechnet war und vielfach sogar eine Verringerung eintrat³.

Dieser letztere Punkt ist wichtig im Hinblick auf die Parallelität mit Eisen. Von TAYLOR und ELAM⁴ ist auf Grund geometrischer Messungen bei Dehnungsversuchen an Eisenkrystallen nach-

¹ H. J. GOUGH, D. HANSON und S. J. WRIGHT, Phil. Trans. 226 A, 1/30. 1925.

² H. MARK, M. POLANYI und E. SCHMID, Zeitschr. f. Phys. 12, 58/116. 1922; Frhr. v. GÖLER und G. SACHS, Zeitschr. f. Phys. 41, 103/15. 1927.

³ R. KARNOP und G. SACHS, Zeitschr. f. Phys. 41, 116/39. 1927.

⁴ G. J. TAYLOR und C. F. ELAM, Proc. Roy. Soc. 112 A, 337/61. 1926.

¹ F. RINNE, Zeitschr. f. Krist. 64, 455/90. 1926.

² Vgl. P. P. EWALD, Handbuch d. Phys., 24, 270.

³ Vgl. A. EUCKEN, Physikal. Chem. Leipzig, 2. Aufl. 83.

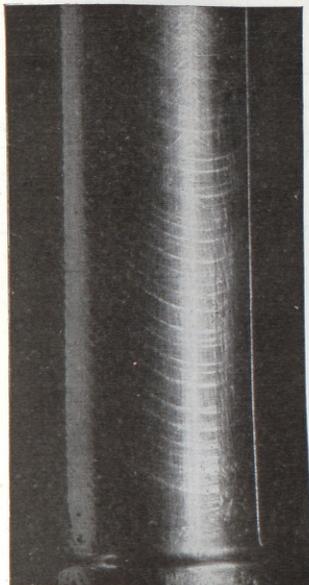


Fig. 7. Krystalstab von β -Messing mit Gleitlinien (nach 4,4% Dehnung).

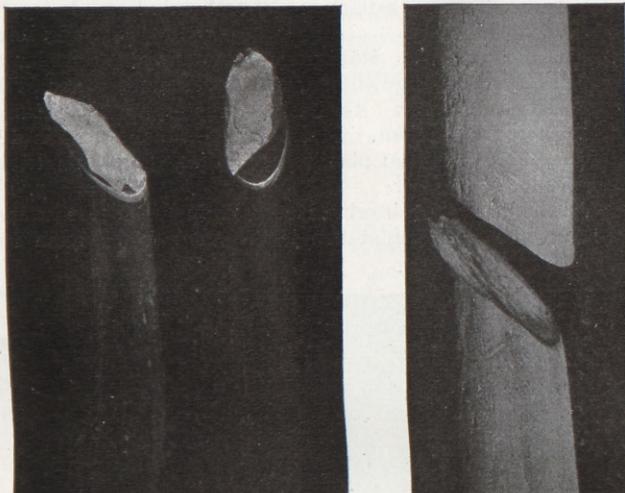


Fig. 9. Bruchflächen bei Krystallen aus β -Messing.

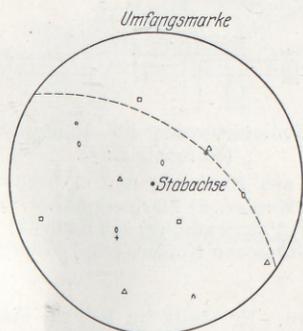


Fig. 8. Stereographische Projektion der Krystall- und Gleitelemente in einem Krystall (1B) aus β -Messing.

- ◻ Würfelkante.
- △ Würfeldiagonale.
- Flächendiagonale.
- Gemessene Gleitflächen.
- Gleitflächennormale.
- Gleitrichtung.

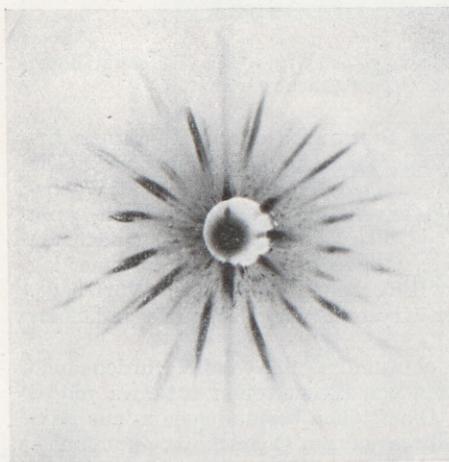


Fig. 10. Laueaufnahme senkrecht zur Bruchfläche eines β -Messingkrystalls.

gewiesen worden, daß zwar Flächen vorhanden sind, die kinematisch die Eigenschaften von Gleitflächen haben, daß diese aber nicht mit kristallographischen Flächen zur Deckung zu bringen sind. Als Gleitrichtung wurde wie hier die Würfel-diagonale festgestellt. Bei Überlagerung mehrerer Gleitbewegungen ist es aber unmöglich, aus der Geometrie des Vorganges auf den physikalischen Mechanismus zu schließen. Der Befund von

TAYLOR und ELAM kann daher wohl auch so gedeutet werden, daß mehr als ein Gleitsystem betätigt wird. Diese Möglichkeit ist dort übrigens ebenfalls zur Erörterung gestellt worden. Jedenfalls lassen sich an dem wie Eisen kristallisierenden β -Messing die Spuren wirklicher Krystallgleitungen nachweisen.

Der Bruch erfolgte bei den untersuchten Stäben in einer oder mehreren fast ebenen Flächen

(Fig. 9). Parallel zu diesen waren meist, wie Fig. 9 zeigt, deutlich Gleitlinien zu erkennen. Eine Laueaufnahme (Fig. 10) senkrecht zu einer Bruchfläche bestätigt durch ihre Zweizähligkeit, daß auch die Trennungsflächen Rhombendodekaederflächen sind.

3. Um die für die Röntgenuntersuchungen benötigten Krystalle zu gewinnen, wurde versucht, einzelne Krystalle von β -Messing aus einer Schmelze herauszuschälen. Dieses umständliche Verfahren führte meist zu plastischer Verformung der Krystalle.

Planmäßig konnten einzelne Krystalle in Form von 10 mm starken Rundstäben leicht nach dem

einiger Zonen ausgemessen und in stereographischer Projektion in hochsymmetrische Lagen gedreht wurden, verlassen. Es wurden vielmehr möglichst viele Punkte der Platten vermessen, die dazugehörigen Pole in stereographischer Projektion eingetragen und durch Konstruktion einer größeren Zahl von Zonenkreisen und Beachtung der Winkelbeziehungen die wichtigsten Krystallrichtungen festgestellt. Dieses Verfahren hat sich auch für Aufnahmen mit zerfetzten Interferenzpunkten bewährt.

5. Für die Laueaufnahmen bei hohen Temperaturen wurde ein Ofen (Fig. 11) entworfen, der auch für Pulver- und Drehaufnahmen verwendet

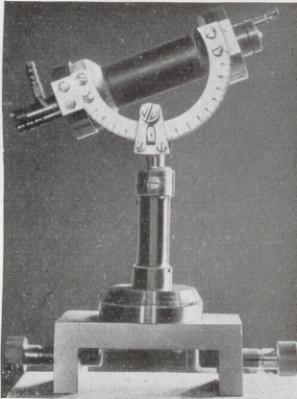


Fig. 11. Ansicht eines Ofens für Laueaufnahmen ($1/4$ natürliche Größe).

Verfahren von BRIDGMAN durch langsames Erstarren in Kohlerohren hergestellt werden¹. Die Krystalle bevorzugt die Würfelkanten als Wachstumsrichtung. Bei fünf untersuchten Stäben waren die Winkel zwischen Stabachse und der nächsten Krystallachse: 0, 8, 10, 15, 40°; also nur einer lag in größerer Entfernung von der Würfellage. Einige dieser Krystalle wiesen ein fast tadelloses Gitter auf.

Kleinere einwandfreie Krystalle wurden auch durch Erhitzen von Blechstreifen auf etwa 700° C gewonnen². Die Streifen bestanden dann aus Krystallen, die ihren ganzen Querschnitt einnahmen.

4. Die Orientierungsbestimmung erfolgte an Hand von Laueaufnahmen senkrecht zu einer Querschnittsscheibe. Dabei wurde das ursprüngliche Verfahren³, bei dem die Interferenzpunkte

¹ C. F. ELAM, Proc. Roy. Soc. 112, 289/96. 1926; 115 A, 148/66. 1927; 116 A, 694/702. 1927; G. SACHS und H. SHOJI, Zeitschr. f. Phys. 45, 776/96. 1927.

² Für die Herstellung und Auswalgung einer Schmelze sind wir Herrn Dipl.-Ing. K. HANSEN, Osnabrück, zu Danke verpflichtet.

³ E. SCHIEBOLD und G. SACHS, Zeitschr. f. Krist. 63, 34/48. 1926.

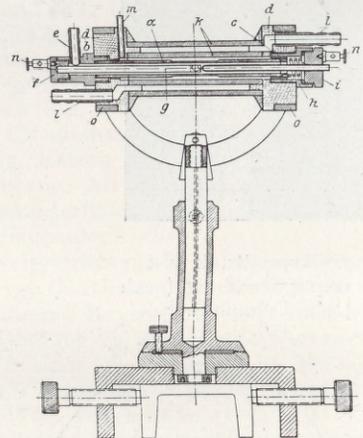


Fig. 12. Goniometerofen für Röntgenaufnahmen (Maßstab 1 : 3).

a) Heizrohr aus Kohle, b) und c) Stromzuführungsschellen aus Kupfer, d) Marmorköpfe, e) und m) Gasanschlüsse, g) Präparathalter aus Kohle, k) äußere, von Wasser durchflossene Kohlerohre, l) Wasseranschlüsse.

werden kann. Er stellt im Prinzip einen kleinen Kohlerohrofen dar, der sich innerhalb zweier weiterer Kohlerohre befindet, zwischen denen Kühlwasser fließt¹. Zum Zwecke der orientierten Einstellung des Krystalls ist der ganze Ofenkörper um 3 Achsen drehbar. Einzelheiten gehen aus der maßstäblichen Schnittskizze (Fig. 12) hervor.

Die Absorption und Streuung der Röntgenstrahlen in der Kohle und dem Kühlwasser kann, wenn alle Vorsichtsmaßnahmen zu ihrer Verringerung getroffen werden, bei Laueaufnahmen mit 70 kV Spannung vernachlässigt werden.

Der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaften schulden wir für die Unterstützung der Arbeiten Dank.

¹ Der Ofen ist nach unseren Angaben von den Institutsangehörigen Herrn R. STÄRCKE und Herrn P. MÖLLER angefertigt worden.

Die Alterungshärtung der aluminiumreichen Silber-Aluminiumlegierungen.

Von M. HANSEN, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Metallforschung.)

W. KROLL¹ hat im Rahmen einer Untersuchung über den Ersatz des Kupfers in selbsthärtenden Aluminiumlegierungen durch Silber die Alterungshärtung einiger Silber-Aluminiumlegierungen bestimmt. Danach ist die Härtung der binären Silber-Aluminiumlegierungen bei Raumtemperatur gering; beim Altern bei 130° sind dagegen mit Legierungen mit 1,3 bzw. 2,3, 4,5, 6,5 und 9,1 % Ag Härtesteigerungen von 24 bzw. 32, 63, 55 und 62 % zu erreichen.

Nachdem inzwischen die Löslichkeit des Silbers im Aluminium vom Verfasser² bei Temperaturen zwischen 200° und 558°, der Temperatur der Eutektikalen, bestimmt war (Fig. 1), war es interessant, systematische Vergütungsversuche mit einer größeren Anzahl Legierungen mit steigendem Silbergehalt und bei verschiedenen Alterungstemperaturen auszuführen. Die Ergebnisse seien hier kurz mitgeteilt.

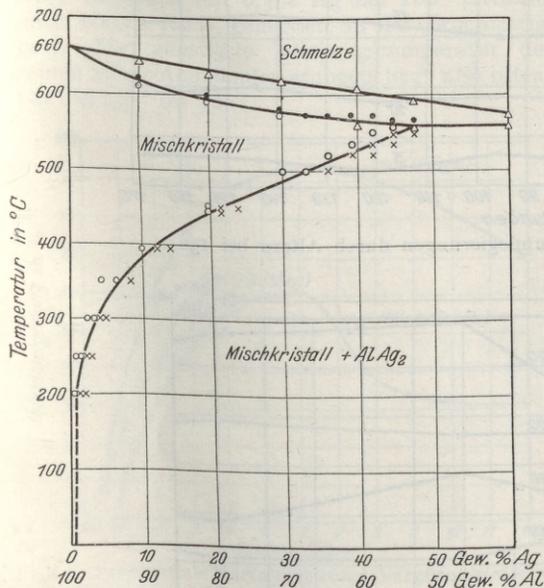


Fig. 1. Gleichgewichtsschaubild der Silber-Aluminiumlegierungen mit 0-60 Gew.-% Silber nach Untersuchungen des Verfassers.

Die Versuche wurden auf 12 Legierungen mit 0,45-11,80% Ag (Tab. 1) beschränkt, und zwar wurden dieselben Legierungen verwendet, die zur metallographischen Untersuchung des Zustandsschaubildes gedient hatten.

Das Aluminium enthielt 0,097% Si und 0,158% Fe (KROLL verwendete Aluminium mit 0,45% Si, 0,65% Fe und 0,01% Cu). Blöckchen

¹ W. KROLL, Metall u. Erz, 23, S. 555-557. 1926.

² M. HANSEN, Zeitschr. f. Metallkunde 20, Juniheft. 1928.

Tabelle 1. Zusammensetzung der Legierungen.

Bezeichnung	Gew.-% Ag	Bezeichnung	Gew.-% Ag
5	0,45	35	3,44
10	1,08	40	3,98
15	1,47	60	5,99
20	2,02	80	7,98
25	2,45	100	9,94
30	3,81	120	11,80

von 20 mm Dicke, 35 mm Breite und 120 g Gewicht wurden durch Gießen in eine kalte Eisenkockille hergestellt und darauf auf 10 mm Dicke warm heruntergeschmiedet. Die Proben wurden 5 Stunden bei $525^{\circ} \pm 5^{\circ}$ geglüht und in Eiswasser abgeschreckt. Die Alterung erfolgte in elektrisch geheizten Ölbädern bei 100°, 150° und 175°. Die Brinellhärte wurde mit einer 5 mm Kugel bei einem Druck von 62,5 kg und einer Belastungsdauer von 30 Sekunden gemessen¹. Mit Ausnahme der bei 100° gealterten Proben, deren Größe nur jedesmal einen Eindruck zuließ, wurden zwei Werte gemessen, doch betrug der Unterschied zwischen den beiden Brinellzahlen nur in ganz vereinzelt Fällen mehr als eine Einheit. Die Ergebnisse sind in den Fig. 2-4 zusammengestellt.

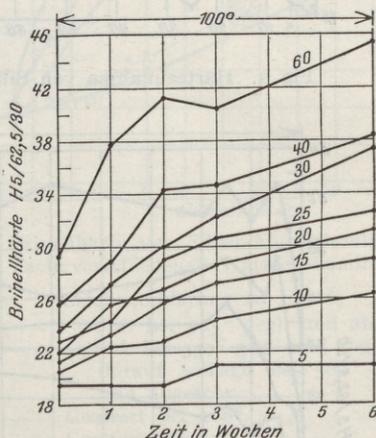


Fig. 2. Härtezunahme von Silber-Aluminiumlegierungen durch Altern bei 100°.

Auf die schon von zahlreichen Forschern festgestellten und auch hier bestätigten Gesetzmäßigkeiten über den Verlauf der Härte-Zeitkurven bei verschiedenen Legierungen mit steigendem Gehalt an Zusatzmetall und bei verschiedenen Alterungstemperaturen braucht nicht näher eingegangen zu werden. Zusammenfassend soll nur

¹ Dem Institut ist von der Firma Loosenhausenwerk, Düsseldorf, freundlicherweise eine 3000 kg-Kugeldruckprüfmaschine mit einem $\frac{1}{10}$ Laufgewicht zur Verfügung gestellt.

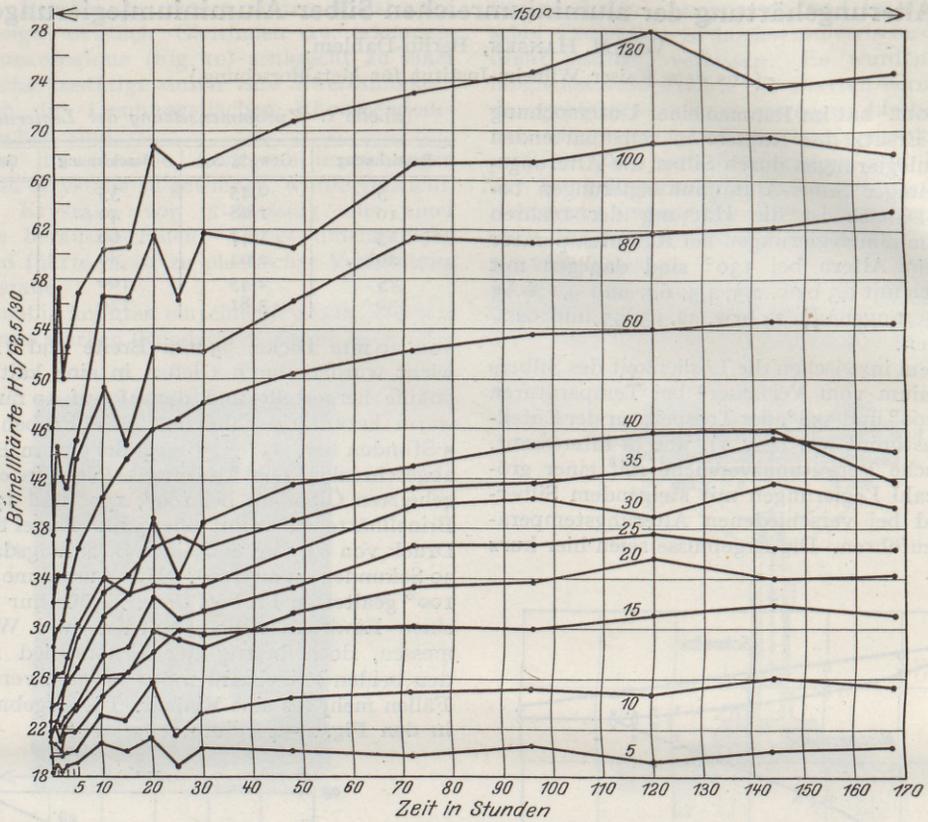


Fig. 3. Härtezunahme von Silber-Aluminiumlegierungen durch Altern bei 150°.

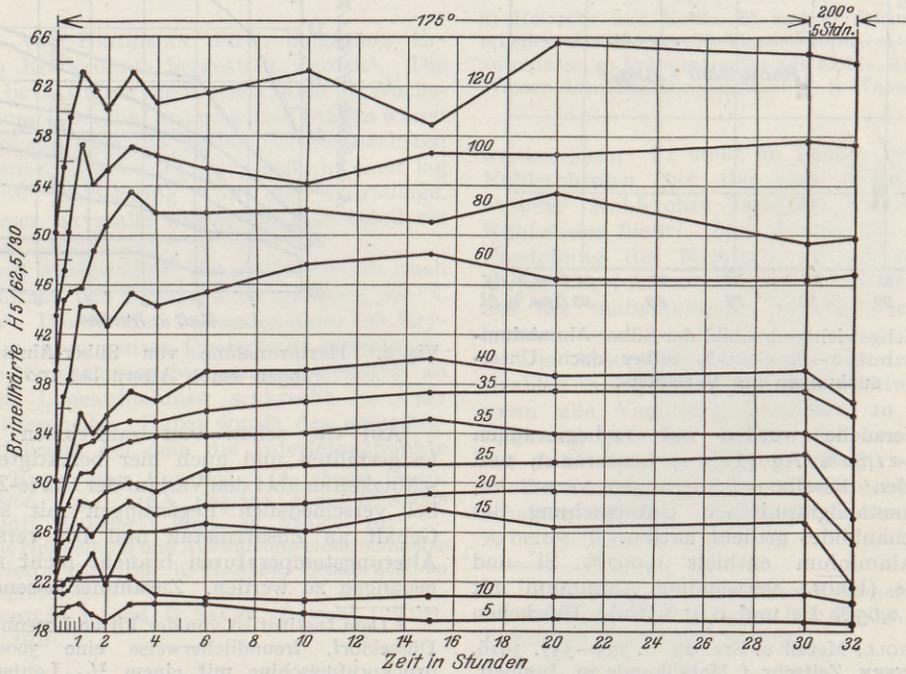


Fig. 4. Härtezunahme von Silber-Aluminiumlegierungen durch Altern bei 175°.

gesagt werden, daß bei 100° die Höchsthärtigkeit noch nicht nach 6wöchiger Alterungsdauer erreicht ist (Abb. 2), während bei 150° die Härte nach 5–7 Tagen nicht mehr wesentlich wächst (Fig. 3) und bei 175° die Höchsthärtigkeit — je nach der Zusammensetzung — fast durchweg nach 1 bis etwa 5 Stunden erreicht ist (Fig. 4). Die Legierung 5 mit 0,45 % Ag härtet bei 175° nicht; bei 100° und 150° ist ein geringer, aber einwandfreier Härteanstieg festzustellen. Daraus folgt, daß die Löslichkeit des Silbers, die wegen mangelnder Diffusion bei Temperaturen unter 200° nicht durch Gefügebeobachtung festgestellt werden konnte, unterhalb 150° kleiner als 0,45 % Ag ist.

In den Legierungen mit 1–6 % Ag nimmt die erreichbare Höchsthärtigkeit stärker zu, als die Ausgangshärte nach dem Abschrecken, in den silberreicheren Legierungen weniger stark. Den größten Vergütungseffekt (prozentuale Härtesteigerung) weist nach Fig. 5 eine Legierung mit etwa 6 % Ag auf. Die Härtesteigerungen beim Altern bei 150° sind wesentlich höher, als die von KROLL durch Altern bei 130° gefundenen (s. o.). Die Alterung einer Legierung mit 6,3 % Ag bei 160° erreichte nach KROLL 100 %, gemessen an der Bruchfestigkeit. Die günstigste Alterungstemperatur der reinen Silber-Aluminiumlegierungen liegt also offenbar bei 150° bis 160°.

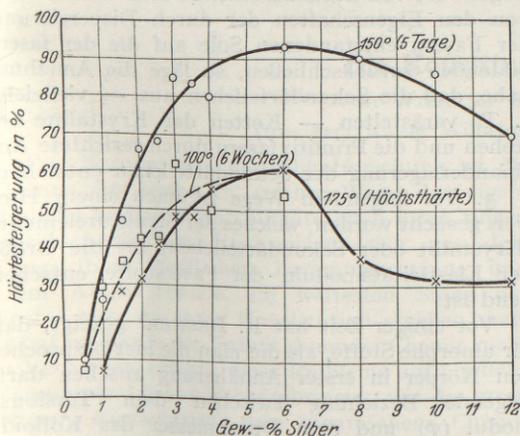


Fig. 5. Prozentuale Härtesteigerung (Vergütungseffekt) von Silber-Aluminiumlegierungen nach Alterung bei verschiedenen Temperaturen.

In Fig. 6 ist die Härte nach verschiedenen Wärmebehandlungen in Abhängigkeit von der Konzentration dargestellt. Die obere und untere Kurve schließen den Härtebereich ein, in welchem die Härte durch verschiedene Wärmebehandlung zu verändern ist. Die Härte der bei 100° gehärteten Legierungen ist nicht eingezeichnet, da sie praktisch mit der 175°-Kurve zusammenfällt. Bemerkenswert ist, daß die Härte der bei 200° angelassenen Legierungen nach 32tägigem Glühen noch ziemlich hoch ist.

Die Absolutwerte der Härte, sowohl der geglähten als der gealterten Silber-Aluminiumlegie-

rungen, bleiben weit hinter der Härte der Kupfer-Aluminiumlegierungen mit gleichem Kupfergehalt (in Gewichts- wie auch in Atomprozenten) zurück. Neben der verschiedenen spezifischen Wirkung der beiden Zusatzmetalle ist dieses Verhalten in den stark voneinander abweichenden Konstitutionsverhältnissen (Löslichkeit, Zusammensetzung der härtenden Verbindung) begründet.

Herrn KURT SCHARFENORT (Ingenieur-Nothilfe) bin ich für die Ausführung der Härtemessungen zu Dank verpflichtet.

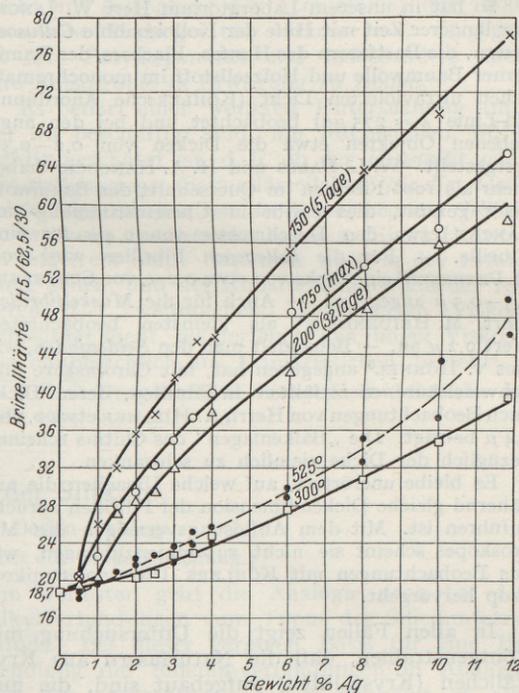


Fig. 6. Brinellhärte von Silber-Aluminiumlegierungen nach verschiedenen Wärmebehandlungen.

Zeichenerklärung zu Fig. 6.

- 5 Std. bei 525° gegl. und abgeschr.
- 45 Std. bei 537° gegl. und abgeschr. und darauf 5 Tage bei 300° ± 5° gegl. und abgeschr.
- △— Gealtert bei 200°.
- Gealtert bei 175°.
- ×— Gealtert bei 150°.

Der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft sei für die Unterstützung der Untersuchung besonders gedankt.

Zusammenfassung.

Der zeitliche Verlauf der Härtung von 12 abgeschreckten Silber-Aluminiumlegierungen mit 0,5 bis 12 % Ag wurde bei Alterungstemperaturen von 100°, 150° und 175° gemessen. Eine Legierung mit etwa 6 % Ag zeigt den größten Vergütungseffekt. Die günstigste Alterungstemperatur liegt nahe bei 150°.

Über den Zusammenhang zwischen der Struktur der organischen Fasern mit den elastischen Eigenschaften.

Von R. O. HERZOG, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie.)

1. Bei einer Reihe von biologischen Fasern gestattet das Mikroskop die Beobachtung von Strukturelementen, Fibrillen oder „Primitivfasern“, deren Breitedimension etwa an der Grenze des Auflösungsvermögens des Mikroskops liegt, also einige Zehntel μ beträgt.

So hat in unserem Laboratorium Herr W. JANCKE vor längerer Zeit mit Hilfe der Kolloidmühle *Cellulosefasern*, die Bastfasern des Hanfes, Flachses, der Ramie, ferner Baumwolle und Holzstoff im monochromatischen ultravioletten Licht (KÖHLERSche Anordnung, Cd-Linie $\lambda = 275 \mu\mu$) beobachtet und bei den angegebenen Objekten etwa die Dicken von $0,2-0,3 \mu$ festgestellt. W. L. BALLS und H. A. HANCOCK¹ haben mehr als 1000 Fibrillen im Querschnitt der Baumwollfaser gezählt, dies ergibt in Übereinstimmung mit JANCKE etwa den Durchmesser von $0,4 \mu$ für eine Fibrille. — Für die *kollagenen* Fibrillen wird von H. PETERSEN² eine Dicke von etwa $0,2 \mu$, von SCHAFFER³ $0,3-0,5 \mu$ angegeben. — Auch für die *Muskelfibrillen* führt M. HEIDENHAIN⁴ als kleinsten beobachteten Wert $0,2 \mu$ an. — Behandelt man den *Seidenfaden*, wie dies v. HÖHNEL⁵ angegeben hat, mit Chromsäure und Schwefelsäure, so zerfällt er in Fibrillen, deren Dicke nach Beobachtungen von Herrn A. HILLMER etwa $0,3$ bis $0,4 \mu$ beträgt. Die „Balkenlagen“ des Chitins scheinen bezüglich der Dicke ziemlich zu schwanken.

Es bleibe unerörtert, auf welche Ursachen die annähernd gleiche Dickendimension der Fibrillen zurückzuführen ist. Mit dem Auflösungsvermögen des Mikroskops scheint sie nicht zusammenzuhängen, wie aus Beobachtungen mit KÖHLERS Ultraviolettmikroskop hervorgeht.

In allen Fällen zeigt die Untersuchung mit Röntgenstrahlen, daß die Naturfasern aus Kryställchen (Krystalliten) aufgebaut sind, die mit einer Krystallachse in der Faserachse oder einem je nach der biologischen Herkunft charakteristischen Winkel zu ihr liegen. Die Dimensionen der Krystallite wurden aus der Halbwertsbreite der Röntgeninterferenzen zu etwa 100 \AA E. geschätzt. Auch wenn die chemischen Bausteine der Fasern aus langen Ketten — etwa bei Zellulose aus Zellobiosekettens — bestünden, würde man zu keinem erheblich verschiedenen Wert kommen⁶.

2. Man denkt sich heute wohl die Fasern durch gerichtete Koagulation aus dem faserbildenden Sol entstanden, ähnlich etwa wie H. ZOCHER⁷ freiwillige Strukturbildungen beschrieben hat.

Zur Deutung der richtenden Ursachen können die Vorstellungen von HABER, SZEGVARI und ZOCHER dienen, oder man wird beim lebenden Organismus auch noch an Konzentrationsgefälle und dadurch oder durch andere Potentiale bedingte Strömungen denken. Manches weist auf die Rolle hin, die die Deformierbarkeit der faserbildenden Sole für den Vorgang der Faserbildung spielen könnte. Wenigstens zeigen die durch Dispergierung der Fasern erhaltenen Sole fast stets elastische Eigenschaften: Strukturviscosität und gleichzeitig elastische Nachwirkung (Thixotropie).

Z. B. wurden gelegentlich hierhergehörige Beobachtungen in unserem Laboratorium gemacht bei Viscose (R. GAEBEL), der Auflösung von Cellulose in SCHWEIZERS und TRAUBES Reagenzien (BRUCH), von Nitrocellulose (bei Gegenwart von Säurespuren) (G. FRANK), gewissen Lösungen von Acetylcellulose (W. WOLFF), bei Gelatine, Kollagen und — besonders stark — bei Seidenfibroin in Phenolen (H. COHN).

Die elastischen Eigenschaften der Sole weisen auf Aggregation der Primärteilchen, auf die Gegenwart von *Sekundärteilchen* hin. Dürfte man von den Eigenschaften der durch Dispergierung der Fasern entstandenen Sole auf die der faserbildenden zurückschließen, so läge die Annahme nahe, daß die Sekundärteilchen aus — vielleicht z. T. verästelten — Ketten der Krystallite bestehen und die Primitivfasern durch gerichtete Aneinanderlagerung der Sekundärteilchen entstehen.

3. Auf folgendem Wege ist nach einem Hinweis gesucht worden, welches der Strukturelemente (Krystallit oder Sekundärteilchen) für die Größe der Elastizitätsmoduln der Faserstoffe entscheidend ist.

Vor einiger Zeit hat R. BECKER¹ gezeigt, daß für amorphe Stoffe, als die man die hier besprochenen Körper in erster Annäherung ansehen darf, folgende Beziehung zwischen dem Torsionsmodul (Φ) und dem Durchmesser des Kolloidpartikels (δ) besteht:

$$D \cdot \eta = \frac{\alpha}{6} \cdot \Phi \cdot \delta^2$$

(D = der Koeffizient der „inneren“ Diffusion, μ = Viscosität des Gels; α = eine Materialkonstante.)

Durch Zuhilfenahme der EINSTEINSchen Diffusionsgleichung finden wir

$$\alpha \sim 10^{-6}$$

indem wir für $\delta \sim 10^{-6} \text{ cm}$ (s. oben) für $\Phi \sim 10^{10} \frac{\text{Dyn}}{\text{cm}^2}$ (s. nachstehende Tabelle) benützen.

Die folgenden Werte — die zum Teil noch nicht endgültig gesichert sind, aber für die hier

¹ Proc. Roy. Soc. London, 93, 426. 1922; 99, 130. 1926.

² Histol. u. mikrosk. Anat. 1924, S. 155.

³ Lehrb. d. Histologie u. Histogenese 1922, S. 155.

⁴ Plasma u. Zelle, 2. Lieferung 1911, S. 654.

⁵ Mikroskopie d. techn. verw. Faserstoffe, 2. Aufl. 1905, S. 209.

⁶ Vgl. A. L. PATTERSON, Zeitschr. f. Kristallogr. 66, 637. 1928.

⁷ Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 147, 91. 1925.

¹ Physikal. Zeitschr. 26, 919, 1925.

erforderliche Genauigkeit genügen — für *Torsionsmoduln* von vollständig *trockenen* Fasern verdanke ich Herrn W. JANCKE¹:

	Faserdurchmesser in η	Torsionsmodul in $\frac{\text{Dyn}}{\text{cm}^2}$
Ramie	17:49	$0,8 \cdot 10^{10}$
Kunstseide n. dem Kupferverf.	11	$4,0 \cdot 10^{10}$
Kunstseide n. dem Viskoseverf. (gut orientiert)	12	$0,8 \cdot 10^{10}$
Kunstseide n. dem Viskoseverf. (wenig orientiert)	24:37	$1,3 \cdot 10^{10}$
Acetatseide	28	$0,5 \cdot 10^{10}$
Seide (Bombyx neori, Doppel- faden)	8:23	$1,8 \cdot 10^{10}$
Silkworm	489	$1,8 \cdot 10^{10}$
Menschenhaar	60:90	$2,6 \cdot 10^{10}$
Roßhaar	210	$2,5 \cdot 10^{10}$
Wollhaar ²	—	$2,3 \cdot 10^{10}$

¹ Ich verdanke die ersten orientierenden Versuche Fräulein WANDA SCHULZ. — Es sei gestattet, an dieser Stelle der gewissenhaften und arbeitsfrohen Mitarbeiterin meines Instituts zu gedenken, die uns in jungen Jahren vom Tode entrissen worden ist.

² T. BARRAT, J. Text. Inst. 13, 17. 1922; F. T. PEIRCE, J. Text. Inst. 14, 1. 1923. Die Versuche von R. AUERBACH (Kolloid-Zeitschr. 32, 369, 1923; 33, 1299, 1923; F. T. PEIRCE, Kolloid-Zeitschr. 33, 298, 2923) stimmen immerhin der Größenordnung nach mit den Zahlen der englischen Forscher bzw. unseren überein.

Die Versuche an Viskoseseide weisen darauf hin, daß — wie zu erwarten — dem besseren Richtungseffekt des Röntgendiagramms der kleinere Torsionsmodul entspricht. Ähnlich fand Herr PICKER an technischen Filmen von Cellulose (Cellophan) und Gelatine, die durch Gießen zwischen zwei Walzen hergestellt sind, daß die Walzrichtung von Einfluß auf den Modul ist: in der Walzrichtung wird stets ein *kleinerer* Modul gefunden als senkrecht dazu.

Bei den Cellulose- und Kunstseidefäden (vielleicht mit Ausnahme der Acetatseide) darf man chemische Homogenität voraussetzen. Dagegen ist ihre Polydispersität und insbesondere auch ihre Anisotropie in Erwägung zu ziehen.

Es bedarf einer weiteren Untersuchung (mit der wir beschäftigt sind, um festzustellen, ob δ richtig geschätzt ist, d. h. ob der *Krystallit* oder *Krystallitaggregat* (Sekundärteilchen) für die elastischen Eigenschaften der hier herangezogenen Gebilde vorzugsweise in Betracht kommen. Einen Hinweis in letzterem Sinne darf man auch in der Erfahrung sehen, daß der Kunstseidefaden aus der reiferen d. i. weitergehend koagulierten Viskose schlechter fließt, als derjenige aus junger Viskose, die hauptsächlich aus Primärteilchen besteht¹.

¹ R. O. HERZOG und H. SELLE, Kolloid-Zeitschr. 35, 199. 1924.

Die Konstitution der Silikate.

VON WILHELM EITEL, Berlin-Dahlem.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Silikatforschung.)

Das Kernproblem der Silikatforschung ist die Klärung der Frage, in welcher Weise das eigentümliche Verhalten der Silikate nach ihren physikalisch-chemischen Kennzeichen sich aus dem Wesen ihrer stofflichen Zusammensetzung und ihrem Atomverbände, im weitesten Sinne des Wortes also aus ihrer Konstitution ergeben mag. Es hat im Laufe der Entwicklung der Chemie nicht an Versuchen gefehlt, diese Probleme auf ähnliche Weise einer Lösung näherzubringen, wie die großartigen Fortschritte der organischen Chemie gelehrt hatten. Es lag ja auch nahe, bei der offensichtlichen Verwandtschaft des Siliciums mit dem Kohlenstoff, wie sie im periodischen System der Elemente hervorspringt, analoge Betrachtungen über das Wesen der Verbindungen beider Elemente anzustellen. Sehr bald mußte man aber erkennen, daß eine solche Analogie sich nicht sehr weit erstrecken kann. Während bei den aliphatischen Kohlenstoffverbindungen sich ohne weiteres Ketten von aneinandergereihten Kohlenstoffatomen nachweisen ließen, mißglückten alle Versuche, längere Ketten von Siliciumatomen zu realisieren. Die längsten Ketten bei diesen enthielten nur 3 Atome Silicium; es zeigt sich in dieser Verschiedenheit die Ursache dafür, daß man keine der Chemie organischer Stoffe entsprechende „Siliciumchemie“ entwickeln kann.

Am weitesten geht die Analogie noch bei den Alkylverbindungen vom Typus des Siliciumtetraäthyls. Bei dieser geringen Basis für eine Behandlung der Siliciumverbindungen in Analogie mit den organischen Stoffen erscheint es also gewagt, jenes Gebiet etwa auf dem gleichen Wege zu erschließen, wie dies bei den letzteren durch die sinnbildliche Wiedergabe des Wesens der chemischen Zusammensetzung in den bekannten ebenen Konstitutionsformeln der organischen Chemie geschehen ist. Es hat zwar nicht an Versuchen gefehlt, durch Annahme von Fünfer- oder Sechseringen besonderer Stabilität auch bei Silikaten den Gedanken einer Wiedergabe des Wesens derselben zum Ausdruck zu bringen, wie dies in durchaus geistvoll-origineller Weise von W. und D. ASCH unternommen wurde. Heute können wir aber diesen Weg als in seinen Grundlagen irrig bezeichnen, da wir immer mehr zu der Überzeugung gedrängt werden, daß sich einfache ebene Schemata für den Atomverband der Silikate überhaupt nicht angeben lassen, nur *räumliche* Vorstellungen einen Erfolg verheißen. Selbst der sehr beachtenswerte Gedanke des Altmeisters der Mineralogie, G. TSCHERMAK, durch systematische Abbauprobe, ähnlich wie bei den organischen Kohlenstoffverbindungen, gewisse Kernschemata für die Konstitution der verschiedenen Kiesel-

säuren zu entwickeln, ist erfolglos verlaufen, seitdem kolloidchemisch der Nachweis erbracht werden konnte, daß die angeblich auf verschiedene chemische Konstitution der „Kernsubstanzen“ zurückzuführende Verschiedenheit der beim Abbau erhaltenen Kieselsäuren lediglich durch physikalische Zustandsänderungen im Innern des Geles sich ergeben, in Abhängigkeit von der Vorbehandlung der Kieselsäuresubstanz (VAN BEMMELN). Das deduktive Verfahren der Konstitutionsbestimmung, wie es in der organischen Chemie so ausgezeichnete Erfolge zeitigte, versagt bei den Silikaten vollkommen. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß R. SCHWARZ in neuester Zeit aus bestimmten Alkalisilikaten durch einen rigorosen chemischen Eingriff (mit starker Schwefelsäure) pulverige, ja krystalline Kieselsäurehydrate erhielt, die in ganz anderem Sinne als bei TSCHERMAK für einfache Silikattypen als Kernsubstanzen gelten könnten. Die durch deduktive Überlegungen gewonnenen Formelbilder, wie sie besonders P. GROTH für die Silikate entwickelt hat, erscheinen uns heute nicht besser begründet als jene früheren Versuche; wertvoll sind die GROTHschen Schemata aber geblieben, wo es sich um die Klärung bestimmter Beziehungen der Isomorphie oder Morphotropie der Silikate untereinander handelte. Erst die Anwendung der WERNERSchen *Koordinations-theorie* auf die Silikate ergab uns neue Gesichtspunkte für die Beurteilung der Konstitutionsfragen bei den Silikaten. Die meisterhafte Darstellung des gesamten Systems der Silikate, wie sie von J. JAKOB und später in vereinfachter Gestalt von P. NIGGLI gegeben wurde, gibt zum mindesten der künftigen Silikatchemie die Richtung an, in der auch eine stereochemische Betrachtung der einfachsten Formelbilder selbst komplexer Silikate fortschreiten kann.

Damit treten wir in eine exaktere Begriffsbestimmung der räumlichen Verhältnisse der krystallisierten Silikate ein, wie sie allein durch die Kombination der Chemie der Silikate mit der *Theorie der Raumgitter* ermöglicht wurde. Die Gewißheit, mit der wir heute es aussprechen dürfen, daß eine jede Krystallart unter den Silikaten einer bestimmten Raumgruppe zugehört, überträgt sich auch auf den Chemismus der betreffenden Substanz insofern, als die sie aufbauenden Atome nach bestimmten Punktlagen mit eindeutig definierten Freiheitsgraden im Gitter sicher anordnen müssen. Wir erkennen damit, daß einer chemischen Konfigurationsbestimmung einer Silikatkrystallart die kristallographische Bestimmung und die durch die röntgenographische Untersuchung vorbereitete Ermittlung der Raumgruppe vorangehen muß. Erst nach der so festgelegten Kennzeichnung der Strukturtypen kann die Aufgabe der Platzbestimmung der einzelnen Atomarten im Gitter gelöst werden; hierzu hat insbesondere H. WEISSENBERG außerordentlich nutzbringende Arbeit geleistet, indem er für jede der 230 Raumgruppen die Möglichkeiten der Anord-

nung bestimmter Atomgruppen, der sog. „Dynamiden“, im Gitter in den allein möglichen Orten im Gitter tabellarisch bearbeitete.

Wir sind heute in der Lage, für ein jedes der Röntgenuntersuchung zugängliche Silikat auf Grund dieser kombinierten Methoden räumliche Schemata anzugeben, die alle Charakteristica des Atomverbandes im Moleküle enthalten. Damit bleiben aber noch große Fragenkomplexe unentschieden und der weiteren Forschung überlassen, welche z. B. die Unterschiede zwischen denjenigen Silikaten anbetreffen, welche in ihren Gittern einen ausgesprochenen Aufbau aus Ionen darstellen, und solchen, die uns als Molekülgitter etwa gleich den meisten organischen Stoffen begegnen. Viele der eigentümlichsten Erscheinungen wie des elektrolytischen Leitvermögens, des dielektrischen Verhaltens, der Diffusion im krystallisierten Zustande, der Fluoreszenz, des optischen Ultrarotverhaltens usw. bei den Silikaten stehen mit diesen überaus verwickelten Problemen im Zusammenhang; wir stehen jedenfalls mit unserer heutigen Silikatforschung noch ganz am Anfang der Erkenntnis derselben. Es bedeutet bereits einen sehr wesentlichen Schritt vorwärts, daß W. L. BRAGG einen Weg gewiesen hat, wie aus strukturellen Betrachtungen über das Gittergefüge der Silikate z. B. die optischen Eigenschaften sich berechnen lassen, da in den meisten Silikaten das Gefüge in erster Linie durch die relativ großen Sauerstoffatome bestimmt wird, zwischen deren „Packung“ im Raume sich die kleineren Atome der Metalle usw. einlagern und durch diese gewissermaßen verkittet werden. Die Packung der Sauerstoffatome erscheint dabei bevorzugt nach zwei Typen, einem dichtest gepackten hexagonalen oder kubischen, und einem besonders gearteten Typus einer „open structure“, bei der die dichteste Packung nur an einzelnen Stellen besteht, dazwischen aber offene, nicht durch Atome besetzte „Röhren“ sich ziehen, so z. B. beim SiO_2 , dem Phenakit und dem Beryll. Es bedeutet eine erhebliche Erweiterung dieser Anschauung, wenn GOTTFRIED vor ganz kurzem auch im $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ einen weiteren Vertreter der offenen Struktur gefunden hat, bei dem auch optisch die Gültigkeit der BRAGGSchen Anschauungen sich bewährte.

So umfangreich auch unsere heutigen theoretischen Vorstellungen vom Wesen der Silikate im krystallisierten Zustande sind, so werden sie doch in vielem ergänzt durch das Bild, welches wir uns von der physikalisch-chemischen Eigenart derselben im *flüssigen* und besonders im *glasartigen Zustande* machen. Es haben eingehende Untersuchungen von TAMMANN, FULCHER u. a. ergeben, daß wir es bei dem Übergang der silikatischen Schmelzen aus dem gemeinhin flüssigen Zustande mit sinkender Temperatur in den glasigen Zustand nicht allein mit einer einfachen Unterkühlung zu immer viskoserer Beschaffenheit zu tun haben, sondern daß wir zwei deutliche Knick-

punkte unterscheiden müssen, die einen Übergang vom flüssigen in einen viskosen und von diesem in den eigentlich sprödglassigen Zustand kennzeichnen. Den bei höheren Temperaturen ($900-1000^\circ$) gelegenen Durchgangspunkt bezeichnen wir als „Aggregationstemperatur“, weil wir uns vorstellen, daß hier der erste merkliche Zusammentritt der in der Schmelze vorhandenen Ionen, Moleküle und Komplexe zu größeren Gebilden eintritt, die das eigentlich viskose Verhalten der plastischen Glasmassen in der Praxis bedingen. Der tiefer (bei $500-600^\circ$) gelegene „Transformationspunkt“ bedeutet aber beim Übergang vom viskosen Zustand in den sprödglassigen eine weitere Aggregation der Silikatkomplexe, demzufolge auch die Ionen des Natriums in einen innigeren Adsorptionsverband zu dem Silikatgerüst des Glases treten und daher ihre Beweglichkeit erheblich einbüßen. Es besteht also im Gesamtgebiet der flüssigen und glasigen Zustände der Silikat-schmelzen eine innige Wechselbeziehung zwischen dem Viskositätsverhalten und z. B. der elektrolytischen Leitfähigkeit. Die praktische Glasforschung hat aus diesen Erkenntnissen der letzten Jahre besonders reiche Anregung erfahren; freilich hält damit die theoretische Einsicht in das Problem der wirklichen Konstitution der Silikate keineswegs Schritt, denn die Schemata, welche wir uns heute von der Art des Zusammentretens von Ionen, Molekülen und Komplexen bei der Abkühlung der Silikatschmelzen machen, sind doch noch in keiner Weise mit den atomistischen Vorstellungen vom Gittergefüge der kristallisierten Silikate in direktem Zusammenhang erkannt. Es wird auch bei der hohen Schmelztemperatur der meisten Silikate und den damit verbundenen experimentellen Schwierigkeiten bestimmt nicht leicht sein, diese Zusammenhänge mit den heutigen Mitteln der Forschung zu klären. Um so begrüßenswerter erscheint uns ein geistvoller Vorschlag von V. M. GOLDSCHMIDT, die physikalisch-chemische Untersuchung der Silikate durch „Modellversuche“ an niedriger schmelzenden Stoffen mit gewissermaßen verkleinerten Verhältnissen nach

Wertigkeitszahl usw. bei übereinstimmendem Bautypus abzulösen. Es bleibt der Zukunft überlassen, die Brauchbarkeit dieses Weges zu erweisen.

Nicht zuletzt sei auf das komplizierte und doch so wichtige Problem der Konstitution der Silikate in ihren *kolloiden Lösungen* und in den *Gelen* hingewiesen. Hier begegnen uns alte Fragen der Technik der Silikate, in ihrer Rätselhaftigkeit der heutigen Forschung noch immer überaus schwer zugänglich. Die klassischen Forschungen VAN BEMMELNS und ZSIGMONDYS über das Gel der Kieselsäure haben eine Fülle von Tatsachen gefördert, die heute noch in keiner Weise im Zusammenhang mit der Konstitution haben behandelt werden können. Auch das weite Problem der kolloiden Tonsilikate liegt noch als Neuland der Forschung vor uns. Es bedeutet vielleicht einen Schritt vorwärts, wenn wir uns die Auffassung zu eigen machen, daß manche Substanzen unter den Tönen sich gewissermaßen als „zweidimensionale“ Kolloide verhalten, d. h. bei ihrer Bevorzugung blättriger Ausbildung feinsten Krystallindividuen nur in einer Dimension die typisch kolloiden Eigenschaften wie Adsorption usw. aufweisen. Es ist hier zweifellos in Anlehnung an die ausgezeichneten Untersuchungen von FREUNDLICH und ZOCHER die Möglichkeit gegeben, die Brücke zu schlagen zwischen den konstitutiven Eigenschaften echter dreidimensional-anisotroper Krystalle und denen der eigentlichen isotropen Kolloide. Die schönen Untersuchungen von KAUTSKY haben uns Wege aufgewiesen, um jedenfalls die topochemischen Reaktionen an Körpern wie CaSi_2 und Siloxen in engem Konnex zu verstehen. So öffnen sich vielleicht auch in naher Zukunft schon die Wege zu einem tieferen Verständnis der Zeolithe und der Austauschreaktionen an Körpern vom Typus der Permutite und Permutoide zu einer klareren Erkenntnis der Konstitution dieser Körpergruppen unter den Silikaten. Es wird eine wichtige Aufgabe des Silikatforschungs-Instituts in der Zukunft sein, seinerseits an diesem Fortschritt mitzuwirken.

Über den gegenwärtigen Stand der Kavitationsforschung.

Von H. MUELLER, Göttingen.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Strömungsforschung.)

Bei der Bewegung eines Schiffsschraubenflügels wird der das Schiff vortreibende Schub dadurch gewonnen, daß durch die Neigung des Flügels zu seiner Bewegungsrichtung auf dessen Vorder- und Rückseite Über- bzw. Unterdrücke gegenüber dem allseitig gleichmäßig herrschenden hydrostatischen Druck erzeugt werden. Für die Berechnung des Drehmomentes und des Propellerschubes ist nur die Summe der Über- und Unterdrücke maßgebend; dieselben wachsen quadratisch mit der Geschwindigkeit. Dem Unterdruck ist jedoch dadurch eine Grenze gesetzt, daß der

absolute Druck nicht kleiner als die Spannung des Wasserdampfes werden kann, weil bei diesem Druck das Wasser wegen der beginnenden Verdampfung zerrißt. Bei sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten der Propeller, wie sie z. B. bei Kriegsschiffen mit Dampfturbinenantrieb erreicht werden, aber auch bei sehr kleinen hydrostatischen Drücken, welche bei Wasserturbinen mit hohem Sauggefälle vorkommen können, muß also immer mit dem Auftreten dieser Erscheinung gerechnet werden. 1894 wurde diese Hohlraumbildung von S. W. BARNABY erstmalig an Schrauben von

Torpedojägern beobachtet und mit *Kavitation* bezeichnet. Schon damals zeigten sich bereits die wesentlichsten, vom technischen und wirtschaftlichen Standpunkt aus äußerst schädlichen Folgen dieser Erscheinung:

Mit der Absenkung des Druckes auf der Saugseite des Flügels bis auf die Wasserdampfspannung kann aus oben dargelegten Gründen bei einer weiteren Steigerung der Schraubendrehzahl nur noch die Erhöhung des verhältnismäßig kleinen Überdruckanteiles einen Schubgewinn bringen. Die Fahrgeschwindigkeit bleibt daher trotz erhöhten Leistungsbedarfes wesentlich hinter der erwarteten zurück, und der Wirkungsgrad des Antriebs fällt stark ab.

Die Flügel zeigen ferner schon nach kurzer Betriebsdauer starke schwammartige Anfrassungen und müssen häufig ausgewechselt werden. Gelangen nämlich die im Kavitationszustand gebildeten Dampfblasen wieder in Gebiete höheren Druckes, so stürzen sie unter Erzeugung stark knatternder Geräusche in sich zusammen. Überschlagsrechnungen von C. A. PARSONS und anderen¹ zeigen, daß hierbei kurzzeitige Druckstöße in der Größenordnung von ca. 1000 Atmosphären entstehen können. Durch diese millionenfach sich wiederholenden harten Stöße läßt sich die Entstehung der Anfrassungen von schwammartig-löcheriger Struktur einigermaßen verstehen.

Die Wasserturbinen hatten noch bis vor wenigen Jahren nur in seltenen Fällen unter Kavitation zu leiden. Erst die neueste Entwicklung im Turbinenbau zu großen Maschineneinheiten und die Durchbildung der wegen ihres breiten Wirkungsgradmaximums sehr wirtschaftlichen KAPLAN-Turbine (Propellertyp) brachte eine Häufung von Schäden oben geschilderter Art. Erhöhung des Sauggefälles wegen der durch große Maschineneinheiten bedingten horizontalen Lagerung der Turbinenwelle, Verbesserung der Energieumwandlung in Saugrohren, Verkleinerung der Schaufelflächen zur Erhöhung der Drehzahlen bei Kaplanturbinen, dies alles sind Faktoren, die das Entstehen sowohl starker Unterdrücke als auch sehr kleiner statischer Drücke an den Schaufeln begünstigen und damit die Kavitationsgefahr beträchtlich erhöhen.

In den letzten Jahren sind deshalb in zahlreichen Wasserkraftlaboratorien und Forschungsinstituten mannigfache Untersuchungen zur Klärung des Kavitationsproblems durchgeführt worden. Je nach den zur Verfügung stehenden Einrichtungen hatten diese Aufgaben zum Ziel, entweder durch Bremsung von Modellturbinen den Einfluß der einzelnen oben aufgeführten Faktoren auf die Entstehung der Kavitation zu ermitteln und den dabei auftretenden Leistungsverlust zu

messen oder aber in die Natur der Hohlraumbildung selbst tiefer einzudringen.

Die von D. THOMA¹ und von M. SCHILHANS² an Kaplan- und Propellerturbinen durchgeführten Bremsversuche lassen deutlich den bei Auftreten starker Kavitation plötzlich beginnenden Leistungsabfall erkennen. Unerwartet war dabei das Ansteigen des Wirkungsgrades vor dem Beginn starker Kavitation; dies läßt sich vielleicht damit erklären, daß durch die Bildung einer Dampfschicht von sehr geringer Dichte die Reibungsverluste vermindert werden. Auch hat D. THOMA für die Übertragbarkeit der an Modellen gewonnenen Kavitationsbedingungen auf Großausführungen Umrechnungsformeln entwickelt.

Die Arbeiten von H. FÖTTINGER³ dienen hauptsächlich zur Klärung der durch die Kavitation verursachten Korrosionen. Auf Grund von starken Anfrassungen des sowohl chemisch als auch elektrolytisch passiven Glases kommt er zu dem Ergebnis, daß die rein mechanische Hämmerwirkung der millionenfachen Kavitationsschläge allein schon zur Hervorrufung starker Korrosionen ausreicht. Dieser Theorie widersprechen allerdings zahlreiche Erfahrungen mit verschiedenen Baustoffen, wie Stahl, Bronze und andere Legierungen, bei wechselnden physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wassers. Einen guten Einblick in das Wesen der Hohlraumbildung vermitteln ferner die bei verschiedenen Kavitationsgraden in Glasdüsen mit Funkenbeleuchtung hergestellten Strömungsbilder.

Im hiesigen Institut wurde 1926 von J. ACKERET⁴ mit den Erfahrungen an einer behelfsmäßigen Einrichtung eine Kavitationsanlage gebaut, die mit einem geschlossenen Wasserkreislauf arbeitet; derselbe wird von einer Kreiselpumpe unterhalten. Die Zwischenschaltung eines Kessels gestattet durch Verdichtung oder Verdünnung der über dem Wasserspiegel im Kessel befindlichen Luft bei allen Geschwindigkeiten Kavitation zu erreichen. Zunächst wurden einfache Körper wie Zylinder, Kugel, ferner einzelne Flügelschnitte, wie sie besonders für Schiffschrauben und Propellerturbinen in Frage kommen, untersucht und deren Kavitationsgrenzen festgelegt. Durch Glaswände im Versuchskanal konnte die Hohlraumbildung beobachtet und photographiert werden (s. Fig. 1). Die weiße Zone am Flügelrücken ist mit Dampfblasen gefüllt⁵.

Diese Versuche werden zur Zeit auf regelmäßige Anordnungen von Schaufeln (Flügelgitter)

¹ D. THOMA, Die experimentelle Forschung. Wasserkraftfach. Zeitschr. d. VDI 1925, S. 329.

² M. SCHILHANS, Kavitation und Korrosion. Zeitschr. d. Wasserkraft 1925, H. 4.

³ H. FÖTTINGER, Kavitation und Korrosion. Hydraulische Probleme 1926, VDI-Verlag.

⁴ J. ACKERET, Hydraulische Probleme 1926, VDI-Verlag, S. 101.

⁵ Über diese Versuche erscheint in Kürze ein zusammenfassender Bericht von J. ACKERET.

¹ C. A. PARSONS u. COOK, Engineering 1919, S. 515; D. THOMA, Die Kavitation in Wasserturbinen; Wasserkraftjahrbuch 1924, Richard Pflaum Verlag, München; H. FÖTTINGER, Kavitation und Korrosion. Hydraulische Probleme 1926, VDI-Verlag; J. ACKERET, am gl. Ort, S. 104.

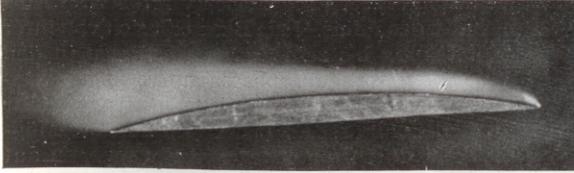


Fig. 1. Kavitation am Flügelschnitt.

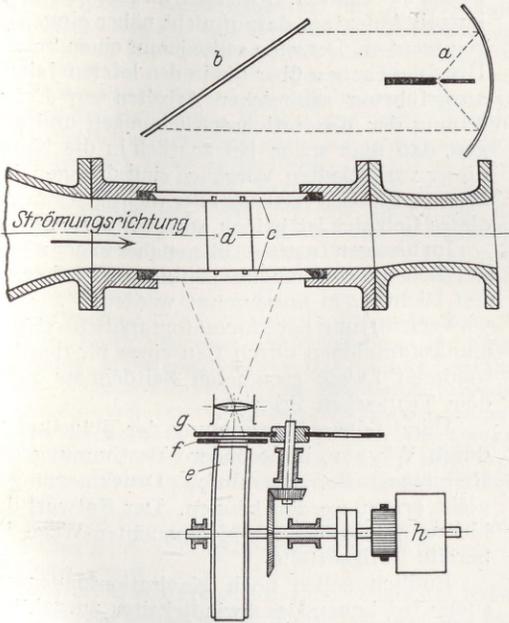


Fig. 2. Versuchsanordnung: a) Spiegelbogenlampe, b) Gipsplatte, c) Glaswände, d) Flügel, e) Filmtrommel, f) Bildfenster, g) Schlitzeblende, h) Antriebsmotor.

ausgedehnt, um den Verhältnissen in Propellern und Turbinen näherzukommen. Es sollen hierbei hauptsächlich die Veränderungen ermittelt werden, welche die an Einzelflügeln gewonnenen Kavitationsbedingungen durch Anwesenheit weiterer Flügel erleiden. Die wenigen bis jetzt vorliegenden Ergebnisse lassen immerhin erkennen, daß durch die Gitteranordnung die Kavitationsbedingungen im Vergleich zum Einzelflügel beträchtlich geändert werden.

Ferner konnten in den letzten Monaten mit dem R. THUNschen Zeitdehner¹ erstmalig kinematographische Aufnahmen der Kavitationserscheinung an Flügelschnitten mit Bildwechselzahlen von

¹R. THUN, Anwendung und Theorie des Zeitdehners. Zeitschr. d. VDI 1926, S. 1353.

1000 bis 6000/sec hergestellt werden. Der Zeitdehner arbeitet mit kontinuierlich laufendem Film und bei Bildfrequenzen über 1000/sec ohne optischen Ausgleich. Mit sehr rasch umlaufenden Schlitzeblenden können für das Verhältnis Bildwechselzeit zu Belichtungszeit Werte von 100 bis 200 erreicht werden, wodurch trotz der Bewegung des Films die Bilder genügende Schärfe erhalten. Die Aufnahmen wurden im durchfallenden Licht hergestellt. Fig. 2 zeigt schematisch die Versuchsanordnung. Die Spiegelbogenlampe wirft den Lichtkegel auf eine Gipsplatte, so daß nur gleichmäßiges, diffus-reflektiertes Licht auf die rückwärtige Glaswand des Versuchskanals fällt. Fig. 3 läßt die Befestigung des Flügelschnittes mittels Metallzapfen in Bohrungen der seitlichen Glaswände erkennen. Fig. 4a zeigt nun einen Ausschnitt des Films, der mit dieser Anordnung hergestellt wurde. Die Bildfrequenz beträgt 1200/sec. Da die Dampfblasenschicht in der Längserstreckung des Flügels 6 cm dick war, konnte sie wegen der vielfachen Überdeckung der Blasen auf dem Bild nur als Schattenriß erscheinen; der Deutlichkeit halber ist in einem der Bilder die Kontur des Flügelrückens eingezeichnet worden. Immerhin gibt der Film eine gute Vorstellung davon, wie die auf dem Rücken des Flügels entstehenden Blasen hinter dem Flügel wieder zusammenstürzen. Man erkennt auch deutlich ein zeitlich periodisches Schwanken des Kavitationszustandes, das übrigens auch durch ein rasselndes Geräusch hörbar ist. Einen wesentlich besseren Einblick in die Vorgänge bei der Entwicklung der Dampfblasen gewährt der Film Fig. 4b, der mittels eines vertikal gestellten geschliffenen Glasflügels im durchfallenden Licht aufgenommen wurde. Die Bildfrequenz war hierbei 5200/sec, die Aufnahme erfolgte von der Saugseite her. Auf dem Film befindet sich rechts noch das Bild eines kleinen, mit Wechselstrom von 50 Perioden gespeisten Lichtbogens. Aus dessen Intensitätsschwankung läßt sich die Bildfrequenz genau

1000 bis 6000/sec hergestellt werden. Der Zeitdehner arbeitet mit kontinuierlich laufendem Film und bei Bildfrequenzen über 1000/sec ohne optischen Ausgleich. Mit sehr rasch umlaufenden Schlitzeblenden können für das Verhältnis Bildwechselzeit zu Belichtungszeit Werte von 100 bis 200 erreicht werden, wodurch trotz der Bewegung des Films die Bilder genügende Schärfe erhalten. Die Aufnahmen wurden im durchfallenden Licht hergestellt. Fig. 2 zeigt schematisch die Versuchsanordnung. Die Spiegelbogenlampe wirft den Lichtkegel auf eine Gipsplatte, so daß nur gleichmäßiges, diffus-reflektiertes Licht auf die rückwärtige Glaswand des Versuchskanals fällt. Fig. 3 läßt die Befestigung des Flügelschnittes mittels Metallzapfen in Bohrungen der seitlichen Glaswände erkennen. Fig. 4a zeigt nun einen Ausschnitt des Films, der mit dieser Anordnung hergestellt wurde. Die Bildfrequenz beträgt 1200/sec. Da die Dampfblasenschicht in der Längserstreckung des Flügels 6 cm dick war, konnte sie wegen der vielfachen Überdeckung der Blasen auf dem Bild nur als Schattenriß erscheinen; der Deutlichkeit halber ist in einem der Bilder die Kontur des Flügelrückens eingezeichnet worden. Immerhin gibt der Film eine gute Vorstellung davon, wie die auf dem Rücken des Flügels entstehenden Blasen hinter dem Flügel wieder zusammenstürzen. Man erkennt auch deutlich ein zeitlich periodisches Schwanken des Kavitationszustandes, das übrigens auch durch ein rasselndes Geräusch hörbar ist. Einen wesentlich besseren Einblick in die Vorgänge bei der Entwicklung der Dampfblasen gewährt der Film Fig. 4b, der mittels eines vertikal gestellten geschliffenen Glasflügels im durchfallenden Licht aufgenommen wurde. Die Bildfrequenz war hierbei 5200/sec, die Aufnahme erfolgte von der Saugseite her. Auf dem Film befindet sich rechts noch das Bild eines kleinen, mit Wechselstrom von 50 Perioden gespeisten Lichtbogens. Aus dessen Intensitätsschwankung läßt sich die Bildfrequenz genau

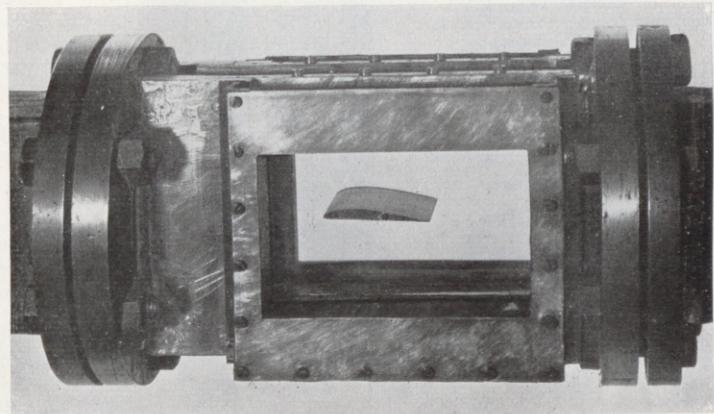


Fig. 3. Versuchsstrecke.

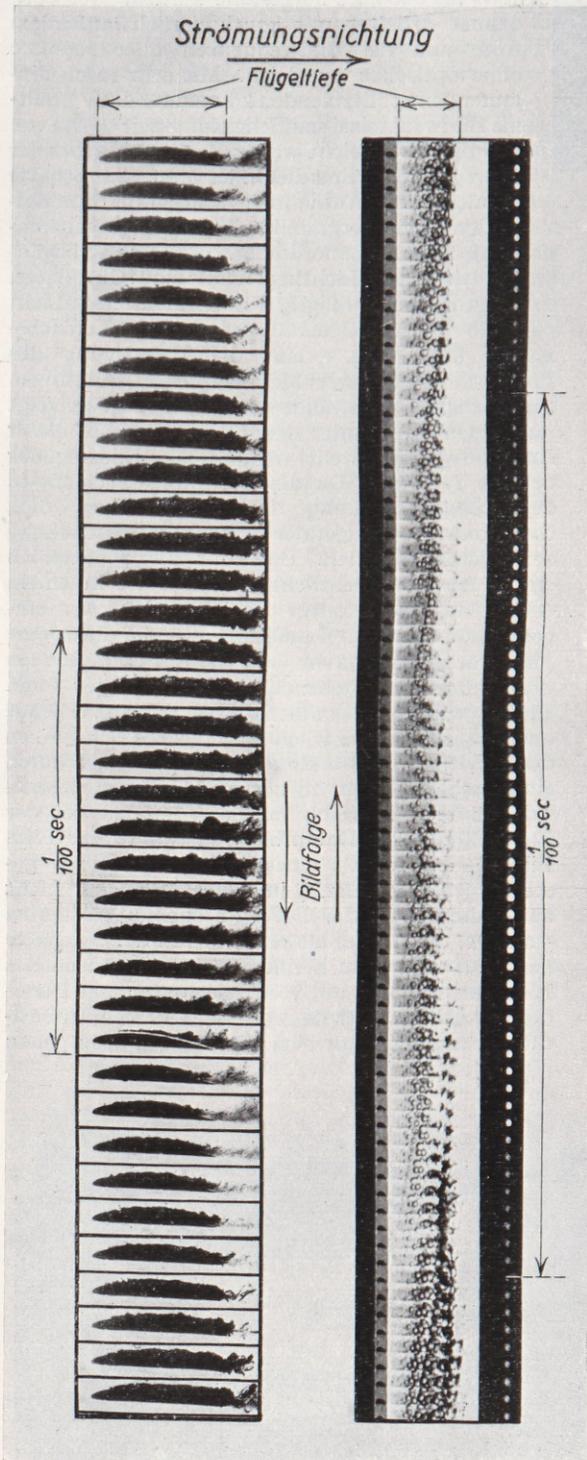


Fig. 4 a.

Fig. 4 b.

Flügeliefe = 60 mm.

ermitteln. Fig. 5 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Films. Jede Blase läßt sich von ihrer Entstehung bis zum Zusammenstürzen in den einzelnen Bewegungsphasen gut verfolgen. Dabei entspricht der Kavitationszustand ungefähr dem der Fig. 1. Es bietet sich nun die Möglichkeit, durch quantitative Ausmessungen auf rechnerischem Wege den zeitlichen Verlauf der Druckverteilung in der Umgebung der Dampfblasen zu erhalten. Doch kann im Rahmen dieses kurzen Aufsatzes darauf nicht näher eingegangen werden. Derselbe sollte ja nur einen kurzen Überblick geben über die in den letzten Jahren ausgeführten zahlreichen Arbeiten zur Erforschung der Kavitationserscheinungen und zeigen, daß man schon beträchtlich in die Natur dieser verwickelten Vorgänge eingedrungen ist. Bis zur restlosen Klärung aller wichtigen Fragen dieses Gebietes ist jedoch noch ein weiter Weg.

Im hiesigen Institut sollen daher in der nächsten Zeit die Untersuchungen noch nach folgenden Richtungen ausgedehnt werden:

Verfeinerung der kinematographischen Strömungsaufnahmen durch Bau eines für den besonderen Zweck geeigneten Zeitdehners nach dem THUNSCHEN Prinzip.

Unmittelbare Bestimmung der Flügelkräfte durch Wägung, insbesondere Bestimmung der Reibungskräfte, die durch Druckmessungen nicht erfaßt werden können. Der Entwurf der hierzu notwendigen 3-Komponenten-Wage ist bereits fertiggestellt.

Endlich sollen noch Kavitationsdauerversuche bei hohen Geschwindigkeiten ausgeführt werden, um die Frage zu klären, in welchem Maße sowohl die rein mechanischen Hämmerwirkungen als auch die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Baustoffe und des Wassers an der Entstehung starker Anfressungen beteiligt sind.



Fig. 5. Vergrößerter Filmausschnitt.

Tätigkeitsbericht der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (April 1927 bis März 1928).

Allgemeiner Bericht.

Getragen von dem werktätigen Vertrauen der deutschen Wissenschaft und Wirtschaft und verständnisvoll unterstützt durch die in Frage kommenden Reichs- und Staatsbehörden hat die Gesellschaft auch im Berichtsjahr die bestehenden Institute erhalten und einige neue Pläne der Verwirklichung näher bringen können.

Das Kaiser Wilhelm-Institut für *Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik* in Berlin-Dahlem wurde am 15. September 1927 mit einer Feier im Vortragssaal in Gegenwart des Preußischen Herrn Ministers für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, einer Vertretung des Preußischen Ministeriums für Volkswohlfahrt, des Reichsgesundheitsamtes, zahlreicher sonstiger Behörden und vieler Fachgenossen des In- und Auslandes feierlich eröffnet. Der Präsident der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft hielt eine die Bedeutung des Institutes würdigende Ansprache und übergab den Schlüssel des Hauses dem Direktor Professor Dr. EUGEN FISCHER. Es folgten eine Anzahl Begrüßungsansprachen, worunter die des Herrn Ministers für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung, Professors Dr. BECKER, und des Herrn Vertreters des Ministeriums für Volkswohlfahrt, Ministerialdirektors Dr. KROHNE, erwähnt seien. Namens der vielen, zum gleichzeitig tagenden Internationalen Vererbungs-Kongreß anwesenden ausländischen Gelehrten drückten Professor Dr. DAVENPORT (Cold Spring Harbor, New York) und Prof. Dr. SCHLAGINHAUFEN (Zürich), dem Institut ihre Glückwünsche aus.

Mit dem Bau des Institutes zur Aufnahme ausländischer Gäste (*Harnack-Haus*) in Berlin-Dahlem ist begonnen worden.

Im Verfolg eines Beschlusses des Senats der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft wurde im Herbst 1927 mit dem Bau eines Kaiser Wilhelm-Institutes für *Züchtungsforschung* bei Münchenberg/Mark begonnen. Das Institut wird unter Leitung von Professor Dr. ERWIN BAUR stehen und wird getragen von den führenden Persönlichkeiten und Organisationen der deutschen Landwirtschaft. Das Institut, mit dessen Einweihung im September dieses Jahres zu rechnen ist, erfreut sich der besonderen Anteilnahme des Herrn Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft.

Für das Kaiser Wilhelm-Institut für *Hirnforschung*, das bisher unzulänglich in gemieteten Räumen untergebracht ist, besteht begründete Aussicht, im Zusammenhang mit den großen Krankenanstalten der Stadt Berlin in Buch zu einem die Raumbedürfnisse des Institutes befriedigenden Neubau zu gelangen.

Das Kaiser Wilhelm-Institut für *Arbeitsphysiologie* wird dank der Hilfe der beteiligten Stellen und Organisationen nach Dortmund-Münster verlegt werden, wo es unter viel günstigeren Bedingungen wird arbeiten können.

Die Rockefeller-Foundation, welche 250000 Dollar für einen Neubau der Deutschen Forschungsanstalt für *Psychiatrie* (Kaiser Wilhelm-Institut) in München bewilligt hatte, hat noch weitere 75000 Dollar zu diesem Zwecke gestiftet. Mit diesen 325000 Dollar, zu denen noch 300000 RM. aus Stiftungen durch Herrn HEINSHEIMER, die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, die Stadt München usw. hinzukamen, konnte der Bau im Frühjahr 1927 begonnen werden. Er wurde von Professor SATTLER während des vergangenen Jahres und im ersten Vierteljahr 1928 ausgeführt

und ist jetzt im wesentlichen beendet, so daß der Neubau Ende März 1928 bereits bezogen werden konnte. — Die Abteilungsleiter Prof. Dr. JAHNEL und LANGE wurden zu Wissenschaftlichen Mitgliedern der Deutschen Forschungsanstalt ernannt.

In jüngster Zeit hat die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft den Plan gefaßt, in Heidelberg ein Kaiser Wilhelm-Institut für *medizinische Forschung* zu errichten. Dieses Institut ist als ein Zentralinstitut für die Zusammenfassung von physikalischer, chemischer und physiologischer mit der klinischen Forschung gedacht. An ihm ist neben der Reichsregierung auch die Badische Regierung und die Stadt Heidelberg beteiligt.

Aus den einzelnen Instituten der Gesellschaft ist folgendes zu berichten:

Das Kaiser Wilhelm-Institut für *Biologie* wurde Mitte September 1927 von den Mitgliedern des 5. Internationalen Vererbungs-Kongresses eingehend besichtigt. — Der ursprünglich als Enten-Aufzuchtssaal eingerichtete Schuppen wurde zu einem Züchtungsgebäude für Tiere ausgebaut und wird von den Abteilungen GOLDSCHMIDT und WARBURG, sowie von Frl. Dr. A. BLUM für ihre Mäusezuchten verwendet. — Der Direktor des Institutes, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. CORRENS, wurde von der Botanical Society in Tokyo zum Ehrenmitglied, Prof. Dr. MEYERHOF zum Ehren doktor der Universität Edinburgh ernannt. Dr. C. STERN hat sich an der Universität Berlin für Zoologie habilitiert.

Die eigentliche Arbeit des Kaiser Wilhelm-Institutes für *Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik* begann am 1. Oktober 1927. Es ist selbstverständlich, daß in diesem ersten halben Jahr noch nicht viel über wissenschaftliche Ergebnisse berichtet werden kann. Die Hauptarbeit war die Organisation des Institutes selbst. Dank reichlich geleisteter Vorarbeit gelang es, im Laufe von einigen Monaten, die Beschaffung einer kleinen Handbibliothek, des Instrumentariums, der photographischen Einrichtung und der Einrichtung der Tierställe so zu beschleunigen, daß doch schon innerhalb dieses ersten halben Jahres mit der wirklichen Arbeit begonnen werden konnte. Es fanden sich alsbald auch die ersten Mitarbeiter ein, der Direktor a. D. der Heilanstalt Wiesloch in Baden, Geheimrat Dr. MAX FISCHER, Privatdozent Dr. WEINERT, Privatdozent Dr. M. BERLINER und Dr. K. KÜHNE.

Von wissenschaftlichen Arbeiten sind im Gang: Untersuchungen an Zwillingspaaren aus Berliner Schulen, die durch das außerordentlich dankenswerte Entgegenkommen des Provinzial-Schulkollegiums von Brandenburg und Berlin ermöglicht wurden und die Dr. VON VERSCHUER durchführt. Dann seien genannt: Erhebungen Dr. MUCKERMANNs zu einer eugenischen Untersuchung in Westfalen. Geheimrat MAX FISCHER arbeitet auf dem Gebiet der Alkoholfrage, Dr. BERLINER über Blutgruppen, Dr. KÜHNE über Varietätenforschung.

Dr. WEINERT hat sich erfreulicherweise bereit erklärt, eine beginnende eigene Schädelammlung des Institutes und die große Leihsammlung (s. unten) zu verwalten. Daneben lief eine Bearbeitung eines angeleglichen alteiszeitlichen Schädelfundes und die Fertigstellung einer Monographie des Pithecanthropus-Schädels.

Erfreulicherweise ist es jetzt schon gelungen, für eine im weiten Umfang geplante, von der Notgemein-

schaft der Deutschen Wissenschaft finanzierte anthropologische Erhebung Deutschlands die ersten Verbindungen herzustellen. Der Direktor des Institutes hat von allen Anthropologen Deutschlands die Zusage einer gemeinsamen diesbezüglichen Arbeit. Verschiedene Gelehrte werden je bestimmte Teile Deutschlands in Angriff nehmen. Von hier aus ist die Organisation der Arbeit für die Provinz Westfalen, für gewisse Teile von Mecklenburg und für die sog. Markgrafschaft in Oberbaden im Gang.

An Geschenken erhielt das Institut für die künftige anthropologische Sammlung von Prof. KOPSCH, Berlin, zwei Schädel, von Geheimrat VON DEN STEINEN, Berlin, 8 Schädel und eine kleine Sammlung Gipsabgüsse, dann drei außerordentlich kostbare Skelette aus Zentral-Sumatra von Dr. M. MOSZKOWSKY, Berlin. Für die Bibliothek schenkte das Reichsgesundheitsamt eine große Anzahl Bücher.

Für das Laboratorium stiftete die Firma Traut, München, eine Höhensonne.

Das Preußische Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung hat genehmigt, daß die bisher im Pathologischen Institut aufbewahrte Universitäts-schädelsammlung, etwa 5000 Stück, in das Institut überführt würde, wo sie als Studienmaterial unentbehrlich ist. Sie wurde Anfang März übernommen und ist gegenwärtig im großen Sammlungsraum des Institutes in Aufstellung begriffen.

Der Direktor des Kaiser Wilhelm-Institutes für *Biochemie*, Prof. Dr. NEUBERG, wurde zum Mitglied des wissenschaftlichen Beirates beim Institut International d'Agriculture in Rom ernannt. Er wurde zum Ehrenmitglied der Mikrobiologischen Gesellschaft in Wien, der Königlich Ungarischen Stefan Tisza-Gesellschaft, der Ukrainischen Medizinischen Gesellschaft in Charkow, der Akademie der Medizinischen Wissenschaften in Rom, der Tschechoslovakischen Akademie der Agriculturnwissenschaften in Prag, ferner zum Korrespondierenden Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften in Leningrad und der Königlich Ungarischen Gesellschaft der Ärzte in Budapest gewählt.

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. ABDERHALDEN, Halle, wurde von der Königl. Medizinischen Akademie in Rom und von der Chinesischen Physiologischen Gesellschaft in Peking zum Ehrenmitglied ernannt.

Der Umbau des Röntgenlaboratoriums des Kaiser Wilhelm-Institutes für *physikalische Chemie und Elektrochemie* wurde soweit gefördert, daß er voraussichtlich im Spätsommer für wissenschaftliche Arbeiten zur Verfügung stehen wird. Die neue Glasbläserei ist schon im Laufe des vergangenen Jahres in Betrieb genommen worden. Dr. JAENICKE, der am 1. Oktober das Institut verließ, wurde zum Auswärtigen Wissenschaftlichen Mitglied ernannt. Die Assistenten Dr. BONHOEFFER (Chemie), Dr. KALLMANN (Physik) und Dr. ZOCHER (Chemie) haben sich in ihren Fächern an der Universität Berlin habilitiert. Der Assistent Dr. KAUTSKY folgte im Januar 1928 einer Aufforderung nach Heidelberg, um sich dort zu habilitieren. Das wissenschaftliche Mitglied Prof. Dr. LADENBURG wurde von der Gesellschaft der Wissenschaft zu Göttingen zum Korrespondierenden Mitglied in der mathematisch-physikalischen Klasse gewählt.

Dem Kaiser Wilhelm-Institut für *Kohlenforschung* in Mülheim/Ruhr wurden zu Beginn des Jahres 1927 von seiten der Kohlenindustrie größere Mittel zur Verfügung gestellt, die es ermöglichten, im Laufe des Jahres eine Neuorganisation vorzunehmen und zwei weitere Abteilungen einzurichten. Die eine neuen der Abteilungen soll sich in der Hauptsache mit der Chemie der

Kohle, insbesondere mit Fragen der Konstitution und Entstehung der Huminsäuren befassen, während die andere die Probleme des biologischen Angriffes und der biologischen Veränderungen, welche die Kohle bietet, bearbeiten wird. Außerdem werden in der bisher vorhandenen Abteilung und im Hauptlaboratorium im wesentlichen die Probleme bearbeitet, die mit den aus der Kohle und ihren Destillationsrückständen gewinnbaren Gasen, deren Reinigung und katalytischen Umwandlung zusammenhängen. — Die vor 1 $\frac{1}{2}$ Jahren errichtete Versuchsanlage, die aus einer 200 qm bedeckenden Halle besteht, wurde im Laufe des Jahres 1927 erweitert. Um für die Versuche einen genügenden Vorrat an Wassergas zu haben, wurde ein Generator mit einer Stundenleistung von 100 cbm sowie 2 Gasbehälter von je 100 cbm Fassungsvermögen aufgestellt. Die Hauptarbeiten der Versuchsanlage galten der Ermittlung einer geeigneten Konstruktion für den Kontaktapparat zur Durchführung der Erdölsynthese unter gewöhnlichem Druck. Ferner wurde auch die katalytische Gasreinigung im halbtechnischen Ausmaße eingehend studiert.

Der Verein deutscher Chemiker verlieh dem Direktor des Institutes, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. FISCHER, die Bayerdenkmünze. Der Abteilungsleiter Dr. TROPSCH folgte im Juli 1927 einer Einladung der amerikanischen chemischen Gesellschaft in deren Institute of Chemistry in State College, Penn., und hielt dort Vorträge über Katalyse und Probleme der Kohlenchemie.

Der Direktor des *Schlesischen Kohlenforschungsinstitutes* der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in Breslau, Prof. Dr. HOFMANN, wurde von der Universität Breslau zum Dr. med. h. c. ernannt. Aus dem Institut ist folgendes zu berichten: Da bei der Entstehung des organischen Materials, aus welchem sich die Kohlen bildeten, chemische Lichtreaktionen eine bedeutsame Rolle gespielt haben, wurden diese Prozesse in das Bereich der Arbeiten einbezogen. Es gelang, dem Institute ein Speziallaboratorium für Lichtsynthesen anzugliedern, in dem die Einwirkung der verschiedenen Strahlenarten auf chemische Vorgänge studiert wird. Wie in den früheren Jahren befaßte sich Breslau mit Polymerisations- und Kondensationserscheinungen. Für diese Arbeiten wurde neu ein Elektro-Laboratorium eingerichtet, in dem Reaktionen, welche sich unter dem Einflusse elektrischer Entladungen vollziehen, durchgeführt werden können. Auf chemischem Wege, durch neuartige Modifikationen der Friedel-Kraftschen Synthese, wurden hochviscose Öle hergestellt, welche technisch wertvoll erscheinen. Für die Raffination von Kohle- und Erdölen konnte das Institut Verfahren ausmitteln, die vor der üblichen Ölreinigung mit konzentrierter Schwefelsäure beachtliche Vorteile darbieten. Durch Auffinden spezifisch wirkender Kontaktkörper wurde die Oxydation von Kohlenwasserstoffen zu Säuren wesentlich beschleunigt.

Dissertationen, die noch nicht zum Abschluß gelangt sind, haben zum Gegenstande die wissenschaftliche Aufklärung über den Verlauf neuer Aggregationen und über die chemische Natur der Vorgänge in der Hochdruckbombe.

Für die seit Jahren vom Institute bearbeitete bindemittellose Brikettierung von Steinkohlenstaub wurde eine größere Versuchsapparatur entworfen und aufgestellt. Auch wurde wegen Gründung einer Versuchsgesellschaft mit den Interessenten aus der schlesischen Montanindustrie wiederholt verhandelt.

Als das wichtigste Ereignis im Kaiser Wilhelm-Institut für *Eisenforschung* in Düsseldorf ist die Verlegung der metallurgischen Abteilung in die im vorigen

Bericht erwähnte neu übernommene Werkstatthalle zu nennen und die hiermit verknüpften sonstigen räumlichen Verschiebungen, die gegen Ende Juli durchgeführt waren; erwähnt seien: die Herrichtung eines Raumes für mechanische Sonderprüfungen an Stelle des alten Werkstattlagers, die Erweiterung des magnetischen Laboratoriums, die Schaffung eines besonderen technologischen Laboratoriums für das Studium der Weiterverarbeitungsprozesse.

Die maschinellen und apparativen Hilfsmittel des Institutes konnten, teilweise dank dem Entgegenkommen der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft sowie einer Anzahl von Firmen, die eine Reihe wertvoller Apparate und Instrumente leih- und geschenkweise bzw. mit bedeutendem Preisnachlaß überließen, wesentlich vermehrt werden.

Der unten folgende Bericht gibt eine Zusammenstellung der abgeschlossenen Arbeiten und zeigt, daß im Berichtsjahre wieder neben einer Reihe auf die Klärung von dringenden technischen Problemen abgestellten Arbeiten das planmäßige Studium der rein theoretischen Grundlagen nicht vernachlässigt worden ist. Von den Mitarbeitern des Instituts sind im Berichtsjahre 23 Vorträge in Fach- und allgemeinwissenschaftlichen Vereinen sowie von einigen Herren Vorlesungen an den Technischen Hochschulen zu Aachen und Hannover, der Universität Köln sowie des technisch-wissenschaftlichen Vereins Düsseldorf gehalten worden.

Der starke Erfolg der Werkstoffschau in Berlin, an deren Aufbau das Institut stark beteiligt gewesen ist, führte beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute zu dem Plan, wenigstens die „Belehrende Abteilung“ der Gruppe „Stahl und Eisen“ aus der Fülle des wertvollen Ausstellungsmaterials in einer geschlossenen Schau dauernd zu erhalten. Das Institut wurde als die hierfür geeignetste Stelle ausersehen. Der erforderliche Raum wurde Ende des Jahres durch Übernahme des Obergeschosses des östlichen Kopfbauwerks gewonnen. Nach Herrichtung dieses Raumes für die Zwecke der „Lehrschau“ ist die Aufstellung des reichhaltigen Ausstellungsmaterials in Angriff genommen worden.

Im Kaiser-Wilhelm-Institut für *Metallforschung* stand das vergangene Jahr im Zeichen weiterer Aufwärtsentwicklung. Mit Unterstützung des Gesamtausschusses zur Wahrung der Interessen der deutschen Metallwirtschaft, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und des Staatlichen Materialprüfungsamtes konnten in enger Gemeinschaft mit den Forschern des Materialprüfungsamtes die planmäßigen Untersuchungen im beabsichtigten Umfange durchgeführt werden.

Neuerdings bearbeitet das Institut auch gießereitechnische Fragen, z. B. Untersuchungen über den Einfluß der Gießtemperatur und der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Oberflächenbeschaffenheit und die erste Krystallisation, Beziehungen zwischen Gußform und Gußstück, Untersuchungen über Lunker, Seigern, Gasaufnahme usw.

Das Kaiser Wilhelm-Institut für *Lederforschung* in Dresden hat im Berichtsjahr seine Arbeiten auf dem Gebiete der Eiweißstoffe und der höheren Kohlehydrate mit Hilfe einer von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft gewährten Unterstützung fortgeführt. Ferner ist zu erwähnen, daß der Direktor, Prof. Dr. BERGMANN, als Vorsitzender des Internationalen Vereins der Lederindustriechemiker im Mai 1927 an der internationalen Versammlung von Delegierten der Lederindustriechemiker in London teilgenommen hat, welche nach dem Kriege zum ersten Mal den Zustand freundschaftlicher überstaatlicher Zusammenarbeit auf

dem Gebiete der Gerbereiwissenschaft völlig wiederhergestellt hat. Schließlich ist auf den schweren Verlust hinzuweisen, den das Institut durch den kürzlich erfolgten Tod seines Kuratoriumsvorsitzenden, des Herrn Dr. LUDWIG LINDGENS in Mülheim-Ruhr, erlitten hat.

Das Kaiser Wilhelm-Institut für *Silikatforschung* hat in dem verflochtenen Arbeitsjahre besonders in synthetischer Richtung eine Reihe interessanter Probleme in Angriff genommen und zum Teil durchgeführt. So ergaben Untersuchungen der Synthese unter hohem Druck eine Reihe von Doppelcarbonaten vom Typus des Dolomits, die in ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften näher untersucht wurden. Daneben wurden die wichtigen Arbeiten über das Problem des Sillimanits und Mullits nach neuen Richtlinien fortgesetzt. Arbeiten über Gläser und Krystallarten mit seltenen Erden ergaben eine Reihe wichtiger Ausblicke auf die Konstitution der Silikate. Daneben wurde eine Reihe von Untersuchungen über technologisch-chemische Fragen der Glasfabrikation bearbeitet. Als besonders wichtig stellten sich dabei Untersuchungen über dispers-gefärbte Sulfid-Silikatgläser heraus, welche vom kolloidchemischen Standpunkte aus ein besonderes Interesse erregen. Auf keramischem Gebiet wurden vor allen Dingen Wege gesucht, um das Ausdehnungsverhalten hochfeuerfester Massen bei hohen Temperaturen exakt zu bestimmen. Die röntgenographische Abteilung arbeitete eine größere Zahl von Krystallstrukturen aus, wobei besonders hingewiesen sei auf Untersuchungen über den β -Korund. In dieser Substanz wurde ein einfaches Beispiel für die theoretisch abgeleiteten „offenen Strukturen“ gefunden. Es sei auch noch kurz hingewiesen auf eine Reihe von Untersuchungen über die Messung des Depolarisationsgrades an kolloiden Lösungen, über Reaktionen im festen Zustande, besonders zwischen Karbonaten und freier Kieselsäure, und endlich über reziproke Gleichgewichte, welche den Emailen zugrunde liegen.

Im Kaiser Wilhelm-Institut für *Strömungsforschung* in Göttingen sind die Einrichtungen weiter vervollständigt worden. Mit dem Wassertank zur photographischen und kinematographischen Verfolgung von Strömungsvorgängen, sind verschiedene Strömungsbilder und Filme aufgenommen worden, hauptsächlich über die Entstehung von Wirbeln an bewegten Körpern. Die Untersuchungen über Kavitation nahmen ihren Fortgang, desgleichen die über die Luftströmung bei hohen Luftgeschwindigkeiten. In letzter Zeit konnten mit einer von Herrn R. THUN zur Verfügung gestellten Zeitlupe wertvolle Aufnahmen über Kavitation und Turbulenzentstehung gemacht werden. In Gang sind ferner Untersuchungen über turbulente Ausbreitungsvorgänge sowie über die elektrische Aufladung strömender Flüssigkeit. (Einige dieser Untersuchungen wurden unterstützt durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.)

Die Aerodynamische Versuchsanstalt konnte im Oktober 1927 den von Mitteln des Reichsverkehrsministeriums erbauten Erweiterungsbau beziehen und im Februar d. J. den in diesem Bau befindlichen neuen Windkanal in Betrieb nehmen. Der Beschäftigungsgrad der Anstalt war auch in diesem Jahr wieder sehr hoch. Dank der vom Reichsverkehrsministerium zur Verfügung gestellten Mittel zur Forderung von Arbeiten im Interesse der Luftfahrt war die Anstalt in der Lage, neben den Arbeiten für die Industrie auch Forschungsarbeiten in größerem Umfang durchzuführen und ihre Einrichtungen auszubauen. Die genannten Forschungsarbeiten erstreckten sich hauptsächlich auf die folgen-

den Gebiete: Propellerfragen, gegenseitiger Einfluß von Flügel und Rumpf, Fragen der unsymmetrischen Flugbewegung, Grenzschiebuvorgänge an Flügeln. Mit Unterstützung des Vereins Deutscher Ingenieure und der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen wurde eine Untersuchung über den Winddruck auf Gebäude durchgeführt.

Das Forschungsinstitut für *Wasserbau- und Wasserkraft* der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in München, dessen hauptsächliche Aufgabe darin besteht, Versuche an Modellen in großem Maßstab und in der Natur selbst durchzuführen, nahm als erste Versuchsarbeit eine Untersuchung über die Wasserabführung und Kolkbildung an Modellen verschiedener Wehre in Angriff. Bei einigen dieser Modellversuche bot sich die Möglichkeit, ihre Ergebnisse auch an Großausführungen zu überprüfen. Ein Teil dieser Versuchsergebnisse wurde bereits unter dem Titel „Untersuchung der Überfallkoeffizienten am Absturzbauwerk I im Semptflutkanal der „Mittleren Isar“ im 1. Heft der Mitteilungen des Forschungsinstitutes für Wasserbau und Wasserkraft“ veröffentlicht. Die genannten Untersuchungen sind jedoch noch nicht abgeschlossen, sondern werden gegenwärtig und in der Folgezeit fortgesetzt.

Für die Durchführung von hydraulischen Versuchen in großem Maßstab und an ausgeführten Wasserbauwerken ist die Entwicklung geeigneter Meßmethoden und eine besonders gute Schulung des Versuchspersonals notwendig. Es wurde deshalb großer Wert darauf gelegt, das Personal mit den verschiedenen Meßmethoden gründlich vertraut zu machen und zu zuverlässiger, selbständiger Arbeit zu erziehen. Schon im Sommer 1927 konnte mit ausgedehnten Versuchsarbeiten am Kanal der Isarüberleitung zwischen Krün und Einsiedel am Walchensee begonnen werden. Da am Anfang und am Ende dieses Kanals größere Speicherbecken liegen, besteht die Möglichkeit einer fast beliebigen Wasserregulierung. Die verschiedenen Bauten längs der fast 10 km langen Kanalstrecke (Dücker, Stollen, Überfälle) bieten dabei reichliche Versuchsmöglichkeiten.

Im Zusammenhang mit diesen Versuchen wurde auch eine Arbeit in Angriff genommen, mit der sich das Forschungsinstitut auf längere Zeit hinaus beschäftigen wird, nämlich die Untersuchung der verschiedenen Verfahren zur Bestimmung sekundlicher Wassermengen mit besonderer Berücksichtigung der Verfahren zur Ermittlung großer Mengen. Diese Arbeit wird in 2 Abschnitten durchgeführt: Zunächst werden die notwendigen Apparate und Handhabungsverfahren auf ihre praktische Verwendbarkeit und Zuverlässigkeit am Kanal der Isarüberleitung erprobt. Durch künstliche Einbauten verschiedener Art in diesen Kanal ist es möglich, die Empfindlichkeit der einzelnen Apparate und Methoden gegenüber Änderungen in den Strömungsverhältnissen zu untersuchen. Später werden dann unter Zugrundelegung von Behältermessungen als Vergleichsbasis die Genauigkeitsgrade der einzelnen Meßmethoden festgestellt. Die Untersuchungen erstrecken sich gegenwärtig auf die Flügelmethode, die Salzgeschwindigkeitsmethode und das Titrationsverfahren.

Außer den erwähnten, in Durchführung befindlichen Versuchsarbeiten, wurde ein ausgedehntes Versuchsprogramm ausgearbeitet, das die Tätigkeit des Forschungsinstitutes auf mehrere Jahre hinaus regelt. Für einige dieser Versuche sind auch schon entsprechende Versuchsvorbereitungen getroffen worden.

Ferner wurde eine Umarbeitung der Pläne für die projektierte Wasserbau-Versuchsanstalt im Oberrach-

tal — nahe dem Walchensee — vorgenommen, wobei besonders darauf geachtet wurde, eine möglichst geringe Anzahl fester Bauten vorzusehen, um bei der Errichtung der einzelnen Versuchsgerinne und Versuchsbauten freie Hand zu haben und das gesamte Versuchsgelände so gut als möglich ausnützen zu können. Nach dem neuen Projekt verringern sich einerseits die Baukosten, andererseits ist die Möglichkeit gegeben, die Versuchsanstalt in einzelnen Abschnitten zu errichten, wobei schon jeder Teilausbau reichlich Versuchsgelegenheit bietet.

Der innere Ausbau des Institutes für *ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht* der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft konnte nach den bisherigen Grundsätzen fortgesetzt werden. Zu den Länderreferaten trat ein solches für die Skandinavischen Staaten. Da in der Berichtszeit zwei von den Referenten Auslandsurlaub erhielten und einer das Institut verließ, war für Ersatz zu sorgen, wodurch sich die Gesamtzahl der am Institut tätig gewesen Gelehrten gegen das Vorjahr erhöhte.

Die Sammlung wissenschaftlichen Materials in: Bibliothek, Zeitschriften- und Vertragskartei, Zeitungsarchiv und Archiv für vertrauliche Dokumente nahm ihren planmäßigen Fortgang. Der Bestand der Bibliothek betrug am Schlusse der Berichtszeit (einschließlich des Bestandes der Zweigstelle Trier) etwa 45000 Bände; etwa 650 Periodica wurden laufend gehalten. Die Erwerbung von etwa 1000 Bänden — meist kostspielige Reihen — dankt das Institut der tatkräftigen Hilfe der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft. Etwa 300 Bände gingen als Geschenk von anderer Seite ein. Der durch das Anwachsen der Bibliothek sehr drückend gewordene Raummangel ließ sich für die nächste Zeit durch die Ermietung einiger noch verfügbarer, benachbarter Räume im Schlosse beheben.

Das Institut ist im 3. Jahr seines Bestehens in wachsendem Maße mit den Ergebnissen seiner Arbeiten an die Öffentlichkeit getreten. Neben den zahlreichen Gutachten und Denkschriften, deren Ausarbeitung ihm von den verschiedensten Reichs- und Staatsbehörden über mannigfache, oft umfangreiche Gegenstände seines Arbeitsgebietes übertragen wurde, ist es zum ersten Male mit eigenen Veröffentlichungen hervorgetreten, wozu sich einige im Druck erschienene Arbeiten seiner Mitarbeiter gesellen.

Das Institut für *ausländisches und internationales Privatrecht* der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft konnte seine Forschungstätigkeit aufnehmen, die sich vornehmlich auf die für den internationalen Verkehr und die deutsche Wirtschaft bedeutsamen Teile der ausländischen Rechte und des internationalen Privatrechts erstreckt. Für die wichtigeren Auslandsstaaten wurde über die Entwicklung des Privatrechts im Jahre 1926 (Gesetzgebung, Rechtsprechung und Literatur) berichtet. Die Berichte über das Jahr 1927 sind in Vorbereitung. Die „Zeitschrift für ausländisches und internationales Privatrecht“, mit deren Herausgabe begonnen wurde, hat im ersten Jahrgang einen Umfang von 55 Druckbogen erreicht, davon entfallen etwa zwei Drittel auf eigene Arbeiten des Instituts, der Rest auf Beiträge auswärtiger meist ausländischer Mitarbeiter. Von Zentralbehörden des Reiches und von Spitzenverbänden der deutschen Wirtschaft wurde das Institut mehrfach mit der Erstattung von Gutachten zur Vorbereitung neuer Gesetze und Staatsverträge betraut. Der Ausbau der etwa 8000 Bände umfassenden Institutsbücherei konnte insbesondere durch die dankenswerte Hilfe der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft stark gefördert werden.

Der Bücherbestand der *Bibliotheca Hertziana* der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in Rom wurde um rund 800 Bände vermehrt. Einige besonders kostbare Werke erhielt die Bibliothek auch in diesem Jahre als Geschenk. Der Gesamtbestand der Bücher stellt sich heute auf 18000.

Die Anzahl der Besucher hat sich um einige hundert vermehrt, obwohl die Vorschriften für die Benutzung der Bibliothek strenger als früher gehandhabt werden mußten. Das Hauptkontingent der Besucher stellten Deutschland und Italien. Außerdem wurde das Institut von Amerikanern, Engländern, Schweizern, Holländern, Ungarn, Tschechen, Schweden und Polen besucht.

In der weiteren Ausgestaltung der Sach- und Autorenkataloge sah die Bibliothek im verflossenen Jahre ihre Hauptaufgabe. Unter Leitung von Dr. SCHUDT wurden Hilfsarbeiter und Stipendiaten damit hauptsächlich beschäftigt. Daneben ging die Ordnung und Erweiterung der Photographiensammlung und die Katalogisierung der in der Bibliothek vorhandenen Negative. Die wichtigsten Aufsätze aus den etwa 80 laufenden Zeitschriften wurden verzettelt; außerdem wurde ein besonderer Sachkatalog der italienischen Künstler angelegt, der aber erst bis zum Buchstaben D gediehen ist.

Die Kaiser Wilhelm-Gesellschaft beabsichtigt, die Bibliothek zu einem kunsthistorischen Institut auszubauen. Durch Bereitstellung von Stipendien soll es deutschen Gelehrten ermöglicht werden, längere Zeit in Rom an der *Bibliotheca Hertziana* zu arbeiten.

Am 4. Juni 1927 fand aus Anlaß der zehnjährigen Zugehörigkeit der *Hydrobiologischen Anstalt* zur Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in Plön eine Sitzung des Kuratoriums der Anstalt statt, zu der Vertreter der Reichs-, Staats- und Provinzialbehörden eingeladen waren. Vom 18. September bis 3. Oktober tagte in Italien die IV. Mitgliederversammlung der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, deren Vorsitzender der Leiter der Hydrobiologischen Anstalt, Prof. Dr. A. THIENEMANN, deren Geschäftsführer Dr. LENZ ist.

Eine von dem Leiter der Anstalt gemeinsam mit Professor Dr. RUTNER, LUNZ, und Professor Dr. FEUERBORN, Münster, zu unternehmende limnologische Tropenreise nach Java und Sumatra wurde im Laufe des Jahres soweit vorbereitet, daß die Ausreise im Sommer 1928 angetreten werden kann.

In der *Vogelwarte Rossitten* der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft wurde das Vogelberingungsexperiment in gewohnter Weise fortgesetzt. Es nimmt immer größeren Umfang an. Im Sommer 1927 wurde wieder ein Experiment über die Orientierung der Zugvögel durchgeführt. Fünfundsiebzig junge Störche wurden aufgezogen und so lange zurückgehalten, bis sämtliche Artgenossen aus der Provinz Ostpreußen abgezogen waren. Dann stieg die Storchherde, die nun ganz auf sich selbst angewiesen war, auf und zog ohne weiteres nach SSO ab. Nach 7 Tagen wurden mehrere der Versuchsstörche in Schlesien beobachtet. Die Ergebnisse des Versuches konnten in der zweiten Auflage des Buches „Rossitten“ näher behandelt werden. Der Leiter der Vogelwarte, Prof. Dr. J. THIENEMANN, wurde von zahlreichen Städten des Reiches und auch vom Auslande zu Vorträgen über die Arbeit der Vogelwarte gerufen.

Dank der fortgesetzten Unterstützungen seitens des Bundesministeriums für Unterricht in Wien und der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Berlin konnte der *Sonnblick-Verein* nicht

nur seine meteorologischen Beobachtungen auf dem *Sonnblick* und *Obir* fortsetzen, sondern auch wissenschaftliche Untersuchungen veranstalten und unterstützen. Auch hat die Landesregierung von Kärnten und der Deutsche und Österreichische Alpenverein zu dieser Tätigkeit durch eine Unterstützung beigetragen, und die Mitglieder des Vereins haben wie bisher ihre Beiträge gespendet.

Im Mai 1927 legte der Leiter der Observatorien Professor Dr. A. WAGNER seine Stelle nieder, weil er nach Innsbruck berufen wurde; daraufhin übernahm die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik die Leitung, bis in der letzten Kuratoriumssitzung vom 12. März 1928 Hofrat Prof. Dr. EXNER zum Leiter gewählt wurde.

Die Niederschlagsmessungen im *Sonnblick*gebiet wurden durch Neuaufstellung von Schneepegeln erweitert. Die 3 Totalisatoren daselbst wurden verstärkt aufgestellt, weil einer derselben vom Sturm umgerissen wurde. In der letzten Kuratoriumssitzung wurde beschlossen, die Zahl der Totalisatoren noch weiter zu vermehren.

Die Telephonleitung der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie wurde von Rauris bis nach Kolm verstaatlicht. Die Linie Kolm-Sonnblick wurde verbessert und bleibt Privatleitung des *Sonnblick-Vereins*. Doch können nun Telefongespräche zwischen Salzburg und *Sonnblick* durchgeführt werden. — Die Anemometer auf dem *Sonnblick* und auf dem *Obir*, *Hannwarte* (durch Blitzschlag zerstört) wurden erneuert. Die Erdleitung des Blitzableiters wurde vom *Sonnblick* zum *Pilatussee* neu gebaut, ebenso die Blitzableiteranlage der *Hannwarte*, die durch einen Blitzschlag gänzlich zerstört war.

Im Sommer 1927 wurde dem Observator Dr. KOFLER vom *Sonnblick-Verein* eine Reise nach Davos ermöglicht, wo derselbe an dem dortigen Strahlungsobservatorium ein Photo-Elektrometer prüfte und verglich, um dasselbe dann an den Höhenobservatorien Österreichs in Verwendung zu bringen. Derzeit wird mit diesem Instrument auf der *Stolzalpe* gearbeitet. Observator Dr. ROSCHKOTT inspizierte im Sommer 1927 die Höhenstation auf dem *Sonnblick*, Prof. Dr. EXNER die auf dem *Obir* und kontrollierte die dortigen Strahlungsmessungen. Für das laufende Jahr 1928 sind nach Beschluß der letzten Kuratoriumssitzung weitere wissenschaftliche Untersuchungen in Aussicht genommen.

Die Zahl der Mitglieder der Gesellschaft ist im Verlauf des Geschäftsjahres dank der Werbetätigkeit der bisherigen Mitglieder um 162 auf 700 gestiegen. Es wurden Empfänge für die Vertreter der Presse in folgenden Instituten abgehalten: Im Kaiser Wilhelm-Institut für Kohlenforschung, Breslau, in den Kaiser Wilhelm-Instituten für Silicatforschung, für Faserstoffchemie und für Anthropologie. Außerdem wurden die Vertreter der Presse zu einer Besichtigung des Neubaus der Deutschen Forschungsanstalt für Psychiatrie (Kaiser Wilhelm-Institut) in München geladen. Im allgemeinen ist zu bemerken, daß die Presse aller Richtungen an dem Wirken der Gesellschaft großen Anteil nimmt und ihre Bestrebungen nach Kräften unterstützt. Für diese Unterstützung sei auch hier der deutschen Presse gedankt.

Einen besonders schmerzlichen Verlust erlitt die Gesellschaft durch den Tod ihres Senators, Professors Dr. LUDWIG DARMSTAEDTER, sowie durch den Tod ihres Mitgliedes Dr. LUDWIG LINDGENS in Mülheim-Ruhr. Die Verdienste des letzteren um das Zustandekommen des Kaiser Wilhelm-Institutes für Leder-

forschung und seine ständige Hilfsbereitschaft, welche er diesem Institut entgegenbrachte, dessen Kuratoriumsvorsitzender er war, werden unvergessen sein. Eine weitere Zahl verdienter Mitglieder wurde der Gesellschaft durch den Tod entzogen. Es sind dies die Herren: Bankier WERNER v. BLEICHRÖDER, Berlin, Fabrikbesitzer Dr. RASCHIG, M. d. R., Ludwigshafen, Konsul SCHLUBACH, Hamburg und JOHANN A. v. WÜLFING, Leuthen. Ihnen ist ein ehrendes Andenken gewiß.

Der Preußische Herr Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung ernannte zu Senatoren die Herren Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. HARMS, Kiel, und Prof. Dipl.-Ing. v. MOELLENDOFF, Direktor des Kaiser Wilhelm-Institutes für Metallforschung, nachdem der langjährige Senator, Exzellenz v. BACH, Stuttgart, sein Amt wegen seines hohen Alters niedergelegt hatte. Exzellenz v. BACH sei auch an dieser Stelle für seine Arbeit im Interesse der Gesellschaft gedankt. — Die Direktoren und Wissenschaftlichen Mitglieder der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft wählten an Stelle des satzungsgemäß ausgeschiedenen Senators, Herrn Geh. Reg.-Rats Prof. Dr. CORRENS, den 2. Direktor des Kaiser Wilhelm-Institutes für Chemie, Prof. Dr. HAHN, zum Senator.

Auch im vergangenen Winter wurde in den Räumen der Generalverwaltung im Berliner Schloß eine Anzahl wissenschaftlicher Vorträge gehalten. Es sprachen:

Wirklicher Geheimer Rat Professor D. Dr. v. HARNACK, Präsident der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, über: „Die Entstehung der Staatskirche.“ Professor Dr. VOGT, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Hirnforschung, über: „Die anatomische Vertiefung der Hirnlokalisationslehre.“ Professor Dr. BERGMANN, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Lederforschung, über: „Einige Probleme aus der Chemie der Eiweißstoffe.“ Professor Dr. O. WARBURG, Wissenschaftliches Mitglied des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie: „Über die chemische Konstitution des Atmungsferments.“

Zum ersten Mal wurde die Hauptversammlung der Mitglieder am 26. Juni 1927 außerhalb Berlins, in Dresden, abgehalten. Die Beteiligung der Mitglieder war eine außerordentlich rege.

Zu Ehren des argentinischen Ministers der auswärtigen Angelegenheiten, Dr. GALLARDO, wurde am 5. Januar 1928 ein Tee-Empfang mit anschließendem Konzert in den Räumen der Generalverwaltung veranstaltet.

Da die Teilnahme der Öffentlichkeit an der Arbeit der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft ständig im Wachsen begriffen ist, wird ein „Handbuch“ herausgegeben werden, welches ein Bild der Organisation der Gesellschaft und des Wesens und Wirkens ihrer Institute gibt.

V. HARNACK. GLUM.

Berichte aus den einzelnen Instituten.

Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie mit Gastabteilung Dr. A. Fischer aus Kopenhagen, Berlin-Dahlem.

1. Direktor: CARL CORRENS.

2. Direktor: RICHARD GOLDSCHMIDT.

Wissenschaftliche Mitglieder: MAX HARTMANN, OTTO WARBURG, OTTO MANGOLD, OTTO MEYERHOF. Wissenschaftlicher Gast der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft: ALBERT FISCHER.

Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder: CURT HERBST, Heidelberg; HANS SPEMANN, Freiburg i. Br. Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 76.

1. Abteilung CORRENS.

Veröffentlichungen: C. CORRENS, Genetische Untersuchungen an *Lamium amplexicaule*. II. und III. Biol. Zentralbl. 46. 1926; Der Unterschied in der Keimungsgeschwindigkeit der Männchensamen und Weibchensamen bei *Melandrium*. *Hereditas* 9. 1927; Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechts bei den höheren Pflanzen. Handbuch d. Vererbungswissenschaften 2, 3. 1927. — E. SCHRATZ: Zur Frage der Geschlechtsdiagnose auf Grund chemischer Reaktionen. Biol. Zentralbl. 46, 727–741. 1926; Über Korrelationen zwischen Zellgröße und Chloroplastenmasse bei Moosen. *Jahrb. f. wiss. Botanik* 66, 748–772. 1927; Die „Manoiloff-Reaktion“, ihre chemische und physiologische Begründung. *Ergebn. d. Biol.* 3, 228 bis 264. 1928. — FR. BRIEGER: Über genetische Pseudofertilität bei der selbststerilen *Nicotiana Sanderae* hort. Biol. Zentralbl. 47, 121–128. 1927; Über die Genetik und Physiologie der Selbststerilität. *Naturwissenschaften* 15, 734–740. 1927; Über die Vermehrung der Chromosomenzahl bei dem Bastard *Nicotiana tabacum* LXX. *Rusby's Brit. Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre* 47, 1–53. 1928. — A. BLUMH, Bewirkt Alkoholismus des Männchens der weißen Maus eine Steigerung der Männchenziffer? Biol. Zentralbl. 46. 1926; Einiges über Erblichkeit und Umweltbedingtheit des Geburtengewichtes und

der zeitlichen postfetalen Organentwicklung sowie über die Beziehungen zwischen beiden. Vorgetragen auf dem V. Internat. Kongreß für Vererbungswissenschaft, Berlin 1927. Kurzes Referat im Kongreß-Vorbericht. Eingehenderes im Kongreßbericht. (Im Druck.)

Im Druck befindliche Arbeiten: C. CORRENS: Über nicht mendelnde Vererbung. Verhandl. des V. Internat. Kongresses f. Vererbungswissenschaft. — F. BRIEGER, Über Artkreuzungen in der Gattung *Nicotiana*. V. Internat. Kongreß f. Vererbungswissenschaft. — A. BLUMH, Die Bedeutung des Geburtsgewichtes für die körperliche Entwicklung des Individuums (unmittelbar vor dem Druck). — FL. LILLENFELD, Über einen Fall nicht mendelnder Vererbung. Vortrag, gehalten auf dem V. Internat. Vererbungskongreß, Berlin 1927.

2. Abteilung GOLDSCHMIDT.

Veröffentlichungen: R. GOLDSCHMIDT, Bemerkungen zum Problem der Geschlechtsbestimmung. Biol. Zentralbl. 46. 1926; Weitere morphologische Untersuchungen zum Intersexualitätsproblem. *Zeitschr. f. Morphol.* 8. 1927; Erblicher Gynandromorphismus. Biol. Zentralbl. 47. 1927; Die zygotischen sexuellen Zwischenstufen und die Theorie der Geschlechtsbestimmung. *Ergebn. d. Biol.* 2. 1927; Die Nachkommen der alten Siedler auf den Bonin-Inseln. *Naturwissenschaften* 15. 1927; Zur sog. „Indexhypothese“ der Geschlechtschromosomen. Biol. Zentralbl. 47. 1927; Erblicher Gynandromorphismus bei Schmetterlingen (mit E. FISCHER zusammen). *Arch. f. Entwicklungsmech.* 109. 1927; The quantitative theory of sex. *Cience* 65. 1927; Zygotische Geschlechtsbestimmung und Sexualhormone. *Naturwissenschaften* 15. 1927; Die Theorie der Geschlechtsbestimmung. *Scienta*, Märzheft 1927; Der Mendelismus (in elementarer Darstellung), 2. Aufl. Verlag P. Parey 1928; Physiologische Theorie der Vererbung. Berlin: Julius Springer 1926; Neu-Japan. Berlin: Julius Springer

1927; (Verständliche Wissenschaft): Lehre von der Vererbung. Berlin: Julius Springer 1927; (Verständliche Wissenschaft): Wissenschaft vom Leben I, II. 2. Aufl. Berlin: Julius Springer 1927; Einführung in die Vererbungslehre. 5. Aufl. Berlin: Julius Springer 1928. — R. GOLDSCHMIDT und K. KATSUKI, I. und II. Mitteilung über erblichen Gynandromorphismus bei *Bombyx mori* L. Biol. Zentralbl. 48. 1928. — K. KATSUKI, Untersuchungen über erblichen Gynandromorphismus und somatische Mosaikbildungen bei *Bombyx mori* L. Zool. Jahrb. 44. 1927; Weitere Versuche über erbliche Mosaikbildung und Gynandromorphismus bei *Bombyx mori* L. Biol. Zentralbl. 48. 1928. — C. STERN, Ein genetischer und zytotischer Beweis für Vererbung im Y-Chromosomen von *Drosophila melanogaster*. Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre 44. 1927. — C. STERN und C. B. BRIDGES, The mutants of the extrem left and of the second chromosome of *Drosophila melanogaster*. Genetics 11. 1926; Die genetische Analyse der Chromosomen. Naturwissenschaften 15. 1927; Der Einfluß der Temperatur auf die Ausbildung der Flügelmutation bei *Drosophila mel.* Biol. Zentralbl. 47. 1927; Über Chromosomenelimination bei der Taufliede. Naturwissenschaften 15. 1927. — K. PARISER, Zytologie und Morphologie der triploiden Intersexe des rückgekreuzten Bastards von *Saturnia pavonia* L. und *S. pyri* Schiff. Zeitschr. f. Zellforsch. 5. 1927. — H. F. KRALLINGER, Über die Chromosomenzahl beim Rinde. Verhandl. d. anatom. Ges. Kiel 1927; Die Chromosomen der Haustiere. Züchtungskunde 2. 1927. — M. HERTZ, Wahrnehmungspsychologische Untersuchungen am Eichelhäher. I. Zeitschr. f. vergl. Physiol. 7. 1928. — T. PETERI, Die Mikrurgie der Gewebekulturen. Arch. f. exp. Zellforsch. 4. 1927; Die Wirkung des Anstehens auf das Protoplasma lebender Zellen. II. Arch. f. exp. Zellforsch. 4. 1927; Die heizbare feuchte Kammer. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie 44. 1927; Die Abhebung der Befruchtungsmembran bei Seeigeleiern. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Org. 112. 1927; Mikrurgische Versuche an Leishmanien (mit SCH. MOSCHKOWSKI). Arch. f. Protistenkunde 60. 1928; Die Wirkung des Anstehens auf das Protoplasma der in vitro gezüchteten Gewebezellen, V (mit O. KAPEL). Zeitschr. f. Krebsforsch. 1926. 1928.

Im Druck befindliche Arbeiten: C. STERN, Fortschritte der Chromosomentheorie der Vererbung. Ergebn. d. Biol. 4. — H. KRALLINGER, Ein neuer Apparat zur langsamen Überführung von Gewebe aus einer Flüssigkeit in eine andere. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie 45; Unsere Erkenntnisse über Hornvererbung beim Rind. Züchtungskunde 3. — In der Abteilung wurden die Untersuchungen über die Geschlechtsbestimmung und geographische Variation mit dem aus Japan mitgebrachten Zuchtmaterial fortgesetzt und eine Reihe weiterer Experimente über verschiedene Probleme der Vererbungswissenschaft in Gang gebracht. Ferner sind cytologische und experimentellbiologische Arbeiten verschiedener Art im Gang.

3. Abteilung HARTMANN.

Veröffentlichungen: M. HARTMANN, Allgemeine Biologie, II. Jena: Fischer 1927; Experimentelle Unsterblichkeit von Protozoenindividuen. Zool. Jahrb., Abt. allg. Zool. u. Physiol. Festschr. für R. HESSE 45. 1928. — C. BELAR, Beiträge zur Kenntnis des Mechanismus der indirekten Kernteilung. Naturwissenschaften 15. 1927. — J. HÄMMERLING, Über ein in Torpedo gefundenes Protozoen. Arch. f. Protisten-

kunde 57. 1927. — A. LUNTZ, Rädertiere. Tabellen für die „Tabul. Biolog.“ 1928; Untersuchungen über die Sinkgeschwindigkeit einiger Rädertiere. (Beitrag zur Theorie der Zykloimorphose.) 1928.

Im Druck befindliche Arbeiten: M. HARTMANN, Praktikum der Zoologie. Jena: Fischer. — Im Berichtsjahr 1927—1928 wurden vom Leiter der Abteilung zusammen mit Dr. HÄMMERLING die Versuche über marine Braun- und Grünalgen weitergeführt. Herr BELAR arbeitete seine Untersuchungen über den Mechanismus der Kern- und Zellteilung weiter aus. Vom Oktober 1926 bis April 1927 wurden vom Leiter der Abteilung mit Herrn Dr. HÄMMERLING Versuche über relative Sexualität an Braunalgen weitergeführt und auf andere Objekte ausgedehnt. In der Abteilung arbeiteten ferner Dr. A. LUNTZ über den Generationswechsel der Rotatorien und Daphnien. Herr WEYER über Physiologie und Cytologie der Fortpflanzung an Infusorien.

4. Abteilung WARBURG.

Veröffentlichungen: O. WARBURG, Über den heutigen Stand des Carcinomproblems. Naturwissenschaften 15. 1927; Über reversible Hemmung von Gärungsvorgängen durch Stickoxyd. Naturwissenschaften 15. 1927; Über Kohlenoxydwirkung ohne Hämoglobin und einige Eigenschaften des Atmungsferments. Naturwissenschaften 15. 1927; Über Kupfer im Blutserum des Menschen. Klin. Wochenschr. 6. Berlin: Julius Springer 1927; Milchsäuregärung der Tumoren. Klin. Wochenschr. 6. 1927; Über die Klassifizierung tierischer Gewebe nach ihrem Stoffwechsel. Biochem. Zeitschr. 184. Berlin: Julius Springer 1927; Über den Stoffwechsel der Leukocyten (Erwiderung). Biochem. Zeitschr. 187. 1927; Methode zur Bestimmung von Kupfer und Eisen und über den Kupfergehalt des Bluteserums. Biochem. Zeitschr. 187. 1927. — O. WARBURG und F. KUBOWITZ, Stoffwechsel wachsender Zellen (Fibroblasten), Herz, Chorion. Biochem. Zeitschr. 189. 1927; Über den Stoffwechsel der Hefe. Biochem. Zeitschr. 189. 1927; Über die Wirkung von Kohlenoxyd und Stickoxyd auf Atmung und Gärung. Biochem. Zeitschr. 189. 1927. — O. WARBURG und H. A. KREBS, Über locker gebundenes Kupfer und Eisen im Blutserum. Biochem. Zeitschr. 190. 1927. — O. WARBURG und E. NEGELEIN, Über den Einfluß der Wellenlänge auf die Verteilung des Atmungsferments (Absorptionsspektrum des Atmungsferments). Biochem. Zeitschr. 193. 1928; Über die Verteilung des Atmungsferments zwischen Kohlenoxyd und Sauerstoff. Biochem. Zeitschr. 193. 1928. — W. KEMPNER, Atmung im Plasma pestkranker Hühner. Klin. Wochenschr. 6. 1927. — H. A. KREBS, Über die Rolle der Schwermetalle bei der Autoxydation von Zuckerlösung. Biochem. Zeitschr. 180. 1927; Über den Stoffwechsel der Netzhaut. Biochem. Zeitschr. 189. 1927. — H. A. KREBS und F. KUBOWITZ, Über den Stoffwechsel von Carcinomzellen in Carcinomserum und Normalserum. Biochem. Zeitschr. 189. 1927; Über die Wirkung von Kohlenoxyd und Licht auf Häminkatalysen. Biochem. Zeitschr. 193. 1928. — W. FLEISCHMANN und F. KUBOWITZ, Über den Stoffwechsel der Leukocyten. Biochem. Zeitschr. 181. 1927. — CHICHIŌ TAIYA, Über den Stoffwechsel der Leber in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung. Biochem. Zeitschr. 189. 1927. — G. ENDRES und F. KUBOWITZ, Stoffwechsel der Blutplättchen. Biochem. Zeitschr. 191. 1927. — W. CREMER, Notiz über die Reduktion von Hämin durch Cystein. Biochem. Zeitschr. 192. 1928. — SUSUMU KUMANOMIDO,

Stoffwechsel embryonaler Gewebe im Serum. Biochem. Zeitschr. 193. 1928. — W. CREMER, Über eine Kohlenoxydverbindung des Ferrocysteins und ihre Spaltung durch Licht. Biochem. Zeitschr. 194. 1928. — HANS GAFFRON, Sauerstoffübertragung durch Chlorophyll und das photochemische Äquivalentgesetz. Ber. d. Dtsch. Chem. Ges. 60. 1927; Die photochemische Bildung von Peroxyd bei der Sauerstoffübertragung durch Chlorophyll. Ber. d. Dtsch. Chem. Ges. 60. 1927.

5. Abteilung MANGOLD.

Veröffentlichungen: O. MANGOLD, Über formative Reize in der Entwicklung der Amphibien. Naturwissenschaften 14. 1926; Elementare Einheiten in der Entwicklung der Amphibien. Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, Jan. 1926. — O. MANGOLD und H. SPEMANN, Über Induktion von Medullarplatte im jüngeren Keim, ein Beispiel homöogenetischer oder assimilatorischer Induktion. Roux' Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen 111. 1927. — O. MANGOLD und F. SEIDEL, Homoplastische und heteroplastische Verschmelzung ganzer Tritonkeime. Roux' Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen 111. 1927. — V. HAMBURGER, Entwicklungsphysiologische Beziehungen zwischen den Extremitäten der Amphibien. Naturwissenschaften 15. 1927. — J. HÄMMERLING, Die Umkehrung der Polarität des ungefruchteten Eies von Rana fusca und ihre Folgeerscheinungen. Roux' Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen 110. 1927; O. MANGOLD, Das Determinationsproblem, I. Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Seiterlinie unter spezieller Berücksichtigung der Amphibien. Ergebn. d. Biol. 3; Entwicklungsmechanik der Tiere. Methodik der wissenschaftlichen Biologie 2. Berlin: Julius Springer.

In theoretischer Bearbeitung sind: Kapitel zum Determinationsproblem.

In praktischer Bearbeitung sind: Verschiedene Fragen aus dem Determinationsproblem. Die Potenz der Gewebe differenzierter Tiere. Der Geschmackssinn des Regenwurms.

6. Gastabteilung ALBERT FISCHER.

Veröffentlichungen: FISCHER, Studien über Sarkomzellen in vitro. V. Arch. f. exp. Zellforsch. 2; Sarkomzellen und Tuberkelbacillen in vitro. Arch. f. exp. Zellforsch. 2; Embryonale Zellen und Krebszellen. Klin. Wochenschr. 6; Embryonale Zellen und Kraefzelle. Hospitaltidende 70; Untersuchungen über die natürliche Immunität gegen Roussarkom. Zeitschr. f. Krebsforsch. 24; Technik der Gewebezüchtung. Afterhaldens Handb.; Factors of growth regulatora nature in tissue cells. Americ. Journ. of the med. sciences 173; Dauerzüchtung reiner Stämme von Carcinomzellen in vitro. Klin. Wochenschr. 6 und Zeitschr. f. Krebsforsch. 25; An method til ubegraenset dyrkning af carcinomceller in vitro. Hospitaltidende 70; Om kunstig frem Kaldelse af maligne tumoror. Ugeskrift f. laeger 34; Die Erzeugung bösartiger Geschwülste. Zentrabl. f. Bakteriöl., Parasitenk. u. Infektionskrankh. 104; Carcinomzellen und heterologe Systeme in vitro. Zeitschr. f. Krebsforsch. 25; Charaktereigenschaften von Krebszellen in vitro. Klin. Wochenschr. 7; L'action du sérum sanguin sur la multiplication des cellules carcinomateuses. Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 97; Relatives Wachstum von normalen und bösartigen Geweben in vitro. Zeitschr. f. Krebsforsch. 26; Wachstum von Carcinomzellen und Wasserstoffionenkonzentrationen des Mediums. Zeitschr. f.

Krebsforsch. 26; Humorale und zelluläre Wachstumsfaktoren für Krebszellen. Zeitschr. f. Krebsforsch. 26; Die Bedeutung der Gewebezüchtung für das Krebsproblem. Seuchenbekämpfung 1; Gewebezüchtung, Handbuch, München. — FISCHER und BUCH-ANDERSEN, Krebstherapie als physikalisches Problem mit besonderer Berücksichtigung einer Gastherapie. Zeitschr. f. Krebsforsch. 24. — FISCHER und BUCH-ANDERSEN, DEMUTH und LASER, Untersuchungen über den Einfluß erhöhten Sauerstoffdrucks auf Mäusecarcinom in vivo. Zeitschr. f. Krebsforsch. 24. — FISCHER und DEMUTH, Eiweißabbauprodukte als wachstumsfördernde Substanzen. Arch. f. exp. Zellforsch., V. — FISCHER und LASER, La croissance relative des tissus normaux et malignes. Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 97; Messung des Wachstums von Carcinomzellen in vitro. Zeitschr. f. Krebsforsch. 26; Wachstum von Carcinomzellen und Zusammensetzung des Mediums. Zeitschr. f. Krebsforsch. 26. — KAPEL, Über Reinkultur von Epithel in vitro. Arch. f. exp. Zellforsch. 4. — PETERFI und OLIVO, Die Wirkung des Anstehens auf das Protoplasma lebender Zellen. Arch. f. exp. Zellforsch. 4. — PETERFI, Die Mikurgie der Gewebekulturen. Zeitschr. f. exp. Krebsforsch. 4; Die Wirkung des Anstehens auf Protoplasma lebender Zellen, II. Zeitschr. f. exp. Krebsforsch. 4. — LASER, Züchtung von Flexner-Jobling-Rattencarcinom in vitro. Zeitschr. f. Krebsforsch. 25; Erzeugung eines Hühnersarkoms in vitro. Klin. Wochenschr. 6. — KAPEL, Rendyrkning af et pigmentepithel. Hospitaltidende 70. — DEMUTH, Kochbeständige Aktivatoren für fibrinverflüssigende Fermente aus Hühnersarkomen. Klin. Wochenschr. 6. — POLEFF, Explantationsversuche mit Augengewebe. Berichte of termog. Ges. 46. — DEMUTH und MOSCHKOWSKI, Beobachtungen über die Wirkung erhöhten Sauerstoffdrucks auf gesunde Menschen. Zeitschr. f. d. ges. exp. Med. 58. — DEMUTH, Knorpelwachstum im Reagenzglas. Forschungen und Fortschritte 3; Über Knorpelwachstum in vitro. Zeitschr. f. Kinderheilk. 38.

Außerdem sind 8 Arbeiten im Druck.

7. Abteilung MEYERHOF.

Veröffentlichungen: O. MEYERHOF, Über die enzymatische Milchsäurebildung im Muskelextrakt, I. Biochem. Zeitschr. 178. 1926. — O. MEYERHOF und SURANYI, Über die Dissoziationskonstanten der Hexosediphosphorsäure und Glycerinphosphorsäure. Biochem. Zeitschr. 178. 1926; Über die enzymatische Milchsäurebildung im Muskelextrakt, II. Biochem. Zeitschr. 178. 1926; Über die Isolierung des Glykolytischen Ferments aus dem Muskel und dem Mechanismus der Milchsäurebildung in Lösung. Naturwissenschaften 14. 1926. — O. MEYERHOF und K. LOHMANN, Über die Charakterisierung der Hexosemonophosphorsäuren und ihr Verhalten bei der zellfreien Gärung. Naturwissenschaften 14. 1927; Über die enzymatische Milchsäurebildung im Muskelextrakt, III. Biochem. Zeitschr. 183. 1927; Recent investigations on the aerobic and anaerobic metabolism of carbohydrates. Journ. of gen. physiol. 8. 1927; Über die enzymatische Milchsäurebildung im Muskelextrakt, IV. Biochem. Zeitschr. 185. 1927. — O. MEYERHOF, Über die Energetik der Muskelkontraktion. Klin. Wochenschr. 6. 1927. O. MEYERHOF und K. LOHMANN, Über den Ursprung der Kontraktionswärme. Naturwissenschaften 15. 1927. — O. MEYERHOF und W. SCHULZ, Über das Verhältnis von Milchsäurebildung und Sauerstoffverbrauch bei der Muskelkontraktion. Pflügers Arch. f. d. ges.

Physiol. 217. 1927. — O. MEYERHOF und J. SURANYI, Über die Wärmetönungen der chemischen Reaktionsphasen im Muskel. Biochem. Zeitschr. 191. 1927. — O. MEYERHOF und R. W. GERARD, Untersuchungen über den Stoffwechsel des Nerven, III. Biochem. Zeitschr. 191. 1927. — O. MEYERHOF und K. LOHMANN, Über eine neue Aminophosphorsäure. Naturwissenschaften 16. 1927/28. — K. LOHMANN und L. JENDRASSIK, Kolorimetrische Phosphorsäurebestimmungen im Muskelextrakt. Biochem. Zeitschr. 178. 1926. — K. LOHMANN, Über die Hydrolyse des Glykogens durch das diastatische Ferment des Muskels. 1926. — K. MEYER, Über einige chemische Eigenschaften des Milchsäure bildenden Ferments im Muskel. Biochem. Zeitschr. 183. 1927; Über die Reinigung des Milchsäure bildenden Ferments. Biochem. Zeitschr. 193. 1928. — R. W. GERARD, Über die mit der Nervenregung verknüpften chemischen Vorgänge. Naturwissenschaften 15. 1927; Studies on Nerve Metabolism, II. Respiration in Oxygen and Nitrogen. Americ. Journ. of physiol. 82. 1927. — L. GENEVOIS, Über Atmung und Gärung in grünen Pflanzen. Biochem. Zeitschr. 186. 1927; Über Atmung und Gärung in grünen Pflanzen, II. Biochem. Zeitschr. 191. 1927. — F. LIPMANN, Kann Milchsäure anaerob aus der Muskulatur verschwinden? Biochem. Zeitschr. 191. 1927.

Im Druck: K. LOHMANN, Über einige natürliche Phosphorsäureverbindungen und die Frage ihrer Einheitlichkeit. Biochem. Zeitschr. 1928. — F. LIPMANN, Über den Mechanismus der Fluoridwirkung. Biochem. Zeitschr. 1928. — K. LOHMANN, Über das Vorkommen und den Umsatz von Alkalipyrophosphat im Muskel. Naturwissenschaften 16. 1928. — O. MEYERHOF und K. LOHMANN, Über die natürlichen Guanidinophosphorsäuren (Phosphagene) in der quergestreiften Muskulatur. I. Das physiologische Verhalten der Phosphagene. II. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Guanidinophosphorsäuren. Biochem. Zeitschr. 1928. — O. MEYERHOF und Dr. NACHMANSOHN, Über den Zerfall der Kreatinphosphorsäure im Zusammenhang mit der Tätigkeit des Muskels. Biochem. Zeitschr. 1928.

Ferner Beiträge von K. LOHMANN und H. BLASCHKO für OPPENHEIMER-PINCUSSEN: Methodik der Fermente.

Kaiser Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik, Berlin-Dahlem.

Direktor: EUGEN FISCHER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 8.

Veröffentlichungen: O. v. VERSCHUER, Beitrag zur Frage der Konstitution und Rasse sowie der Konstitutions- und Rassengeographie Deutschlands. Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiol. 20, Heft 1. — EUGEN FISCHER, Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Volk und Wirtschaft. „Stahl und Eisen“ 1928, Nr. 1. — MAX FISCHER, Der Entwurf eines Strafvollzugsgesetzes. Psychiatr.-neurolog. Wochenschr. XXX. Jahrgang 1928, Nr. 6. 7. — EUGEN FISCHER, Ein neues Verfahren der Daktyloskopie. Anthropol. Anz. Jahrg. 5, Heft 1. 1928.

Forschungsstelle für Mikrobiologie der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, São Paulo (Brasilien).

Leiter: MARTIN FICKER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 2.

Veröffentlichungen: MARTIN FICKER, Aktive Immunisierung und Herstellung von Antigenen. Jena:

G. Fischer 1927. — G. BUSS, Psoriasis und Hautleishmaniose. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 32. 1928.

In Bearbeitung: Das Malariamittel Plasmodin in seiner Wirkung auf die Malaria in Brasilien. Die Beeinflussung der Lepra durch ein Indianer-Volksheilmittel. Über Serodiagnostik bei Lepra. — Über Wasserdesinfektion in den Tropen. — Die Histologie der brasilianischen Leishmaniose. Cutireaktion bei Leishmaniakranken. Über Leishmania-Antikörper. Über Identifizierung der Leishmaniakulturen. — Über brasilianische Kakaohafen und deren Wirkung auf die Fermentation in der Praxis.

Kaiser Wilhelm-Institut für Biochemie mit Abteilung für Tabakforschung, Berlin-Dahlem.

Direktor: CARL NEUBERG.

Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder: HANS v. EULER-CHELPIN, Stockholm; PAUL MAYER, Karlsruhe (letzterer zeitweilig im Institut arbeitend).

Wissenschaftlicher Gast: FELIX KLOPSTOCK.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 28.

Veröffentlichungen: CARL NEUBERG und GÜNTHER GORR, Phytochemische Reduktionen. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., Abt. IV, Teil 1, Heft 4, S. 645. — CARL NEUBERG und TORAO KITASATO, Synthese der α -Keto-d-gluconsäure. Biochem. Zeitschr. 183. 485. — CARL NEUBERG und MARIA KOBEL, Fortgesetzte vergleichende Versuche über die Vergärbarkeit freier und phosphorylierter Hexosen und über eine polarimetrisch feststellbare Bindung dieser Substanzen an Inhaltsstoffe der Hefenzelle. Biochem. Zeitschr. 179. 451; Über die Vorgänge im frischen und getrockneten Tabakblatt vor und während der Fermentation. Biochem. Zeitschr. 179. 459; Verhalten der Hexosen sowie Hexose-Monophosphorsäureester zu Serum und Aminosäuren. Biochem. Zeitschr. 182. 273; Über die Bildung von reiner d(-)-Milchsäure durch frische Hefen und Trockenhefe sowie von d, l-Milchsäure durch Hefenmacerationsaft. Biochem. Zeitschr. 182. 470; Über die Bildung von optisch aktiver Milchsäure auf biochemischem Wege und über eine einfache Methode zur Bereitung des Zinksalzes von d(-)-Milchsäure. Annales Academiae Scientiarum Fennicae. Serie A, Bd. 29, Nr. 8 (Komppa-Festschrift); Über den Abbau von Aminosäuren und Aminopurinen durch Methylglyoxal und verwandte Substanzen. Biochem. Zeitschr. 185, 477; Quantitative Untersuchungen über den Abbau von Aminosäuren und Aminopurinen durch Methylglyoxal und verwandte Substanzen. Biochem. Zeitschr. 188, 197; Weiteres über Abfangverfahren. Biochem. Zeitschr. 188, 211; Über die enzymatische Abspaltung von Methylalkohol aus Pektin durch ein Ferment des Tabaks. Biochem. Zeitschr. 190, 232; Vermeintliche Abfangung von Methylglyoxal bei der alkoholischen Gärung. Biochem. Zeitschr. 191, 472; Zuckerphosphate und Phytin. Die Methodik der Fermente 111, 406; Zur Frage des Nachweises von Methylglyoxal als Zwischenprodukt der Glykolyse. Biochem. Zeitschr. 193, 464; Abfangverfahren. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 1, Heft 4, S. 593; Carboligase. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 1, Heft 4, S. 625. — CARL NEUBERG und WASSILY KOMAREWSKY, Über die Umwandlung des Methyl-Benzoylcarbinols durch gärende Hefe. Biochem. Zeitschr. 182, 285. — CARL NEUBERG und J. LEIBOWITZ, Untersuchungen über das durch Gärung gewonnene Hexose-Monophosphat. Biochem. Zeitschr. 184, 489; Über die enzymatische Umwandlung von Hexose-di-phosphat in Hexose-

Monophosphorsäureester und die enzymatische Synthese von Hexose-di-Phosphat aus Hexose-Monophosphat. *Biochem. Zeitschr.* **187**, 481; Über die partielle De-Phosphorylierung der Hexose-di-Phosphorsäure durch Hefe. *Biochem. Zeitschr.* **191**, 450; Abbau von Zymo-di-Phosphat mittels tierischer Phosphatase zu Hexose-Monophosphorsäureester. *Biochem. Zeitschr.* **191**, 456; Arsenat-Aktivierung und die Spezifität von Phosphatase. *Biochem. Zeitschr.* **191**, 460; Biochemische Darstellung eines Di-Saccharid-Monophosphorsäure-esters. *Biochem. Zeitschr.* **193**, 137. — CARL NEUBERG und BERTA OTTENSTEIN, Übertritt von Methylalkohol in den Tabakrauch. *Biochem. Zeitschr.* **188**, 217. — CARL NEUBERG und SVEND AAGE SCHOU, Die Struktur der Hexose-Phosphorsäureester und des Methylglyoxals nach ihrem spektrographischen Verhalten. *Biochem. Zeitschr.* **191**, 466. — CARL NEUBERG und ERNST SIMON, Beiträge zur Biochemie des Asymmetrieproblems. *Biochem. Zeitschr.* **179**, 443; Über den Nachweis von Zucker neben Proteinen und die vermeintliche Kondensation von Kohlenhydraten mit Eiweiß. *Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.* **60**, 817; Zur Brenztraubensäurefrage. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **171**, 1; Über die quantitative Dismutation des Methylglyoxals zu Milchsäure durch den *Bacillus Delbrücki* sowie durch das *Bacterium lactis aerogenes* nebst Versuchen über das abweichende stereochemische Verhalten des Phenylglyoxals bei dieser Reaktion. *Biochem. Zeitschr.* **186**, 331; Vom Wesen der Brenztraubensäurevergärung. *Biochem. Zeitschr.* **187**, 220; Die Verwirklichung der phytochemischen Reduktionen durch Bakterien. *Biochem. Zeitschr.* **190**, 226; Einfache Phosphorsäureester der aliphatischen, aromatischen und hydroaromatischen Reihe. Die Methodik der Fermente **III**, 423; Phosphatasen. *Handb. d. biol. Arbeitsmeth.*, Abt. IV, Teil 1, Heft 4, S. 615. — CARL NEUBERG und JOACHIM WAGNER, Über die Zerlegung des myronsauren Kaliums durch animalische Sulfatase. IX. Mitteilung über Sulfatase. *Zeitschr. f. exp. Med.* **56**, 334; Sulfatase. *Handb. d. biol. Arbeitsmethoden* Abt. IV, Teil I, Heft 4, S. 615. — CARL NEUBERG, JOACHIM WAGNER und KURT P. JACOBSON, Über die asymmetrische Wirkungsweise der Phosphatase und eine Methode zur biochemischen Darstellung der beiden entgegengesetzt drehenden Alkohole aus ihren Racematen. *Biochem. Zeitschr.* **188**, 227. — NAOMI KAGEURA, Einwirkung des *Bacterium lactis aerogenes* und des *Bacterium coli* auf Hexose-Monophosphorsäure. *Biochem. Zeitschr.* **190**, 181. — TORAO KITASATO, Die partielle Hydrolyse des Populins zu Saligenin und Benzoylglucose durch ein Enzym der Taka-diastase. *Biochem. Zeitschr.* **190**, 109. — LUDWIG KLAR, Ketonalddehydmutase in Weizen- und Roggenkörnern sowie in Sojabohnen. *Biochem. Zeitschr.* **186**, 327. — FELIX KLOPSTOCK, Die Entstehung der syphilitischen Blutveränderung und die Eigenschaft eines Spirochätenimmenserums. *Dtsch. med. Wochenschr.* **52**, 226; Über einige Grundprobleme der Immunitätswissenschaft. *Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh.*, Abt. 1, Ref. **85**, 323; Über Lipoidantikörper. I. Versuche mit synthetischen Lipoiden. *Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh.*, Abt. 1, Orig., **104**, 435; Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung der syphilitischen Blutveränderung. *Klin. Wochenschr.* **6**, 685; Spirochätenextrakt und Spirochätenimmenserum. *Dtsch. med. Wochenschr.* **53**, 1261; Über Entstehung und Natur der Lipoidantikörper. *Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh.*, Abt. 1, Ref. **89**, 41. — FELIX KLOPSTOCK und CARL NEUBERG, Weitere Unter-

suchungen zur Serodiagnostik der Tuberkulose. *Klin. Wochenschr.* **7**, 537. — J. LEIBOWITZ, Vergleichende Versuche über die Vergärbarkeit der Zymohexosen, des Glykogens und der Stärke. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* **173**, 84. — KURT MAURER, Über die biochemische Überführung von Oximinobrenztraubensäure in Alanin. *Biochem. Zeitschr.* **191**, 83; Beobachtungen über die Zuckerspaltung durch das *Bacterium propionicum*. *Biochem. Zeitschr.* **191**, 83. — PAUL MAYER, Über den Einfluß verschiedener Kohlenhydratphosphorsäureester auf die Angärung des Traubenzuckers. *Biochem. Zeitschr.* **186**, 317; Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Arsenat und von organischen Arsensäureabkömmlingen auf die alkoholische Zuckerspaltung. Ein Beitrag zur Analyse der Arsenwirkung. *Biochem. Zeitschr.* **193**, 176. — GÜNTER NAGEL-SCHMIDT, Gestufte phytochemische Reduktion. *Biochem. Zeitschr.* **186**, 317; Über die Fällbarkeit der Diaminosäuren durch Mercuriacetat und Soda. *Biochem. Zeitschr.* **186**, 322. — CARL NEUBERG, Über die Vergärungsgeschwindigkeit der Brenztraubensäure und damit zusammenhängender Fragen. *Biochem. Zeitschr.* **180**, 471; Carboxylase. *Handb. d. biol. Arbeitsmeth.*, Abt. IV, Teil 1, Heft 2, S. 565. — JOACHIM WAGNER, Die quantitative Bestimmung des Acetaldehyds nach verschiedenen Methoden. *Biochem. Zeitschr.* **194**, 441.

Kaiser Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie, Berlin.

Direktor: EDGAR ATZLER.

Wissenschaftliches Ehren-Mitglied: MAX RUBNER.
Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 12.

Veröffentlichungen: ATZLER und HERBST, Arbeitsphysiologische Studien, III. Teil. *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* **215**, 1927. — LEHMANN, Arbeitsphysiologische Studien, IV. Teil. *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* **215**, 1927. — ATZLER, Der belebte Motor, „Hütte“. Jubiläumsgabe; Stoff- und Kraftwechsel (Körper und Arbeit); Physiologische Rationalisierung (Körper und Arbeit); Fortbewegung von Lasten durch menschliche Arbeitskraft. *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* **215**, 1927. — LEHMANN, Zur Frage der Sperrung des Skelettmuskels. *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* **216**, 1927. — ATZLER, Methoden der Arbeitsphysiologie unter besonderer Berücksichtigung des Problems der gewerblichen Ermüdung. *Abderhaldens Handb.*, Abt. V, Teil 5 A, 1927; Physiologie der Ermüdung. *Zentralbl. f. Gewerbehyg.* — LEHMANN, Methodische Bemerkungen zur Ermüdungsfrage. *Zentralbl. f. Gewerbehyg.* — HERBST und NEBULONI, Über den Einfluß der Ermüdung auf Gaswechsel, Puls und Atmung. *Zeitschr. f. d. ges. exp. Med.* — ATZLER, Gefäßreflexe und Vasomotoren. *Bethes Handbuch.* — ATZLER und LEHMANN, Reaktionen der Gefäße auf direkte Reize. *Bethes Handbuch.* — LEHMANN, Über den Mechanismus der Willkürbewegungen. *Arbeitsphysiologie I.* 1928. — LEHMANN-BAADER, Über die Ökonomie der Maurerarbeit. *Arbeitsphysiologie I.* 1928. — ATZLER-HERBST, Die Ökonomie des Lasttragens über eine ebene Strecke. *Arbeitsphysiologie I.* 1928. — HORIUCHI, Über den Einfluß der Gehirndurchblutung auf die Ermüdung. *Arbeitsphysiologie I.* 1928. — HERBST, Eine Klemme zur Abdröselung tiefliegender Arterien. *Arbeitsphysiologie I.* 1928. — LEHMANN-MÜLLER, Ein praktischer Respirationsapparat für die Klinik. *Münc. med. Wochenschr.* 1927.

Im Druck befindliche Arbeiten: ATZLER, Die Blutgerinnung. *Oppenheimer Handb. f. Fermentmethoden.* — LEHMANN, Die Bestimmung der Gerinnungszeit. *Oppenheimer Handb. d. Fermentmethoden;* Über die

Bestimmung des Herzschlagvolumens mit Äthyljodid. Arbeitsphysiologie; Arbeitsphysiologie. Medizinische Welt. — WENZIG, Beiträge zur Physiologie des Säugetiers. I. Arbeitsphysiologie. — BAER, Über eine quantitative Bestimmungsmethode des Methylglyoxals, Dioxyacetons und Glycerinaldehyds. Arbeitsphysiologie. — FISHER, MÜLLER und ZÜLZER, Der Einfluß des Eutonons auf das isolierte Säugetierherz. Med. Klinik. — KUDRJAWZEW, Über den Einfluß von Ermüdungsstoffen auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln. Arbeitsphysiologie.

Mit Mitteln der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft im Physiologischen Institut der Universität Halle ausgeführte Forschungen.

Direktor des Physiologischen Instituts: EMIL ABDERHALDEN.

Wissenschaftliche Mitarbeiter: 6.

Veröffentlichungen: EMIL ABDERHALDEN und ERWIN SCHNITZLER, Kupfersalze von Aminosäuren und von Polypeptiden. Zeitschr. f. physiol. Chem. 163, 94. 1927. — EMIL ABDERHALDEN und ERNST ROSSNER, Weitere Beiträge über Dioxo-piperazine sowie über ein aus Leucylglycinanhydrid gewonnenes, ungesättigtes Anhydrid. Synthese des tertiären Leucins. Zeitschr. f. physiol. Chem. 163, 149. 1927. — EMIL ABDERHALDEN und ERNST ROSSNER, Über die Umlagerung von α -Aminosäuren in ungesättigte Verbindungen und deren Umwandlung in α -Ketosauren. Zeitschr. f. physiol. Chem. 163, 261. 1927. — EMIL ABDERHALDEN und ERWIN SCHNITZLER, Untersuchung von Kupfersalzen optisch-aktiver Aminosäuren und ebensolcher Polypeptide im polarisierten Licht. Zeitschr. f. physiol. Chem. 164, 37. 1927. — EMIL ABDERHALDEN und ERWIN SCHNITZLER, Über die Struktur des Seidenfibroins. I. Mitteilung: Struktur von aus Seide dargestelltem Pepton. Zeitschr. f. physiol. Chem. 164, 159. 1927. — EMIL ABDERHALDEN und ERNST WERTHEIMER, Studien über die Wirkung des Thyroxins auf den tierischen Organismus und insbesondere auf die Wärmeregulation des Gleichwärmblüters. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. (im Erscheinen). — EMIL ABDERHALDEN und HANS BROCKMANN, Vergleichende Studien über die Hydrolyse von Polypeptiden durch n-Alkali und die Fermente der Pankreasdrüse. Fermentforschung 9, 430. 1928. — EMIL ABDERHALDEN und WILHELM KÖPPEL, Studien über den fermentativen Abbau von Polypeptiden an deren Aufbau l-Oxyprolin beteiligt ist. Fermentforschung 9, 439. 1928. — EMIL ABDERHALDEN und ERNST ROSSNER, Versuche über die Einwirkung von Erepsin und Trypsin auf d-Glutaminsäure enthaltende Polypeptide. Fermentforschung 9, 1928. — EMIL ABDERHALDEN und WILHELM KÖPPEL, Vergleichende Studien über den fermentativen Abbau von Polypeptiden durch Erepsin und Trypsin-Kinase. Untersuchungen an Polypeptiden an deren Aufbau l-Cystin beteiligt ist. Fermentforschung 9, 1928. — EMIL ABDERHALDEN und RICHARD FLEISCHMANN, Studien über den fermentativen Abbau von Polypeptiden verschiedener Zusammensetzung und deren Verhalten gegenüber n-Alkali-Untersuchungen an Polypeptiden, an deren Aufbau ausschließlich l-Leucin beteiligt ist. Fermentforschung 9, 1928. — EMIL ABDERHALDEN und KURT FRANKE, Über den Einfluß von natürlichem und synthetisch bereiteten Thyroxin und ferner von 3,5-Dijodtyrosin und von Schilddrüsen-substanz auf den Verlauf der Autolyse und ferner auf die Wirkung von Erepsin und Trypsin. Fermentforschung 9, 485. 1928.

Kaiser Wilhelm-Institut für Hirnforschung, Berlin.

Direktor: OSKAR VOGT.

Wissenschaftliche Mitglieder: MAX BIELSCHOWSKY, MAXIMILIAN ROSE und CECILE VOGT.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 16.

Veröffentlichungen: E. BECK, Die myeloarchitektonische Felerdung des in der Sylvischen Furche gelegenen Teiles des menschlichen Schläfenlappens. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 36. — M. BIELSCHOWSKY, Amaurotische Idiotie und lipoidzellige Splenohepatomegalie. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 36. — M. BIELSCHOWSKY und M. ROSE, Die Bedeutung des Nachweises oxydierender und reduzierender Gewebsfermente für Lokalisationsfragen des Gehirns. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 33; Zur Kenntnis der zentralen Veränderungen bei Recklinghausenscher Krankheit. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 35. — M. BIELSCHOWSKY und B. VALENTIN, Über ein Lipom am Rückenmark mit Hydrosyngomyelie und anderen Mißbildungen. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 34. — R. LORENTE DE NO, Ein Beitrag zur Kenntnis der Gefäßverteilung in der Hirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 35. — J. L. PINES, Zur Architektonik des Thalamus opticus bei den Halbaffen (*Lemur catta*). Journ. f. Psychol. u. Neurol. 33; Über ein bisher unbeachtetes Gebilde im Gehirn einiger Säugetiere: Das subformicale Organ des III. Ventrikels. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 34. — N. POPOFF, Zur Kenntnis der Größe der Area striata und die Methodik ihrer Ausmessung. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 34. — W. F. REINIG, Über das Manifestieren zweier Genovariationen bei *Drosophila funebris*. Vorl. Mitteilung. Biol. Zentralbl. 48. — M. ROSE, Aufgaben der vergleichenden Rindenarchitektonik. 28. Versammlung mitteldeutscher Psychiater und Neurologen, Dresden. 7. November 1926. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten 79; Die sogenannte Riechrinde beim Menschen und beim Affen. II. Teil des „Allocortex bei Tier und Mensch“. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 34; Bemerkungen zur Arbeit von RIESE, „Konvergenzerscheinungen am Gehirn“. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 33; Gyrus limbicus anterior und Regio retrosplenialis. Vergleichende Architektonik bei Tier und Mensch. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 35; Die Organbildung der Großhirnrinde im Lichte der vergleichenden Architektonik. Jahresbericht der K.W.G. für 1925/26. Naturwissenschaften 14. — ST. ROSE, Vergleichende Messungen im Allocortex bei Tier und Mensch. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 34. — F. A. SCHILDER, Variationsstatistische Studien an Käfern. Vortrag, geh. auf der 1. Wanderversammlung deutscher Entomologen, Halle 1926. Frankfurter Entomol. Zeitschr. 40; Die Variabilität von *Alphasida*. Dtsch. Entomol. Zeitschr. 1926. — H. A. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, Gynandromorphen und Genitalien-Abnormitäten bei *Drosophila funebris*. Arch. f. Entwicklungsmechanik 113. — N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, Eine somatische Rückgenovariation bei *Drosophila melanogaster*. Arch. f. Entwicklungsmechanik 113; A reverse genovariation in *Drosophila funebris*. Genetics 12; The phenotypic manifestation of hereditary factors I. The genovariation radius incompletus in *Drosophila funebris*. Genetics 12. — H. A. und N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, Genetische Analyse einer freilebenden *Drosophila melanogaster*-Population. Arch. f. Entwicklungsmechanik 109. — M. VOGT, Über omnilaminäre Strukturunterschiede und lineare Grenzen der architektonischen Felder der hinteren Zentralwindung des Menschen. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 35; Die Picksche Atrophie als Beispiel für die eunomische Form der Schichtenpathologie.

Journ. f. Psychol. u. Neurol. 36. — O. VOGT, Architektonik der menschlichen Hirnrinde. Jahresvers. d. dtsh. Vereins f. Psychiatrie, Düsseldorf 23. und 24. September 1926. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psychisch-gerichtl. Med. 86; Die anatomische Äquivalenz. Psychiatrisch-neurol. Wochenschr. 29; Die anatomische Vertiefung der Hirnlokalisationslehre. Forschungen u. Fortschritte 4. — C. und O. VOGT, Die vergleichend-architektonische und die vergleichend-reizphysiologische Felderung der Großhirnrinde unter besonderer Berücksichtigung der menschlichen. Jahrbuch. d. K.W.G. f. 1925/26. Naturwissenschaften 14. — O. VOGT und N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, Über idiosomatische Variationsgruppen und ihre Bedeutung für die Klassifikation der Krankheiten. Jahresbericht d. K.W.G. für 1925/26. Naturwissenschaften 14.

Deutsche Forschungsanstalt für Psychiatrie (Kaiser Wilhelm-Institut), München.

Leitung: FELIX PLAUT und WALTHER SPIELMEYER.

Abteilungsleiter und wissenschaftliche Mitglieder: WALTHER SPIELMEYER, FELIX PLAUT, ERNST RÜDIN, FRANZ JAHNEL, JOHANNES LANGE.

Mitglieder: KARL NEUBÜRGER, HUGO SPATZ.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 54.

Veröffentlichungen:

Histopathologische Abteilung.

(W. SPIELMEYER.)

W. SPIELMEYER, Die Pathogenese des epileptischen Krampfanfalles. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 109, 501. 1927; Die Bedeutung der Kreislaufstörungen für die Entstehung von Gehirnkrankheiten. Naturwissenschaften 15, H. 26. 1927; KRAEPELIN und die naturwissenschaftlich-medizinische Forschung in der Psychiatrie. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 108, H. 1/3. 1927. — H. SPATZ, Physiologie und Pathologie der Stammganglien. Handbuch der Physiologie. Berlin: Julius Springer 1928. — K. NEUBÜRGER, Über Ammonshornveränderungen bei apoplektischen Hirnblutungen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 111, 325. 1927. — A. v. BRAUNMÜHL, Zur Histopathologie der Oliven, unter besonderer Berücksichtigung seniler Veränderungen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 112, H. 1/2. 1928; Zur histologischen Differentialdiagnose primärer Gehirncarcinome. Zeitschrift f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 107, 622. 1927. — LIEBERS, Zur Histopathologie der amaurotischen Idiotie und Myoklonusepilepsie. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 111. — C. PETER, Beitrag zur Klinik und pathologischen Anatomie der hereditären Nervenkrankheiten. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 108, 543. 1927. — R. ROTTER, Beitrag zur Histopathologie und Pathogenese der Wilson-Pseudosklerose-Gruppe. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 111, 159. 1927. — J. UCHIMURA, Über die Gefäßversorgung des Ammonshornes. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 112, H. 1/2, S. 1. 1928.

Im Druck befindliche Arbeiten:

W. SPIELMEYER, Über vasomotorisch trophische Hirnveränderungen bei Arteriosklerose. Erscheint in der Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. — LIEBERS, Über die pathologische Anatomie der Pelizeus-Merzbacherschen Krankheit. Erscheint in der Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie; Zur Pathogenese gewisser Kleinhirnveränderungen. Erscheint in der Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie.

Genealogisch-demographische Abteilung.

(E. RÜDIN.)

ERNST RÜDIN, Erbbiologisch-psychiatrische Streitfragen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 108. — BRUNO SCHULZ, Zur Frage einer Belastungsstatistik der Durchschnittsbevölkerung. Geschwisterschaften und Elternschaften von Hirnarteriosklerotiker-Ehegatten. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 109, H. 1 u. 2. — HANS LUXENBURGER, Tuberkulose als Todesursache in den Geschwisterschaften Schizophrener, Manisch-Depressiver und der Durchschnittsbevölkerung. (Ein Beitrag zum Konstitutionsproblem.) Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 109, H. 1/2. — IRMA WEINBERG, Zum Problem der Erbprognosebestimmung. Die Erkrankungsaussichten der Vettern und Basen von Schizophrenen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 112, H. 1 u. 2. — THEO LANG, Beobachtungen über Kropf und Schädelindex. Anthropol. Anz. 5, H. 1. — HANS LUXENBURGER, Demographische und psychiatrische Untersuchungen in der engeren biologischen Familie von Paralytikerehegatten. Versuch einer Belastungsstatistik der Durchschnittsbevölkerung. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 112, H. 3 u. 4. — WILLI GÖPPEL, Untersuchung der näheren Verwandtschaft von Allgäuer Reichsbahnangestellten auf Psychosenhäufigkeit und Kropfbefallenheit. Gleichzeitig ein Beitrag zur Belastungsstatistik der Durchschnittsbevölkerung. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 113, H. 1—3.

Serologische Abteilung.

(F. PLAUT.)

F. PLAUT, Paralysestudien bei Negern und Indianern Berlin: Julius Springer 1926; Worte der Erinnerung an EMIL KRAEPELIN. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 108, 1. 1927; Normale und pathologische Physiologie des Liquor cerebrospinalis. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie Bd. X. Berlin: Julius Springer 1927; Pathologie des Liquor cerebrospinalis. Wien. klin. Wochenschr. 1927, Nr. 51 u. 52; Untersuchungen über die Rolle der Milz für die Aufrechterhaltung der isolierten Gehirnsprochätose bei Recurrens-Ratten. Klin. Wochenschr. 1928, Nr. 7. — F. PLAUT und G. EHRLSMANN, Die Serodiagnostik im Dienste der Syphilis- und Paralysestatistik. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 106, 1. 1926. — F. PLAUT und C. GRABOW, Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Antikörperbildung im Liquorraum. Zeitschr. f. Immunitätsforschung 54, 335. 1928. — C. GRABOW, Über die Verwertbarkeit der Sublimatfuchsinreaktion von Takata-Ara. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 109, 707. 1927.

Abteilung für Spirochätenforschung.

(F. JAHNEL.)

F. JAHNEL, Über das Vorkommen der Spirochaeta Duttoni im Hirngewebe des Menschen (Paralytiker) während der Recurrensimpfung. Münch. med. Wochenschrift 1926, Nr. 48, S. 2015 u. 2016; Die Schwester der Syphilis (die tropische Framboesie) und ihre Beziehungen zur Lues-Paralysefrage. Naturwissenschaften 14, H. 50/51, S. 1194—1196. 1926. — F. JAHNEL und J. LANGE, Ein weiterer Beitrag zur Frage der Immunitätsbeziehungen zwischen Framboesie und Syphilis. Eine gelungene Übertragung von Framboesie aus Sumatra auf einen Fall von progressiver Paralyse. Münch. med. Wochenschr. 1927, Nr. 35, S. 1487. — F. JAHNEL und F. LUCKSCH, Über das Vorkommen der Spirochaeta Obermeieri in der Hirnsubstanz des

Menschen. Med. Klinik 1927, Nr. 52. — F. JAHNEL, Neuere Anschauungen über die Pathogenese der progressiven Paralyse. Urologic and Cutaneous review (im Druck).

Klinisches Archiv und Krankenabteilung.
(JOH. LANGE.)

KRAEPELIN und LANGE, Psychiatrie, 9. Aufl. Bd. II: Klinische Psychiatrie I, bearb. von KRAEPELIN. 1927; Psychiatrie, 9. Aufl. Bd. I: Allgemeine Psychiatrie, bearb. von LANGE. 1927. — LANGE, Die Paranoiafrage, in ASCHAFFENBURG Handbuch der Psychiatrie 1926; Psychiatrische Zwillingsprobleme. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 112. 1928; Die rassenhygienische Bedeutung der Irrenfürsorge. Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiol. 1928; Entartung. Süddeutsche Monatshefte, März 1928; Die endogenen und reaktiven Gemüteskrankungen und das manisch-depressive Irresein. In BUMKES Handbuch der Psychiatrie (im Druck). — LANGE und HAAS, Neue Versuche zur vergleichenden Messung der Alkoholwirkung. Psychol. Arb. 9. 1928. — LANGE, EMIL KRAEPELIN †. Münch. med. Wochenschr. 1926; EMIL KRAEPELIN †. Naturwissenschaften 1926; BLEULER zum 70. Geburtstage. Münch. med. Wochenschrift 1927, Nr. 25; Nekrolog Vocke. Psychiatrisch-neurol. Wochenschr. 1927. — GUTTMANN, Die Arteriosklerose des Gehirns und Rückenmarks. In Kraus-Brugschs Handbuch. Berlin und Wien 1926; Die Arteriosklerose des Gehirns und Rückenmarks. Klin. Wochenschr. 1927, Nr. 38. — GUTTMANN und STEGER, Zur Frage der Hemipetanie. Klin. Wochenschr. 1927, Nr. 10; Scopolamin-Ephedrin. Münch. med. Wochenschrift 1926, Nr. 51; Beobachtungen bei Chorea minor. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 107. 1927. — GUTTMANN, Tetanische Erscheinungen beim hysterischen Anfall. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 79. 1927; Aktogramme als klinische Schlafkontrolle. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 111. 1927. — HAAS, Beitrag zur Paranoiafrage. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psychisch-gerichtl. Med. 86. 1927. — MOSBACHER, Beitrag zur Symptomatologie der Abortivformen von Recklinghausenscher Erkrankung. Psychiatrisch-neurol. Wochenschr. 1927, Nr. 38.

Psychologische Abteilung.
(Stellvertr. Leiter: OTTO GRAF.)

HELLA AURIN, Über Willensantriebe bei geistiger Arbeit. — OTTO GRAF, Über Pausenwirkung bei Arbeit mit verschiedener Willensspannung; Über die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch Cocain und Psicain. — JOHANNES ENKLING, Über die Wirkung einmaliger und geteilter Alkoholgaben auf einfache psychische Leistungen. — KARL ERLACHER, Über Alkoholwirkung bei Schulkindern. — GUSTAV HAHN, Über Merkfähigkeit und Alkohol. — JAKOB HAAS und JOHANNES LANGE, Neue Versuche zur vergleichenden Messung der Alkoholwirkung. — JOHANNES SCHOTTKY, Die Veränderung der Alkoholwirkung bei gleichzeitiger Aufnahme von Fett- oder Eiweißnahrung. — W. RÖMMELT, Über die Beeinflussung des Seelenlebens durch Dicodeid und Dilaudid. — OTTO GRAF, Psychologische Untersuchungen an Zwanzigjährigen; Die Arbeitspause in Theorie und Praxis. Sämtliche Arbeiten sind in Bd. IX der „psychologischen Arbeiten“ erschienen.

Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie, Berlin-Dahlem.

1. Direktor: Stelle zur Zeit unbesetzt.
2. Direktor: OTTO HAHN, mit der Leitung des Institutes beauftragt.

Wissenschaftliche Mitglieder: LISE MEITNER, KURT HESS.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: RICHARD WILLSTÄTTER, ALFRED STOCK.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 34.

Abteilung HAHN-MEITNER.

Veröffentlichungen: OTTO HAHN, Über die neuen Fällungs- und Adsorptionssätze und einige ihrer Ergebnisse. Naturwissenschaften 14, 1196. 1926. — LISE MEITNER, Experimentelle Bestimmung der Reichweite homogener β -Strahlen. Naturwissenschaften 14, 1199. 1926. — K. PHILIPP, Zur Existenz der weitreichenden α -Strahlen des Radium C. Naturwissenschaften 14, 1203. 1926. — M. v. LAUE und L. MEITNER, Die Berechnung der Reichweitestreuung aus Wilson-Aufnahmen. Zeitschr. f. Physik 41, 397. 1927. — OTTO HAHN und MARTIN BILTZ, Über die Vorgänge beim Trocknen und Wiederwässern einiger oberflächenreicher Niederschläge. Zeitschr. f. physikal. Chem. 126, 323. 1927. — MARTIN BILTZ, Über die Struktur von Metalloxydgelten. Zeitschr. f. physikal. Chem. 126, 356. 1927. — ARISTID v. GROSSE, Die Konzentrierung und Isolierung des Elements 91 — Protactinium. Naturwissenschaften 15. 1927. — OTTO HAHN und ERNST WALLING, Eine Neubestimmung der Halbwertszeit des Protactiniums und dessen Gehalt in Uranmineralien und Uranrückständen. Naturwissenschaften 15, 803. 1927. — K. DONAT und K. PHILIPP, Die Ausbeute beim β -Rückstoß von Thorium B. Zeitschr. f. Physik 45, 512. 1927; Die Ausbeute beim β -Rückstoß von Thorium B. Physikal. Zeitschr. 28, 737. 1927. — OTTO HAHN, Das Protactinium als radioaktives und als chemisches Element. Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 33, 275. 1927. — ARISTID v. GROSSE, Das Element 91; seine Eigenschaften und seine Gewinnung. Ber. d. dtsh. chem. Ges. 61, 233. 1928. — N. RIEHL, Die Brauchbarkeit des Geigerschen Spitzenzählers für β -Strahlen verschiedener Geschwindigkeiten und die Zahl der β -Strahlen von RaE und RaD. Zeitschr. f. Physik 46, 478. 1928.

Abgeschlossene und im Druck befindliche Arbeiten: O. HAHN und A. v. GROSSE, Über die β -Strahlen des Protactiniums. — O. HAHN, Eine Methode zur Bestimmung der absoluten Größe von Oberflächen. — L. MEITNER, Die γ -Strahlen von Radiothor in Absorption und Emission; Das γ -Strahlenspektrum von Protactinium. — E. WALLING, Eine Neubestimmung der Halbwertszeit des Protactiniums.

Im Gange befindliche Untersuchungen: Ladungsbestimmungen kolloider und molekular gelöster Teilchen, Adsorptionsprozesse, Mischkrystallbildung, Verhalten kristallisierter wasserhaltiger Silicate, Löslichkeitsbestimmungen von Radioelementen, Herstellung wägbarer Mengen des Elements 91 (Protactinium).

Reichweitemessungen der β -Strahlen verschiedener Geschwindigkeit und eine neue Methode für α -Strahlen, Wellenlängenbestimmungen von γ -Strahlen aus Absorptionsmessungen, Energiebestimmung primärer β -Strahlen aus thermischen Messungen, β -Rückstoß, Zählung der β -Strahlen aus Wilsonaufnahmen.

Abteilung HESS.

Veröffentlichungen: F. MICHEL und K. HESS, Zur Kenntnis der 2.3.6-Trimethylglucose und ihrer Beziehung zur Konstitution der Cellulose; ein Beitrag zur Wandelbarkeit der O-Brücken in Kohlehydraten. 21. Mitteilung über Cellulose. Liebigs Ann. d. Chem. 449, 146. 1926. — F. MICHEL und K. HESS, Über die

Lage des O-Ringes in der Glucose. (2. Mitteilung zur Kenntnis der O-Brücken in Zuckern.) Liebigs Ann. d. Chem. 450, 21. 1926. — K. HESS und H. PICHLMAYR, Über kristallisierte Trimethylcellulose. (22. Mitteilung über Cellulose.) Liebigs Ann. d. Chem. 450, 29. 1926. — K. HESS und H. FRIESE, Über die Acetolyse der Cellulose (II). (23. Mitteilung über Cellulose.) Liebigs Ann. d. Chem. 450, 40. 1926. — F. MICHEEL und W. REICH, Über den Nachweis einer Fremdschubstanz in Cellulosefasern. (24. Mitteilung über Cellulose von K. HESS und Mitarbeitern.) Liebigs Ann. d. Chem. 450, 59. 1926. — G. SCHULTZE und K. HESS, Bemerkungen zu der Mitteilung von H. PRINGSHEIM „Über die Konstitution der Cellulose“. Liebigs Ann. d. Chem. 450, 65. 1926. — KURT HESS, Über Lösung und Abbau von Cellulose, ein Beitrag zur Chemie hochmolekularer Körper. Zeitschr. f. angew. Chem. 39, 1189. 1926. — ERNST MESSMER, Molekülgrößenbestimmung von optisch aktiven Polyoxyverbindungen in ammoniakalischer Kupferlösung (Schweizers Reagens). Zeitschr. f. physikal. Chem. 126, 369. 1927. — K. HESS und G. SCHULTZE, Weitere Mitteilungen über das kryoskopische Verhalten von Celluloseacetaten. Liebigs Ann. d. Chem. 455, 81. 1927 und 457, 307. 1927. — KURT HESS und RICHARD STAHN, Über das kryoskopische Verhalten von Inulinacetat. Liebigs Ann. d. Chem. 455, 104. 1927; Über das kryoskopische Verhalten von Glykogenacetat. Liebigs Ann. d. Chem. 455, 115. 1927. — KURT HESS und HERM. FRIESE, Über Lichenin, PRINGSHEIMS Lichosan und BERGMANN'S Lichohehexosan. 3. Mitteilung über Lichenin. Liebigs Ann. d. Chem. 455, 180. 1927. — KURT HESS und ALEXANDER MÜLLER, Über kristallisierte Triäthylcellulose. 26. Mitteilung über Cellulose. Liebigs Ann. d. Chem. 455, 205. 1927. — KURT HESS und GEORG KATONA, Über Oxycellulose, Liebigs Ann. d. Chem. 455, 214. 1927. — HERMANN FRIESE und KURT HESS, Zur Cellobiosebildung. 3. Mitteilung über die Acetolyse der Cellulose. Liebigs Ann. d. Chem. 456, 38. 1927. — KURT HESS und GUIDO SCHULTZE, Über die präparative Abscheidung von Cellulosekristallen aus Bastfasern. 1. Aus Ramiefasern. 29. Mitteilung über Cellulose. Liebigs Ann. d. Chem. 456, 55. 1927. — FRITZ MICHEEL, Zur Kenntnis der Acetolyse der Cellulose mit Bromwasserstoff-Acetyl bromid. Die Bildung eines Trihexosans durch Aufbau. 30. Mitteilung über Cellulose. Liebigs Ann. d. Chem. 456, 69. 1927. — MAX LÜDTKE, Zur Kenntnis der pflanzlichen Zellmembran. Über die Kohlehydrate des Steinnussamens. 1. Mitteilung über Begleitstoffe der Cellulose von KURT HESS und Mitarbeitern. Liebigs Ann. d. Chem. 456, 201. 1927. — FRITZ MICHEEL und KURT HESS, Über die Anhydride der 2,3,6-Trimethylglucose. Ein Versuch zur Synthese der Trimethylcellulose. 3. Mitteilung zur Kenntnis der O-Brücken in Zuckern. Ber. d. dtsh. chem. Ges. 60, 1898. 1927. — MAX LÜDTKE, Zur Kenntnis der pflanzlichen Zellmembran. (2. Mitteilung.) Ber. d. dtsh. chem. Ges. 61, 465. 1928. — HANS BINGER und KURT HESS, Die chemische Konstitution des Pentaerythrits. Ber. d. dtsh. chem. Ges. 61, 537. 1928.

Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, Berlin-Dahlem.

Direktor: FRITZ HABER.

Wissenschaftliche Mitglieder: HERBERT FREUNDLICH (stellv. Direktor), RUDOLF LADENBURG, MICHAEL POLANYI.

Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder: FRIEDRICH

EPSTEIN, FERDINAND FLURY, JAMES FRANCK, JOHANNES JAENICKE, GERHARD JUST, FRITZ KERSCHBAUM.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 60.

Veröffentlichungen: H. A. ABRAMSON, The mechanism of the inflammatory process. Journ. of exp. med. 46, 987. 1927. A₁. — M. ASCHENBRENNER, Strömungsdoppelbrechung und Thixotropie bei Aluminiumhydroxydsolen. Zeitschr. f. physikal. Chem. 127, 415. 1927. A₁. — W. BECK, Wechselbeziehungen zwischen Kolloidchemie und den Fragen der modernen Korrosionsforschung. Korrosion u. Metallschutz 3, 73. 1927. A₁. — H. BEUTLER, Eichung des KOCHSCHEN Mikrophotometers für absolute Messung von Schwärzungen. Zeitschr. f. Instrumentenk. 47, 61. 1927. A₃. — H. BEUTLER und B. JOSEPHY, Resonanz bei Stößen zweiter Art. Naturwissenschaften 15, 540. 1927. D.A. — J. BOEHM, Das WEISSENBERGSCHE Röntgengoniometer. Zeitschr. f. Physik 39, 557. 1926. D.A.; Röntgenographische Untersuchung des Chalkotrichit. Zeitschr. f. Kristallogr. 64, 550. 1926. D.A. — J. BOEHM und O. HASSEL, Die Kristallstruktur des Calciumsilicids CaSi₂. Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 160, 152. 1927. D.A. — K. F. BONHOEFFER, Über die Existenz von gasförmigen Siliciummonoxyd. Zeitschr. f. physikal. Chem. 131, 363. 1928. D.A. — K. F. BONHOEFFER und G. KAMINSKY, Über das Nachleuchten von aktivem Stickstoff. Zeitschr. f. Elektrochem. 32, 536. 1926. D.A.; Über das Nachleuchten des aktiven Stickstoffes. Zeitschr. f. physikal. Chem. 127, 385. 1927. D.A. — D. DEUTSCH, Über die Verschiebung des chemischen Gleichgewichtes an Grenzflächen. Ber. d. dtsh. chem. Ges. 60, 1036. 1927. A₁. — L. EBERT, H-Ionenkonzentration, H-Ionenaktivität und die neuere Theorie der Lösungen. Kolloid-Zeitschr. 40, 169. 1926. D.A. — L. EBERT und H. v. HARTEL, Über den experimentellen Nachweis elektrischer Dipolmomente bei gelösten Molekülen des Typus C₄. Naturwissenschaften 15, 669. 1927. D.A.; Dipolmomente und Anisotropie von Flüssigkeiten. Physikal. Zeitschr. 28, 786. 1927. D.A. — G. ETTISCH und D. DEUTSCH, Zur Methodik der Kataphorese. Physikal. Zeitschr. 28, 153. 1927. A₁. — G. ETTISCH und R. KOGANEI, Über die Oberflächenspannung von wäßrigen Lösungen hochmolekularer Salze. Biochem. Zeitschr. 193, 390. 1928. A₁. — G. ETTISCH, L. LOEB, Farmer und B. LANGE, Zur Frage des Zustandes wässriger Natriumuratlösungen. Biochem. Zeitschr. 184, 257. 1927. A₁. — G. ETTISCH und J. JOCHIMS, Dunkelfeld-Untersuchungen am überlebenden Nerven. I. Die Wirkung von Elektrolyten. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 215, 519. 1927. A₁; Dunkelfeld-Untersuchungen am überlebenden Nerven. II. Die Wirkung von Nichtelektrolyten. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 215, 675. 1927. A₁. — G. ETTISCH und A. SZEGVARI, Der Feinbau der kollagenen Bindegewebsfibrille. Protoplasma 1, 214. 1926. A₁. — H. FREUNDLICH, Neuere Fortschritte der Kolloidchemie und ihre biologische Bedeutung. Protoplasma 2, 278. 1927. A₁; The structure and formation of colloidal particles. Trans. farad. soc. 23, 614. 1927. A₁. — H. FREUNDLICH und H. A. ABRAMSON, Über die kathodische Wanderungsgeschwindigkeit größerer Teilchen in Solen und Gelen. Zeitschr. f. physikal. Chem. 128, 25. 1927. A₁; Über die Thixotropie von Gelatine-lösungen. Zeitschr. f. physikal. Chem. 131, 278. 1928. A₁. — H. FREUNDLICH und M. ASCHENBRENNER, Über die lyotropen Eigenschaften des Fluorids. Kolloid-Zeitschr. 41, 35. 1927. A₁. — H. FREUNDLICH und H. KROCH, Über die mechanische Koagulation des Kupferoxydsols. Zeitschr. f. physikal. Chem. 124, 155. 1926. A₁; Über eine neue Art von Koagulation. Natur-

wissenschaften 14, 1207. 1926. A₁. — H. FREUNDLICH und Farmer L. LOEB, Harnsaureres Natrium als Kolloid-elektrolyt. *Biochem. Zeitschr.* 180, 141. 1927. A₁. — H. FREUNDLICH und H. NITZE, Über die Viskosität und Fließelastizität von Stärkekleister. *Kolloid-Zeitschr.* 41, 6. 1927. A₁. — H. FREUNDLICH, G. PATSCHEKE und H. ZOCHER, Über die Passivität von Eisenspiegeln. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 128, 321. 1927. A₁. — H. FREUNDLICH und W. RAWITZER, Über die Einwirkung von Metallen auf thixotrope Sole und Gele. *Kolloid-Zeitschr.* 41, 102. 1927. A₁; Über die Thixotropie des konzentrierten Eisenoxydsols. *Kolloidchem. Beih.* 25, 231. 1927. A₁. — H. FREUNDLICH und G. V. SLOTTMAN, Über das Gelten der TRAUBESCHEN Regel bei der Hydrotropie. *Biochem. Zeitschr.* 188, 101. 1927. A₁; Über den Einfluß der Capillaraktivität bei der Kataphorese und der Koagulation. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 129, 305. 1927. A₁. — F. HABER, Das Gold im Meerwasser. *Zeitschr. f. angew. Chem.* 40, 303. 1927. D.A. — B. JOSEPHY, Fettfreies Regulierventil für das Hochvakuum. *Zeitschr. f. Instrumentenk.* 47, 436. 1927. A₃. — H. KALLMANN und M. A. BREDIG, Über die Ionisationsvorgänge im Wasserstoff und Stickstoff. *Zeitschr. f. Physik.* 43, 15. 1927. D.A. — H. KALLMANN und K. E. DORSCH, Spaltung von Wasserstoffmolekülen durch Elektronenstoß und Nachweis der entstehenden Wasserstoffatome auf chemischem Wege. *Naturwissenschaften* 15, 788. 1927. D.A.; Über die Ionisationsvorgänge im Wasserstoff, Stickstoff und Argon. *Zeitschr. f. Physik* 44, 565. 1927. D.A.; Über die in dünnen Schichten wirkenden Kräfte. *Zeitschr. f. phys. Chem.* 126, 305. 1927. D.A. — H. KALLMANN und H. MARK, Über die Dispersion und Streuung von Röntgenstrahlen. *Ann. d. Phys. (IV)* 82, 585. 1927. D.A. — R. LADENBURG, Anomale Dispersion an elektrisch erregtem Wasserstoff, Helium, Neon und Quecksilber. *Physikal. Zeitschr.* 27, 789. 1926. A₂; Die quantentheoretische Dispersionsformel und ihre experimentelle Prüfung. *Naturwissenschaften* 14, 1208. 1926. A₂; Magnetismus und periodisches System. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 126, 133. 1927. A₂; Über die paramagnetische Drehung der Polarisations Ebene. *Zeitschr. f. Phys.* 46, 167. 1927. A₂. — B. LANGE, Über den Polarisationszustand des Tyndall-Lichtes von Kolloiden. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 132, 1. 1928. A₁. — L. FARMER, LOEB und D. KRUEGER, Der Zustand des („freien“) Zuckers im Serum. *Zeitschr. f. klin. Med.* 106, 354. 1927. A₁. — LOEB, L. FARMER und MARIE WRESCHNER, Über die Beeinflussung des Carcinoms durch Strahlen. *Strahlentherapie* 27, 487. 1928. A₁. — M. POLANYI, Struktur der Materie im Lichte der Röntgenstrahlen. *Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ing.* 71, 565. 1927. A₃. — M. POLANYI und H. BEUTLER, Über hochverdünnte Flammen I. *Zeitschr. f. Physik* 47, 379. 1928. A₂. — M. POLANYI und St. v. BOGDANDY, Emission von Atomen aus festen Körpern bei chemischem Angriff auf ihre Oberfläche. *Naturwissenschaften* 14, 1206. 1926. A₃; Schnellanalyse von Messing. *Zeitschr. f. Metallk.* 19, 164. 1927. A₃; Chemisch induzierte Kettenreaktion in Chlorknallgas. *Naturwissenschaften* 15, 410. 1927. A₃; Chemisch induzierte Kettenreaktionen in Halogen-Wasserstoff- und Methangemischen. *Zeitschr. f. Elektrochem.* 33, 554. 1927. A₃. — M. POLANYI, St. v. BOGDANDY und J. BOEHM, Über eine Methode zur Herstellung „molekularer Gemenge“. *Zeitschr. f. Physik* 40, 211. 1926. A₃. — A. SCHNELL, Die Oberflächenspannung wäßriger Lösungen von Mono-Di- und Triäthylamin. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 127, 121. 1927. A₁. — K. WEISSENBERG, Die Symmetrie der Methanabkömmlinge mit vier gleichen Gruppen.

Naturwissenschaften 15, 662. 1927. D.A.; Das tetraedrische Kohlenstoffatom und die Krystallstruktur des Pentaerythrit. *Naturwissenschaften* 15, 995. 1927. D.A.; Die Symmetrie der Moleküle im gelösten Zustand. *Physikal. Zeitschr.* 28, 829. 1927. D.A. — H. ZOCHER, Über die Einwirkung elektrischer, magnetischer und mechanischer Kräfte auf Mesophasen. *Physikal. Zeitschr.* 28, 790. 1927. A₁. — H. ZOCHER, SOPHIE BERKMAN und J. BOEHM, Anisotropes Kupfer, Silber und Gold. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 124, 318. 1926. A₁. — H. ZOCHER und SOPHIE BERKMAN, Über das magnetische Verhalten verschiedener Stoffe. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* 124, 318. 1926. A₁; Zur Kenntnis der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Merkurisulfosalicylate. *Kolloid-Zeitschr.* 42, 309. 1927. A₁. — H. ZOCHER und K. JACOBSON, Über freiwillige Strukturbildung im Vanadinpentoxydsol. *Kolloid-Zeitschr.* 41, 220. 1927. A₁. — H. ZOCHER und F. C. JACOBY, Über die optische Anisotropie selektiv absorbierender Farbstoffe. (*Kolloidchem. Beih.* 26, 365. 1927. A₁. — R. LADENBURG, Untersuchungen über die anomale Dispersion in angeregten Gasen. Teil I (U. a. D. I), Zur Prüfung der quantentheoretischen Dispersionsformel. *Zeitschr. f. Physik.* 48, 14. 1928. — H. KOPFERMANN und R. LADENBURG, U. a. D. II, Anomale Dispersion in angeregten Neon. *Zeitschr. f. Physik* 48, 26. 1928; U. a. D. III, Übergangswahrscheinlichkeiten und Dichte angeregter Atome im Neon. *Zeitschr. f. Physik* 48, 51. 1928.

Kaiser Wilhelm-Institut für Kohlenforschung, Mülheim-Ruhr.

Direktor: FRANZ FISCHER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 20.

Veröffentlichungen: FRANZ FISCHER und H. TROPSCH (nach Versuchen von W. TER-NEDDEN), Über das Auftreten von Synthol bei der Durchführung der Erdöl-synthese unter Druck und über die Synthese hochmolekularer Paraffinkohlenwasserstoffe aus Wassergas. *Brennstoff-Chemie* 8, 165. 1927. Auszugsweise in *Ber. d. dtsh. chem. Ges.* 60, 1330. 1927. — F. FISCHER und W. FUCHS, Über das Wachstum von Schimmelpilzen auf Kohle. *Brennstoff-Chemie* 8, 231. 1927; Über den Aschengehalt der Braunkohle. *Brennstoff-Chemie* 8, 291. 1927; Über das Wachstum von Pilzen auf Kohle. (2. Mitteilung.) *Brennstoff-Chemie* 8, 293. 1927. — F. FISCHER und H. PICHLER, Über die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Braunkohlenkoks bei 500°. *Brennstoff-Chemie* 8, 307. 1927. — F. FISCHER und H. TROPSCH, Aluminiumöfen für katalytische Zwecke. *Brennstoff-Chemie* 8, 323. 1927; *Zeitschr. f. angew. Chem.* 40, 1204. 1927. — W. FUCHS, Über die Unterscheidung von Braunkohle und Steinkohle. *Brennstoff-Chemie* 8, 337. 1927. — G. v. WANGENHEIM, Über die Herstellung von Kohlenstoff aus dem Kohlenoxydzerfall. *Brennstoff-Chemie* 8, 385. 1927. — F. FISCHER und P. DILTHEY, Über die Herstellung von reinem Kohlenstoff bei niedriger Temperatur. *Brennstoff-Chemie* 8, 388. 1927 und 9, 24. 1928. — F. FISCHER und H. TROPSCH (nach Versuchen von H. KOCH), Die Zusammensetzung der bei der Erdölsynthese erhaltenen Produkte. *Brennstoff-Chemie* 9, 21. 1928; Die Umwandlung von Methan in Wasserstoff und Kohlenoxyd. *Brennstoff-Chemie* 9, 39. 1928. — F. FISCHER und G. v. WANGENHEIM, Über die Reduktion von Kohlenoxyd und Kohlendioxyd mit Wasserstoff im kalt-warmen Rohr bei gewöhnlichem und erhöhtem Druck. *Brennstoff-Chemie* 9, 94. 1928; Über einige Gasreaktionen im kalt-warmen Rohr. *Brennstoff-Chemie* 9,

97. 1928. — W. FUCHS, Zur physikalischen Struktur des Fichtenlignins. *Biochem. Zeitschr.* 192, 165. 1928; Zur angeblichen Entdeckung der „Caramelsäure“. *Zeitschr. f. angew. Chem.* 41, 85. 1928.

Im Druck befindliche Arbeiten: F. FISCHER und P. DILTHEY, Über die Auswaschung der Kohlensäure aus industriellen Gasen mit Alkalicarbonaten bei gewöhnlichem Druck; Über die Auswaschung von Schwefelwasserstoff aus industriellen Gasen mit Hilfe von alkalischen Ferricyankaliumlösungen. — W. FUCHS, Zur analytischen Charakteristik der Kohlen. — R. LIESKE und E. HOFMANN, Untersuchungen über die Mikrobiologie der Kohlen und ihrer natürlichen Lagerstätten. 1. Mitteilung: Die Mikroflora der Braunkohlengruben. — F. FISCHER und P. DILTHEY, Über den Umsatz von verdünntem Schwefelwasserstoff mit Salzlösungen und Chlor. — F. FISCHER und H. TROPSCH, Notiz über die Gewinnung von Wasserstoff aus Gichtgas; Über die Einwirkung von Gichtgas auf Natriumcarbonatlösungen zwecks Herstellung von Formiat. — H. TROPSCH und TH. BAHR, Versuche über die katalytische Reduktion von Stickoxyd. — W. FUCHS, Zur Kenntnis des genuinen Lignins. I. Acetylierung von Fichtenholz.

Weitere Arbeiten über die Erdölsynthese bei gewöhnlichem Druck sind im Gange. Der größte Teil der in den letzten 1½ Jahren gewonnenen Versuchsergebnisse ist noch nicht veröffentlicht.

Ferner sind Arbeiten über die Konstitution der Kohle, des Lignins und der Huminsäuren im Gang sowie Arbeiten über die Mikrobiologie der Kohle.

Schlesisches Kohlenforschungs-Institut der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, begründet von der Fritz von Friedländer-Fuld-Stiftung, Breslau.

Direktor: FRITZ HOFMANN.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 8.

Veröffentlichungen: Dr. MICHAEL OTTO, Über die Gewinnung von Ölen aus Äthylen und seinen Homologen. *Brennstoff-Chemie* 8, 321—323. 1927. — Prof. Dr. FRITZ HOFMANN, Zwanzig Jahre Arbeit an der Kautschuk-Synthese. *Mitt. d. Hannoverschen Hochschulgemeinschaft* 1927, H. 10.

Vorträge, gehalten im Verein deutscher Chemiker. Dr. MYRON HEYN, Beitrag zur Chemie der Bergbenzine aus niederschlesischer Kohle. — Dr. MANFRED DUNKEL, Über die Gefügebestandteile der Steinkohle. — Dr. WALTER STEGEMANN, Der gegenwärtige Stand der Polymerisationschemie und seine Bedeutung für die Kohlenchemie.

Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf.

Direktor: FRIEDRICH KÖRBER.

Auswärtiger wissenschaftlicher Mitarbeiter: SCHNEIDERHÖHN, Freiburg.

Wissenschaftlicher Gast: FRITZ WÜST.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 29.

Veröffentlichungen:

1. In den „Mitteilungen des Instituts erschienen: Abh. 67: F. KÖRBER und H. A. v. STORP, Über den Einfluß der Probenbreite und der Temperatur auf den Kraftverlauf beim Kerbschlagversuch. 8. 9. Liefg. — Abh. 68: F. KÖRBER und A. POMP, Ribbildungen und Anfrassungen an Dampfkesselselementen. 8. 10. Liefg. — Abh. 69: F. WEVER und W. FISCHER, Zur Kenntnis des Hochfrequenzinduktionsofens. I. Über Theorie und Bau eisenloser Induktionsöfen. 8. 11. Liefg. — Abh. 70: F. WEVER und H. NEUHAUSS, Zur Kenntnis des Hoch-

frequenzinduktionsofens. II. Über die Metallurgie des eisenlosen Induktionsofens. 8. 12. Liefg. — Abh. 71: F. KÖRBER und H. MÜLLER, Die Verfestigung metallischer Werkstoffe beim Zug- und Druckversuch. 8. 13. Liefg. — Abh. 72: W. LUYKEN, Die Auffindung der technischen und wirtschaftlichen Höchstleistung eines Aufbereitungsprozesses und die Beziehung beider zueinander. 9. 1. Liefg. — Abh. 73: F. KÖRBER und E. SIEBEL, Modellversuche an Kesselböden mit Bohrungen und Mannlöchern. 9. 2. Liefg. — Abh. 74: A. POMP und A. DAHMEN, Entwicklung eines abgekürzten Prüfverfahrens zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit von Stahl bei erhöhten Temperaturen. 9. 3. Liefg. — Abh. 75: A. POMP und W. ALBERT, Einfluß des Kaltziehens auf die Festigkeitseigenschaften und das Gefüge von nahtlosen Stahlrohren verschiedener Vorbehandlung. Mit einem Anhang: Über den Kraftbedarf beim Rohrziehen. 9. 4. Liefg. — Abh. 76: H. SCHNEIDERHÖHN, Trennungversuche mit mulmigen Eisen-Manganerzen der Gewerkschaft Doktor Geier, Waldalgesheim. 9. 5. Liefg. — Abh. 77: W. LUYKEN und E. BIERBRAUER, Über Aufbereitungsversuche mit Eisen-Manganerzen der Gewerkschaft Braunsteinbergwerke Doktor Geier in Waldalgesheim. 9. 6. Liefg. — Abh. 78: P. BARDENHEUER und H. OSTERMANN, Über die Einwirkung von Alkalien auf Eisenbäder. 9. 7. Lieferung. — Abh. 79: FRANZ WEVER, Zur Thermodynamik der Umwandlungen des Eisens. 9. 8. Liefg. — Abh. 80: E. SIEBEL und A. POMP, Die Ermittlung der Formänderungsfestigkeit von Metallen durch den Stauchversuch. 9. 9. Liefg. — Abh. 81: ANTON MÜLLER, Über die Mischungslücke in flüssigen Eisen-Kupfer-Legierungen. 9. 10. Liefg. — Abh. 82: W. RAABE, Die Eisenmanganerzvorkommen zwischen Bingerbrück und Stromberg. 9. 11. Liefg. — Abh. 83: P. BARDENHEUER und P. DICKENS, Über die Bestimmung der Kieselsäure in Eisen und Stahl. 9. 12. Liefg. — Abh. 84: P. BARDENHEUER und H. PLOUM, Beitrag zur quantitativen Bestimmung des Siliciums im Eisen. 9. 13. Liefg. — Abh. 85: G. THANHEISER und CHR. ALEX. MÜLLER, Der Einfluß des Siliciums auf die Sauerstoffbestimmung im Wasserstoffstrom. 9. 14. Liefg. — Abh. 86: P. BARDENHEUER, Der Graphit im grauen Gußeisen. 9. 15. Liefg. — Abh. 87: HERMANN SCHMIDT, Die Messung von Gas-temperaturen. 9. 16. Liefg. — Abh. 88: G. THANHEISER und P. DICKENS, Über die Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen und Stahl nach dem Barytverfahren. 9. 17. Liefg. — Abh. 89: P. BARDENHEUER und A. KAISER, Der Einfluß der Kohlenstaubzusatzfeuerung auf den Schmelzvorgang im Gießereikuppelofen. 9. 18. Liefg. — Abh. 90: F. WEVER und WINFRIED SCHMIDT, Beiträge zur Kenntnis der Struktur kaltgewalzter Metalle. 9. 19. Liefg. — Abh. 91: HANS HEINZ MEYER, Über die Reduktion von Manganoxydul, Kieselsäure und Phosphorsäure im Hochofen. 9. 20. Liefg. — Abh. 92: F. KÖRBER und G. SCHITZKOWSKI, Beitrag zur Schwindung von Stahlformguß. 9. 21. Liefg. — Abh. 93: ERICH SIEBEL, Untersuchungen über die Anstrengung von Vierkantrohren und bandagierten Röhren bei der Beanspruchung durch inneren Druck. 9. 22. Liefg. — Abh. 94: F. WEVER und G. HINRICHS, Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens III. Beiträge zur Metallurgie des eisenlosen Induktionsofens. 9. 23. Liefg. — Abh. 95: F. KÖRBER und A. POMP, Vergleichende Untersuchung über das Verhalten von unlegierten und legierten Kesselblechen bei erhöhten Temperaturen und hinsichtlich Alterung und Rekristallisation. 9. 24. Lieferung.

2. In anderen Zeitschriften erschienen: F. KÖRBER, Die Streckgrenze als Grundlage der Güte und Ab-

nahmeprobe. Zwanglose Mitteilungen des Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1926, S. 88. — F. KÖRBER, Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit auf die Lage der Streckgrenze. Zwanglose Mitteilungen des Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1926, S. 91. — ERICH SIEBEL, Über die Beanspruchung und das Verhalten von Dampfkesselböden. Stahl u. Eisen 46, 1181. 1926. — HERMANN SCHMIDT, Verfahren zur Messung von Gastemperaturen. Naturwissenschaften 14, 823. 1926. — F. KÖRBER, Die Metallforschung in ihren Beziehungen zu anderen naturwissenschaftlichen Forschungsgebieten. Naturwissenschaften 14, 855. 1926. — HERMANN SCHMIDT, Über ein Verfahren zur Messung von Gastemperaturen. Zeitschr. f. techn. Physik 7, 518. 1926. — ERICH SCHEIL, Zur Frage der Stabilität des Eisencarbides bei höherem Druck. Zeitschr. f. anorg. Chem. 158, 175. 1926. — HERMANN SCHMIDT, Über ein Gaspyrometer. Naturwissenschaften 14, 1214. 1926. — FRANZ WEVER, Über die Röntgen-Emissionsspektren der Eisenmodifikationen. Naturwissenschaften 14, 1217. 1926. — F. KÖRBER, FRANZ WEVER und HEINZ NEUHAUS, Über die Verwendung des Hochfrequenz-Induktionsofens für die Edelstahlherzeugung. Stahl u. Eisen 46, 1641. 1926. — E. BIERBRAUER, Die planmäßige Erfassung des Anreicherungs-erfolges als Grundlage wirtschaftlicher Gestaltung des Aufbereitungsbetriebes. Glückauf 63, 149 u. 194. 1927. — FRANZ WEVER, Über die Natur der magnetischen Umwandlung des Eisens. Zeitschr. f. anorg. Chem. 162, 193. 1927. — ANTON MÜLLER, Über die Mischungslücke in flüssigen Eisen-Kupfer-Legierungen. Zeitschr. f. anorg. Chem. 162, 231. 1927. — FRANZ WEVER, Staustrukturen kubisch kristallisierender Metalle. Zeitschr. f. techn. Physik 8, 404. 1927. — A. POMP, Untersuchungen an Förderketten für Braunkohlentagebaue. Braunkohle 25, 1037. 1927; Bei der Verarbeitung von Eisen und Stahl zutage tretende Fehler, ihre Ursachen und Vermeidung. Maschinenbau 6, 689. 1927. — F. WEVER und G. HINDRICH, Zur Metallurgie des Hochfrequenz-Induktionsofens. Ber. d. Fachausschüsse d. Ver. dtsh. Eisenhüttenleute, Stahlwerksausschuß-Bericht Nr. 131. 1927. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen 1, 345. 1927. — A. POMP, Gefügeausbildung und Werkstoffeigenschaften. VDI-Nachrichten 1927, Nr. 16, S. 11. — P. BARDENHEUER, Der Stahlguß als Werkstoff, insbesondere seine Verwendbarkeit bei erhöhter Temperatur und in der chemischen Industrie. Arch. f. Wärmewirtschaft u. Dampfkesselwesen 8, 333. 1927; 9, 9. 1928. — FRITZ WÜST und OTTO LEHNER, Beitrag zur Frage des Wachsens von Gußeisen. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Festgabe C. v. BACH S. 92. — A. POMP und A. DAHMEN, Die Dauerstandfestigkeit von Stahl bei erhöhten Temperaturen und ein abgekürztes Prüfverfahren zur Bestimmung derselben. Ber. d. Fachausschüsse d. Ver. dtsh. Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß-Berichte Nr. 98. 1927. — A. POMP, The Relations between the Properties of Materials and their Structure. Engineering Progress 8, 263. 1927. — F. KÖRBER, Bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftretende Fehler, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Stahl u. Eisen 47, 1157. 1927. — P. BARDENHEUER, Schwindung und Spannungen im Eisen unter besonderer Berücksichtigung praktischer Fälle. Anz. f. Berg-, Hütten- u. Maschinenwesen 49, 16. 1927. — F. KÖRBER, Die Streckgrenze in der Werkstoffprüfung. Zentrabl. f. Hütten- u. Walzwerke 31, 581. 1927. — ERICH SIEBEL, Grundsätzliche Betrachtungen zum Schrägwalzverfahren. Stahl u. Eisen 47, 1685. 1927.

13 Beiträge zum Werkstoffhandbuch Stahl und Eisen,

herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. 1927: B. 1: FRANZ WEVER, Magnetische Eigenschaften. — B. 11: FRANZ WEVER, Elektrischer Widerstand. — C. 11: F. KÖRBER, Zugfestigkeit. — C. 21: F. KÖRBER, Fließgrenze. — C. 31: F. KÖRBER, Bruchdehnung. — C. 41: F. KÖRBER, Einschnürung. — E. 1: ERICH SIEBEL, Schmiedbarkeit und Walzbarkeit. — E. 31: A. POMP, Tiefziehfähigkeit. — I. 51: P. BARDENHEUER, Stahlguß. — Q. 21: A. POMP, Stähle für Seildrähte. — T. 21: ERICH SIEBEL, Warmformgebung. — T. 31: A. POMP, Kaltformgebung (spanlose Formgebung). — V. 11: A. POMP, Metallographische Technik.

Arbeiten, die sich zur Zeit in Bearbeitung, zum Teil bereits im Druck befinden:

A. Abteilung für mechanische Materialprüfung. Festigkeitseigenschaften von Stahlguß bei erhöhten Temperaturen. — Mechanische Eigenschaften von Stahlröhren, die bei erhöhter Temperatur gezogen worden sind. — Untersuchungen über die Ausbildung der Streckgrenze. — Weiterentwicklung des Kegeltstauverfahrens. — Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit auf den Verlauf der Fließkurve. — Messung der beim Kaltwalz- und Ziehprozeß auftretenden Walzdrücke bzw. Zugkräfte, sowie des erforderlichen Energieaufwandes. — Theoretische Betrachtungen zum Mechanismus der plastischen Verformung; Erklärung der Reißwinkel kaltgewalzter Metalle. — Die Beanspruchungsverhältnisse beim Schmieden, Walzen und Schrägwalzen. — Die Bestimmung der Dauerstandfestigkeit des Stahles bei erhöhter Temperatur.

B. Physikalische Abteilung. Planmäßige Untersuchungen über den Einfluß mischkristallbildender Legierungszusätze auf die Polymorphie des Eisens. — Entwicklung eines neuen Verfahrens für die thermische Analyse. — Röntgenographische Untersuchung der Struktur kaltverformter Metalle. — Messung der Gesamtwärmestrahlung von Metallen. — Spektralphotometrische Messungen am Siemens-Martinofen. — Mathematische Behandlung der Abkühlung von Körpern unter Berücksichtigung innerer Wärmequellen.

C. Metallurgische Abteilung. Einfluß der Ausbildung des Graphits auf die Festigkeit von Grauguß. — Verhalten der Begleitelemente des Eisens, insbesondere des Sauerstoffes bei der Steigerung des Stahles. — Einfluß der Kaltverformung und der Wärmebehandlung auf die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer, Aluminium und Eisen. — Untersuchungen über das Wachsen von Gußeisen.

D. Chemische Abteilung. Untersuchungen über die Diffusion von atomarem Wasserstoff durch Eisen und deren Bedeutung für die Beizblasenbildung in Flußstahlblechen. — Einfluß von Silicium, Phosphor und Stickstoff auf das Ergebnis der Sauerstoffbestimmung nach dem Wasserstoffreduktionsverfahren.

E. Erzaufbereitungsabteilung. Über die magnetische Röstung von Eisenerzen. — Theorie und Systematik der Aufbereitungsherde.

Kaiser Wilhelm-Institut für Metallforschung, Berlin-Dahlem.

Direktor: WICHARD VON MOELLENDORFF.

Stellvertretender Direktor und Wissenschaftliches Mitglied: OTTO BAUER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 13.

Veröffentlichungen: G. SACHS, Der Nachweis versteckter Materialfehler, insbesondere durch Röntgenstrahlen. (Vortrag auf dem 1. Sprechabend der Schiff-

bautechn. Ges. am 4. V. 1926 in Berlin.) Werft, Reederei, Hafen 7. 1926. — M. HANSEN, Der Aufbau des Rotgusses. Zeitschr. f. Metallkunde 16, 347—49. — E. SEIDL und E. SCHIEBOLD, Das Verhalten von Industriekupfer bei der Beanspruchung; erläutert bei Kaltbehandlung. Zeitschr. f. Metallkunde 18, 241, 315, 345. 1926. — G. FIEK und G. SACHS, Seigerungen und Festigkeitseigenschaften. Bauingenieur 8, 75—78. 1927. — Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Gefüge und Festigkeitseigenschaften von sehr reinem Aluminium. Zeitschr. f. Metallkunde 19, 90/93. 1927. — G. SACHS, Die technologischen Eigenschaften von Aluminiumkristallen (Vortrag vor der Berl. Ortsgruppe der Ges. f. angew. Math. u. Mech. am 4. II. 1927). Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 71, 577—84. 1927. — O. BAUER und O. VOLLENBRUCK, Die Eigenschaften des Sclerometalls. Mitt. Sonderh. 3, 78. 1928. — O. BAUER, Das Gußeisen als Werkstoff und Baustoff. (Vortrag auf der Abgas-Speisewasser-Vorwärmer-Tagung des Zentralverbandes der Preuß. Dampfkessel-Überwachungs-Vereine am 28. II. 1927 in Berlin.) Veröff. dies. Verb. 3. Halle 1927. — O. BAUER und H. ARNDT, Über die Einwirkung von Zink, Zinn, Aluminium und Magnesium auf kupferoxydalhaltiges Kupfer. Gießerei-Ztg. 23, Nr. 24, S. 671. 1926. — O. BAUER und O. VOLLENBRUCK, Härtebestimmungen und Spannungsmessungen mit Zink-Kupfer-Legierungen. Zeitschr. f. Metallkunde 19, 86. 1927. — O. BAUER und M. HANSEN, Der Aufbau der Kupfer-Zink-Legierungen, eine Monographie. Erschienen als Sonderheft IV der Mitt. a. d. Materialprüfungsamt u. d. K.W.I. Berlin: Julius Springer 1927; auszugsweise (experim. Teil) in Zeitschr. f. Metallkunde 19, 423—34. 1927. — M. HANSEN, Die Sättigungsgrenze des α -(CuSn)-Mischkristalls. Zeitschr. f. Metallkunde 19, 407—09. 1927; Note on magnesium-rich magnesium-copper alloys. Journ. Inst. of Metals 37, 93—100. 1927. (Übers. i. Sonderh. III d. Mitt. a. d. Materialprüfungsamt u. d. K.W.I.) — Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Zur Entstehung des Gußgefüges. Zeitschr. d. Ver. dtsh. Ing. 71, 1353—57. 1927. — O. BAUER und G. SACHS, Die Bedeutung des Gußgefüges für die Eigenschaften von Kupfer. Met. u. Erz. 25, 154—64. 1927. — G. SACHS, Werkstoffe und konstruktive Gestaltung. Schiffbau 1927, Heft 20; Plastizitätsprobleme bei Metallen. Trans Faraday Soc. 24, 84—92. 1928. (Vortrag vor der Faraday Soc., London, am 23. XI. 1927.); Plastische Verformung. Handb. d. Experimentalphysik, Leipzig; Elastizität und Festigkeit. Landolt-Börnstein, Phys.-Chem. Tabellen, 5. Auflage, 1. Erg.-Bd. S. 13—34, 48—55. 1927. — W. KUNTZE, G. SACHS und SIEGLERSCHMIDT, Elastizität, statische Versuche und Dauerprüfung. Vortrag auf d. Fachtagung „Dauerbruch“ der Dtsch. Ges. f. Metallkunde am 22. IV. 1927 in Berlin. Zeitschr. f. Metallkunde 20, 64—68. 1928. — W. KUNTZE und G. SACHS, Der Zugversuch am Flachstab. Stahl u. Eisen 47, 219—26. 1927. — G. SACHS, Zur Theorie des Ziehvorganges. Zangew. Math. 7, 235—36. 1927; Der Nachweis innerer Spannungen in Stangen und Rohren. Zeitschr. f. Metallkunde 19, 352/57. 1927; Innere Spannungen in Metallen. Zeitschr. d. Verb. dtsh. Ing. 71, 1511—16. 1927. — Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Innere Spannungen im Röntgenbild. Zeitschr. f. Metallkunde 19, 410—11. 1927; Walz- und Rekristallisationstextur regulär-flächenzentrierter Metalle, I. Zeitschr. f. Phys. 41, 873/88. 1927; Walz- und Rekristallisationstextur regulär-flächenzentrierter Metalle, II. Zeitschr. f. Phys. 41, 889—906. 1927. — H. SENG, Zur Herstellung von Legierungs-Einzelkristallen. Mitt. a. d. Materialprüfungsamt u. d. K.W.I. f. Metallforsch. N. F. Heft 5.

1927. — Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Das Verhalten von Aluminiumkristallen bei Zugversuchen, I. Geometrische Grundlagen. Zeitschr. f. Phys. 41, 103—15. 1927. — R. KARNOP und G. SACHS, Das Verhalten von Aluminiumkristallen bei Zugversuchen, II. Experimenteller Teil. Zeitschr. f. Phys. 41, 116—139. 1927. — Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Festigkeitseigenschaften von Metallkristallen. Vortrag auf dem Physikertag in Kissingen am 22. IX. 1927. Zeitschr. f. techn. Physik 8, Heft 12. 1927. — R. KARNOP und G. SACHS, Versuche über die Rekristallisation von Metallen. Zeitschr. f. Phys. 42, 283—301. 1927. — G. SACHS und H. SHOJI, Zug-Druck-Versuche an Messingkristallen (Bauschinger Effekt). Zeitschr. f. Phys. 45, 776—796. 1927. — M. HANSEN, Zur Kenntnis der Zinnbronzen. Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 170, 18/24. 1928.

Im Druck bzw. in der Bearbeitung befindliche Arbeiten: Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Laueaufnahmen an β -Messing bei hohen Temperaturen. — M. HANSEN und G. SACHS, Die elektrische Leitfähigkeit einiger silberreicher Zweistofflegierungen. — M. HANSEN, Die Sättigungsgrenze der kupferreichen Kupfer-Zinn-Zink-Legierungen; Der Aufbau der aluminiumreichen Silber-Aluminium-Legierungen. — O. BAUER, Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Gefüge und Festigkeitseigenschaften von Messingblech in verschiedener Richtung. — N. LEFFRING, Röntgenuntersuchungen an elektrischen Schweißungen. — G. SACHS und H. SIEGLERSCHMIDT, Biegeversuche an Drähten und Seilen. — W. DEUTSCH, G. FIEK und G. SACHS, Ergebnisse der Werkstofftagung. — Frh. v. GÖLER und G. SACHS, Eigenschaften von Gold-Silber-Legierungen. — R. KARNOP und G. SACHS, Torsion von Aluminiumkristallen; Untersuchungen an Kristallen veredelter Aluminiumlegierungen. — O. BAUER und W. MORELL, Korrosion von Aluminium und Aluminiumlegierungen. — Frh. v. GÖLER und K. KUWADA, Gitterkonstanten einiger Silberlegierungen. — G. SACHS, Elastische Eigenschaften von Messingkristallen. — W. KUNTZE und G. SACHS, Zur Kenntnis der Streckgrenze. — E. SCHMID und G. WASSERMANN, Über die mechanische Zwillingbildung von Zn-Kristallen. — M. HANSEN, Die Alterungshärtung der aluminiumreichen Silber-Aluminium-Legierungen; Die elektrische Leitfähigkeit der aluminiumreichen Silber-Aluminium-Legierungen.

Noch nicht abgeschlossen bzw. in Vorbereitung befindliche Arbeiten: Zugversuche an Messingkristallen; Rekristallisationstexturen verschiedener Metalle; Abhängigkeit des chemischen Angriffs vom Gefüge; Elastische Unvollkommenheiten bei Stahl; Tiefziehprüfung und Zugversuch; Gefüge natürlicher Gesteine; Hysteresis von Gummi; Der Einfluß von Blei, Zinn und Nickel auf das Gefüge von Messing; Über die Festlegung von Löslichkeitsgrenzen in Zweistoffsystemen; Der Veredelungsvorgang in Legierungen; Der Einfluß der Gießtemperatur und der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Eigenschaften von Metallguß.

Kaiser Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie, Berlin-Dahlem.

Direktor: REGINALD OLIVER HERZOG.

Wissenschaftlicher Gast: STEFAN V. NARAY-SZABÓ.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 19.

Veröffentlichungen: E. SCHMID, „Über die Schubverfestigung von Einkristallen bei plastischer Deformation.“ Zeitschr. f. Physik 40, 54. 1926. — H. MARK und E. POHLAND, „Zur Kristallstruktur des festen

Kohlendioxyds". Zeitschr. f. Kristallographie 64, H. 1/2, 113—114. 1926. — H. KALLMANN und H. MARK, „Der Comptonsche Streuprozeß". *Ergebn. d. exakten Naturwissenschaften* 5, 267—325. 1926. — R. O. HERZOG und W. JANCKE, „Über Kollagen, II". *Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.*, Jahrg. 54, H. 10, 2487—2489. 1926; „Röntgenographische Untersuchungen am Muskel." *Naturwissenschaften* Jahrg. 14, H. 50/51. 1926. — D. KRÜGER, „Über die ‚Vorreife‘ von Zellstoff". *Zellulosechemie* Nr. 1, v. 9, I. 1927, 1—3. — R. O. HERZOG, „Über Acetatseide". *Papierfabrikant* Jahrg. 25, H. 2 v. 2. I. 1927. — R. O. HERZOG und W. JANCKE, „Röntgenographische Untersuchung von Spinnseide". *Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem.* 164, H. 4/6. 1927. — R. O. HERZOG und A. HILLMER, „Das ultraviolette Absorptionsspektrum des Lignins, I". *Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.* Jahrg. 60, H. 2, 365—366. 1927. — R. O. HERZOG, „Das Röntgendiagramm der Hydratcellulose". *Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.* Jahrg. 60, H. 2, 600—603. 1927; „Über Kunstseide." *Leipziger Monatsschr. f. Textilindustrie* Jahrg. 42, H. 2. 1927; „Zur Kolloidchemie der Kunstseide." *Technologie d. Textilfasern* 7. 1927; „Untersuchung der Cellulose mit Röntgenstrahlen." *Svensk Pappers Tidning* 1927, Nr. 8. — W. JANCKE, „Röntgenographische Beobachtungen an einer technischen Probe der Acetylcellulose". *Kolloid-Zeitschr.* 42, H. 2, 186—187. 1927. — R. O. HERZOG, „Versuche über die Bildung von Hydratcellulose". *Zeitschr. f. physik. Chem.* 127, H. 1/2, 108—112. 1927. — ST. VON NARAY-SZABÓ, „Röntgenographische Untersuchungen an Harzen". *Biochem. Zeitschr.* 185, 86—87. 1927. — A. L. PATTERSON, „The Scattering of Electrons from single Crystals of Nickel". *Nature* v. 9, VII. 1927. — R. O. HERZOG und A. HILLMER, „Über das ultraviolette Absorptionsspektrum des Lignins und von Körpern mit dem Koniferylrest". *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 168, H. 1/3. 1927. — R. O. HERZOG, „Über Kunstseide". *Monatsbl. d. Berl. Bez. Vereins Dtsch. Ing.* 1927, Nr. 7/8. — A. L. PATTERSON, „Über das Gibbs-Ewaldsche reziproke Gitter und dem dazugehörigen Raum". *Zeitschr. f. Physik* 44, 596—599. 1927. — R. O. HERZOG und H. COHN, „Bemerkung über das Molekulargewicht von Gelatino in Kresol". *Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem.* 169, H. 4/6. 1927. — R. O. HERZOG und W. JANCKE, „Vergleich von Röntgenogrammen organischer Stoffe im festen und flüssigen Zustand". *Zeitschr. f. Physik* 45, H. 3/4, 194—199. 1927. — H. EVERS, „Eigenschaften von Kunstseiden aus Gemischen von Cellulosenitrat und -acetat". *Melliands Textilberichte* 1927, Nr. 10. — R. O. HERZOG und ST. VON NARAY-SZABÓ, „Röntgenographische Untersuchungen der Nitrocellulose". *Zeitschr. f. phys. Chem.* *Cohen-Festband* 1927, 616 bis 625. — H. MARK und K. SCHOCKEN, „Über die azimutale Verteilung der an einem idealen Gas gestreuten Röntgenstrahlen". *Naturwissenschaften* Jahrgang 15, H. 6, 139—140. 1927. — W. EHRENBERG und G. V. SUSICH, „Über die natürliche Breite der Röntgenemissionslinien. II. Mitt". *Zeitschr. f. Physik* 42, H. 11/12, 823—831. 1927. — H. MARK und W. NOETHLING, „Die Struktur einiger Methanderivate". *Zeitschr. f. Kristallographie* 65, 435—454. 1927. — H. MARK u. H. MEHNER, „Das Gitter des Tetraphenylsilikans". *Zeitschr. f. Kristallographie* 65, 455—460. 1927; „Das Gitter des Diäthylphthalylketons." *Zeitschr. f. Kristallographie* 65, 461—468. 1927. — W. EHRENBERG und H. MARK, „Über die natürliche Breite der Röntgenemissionslinien, I". *Zeitschr. f. Physik* 42, H. 11/12, 807—822. 1927. — G. LASKI, „Die ultraroten Reflexionsspektren von NaClO_3 und NaBrO_3 ".

Zeitschr. f. Physik 36, 607—614. 1927. — ST. VON NARAY-SZABÓ und G. VON SUSICH, „Das Röntgendiagramm der Nitrocellulose und der Acetylcellulose". *Im Druck: Zeitschr. f. physikal. Chem.* 1928. — S. TOLKSDORF, „Untersuchung der ultraroten Eigenschwingungen binärer Oxide (BeO , MgO , CaO , ZnO)". *Im Druck: Zeitschr. f. physik. Chem.* 1928. — H. UEDA, „Über röntgenspektrographische Untersuchungen über Celluloid." *Im Druck: Zeitschr. f. physik. Chem.* 1928. — R. O. HERZOG, „Zur Erkenntnis der Scleroproteine." *Im Druck: Helv. chim. Acta* 1928. — W. EHRENBERG, P. P. EWALD und H. MARK, „Untersuchungen zur Kristalloptik der Röntgenstrahlen". *Zeitschr. f. Kristallographie* 66, H. 5/6, 547—584. 1928. — A. L. PATTERSON, „Über die Messung der Größe von Kristallteilchen mittels Röntgenstrahlung". *Zeitschr. f. Kristallographie* 66, H. 5/6, 637—650. 1928.

Kaiser Wilhelm-Institut für Lederforschung, Dresden.

Direktor: MAX BERGMANN.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 15.

Veröffentlichungen: M. BERGMANN, E. KANN und A. MIEKELEY, Über Dehydrierung des Asparagins und seine Verwandlung in Brenztraubensäure. *Liebigs Ann. d. Chem.* 449, 135. 1926. — M. BERGMANN, F. STERN und CH. WITTE, Über neue Verfahren der Synthese von Dipeptiden und Dipeptidanhidriden. *Liebigs Ann. d. Chem.* 449, 277. 1926. — M. BERGMANN und E. KNEHE, Über die individuelle Atomgruppe des Inulins. *Liebigs Ann. d. Chem.* 449, 302. 1926. — M. BERGMANN, A. MIEKELEY und E. KANN, Über verschiedene Typen von Aminosäureanhydriden und ihr Verhalten gegen Gerbstoffe und Farbstoffe. *Biochem. Zeitschr.* 177, I. 1926. — M. BERGMANN und H. KÖSTER, Über Arginin und seine Umwandlung in Ornithin. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 159, 179. 1926. — M. BERGMANN, Allgemeine Strukturchemie der komplexen Kohlenhydrate und der Proteine. *Ber. d. dtsh. Chem. Ges.* 59, 2973. 1926; *Strukturchem. Beiträge zu einigen kolloidchemischen Problemen. Collegium* 1926, 488. — E. KANN, Über den biologischen Abbau der Eiweißbausteine. *Collegium* 1926, 541. — F. STATHER, Zur Chemie des Äschervorganges. *Collegium* 1926, 545. — M. BERGMANN, Über den Molekülbegriff in der Strukturchemie. *Naturwissenschaften* 14, 1224. 1926; Über das Strukturproblem der assoziierenden Lactolide und seine Bedeutung für die Chemie der höheren Kohlenhydrate. *Liebigs Ann. d. Chem.* 452, 121. 1927. — M. BERGMANN und E. V. LIPPMANN, Alkyl-lactolide des Salicylaldehyds. *Liebigs Ann. d. Chem.* 452, 135. 1927. — M. BERGMANN und E. KNEHE, Über die Individualgruppe der Amylose aus Kartoffelstärke. *Liebigs Ann. d. Chem.* 452, 141. 1927; Über Lichohehexosan und Lichenin. *Liebigs Ann. d. Chem.* 452, 151. 1927. — M. BERGMANN und G. MICHALIS, Über das Glucosid Aucubin. *Ber. d. dtsh. Chem. Ges.* 60, 935. 1927. — M. BERGMANN und H. KÖSTER, Synthese argininhaltiger Dipeptide. Isomere Phenylalanylarginine und ihre Umwandlung in Phenylalanylornithin. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 167, 91. 1927. — M. BERGMANN und A. MIEKELEY, Neue desmotrope Aminosäureanhydride vom Piperazintypus. Zur Kenntnis des Abbaues der Aminosäuren. Serin als Dehydrierungsmittel. *Liebigs Ann. d. Chem.* 458, 40. 1927. — M. BERGMANN und D. DELIS, Umwandlung von α -Amino- β -oxysäuren in α -Ketosauren, Verwandlung ihrer Hydantoine in Ketosauren und Harnstoffe. *Liebigs Ann. d. Chem.* 458, 26. 1927. — M. BERGMANN, E. KNEHE und E. V. LIPPMANN, Bemerkungen zur

kryoskopischen Untersuchung acetylierter Kohlenhydrate. Liebigs Ann. d. Chem. 458, 93. 1927. — M. BERGMANN und L. ZERVAS, Synthese des Glykocinamins aus Arginin und Glykokoll. Ein Beitrag zur Kreatinfrage. Zeitschr. f. physiol. Chem. 172, 277. 1927; Synthese des Kreatins aus Sarkosin und Arginin. Neue Synthese des Methylguanidins. Zeitschr. f. physiol. Chem. 173, 80. 1928. — M. BERGMANN (gemeinsam mit St. LUDEWIG, F. STATHER und M. GIERTH), Über die Durchlässigkeit von Haut und Leder. Collegium 1927, 571; Einige Probleme aus der Chemie der Eiweißstoffe. Vortrag vor d. K. W.-G. z. F. d. W. in Berlin. Referat: Zeitschr. f. ang. Chem. 41, 112. 1928. — M. BERGMANN und H. KÖSTER, Synthese argininhaltiger Dipeptidanhidride. Zeitschr. f. physiol. Chem. 173, 259. 1928. — M. BERGMANN und H. ENSSLIN, Dehydrierung gesättigter Aminosäuren durch ungesättigte Aminosäuren. Zeitschr. f. physiol. Chem. 174, 76. 1928.

In Vorbereitung befindliche Veröffentlichungen: M. BERGMANN und L. ZERVAS, Zur Kenntnis des Histidins. Peptidbildung durch Acylwanderung; Synthese eines Histidylglycins. — M. BERGMANN und St. LUDEWIG, Über die Messung der Durchlässigkeit von Haut und Leder für Gase, II.

Noch nicht abgeschlossene Untersuchungen: Über die Natur der Salzflecken auf Häuten; Verhalten der Sulfitablauge bei der Gerbstoffanalyse; Über Quellungserscheinungen an Haut und Leder; Verwertung von Gerbereinebenprodukten.

Kaiser Wilhelm-Institut für Silikatforschung, Berlin-Dahlem.

Direktor: WILHELM EITEL.

Wissenschaftliches Mitglied: FRANZ WEIDERT.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 21.

Veröffentlichungen: E. KORDES, Die Entropieänderung beim Schmelzen. I. Die Abhängigkeit der Entropieänderung der Elemente von der Ordnungszahl. Zeitschr. f. anorg. Chem. 160, 67–76. 1927. — C. GOTTFRIED, Über die Struktur des Nephelins. Zeitschr. f. Kristallogr. 65, 100–109. 1927. — W. M. COHN, Discussion on specific heats and thermal reactions of clays. Journ. Americ. Ceram. Soc. 10, 347–356. 1927. — C. GOTTFRIED und H. MARK, Die Bestimmung der Struktur von $Zn(OH)_2$. Zeitschr. f. Kristallogr. 65, 416–424. 1927. — C. GOTTFRIED, Die Raumgruppe des Heloins. Zeitschr. f. Kristallogr. 65, 425–427. 1927; Über die Struktur des Antimonits. Zeitschr. f. Kristallogr. 65, 428–434. 1927. — H. MARK und H. MEHNER, Das Gitter des Diäthylphthalylketons. Zeitschr. f. Kristallogr. 65, 461–468. 1927; Das Gitter des Tetraphenylsilikans. Zeitschr. f. Kristallogr. 65, 455 bis 460. 1927. — C. GOTTFRIED, Die Struktur der Phenakit- und Dioptasgruppe. N. Jahrb. f. Miner. Beitr. 55, 393–400. 1927; Die Struktur des Stauroliths. Zeitschr. f. Kristallogr. 66, 103–107. 1927. — H. KRAUSE und W. WEYL, Untersuchungen über das System $Na_2O-BaO-SiO_2-CO_2$. I. Reaktionen im festen Zustand zwischen Na_2CO_3 , $BaCO_3$ und SiO_2 . Zeitschr. f. anorg. Chem. 163, 355–366. 1927. — H. HEINRICHS und E. HEUMANN, Die FeO-Bestimmung in Wärmeschutzgläsern. Glastechn. Ber. 5, 154–160. 1927. — H. HEINRICHS, Die Bestimmung des sulfidisch gebundenen Schwefels in Gläsern. Zeitschr. f. anorg. Chem. 166, 299–305. 1927. — A. FRICKE, C. GOTTFRIED und W. SKALIKS, Die Krystallisation einiger Oxidhydrate. Zeitschr. f. anorg. Chem. 166, 245–256. 1927. — H. HEINRICHS und G. JAECKEL, Das Cer als

Rohmaterial und Glasbildner. Sprechsaal 1927, Nr. 39 und 40. — E. KORDES, Die eutektische Gefrierpunktserniedrigung in binären Gemischen, II. Zeitschr. f. anorg. Chem. 167, 97–112. 1927. — H. HEINRICHS, Die Lichtdurchlässigkeit von Eisen- und Wismut-rhodanidlösungen im Hinblick auf die Eisenbestimmung in der Mennige. Glastechn. Ber. 5, 351–354. 1927. — E. HERLINGER, Über die neuere Entwicklung der Geochemie. Fortschr. d. Mineral. 12, 253–336. 1927; Über ein neues Photogoniometer. Zeitschr. f. Kristallogr. 66, 282–296. 1927. — E. KORDES, Die eutektische Gefrierpunktserniedrigung in binären Gemischen, III. Zeitschr. f. anorg. Chem. 168, 177–188. 1927. — B. LANGE, Über den Polarisationszustand des Tyndall-Lichtes in Kolloiden. Zeitschr. f. phys. Chem. 132, 1–26. 1928; Depolarisation und Lichtabsorption an kolloiden Goldlösungen. Zeitschr. f. phys. Chem. 132, 26–46. 1928. — B. LANGE und W. EITEL, Die Bestimmung der Depolarisation des Tyndalllichtes als kolloidchemische und mineralogische Arbeitsmethode. N. Jahrb. f. Mineral. Beitr. 57, A, 541–562. 1928. — B. LANGE, Über die Messung der Depolarisation an kolloiden Farb- und Trübgläsern. Glastechn. Ber. 5, 477–486. 1928. — E. KORDES, Die eutektische Gefrierpunktserniedrigung in binären Gemischen, IV. Mitt. Zeitschr. f. anorg. Chem. 169, 246–250. 1928. — W. M. COHN, Über den Ausdehnungskoeffizienten von reinem Zirkonoxyd. Ber. d. keram. Ges. 9, 16–18. 1928. — C. GOTTFRIED und E. HERLINGER, Über gesetzmäßige Verwachsungen. Goldschmidt-Festschrift, Heidelberg 1928, 127–134. — H. HEINRICHS, Metallisches Blei in der Mennige. Glastechn. Ber. 5, 505–508. 1928; Vorschlag für eine Nomenklatur und graphische Darstellungsweise der Kalksteine gemäß ihrer chemischen Zusammensetzung. Glastechn. Ber. 5, 597–601. 1928. — C. GOTTFRIED, Über den Feinbau des β -Korundes (vorläufige Mitteilung). Zeitschr. f. Kristallogr. 66, 393–402. 1928.

Kaiser Wilhelm-Institut für Physik, Berlin.

Direktor: ALBERT EINSTEIN.

Stellvertretender Direktor: MAX V. LAUE.

Arbeiten, welche aus den Mitteln des Instituts unterstützt worden sind: R. CONRAD, Über die Streuungsabsorption von Wasserstoffkanalstrahlen durch Wasserstoff, II. Zeitschr. f. Physik 38, 617. 1926. — R. CONRAD und J. KOENIGSBERGER, Zu der Bemerkung von G. P. THOMSON betr. Streuungsmessungen an Wasserstoffkanalstrahlen. Zeitschr. f. Physik 42, 4. 1927. — J. JAN, G. RAWLIUS, M. TAYLOR, E. K. RIDAL, Das Absorptionsspektrum des Strontianits im kurzwelligen Ultrarot. Zeitschr. f. Physik 39, 9. 1926. — C. HOFFMANN, Das Verhalten von Stoffen verschiedener Ordnungszahl gegenüber der Hessschen Ultra- α -Strahlung und die Eigenaktivität der Elemente. Schriften der Königsberger Gelehrten-Gesellschaft 1927, Heft 1. — FRITZ KIRCHNER, Experimentelle Untersuchungen über die Richtungsverteilung der von Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen. Physikal. Zeitschr. 27. Jahrg., 799–801. 1926; Über die Richtungsverteilung der von polarisierten Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen. Ann. d. Phys. 81, 25. 1926. — J. KOENIGSBERGER, Über die Umladung von Kanalstrahlen und den Einfluß von nahen Metallwänden hierauf. Zeitschr. f. Physik 43, 11/12. 1927. — E. LANGE und G. MESSNER, Verdünnungswärmen einiger Elektrolyte im Grenzgebiet der Debye-Hückel'schen Theorie. Chem.-Ztg. 1927, S. 426. — A. MAGNUS und A. HODLER, Messungen der spez. Wärme des

Silbers und des Diamanten im Gebiete hoher Temperaturen. Ann. d. Physik 80, 16. 1926. — A. MAGNUS und H. DANZ, Die spez. Wärme von Wolfram, Bor, Borstickstoff und Berylliumoxyd. Ann. d. Phys. 81, 20. 1926. — L. A. MÜLLER, Absorptionsspektren der Alkalihalogenide in wässriger Lösung und im Dampf. Ann. d. Phys. 82, 1. 1927. — GUSTAV MIE, Über ein Linienspektrum bei Wellenlängen von mehreren Dezimetern. Physikal. Zeitschr. 27. Jahrg., 792—795. 1926. — CL. SCHAEFER, C. BORMUTH, FR. MATOSI, Das ultrarote Absorptionsspektrum der Carbonate. Zeitschr. f. Physik 39, 9. 1926. — ED. STEINKE, Über die durchdringende Strahlung im Meeresniveau. Zeitschr. f. Physik 42, 8. 1927.

Kaiser Wilhelm-Institut für Strömungsforschung, verbunden mit der Aerodynamischen Versuchsanstalt, Göttingen.

Direktor: LUDWIG PRÄNDTL.

Stellvertretender Direktor und wissenschaftliches Mitglied: ALBERT BETZ.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 24.

Veröffentlichungen in Zeitschriften usw.: PRÄNDTL, Über die ausgebildete Turbulenz. Verhandl. d. 2. internat. Kongr. f. techn. Mech., Zürich 1926. Verlag Orell Füßli 1927; The generation of vortices in fluids of small viscosity. Journ. of the roy. Aeronautical Soc., London 1927, S. 720; Die Entstehung von Wirbeln in einer Flüssigkeit mit kleiner Reibung. Zeitschr. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt 1927, S. 489. — PRÄNDTL-BETZ, Vier Abhandlungen zur Hydrodynamik und Aerodynamik. Neudruck älterer Arbeiten 1927. (Vertrieb durch Verlag J. Springer.) — BETZ, Tragflügel und hydraulische Maschinen. Handb. d. Physik 7, 215. 1927; Wirbelschichten und ihre Bedeutung für Strömungsvorgänge. Naturwissenschaften 1926, S. 1228; Die Windmühlen im Lichte neuerer Forschung. Naturwissenschaften 1927, S. 905; Propellerfragen. Zeitschr. f. angew. Mathem. u. Mech. 1927, S. 431. — ACKERET, Gasdynamik. Handb. d. Physik 7, 289. 1927. — FLACHSBART, Neue Untersuchungen über den Luftwiderstand von Kugeln. Physikal. Zeitschr. 1927, S. 461. — TOLLIEN, Berechnung turbulenter Ausbreitungsvorgänge. Zeitschr. f. angew. Mathem. u. Mech. 1926, S. 468; Luftwiderstand und Druckverlauf bei der Fahrt von Zügen in einem Tunnel. Zeitschr. d. Ver. dtsch. Ing. 1927, S. 199. — SEIFERTH, Untersuchung eines Windradflugzeuges. Zeitschr. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt 1926, S. 483; Die gegenseitige Beeinflussung zwischen Tragflügel und Propeller. Zeitschr. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt 1926, Beiheft 14; Kapitel „Luftkräfte“ in dem Buch „Ins Reich der Lüfte“ von Johannes Poeschel, Verlag R. VOIGTLÄNDER, Leipzig 1927. — SCHRENK, Systematische Untersuchungen an Joukowsky-Profilen. Zeitschr. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt 1927, S. 225; Über die Theorie der Joukowsky-Profile. Zeitschr. f. Flugtechn. u. Motorluftschiffahrt 1927, S. 276; Bemerkungen zu den Aufsätzen über den Einfluß des Windes auf den Barometerstand an Höhenstationen. Meteorol. Zeitschr. 1927, S. 337. — TIETJENS, Anwendung des Films beim Studium von Strömungsvorgängen. Kinotechnik 10, 135. 1928.

Von den eigenen Veröffentlichungen des Instituts sind die „Ergebnisse der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen“, III. Lieferung 1927 mit V und 166 Seiten Text und 278 Abbildungen, im Verlag R. Oldenbourg erschienen. Die Herausgabe der „vor-

läufigen Mitteilungen“ wurde eingestellt. An ihre Stelle treten Veröffentlichungen in den von der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt herausgegebenen Heften „Luftfahrtforschung“.

In Vorbereitung befindliche Darstellungen: PRÄNDTL, Beitrag: Gleichgewicht und strömende Bewegung der Flüssigkeiten und Gase in Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. — BETZ, Eine anschauliche Ableitung des Biot-Savartschen Gesetzes. Über den Wirkungsbegriff beim Propeller. — BETZ-PETERSOHN, Zur Theorie der Querruder. — CHRISTIANI, Experimentelle Untersuchung eines Tragflügels bei Gitteranordnung. — FLACHSBART, Theorie der Hubschraube; Experimentelle Untersuchungen über schräg angeblasene Propeller. — MUTTRAY, Untersuchung über die Beeinflussung des Tragflügels eines Tiefdeckers durch den Rumpf. — PETERSOHN, Theoretische und experimentelle Untersuchung der unter Einwirkung von Querrudern an Tragflügeln auftretenden Momente. — SCHRENK, Tragflügel mit Grenzschichtabsaugung. — TIETJENS, Einführung in die Strömungslehre. Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw. — NIKURADSE, Geschwindigkeitsverteilung des strömenden Wassers in konvergenten und divergenten Kanälen.

In Gang befindliche Untersuchungen: 1. Im Institut für Strömungsforschung. Versuche über Kavitation bei der Wasserströmung an Flügelprofilen; Versuche über Luftströmung mit hohen Geschwindigkeiten an Profilen; theoretische und experimentelle Untersuchungen über Entstehung der Turbulenz und ausgebildete Turbulenz; Versuche über elektrische Aufladungserscheinung in strömenden Flüssigkeiten. — 2. In der Aerodynamischen Versuchsanstalt. Untersuchungen über Propellerfragen, über die Wirkung verschiedener Anordnungen zur Kühlung von Flugmotoren; über Fragen der unsymmetrischen Flugbewegung, besonders über das Trudeln; über Grenzschichtvorgänge an Flügeln; über Gebläse; über Winddruck auf Bauwerke.

Kaiser Wilhelm-Institut für deutsche Geschichte, Berlin.

Direktor: PAUL KEHR.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 19.

a) Germania sacra.

Vom ersten Band — *Bistum Brandenburg* — ist der erste Teil seit einem Jahre druckfertig. Er ist bearbeitet von Staatsarchivrat Dr. WENTZ und Staatsbibliothekrat Dr. ABB.

An dem zweiten Teile ist außer den beiden genannten Herren noch Prof. Liz. BÜNGER beteiligt.

An der Diözese Halberstadt hat Archivassistent Dr. DIESTELKAMP erfolgreich weitergearbeitet. Außerdem haben Dr. P. SCHMID und Dr. P. KRAUSE unter Leitung des Direktors an den vorbereitenden Arbeiten für die *Germania sacra* in weiterem Umfang sich beteiligt.

Um über den bisherigen engeren Rahmen hinauszukommen, hat das Institut den Archivassistenten Dr. MEINERT mit Vorarbeiten an den rheinischen Diözesen betraut. Seit den Februar 1928 ist ferner ein ausgezeichnete Kenner der main-fränkischen Diözesen Staatsarchivar Dr. Frhr. von GUTTENBERG in München für das Institut gewonnen worden, der seine volle Arbeitskraft — denn die anderen genannten Herren können nur nebenher sich den Arbeiten widmen — auf die *Germania sacra* verwenden wird, zunächst auf die Diözese Bamberg. Wenn es gelänge, noch einen anderen geeigneten Mitarbeiter in ähnlicher

Lage zu finden, so wäre viel für das dringend erwünschte schnellere Fortschreiten der Arbeiten gewonnen.

b) *Kaiser-Wilhelm-Briefe.*

Ebenfalls seit einem Jahre liegt das Material für mehrere neue Bände druckfertig vor, nämlich die ersten Bände des Briefwechsels des Kaiser Wilhelm I. mit seiner Schwester, der Kaiserin Charlotte von Rußland, der Gemahlin des Zaren Nicolaus I. Sie sind bearbeitet von dem Geheimen Archivrat Dr. GRANIER.

Wie der Bearbeiter der Korrespondenz Kaiser Wilhelm I. mit seiner Gemahlin, der Kaiserin Augusta, Geheimer Archivrat Dr. SCHUSTER berichtet, sind seine Arbeiten soweit gefördert, daß im Laufe dieses Jahres mit dem Druck des ersten Bandes begonnen werden könnte.

Unterdessen arbeitet Staatsarchivrat Dr. SCHULTZE an der Korrespondenz Wilhelms mit Politikern und Staatsmännern seiner Zeit und der Hausarchivrat Dr. JAGOW an den Briefen Wilhelms an Elisabeth Radziwill. Ein neuer Mitarbeiter ist in der Person des Staatsarchivrats Dr. VAUPEL hinzugekommen, der die Bearbeitung des wichtigen Briefwechsels Wilhelms mit seinem Bruder König Friedrich Wilhelm IV. übernommen hat.

Endlich wird viel neues Material von dem Unternehmen des Staatsarchivrats Dr. MEISNER erwartet, der mit Unterstützung der Notgemeinschaft und im Auftrag der preußischen Archivverwaltung demnächst nach Moskau und Leningrad gehen wird und dort besonders auch auf die Korrespondenzen mit dem russischen Hofe achten soll. Für den Erfolg dieses Unternehmens betrachtet das Institut es als einen besonderen Gewinn, daß der beste Kenner der russischen Geschichte Prof. O. HOETZSCH der dafür eingesetzten kleinen Kommission beigetreten ist und dem Institut hierbei seinen Rat und seine große Erfahrung zu leihen sich bereit erklärt hat.

c) *Politische Korrespondenz Karls V.*

Wie schon im letzten Jahresbericht mitgeteilt war, hat das Institut einen Mitarbeiter hierfür in Dr. FRITZ WALSER gefunden, der im Oktober 1926 mit den archivalischen Forschungen in Wien begonnen hat. Jetzt läßt sich bereits das riesige Material übersehen, so daß das Institut nunmehr an die systematische Organisation des ganzen Unternehmens gehen kann. Hierzu ist eine kleine Kommission gebildet worden, welche aus dem Leiter des Instituts, Geheimrat Prof. BRANDI in Göttingen, der an einer Biographie Karls V. arbeitet, und Prof. HASENCLEVER in Halle, dessen Forschungen auf diesem Gebiet ihn als einen der berufensten Mitleiter des ganzen Unternehmens erscheinen lassen, besteht. Dr. WALSERS Arbeiten in Wien, wo er dank der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft Aufnahme im Ungarischen Institut und bei den Beamten des Haus-, Hof- und Staatsarchivs, besonders bei Direktor Prof. BITTNER und Prof. LOTHAR GROSS die weitgehendste Unterstützung gefunden hat, gehen jetzt ihrem Abschluß entgegen.

Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Berlin, mit Zweigstelle Trier.

Direktor: VIKTOR BRUNS.

Wissenschaftliche Berater: HEINRICH TRIEPEL, RUDOLF SMEND, ERICH KAUFMANN.

Wissenschaftliche Mitglieder: LUDWIG KAAS, Leiter der Zweigstelle Trier, FRIEDRICH SLUM.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 23.

Veröffentlichungen: VIKTOR BRUNS, Gutachten über die Fragen der Ernennung der Ersatzrichter zum ungarisch-rumänischen Schiedsgericht durch den Völkerbundsrat. Berlin: Heymann 1928. — FRIEDRICH SCHILLER, Nordamerikanische Vorbilder für die Sammlung des Reichsrechts. a) Reichstag, III. Wahlper. 1924/27. 13. Ausschuß. Drucksache Nr. 373. b) Deutsche Juristen-Zeitung 1927, Heft 10, Sp. 707-711. — KARL SCHMID, Gutachten über die Frage „Können die in der Bundesratsverordnung vom 7. V. 1903 (RgBl. v. 11. V. 1903) für die Verleihung des Rotkreuzrechts aufgestellten Grundsätze im Sinne der Vorschläge der Referentendenschrift des Reichsarbeitsministeriums vom 21. IX. 1927 betreffend: ‚Die Friedensaufgaben des Roten Kreuzes und ihre Einwirkung auf die Verleihung der Rotkreuzberechtigung‘ abgeändert werden, ohne daß hierbei gegen völkerrechtliche Verpflichtungen des Deutschen Reiches verstoßen wird?“ Berlin 1927. — Beiträge zum ausländischen öffentlichen Recht und Völkerrecht. Hrsg. in Gemeinschaft mit FRIEDRICH GLUM, LUDWIG KAAS, RUDOLF SMEND, HEINRICH TRIEPEL, von VIKTOR BRUNS. H. 1-8. Berlin u. Leipzig: W. de Gruyter 1927/28: H. 1. HEINRICH TRIEPEL, Staatsrecht und Politik. Rektoratsrede 1927. H. 2. CARL SCHMITT, Volksentscheid und Volksbegehren. Ein Beitrag zur Auslegung der Weimarer Verfassung und zur Lehre von der unmittelbaren Demokratie 1927. H. 3. KARL HECK, Der Aufbau des britischen Reiches. (Der Verhandlungsbericht der Reichskonferenz von 1926.) Eingeleitet und herausgegeben 1927. H. 4. HERMANN HELLER, Die Souveränität. Ein Beitrag zur Theorie des Staats- und Völkerrechts 1927. H. 5. THEODOR GRENTROP, Die Missionsfreiheit nach den Bestimmungen des geltenden Völkerrechts 1928. H. 6. JACOB ROBINSON, Das Minoritätenproblem und seine Bedeutung. Kritische Einführung in die Quellen und die Literatur der europäischen Nationalitätenfrage der Nachkriegszeit, unter besonderer Berücksichtigung des völkerrechtlichen Minoritätenschutzes. Allgemeiner Teil. 1928. H. 7. KARL BILFINGER, Der Reichssparkommissar 1928. H. 8. J. M. BUMILLER, Die völkerrechtliche Stellung der fremden Truppen im Saargebiet 1928.

Im Druck befindliche größere Arbeiten: Heft 9 der „Beiträge“, welches das Recht des Ausnahmezustandes von Frankreich, Belgien, Niederlande, Italien, England, Irland und den Vereinigten Staaten in der Bearbeitung der Mitarbeiter des Instituts zur Darstellung bringen wird. — Die rechtsvergleichende Darstellung des Presserechts von Frankreich, England und Österreich, als Beitrag des Instituts zu einer Gesamtdarstellung des Presserechts der Kulturstaaten, die von dem zuständigen Referenten des Reichsministeriums des Innern, Herrn Ministerialrat HÄNTZSCHEL, unternommen worden ist.

In Vorbereitung befindliche Arbeiten: Eine Vergleichung des Rechts der deutschen Selbstverwaltung und des englischen Self-government. — Gemeindefinanzrecht in England. — Die Kommunalaufsichtsrechte in den Großstaaten Europas. — Lehrmeinungen in den verschiedenen Kulturstaaten über das Verhältnis des Staatsrechts zum Völkerrecht. — Die Rechtsprechung des Haager Ständigen internationalen Gerichtshofs.

Institut für ausländisches und internationales Privatrecht der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Berlin.

Direktor: ERNST RABEL.

Wissenschaftliche Berater: ERNST HEYMANN, HEINRICH TITZE, MARTIN WOLFF.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 15.

Veröffentlichungen: Zeitschrift für ausländisches und internationales Privatrecht, herausgegeben vom Institut. Darin als Beiträge der im Institut wissenschaftlich Tätigen: E. RABEL, Einführung 1-4; Rechtsvergleichung und internationale Rechtsprechung 5-47. — M. RHEINSTEIN, Gesetzgebung, Rechtsprechung, Literatur Italiens im 1. und 2. Halbjahr 1926, 92-145, 604-678. — K. TH. KIPP, Frankreich, Gesetzentwurf betreffend Mehrstimmrechtsaktien 159 bis 172, 811-816. — H. WURZEL, Aktienrechtsreform in Spanien 172-185. — F. KESSLER, Uniform State Laws in den Vereinigten Staaten; das Recht der Eheschließung 185-207, 816-866; Neue Entscheidungen aus dem nordamerikanischen Aktienrecht 208-216. — M. WOLFF, Studien zum italienischen Vorentwurf eines neuen Gesetzbuches von 1925, 509-531. — L. RAISER, Das Recht der Wertpapiere im italienischen Vorentwurf eines Handelsgesetzbuchs 532-550. — E. WAHL, Gesetzgebung, Rechtsprechung und Schrifttum in Belgien im Jahre 1926, 579-603. — K. ARNDT, Gesetzgebung Englands 1926, Übersicht der Gesetze 755-794. — F. DEIKE, Das neue Staatsangehörigkeitsgesetz vom 10. August 1927, 867-876. — F. ECKSTEIN, Die Blutprobe in der Rechtsprechung des österreichischen Obersten Gerichtshofs 876-879. — 2. Beiträge zum ausländischen und internationalen Privatrecht. Heft 1: A. NUSSBAUM, Schutzklauseln gegen Währungsschwankungen. — 3. Veröffentlichungen an anderer Stelle: E. RABEL, Le vicende del Codice civile tedesco dal 1900 al 1925, Annuario di Diritto Comparato e di Studi Legislativi, Roma 1927, 24-64. — M. RHEINSTEIN, La Legislazione della Germania 1925, ebenda 463-492.

Im Druck befindliche Arbeiten: K. ARNDT, M. RHEINSTEIN, Englische Rechtsprechung 1926. — F. ECKSTEIN, Tschechoslowakische Gesetzgebung 1926. — PUPACHER, F. ECKSTEIN, Österreichische Rechtsprechung 1926. — K. TH. KIPP, Rechtsvergleichende Studien zur Lehre von der Schlüsselgewalt. — H. H. BECKER, Legislazione, Giurisprudenza e Letteratura Giuridica della Germania nel 1926.

In Vorbereitung befindliche Arbeiten: K. TH. KIPP, Zur Lehre von der *Fraus legi facta* im internationalen Privatrecht. — M. WOLFF, K. TH. KIPP, Entwicklung des internationalen Privatrechts im Jahre 1926. — H. TITZE, Die Besetzung der obersten Gerichte im Ausland. — F. DEIKE, Deutsche Rechtsprechung und Literatur zum internationalen Privatrecht und zur Rechtswicklung im Jahre 1927. — Kollektivarbeiten des Instituts: Gutachten über Mündelsicherheit, über italienisches Aktienrecht und über Kauf im internationalen Privatrecht.

In Bearbeitung befindliche Forschungsaufgaben, die zu größeren Publikationen führen sollen: Die Verletzung obligatorischer Verträge im ausländischen Recht; Rechtsvergleichende Untersuchungen aus dem Privatversicherungsrecht; Das englische Konkursrecht; Das französische Börsenrecht; Der Versandungskauf im internationalen Privatrecht; Die skandinavischen Gesetze über uneheliche Kinder; Zur Lehre von der Konsideration im anglo-amerikanischen Obligationenrecht.

Bibliotheca Hertziana der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Rom.

Direktor: ERNST STEINMANN.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 5.

Veröffentlichungen: Die Bibliotheca Hertziana brachte die Bibliographie Michelangelos heraus, um die sich vor allem Dr. WITTKOWER verdient gemacht hat. Weiter wurde im Auftrag von Mr. ROBERT MOND ein Privatdruck vorbereitet über die Gemäldesammlung einst im Besitze von HENRIETTE HERTZ, heute im Palazzo Venezia in Rom.

Forschungs-Institut für Wasserbau und Wasserkraft der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, München.

Vorstand: OTTO KIRSCHMER.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 3.

Veröffentlichungen: O. KIRSCHMER, Forschungsinstitut für Wasserbau und Wasserkraft e. V., München, Mitteilungen Heft 1¹: „Untersuchung der Überfallkoeffizienten und der Kolkbildungen im Absturzbauwerk I im Semptflutkanal der Mittleren Isar.“ (Unter- titel: Vergleich zwischen Modell und Wirklichkeit. Ein Beitrag zur Kritik der Wassermessung mittels Überfall.) München-Berlin: Verlag R. Oldenbourg 1928; „Untersuchung der Überfallkoeffizienten für einige Wehre mit gerundeter Krone.“ Erschienen in D. THOMA: Mitteilungen des Hydraulischen Instituts der Technischen Hochschule München, Heft 2. München-Berlin: Verlag R. Oldenbourg 1928; „Tätigkeitsbericht Sommer-Herbst 1928“, in dem das Versuchsprogramm für etwa 2 Jahre angegeben wird und Teilergebnisse von in Bearbeitung befindlichen Versuchen bekanntgegeben werden.

In Bearbeitung befindliche Aufgaben: Prüfung der Genauigkeitsgrade der verschiedenen Meßverfahren zur Bestimmung sekundlicher Wassermengen mit besonderer Berücksichtigung der Verfahren zur Ermittlung großer Wassermengen. — Ermittlung der Reibungsverluste in modernen Werkkanälen großer Abmessungen. — Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Niederschlag und Abfluß im Einzugsgebiet des Walchensees.

Hydrobiologische Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Plön (Holstein).

Leiter: AUGUST THIENEMANN.

Gesamtzahl der ständig wissenschaftlich Arbeitenden: 4; vorübergehend an der Anstalt tätig: 16.

Veröffentlichungen: A. THIENEMANN, Pontoporeia affinis und Pallasea quadrispinosa in den norddeutschen Seen. Naturwissenschaften 14, 1233-1237; Hydrobiologische Untersuchungen an den kalten Quellen und Bächen der Halbinsel Jasmund auf Rügen. Arch. f. Hydrobiol. 17, 221-336; Dipteren aus den Salzwässern von Oldesloe; Ergänzende Notizen zur Salzwasserfauna von Oldesloe; Schlußwort. Mitt. Geogr. Ges. u. Naturhist. Museum Lübeck, II, 31, 102-126, 182-186, 192-194; Der Bau des Seebeckens in seiner Bedeutung für die Fruchtbarkeit des Sees. Fischerei-Ztg. 30, 416-418; Die Hydrobiologische Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zu Plön. Aus Wissenschaft und Praxis 2, 187-193; Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse eisbedeckter Seen des Plöner

¹ Die „Mitteilungen“ des Forschungsinstituts werden in etwa jährlicher Folge erscheinen.

Gebietes am Ende des Winters 1923/24. Arch. f. Hydrobiologie 18, 1–21; Coregonen aus dem Ladogasee. Vanamon Julkaisuja Osa 6, Nr. 6, S. 101–108; Der Bau des Seebeckens in seiner Bedeutung für den Ablauf des Lebens im See. Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. Wien 77, 87–91; 10 Jahre Hydrobiologische Anstalt Plön der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft. Naturwissenschaften 15, 753–760; Biologische Forschungsreisen und das System der Biologie. Zool. Anz. 73, 245–253; Die Hydrobiologische Anstalt Plön der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Med. Welt 1, Nr. 39 und 41; Der Sauerstoff im eutrophen und oligotrophen See. Ein Beitrag zur Seetypenlehre. Sammlung „Die Binnengewässer“ 4, Stuttgart 1928; Lebensraum und Lebensgemeinschaft. Aus der Heimat 41, 33–51; Mysis relicta im sauerstoffarmen Tiefenwasser der Ostsee und das Problem der Atmung im Salzwasser und Süßwasser. Zool. Jahrb. 45, 371–384; Über die Edelmäräne (Coregonus lavaretus forma generosus Peters) und die von ihr bewohnten Seen. Arch. f. Hydrobiol. 19, 1–36; Die Felchen des Laacher Sees. Bemerkungen zu dem gleichbetitelten Aufsatz Victor Bauers. Zool. Anz. 75, 226–234. — F. LENZ, Limnologische Laboratorien. Abderhaldens Handb. d. Biol. Arbeitsmeth., X, 2, II, S. 1287–1368; Didiamesa aus Japan. Arch. f. Hydrobiol. 18, 151–154; Chironomiden aus dem Balatonsee. Archivum Balatonium, I, 2, S. 129–144; Chironomiden aus norwegischen Hochgebirgsseen. Zugleich ein Beitrag zur Seetypenfrage. Nyt. Mag. Naturv. 66, 111 bis 192; Die Chironomidenmetamorphose in ihrer Bedeutung für die Systematik. Entomol. Mitt. 15, 440–442, 16, 7–8; Salzwasser-Chironomus. Weiterer Beitrag zur Frage der Blutkiemenverkürzung. Mitt. Georg. Ges. u. Nat. Mus. Lübeck II, 31, S. 153–169; Stratiomyidenlarven aus dem Salzwasser. Ebenda 170 bis 175. — H. UTERMÖHL, Untersuchungen über den Gesamtplanktongehalt des Kanarenstroms. Arch. f. Hydrobiol. 18, 464–525; Unzulänglichkeiten bei den bisherigen Einteilungen des mikroskopischen Gesichtsfeldes und ihre Beseitigung durch das Zählstreifenokular. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie 44, 466–470. — R. NOLTMANN, Coscinodiscus im Binnensee. Arch. f. Hydrobiol. 18, 526–527; Vogelbeobachtungen während der Sonnenfinsternis. Der Naturforscher 1927. — J. LUNDBECK, Ein Uferhaken im Großen Plöner See. Arch. f. Hydrobiol. 18, 44–51.

Im Druck befindliche Arbeiten: FR. LENZ, Gedanken zur Systematik der Chironomiden. Societas Entomologica. Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. Biol. Studienbücher, Berlin. — A. THIENEMANN, Die Reliktenkrebse Mysis relicta, Pontoporeia affinis und Pallasea quadrispinosa und die von ihnen bewohnten Seen. Arch. f. Hydrobiol.; Die nordamerikanische Planaria maculata in Deutschland. Arch. f. Hydrobiol.; Chironomiden-Metamorphosen, I. Arch. f. Hydrobiol.; Coregonen aus dem Ladogasee. 2. Mitt. Vanamon Julkaisuja.

Noch nicht abgeschlossene Untersuchungen: UTERMÖHL, Limnochemische Studien. — NOLTMANN, Litoralfauna norddeutscher Seen, insbesondere kalkarmer Seen. — KLIE, Limnologie holsteinischer Strandseen; Chironomidenfauna der norddeutschen Seen; Die Entomotraken norddeutscher Seen. — Methode PERFILIEV, Chironomiden-Metamorphosen; Verbreitung und Ökologie der Chironomiden; Schlammsschichtung in holsteinischen Seen. — KOLUMBE, Entwicklungsgeschichte holsteinischer Seen, auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen.

Biologische Station in Lunz (Kupelwiesersche Stiftung) in Niederösterreich.

Leiter: FRANZ RUTTNER.

Besuch durch auswärtige Gäste: Es arbeiteten an der Anstalt 60 Personen durch zusammen 244 Wochen, darunter 26 Teilnehmer eines dreiwöchigen, hydrobiologischen Kurses.

Veröffentlichungen: F. M. EXNER, Über die Aufstiegs geschwindigkeit von Luftblasen im Wasser. Physikal. Zeitschr. 28, 1927; Über Temperaturseiches im Lunzer See. Ann. d. Hydrographie u. marit. Meteorologie 1928. — H. GAMS, Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 18, 1927. — L. GEITLER, Reduktionsteilung, Kopulation und Parthenogenese bei der pennaten Diatomee *Cocconeis placentula*. Biol. Zentrabl. 47, 1927; Somatische Teilung, Reduktionsteilung, Copulation und Parthenogenese bei *Cocconeis placentula*. Arch. f. Protistenk. 59, 1927; Über die Auxosporen von *Meridion circulare* und verwandten Diatomeen-Gattungen. Mikrokosmos 21, 1927/28; Über einige häufige, aber wenig bekannte Algen aus Gebirgsbächen. Mikroskopie f. Naturfreunde 5, 1927; Neue Blaualgen aus Lunz. Arch. f. Protistenk. 60, 1927; Bemerkungen zu *Paulinella chromatophora*. Zool. Anz. 73, 1927; Die Schwärmer und Kieselcysten von *Phaeoderma rivulare*. Arch. f. Protistenk. 58, 1927. — B. M. KLEIN, Die Silberliniensysteme der Ciliaten. Arch. f. Protistenk. 58, 1927. — K. LINSBAUER, Über eigenartige Zellkerne in *Chara-Rhizoiden*. Österr. Bot. Zeitschr. 76, 1927. — E. MERKER, Die Sichtbarkeit ultravioletten Lichtes und die Fluoreszenz der Augenlinsen bei Wirbeltieren. Zool. Jahrb. 45, 1928. — J. RZOSKA, Einige Beobachtungen über temporale Größenvariation bei Copepoden und einige andere Fragen ihrer Biologie. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 17, 1927. — W. SCHMIDT, Über Boden und Wassertemperaturen. Meteorolog. Zeitschr. 11, 1927. — O. STORCH, Der Nahrungserwerb zweier Copepodennauplien. (*Diaptomus gracilis* und *Cyclops strenuus*.) Zool. Jahrb. 45, 1928.

Im Druck befindliche Arbeiten: F. RUTTNER, Die Lunzer Seen: Die Verteilung des Unterseeplanktons in Raum und Zeit. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Suppl. 1928. — E. NERESHEIMER und F. RUTTNER, Fischereibiologische Untersuchungen am Traunsee. Zeitschr. f. Fischerei. 1928; Der Einfluß der Abwässer des Magnesitwerkes in Radenthein auf den Chemismus, die Biologie und die Fischerei des Millstättersees in Kärnten. Ebenda 1928. — F. M. EXNER, Vorläufiger Bericht über Temperaturverteilung an einem Gebirgsang. — L. GEITLER, Über Vegetationsfärbungen in einem Gebirgsbach. Biol. generalis. 1928. — M. BEIER, Ökologische Untersuchungen über die Oribatiden der Moore. Zeitschr. f. Morphol. u. Ökol. d. Tiere 1928.

Im Gange befindliche Untersuchungen: Es wurde eine größere Anzahl von Arbeiten auf verschiedenen Gebieten der Biologie, Meteorologie und Hydrographie teils begonnen, teils fortgeführt. Es seien davon hervorgehoben: Untersuchungen über den Kreislauf des Stickstoffs, des Phosphors und des Schwefels durch eine Gruppe von Biologen und Chemikern unter Führung von Prof. Dr. G. KLEIN, Wien; Meteorologische und ökologische Beobachtungen im Dürrensteingebiet unter Mitwirkung von Prof. Dr. W. SCHMIDT, Wien, Dr. H. GAMS, Wasserburg, Prof. Dr. H. FURLANI, Wien u. a.

**Vogelwarte Rossitten der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft,
Rossitten (Kurische Nehrung).**

Leiter: JOHANNES THIENEMANN.

Veröffentlichungen: J. THIENEMANN, Rossitten, Drei Jahrzehnte auf der Kurischen Nehrung, mit 156 Abbildungen und 6 Karten. Neudamm: Verlag von J. Neumann. Erschienen: Dezember 1927. II. Aufl., 6. bis 11. Tausend. Erschienen: Januar 1928; Etwas über das Altern der Störche. Wild u. Hund, 33. Jahrg., Nr. 21, Paul Parey; Über das Experiment in der Vogelzugsforschung im besonderen über die Orientierung der Vögel. Forschungen u. Fortschritte, 3. Jahrg., Nr. 17.

Im Druck befindliche Arbeit: J. THIENEMANN, Die Uhr im Vogelzuge.

Deutsches Entomologisches Museum der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Berlin-Dahlem.

Leiter: WALTHER HORN.

Ausländische Gäste: T. SHIRAKI, Chef-Entomologe des Ackerbauministeriums von Formosa.

Gesamtzahl der wissenschaftlich Arbeitenden: 5.

Veröffentlichungen: W. HORN, *Oxygonia nigricans*, a new *Oxygonia*-species from the Gorgona-Island (Columb.). *Revista Chilena Hist. Nat.* 1926; Über neue und alte Cicindelinen der Welt. *Entomol. Blätter* 1926; Zur Faunistik, Synonymie usw. der Cicindelinen. *Entomol. Mitt.* 1926; I. Wanderversammlung Deutscher Entomologen in Halle a. S. (30. März bis 2. April 1926). *Entomol. Zeitschr.* 1926; Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 1): Einleitung und Cicindelinae. *Entomol. Mitt.* 1927; Über infernale Entomologen I und II. *Entomol. Mitt.* 1927; Fauna sumatrensis (Beitrag Nr. 44): Cicindelidae. *Suppl. Entomol.* 1927; A new subspecies of *Pseudoxychila* of Ecuador. *Revista Chilena Hist. Nat.* 1927; Zur Kenntnis der Cicindelinae der alten Welt. *Wien. Entomol. Ztg.* 1927; Une Cicindèle nouvelle de l'Afrique tropicale. *Rev. Zool. Afric.* 1927; Zur Reform der systematischen und musealen Entomologie. *Entomol. Mitt.* 1927; Über Monstrositäten und verwandte Vorgänge bei Cicindelinen. Teil I. *Entomol. Mitt.* 1927; Notizie sinonimiche su due *Carabus* italiani. *Boll. Soc. Ent. Ital.* 1927. — C. P. ALEXANDER, New or little known Tipulidae in the collection of the Deutsches Entomologisches Institut. *Entomol. Mitt.* 1926. — J. D. ALFKEN, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 3): Apidae. *Entomol. Mitt.* 1927. — H. E. ANDREWES, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 2): Carabidae. *Entomol. Mitt.* 1927. — M. BÄNNINGER, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 13): *Cicindis* John-Beckeri n. sp. *Suppl. Entomol.* 1927. — E. BENDERITTER, Description d'un *Anomala* nouveau d'Assam. *Entomol. Mitt.* 1927. — M. BERNHAUER, F. BORCHMANN, S. SCHENKLING und A. M. LEA, Wissenschaftliche Ergebnisse der Bearbeitung der Coleopteren-Sammlung von Franklin Müller. *Entomol. Mitt.* 1927. — J. G. BETREM, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 9): Scollidae. *Entomol. Mitt.* 1927. — A. BOUCOMONT, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 6): Scarabaeidae. *Entomol. Mitt.* 1927. — J. BRÈTHES, Hyménoptères Sud-Américains du Deutsches Entomologisches Institut. *Entomol. Mitt.* 1927. — ST. J. CARTER, Some New Australian Heteromera in the Germ. Entomolog. Museum Dahlem. *Entomol. Mitt.* 1928. — W. E. CHINA, Zur Erforschung des Per-

sischen Golfes (Beitrag Nr. 7): Hemiptera. *Entomol. Mitt.* 1927. — C. H. CURRAN, Some new Australasian and African Diptera of the families Muscidae and Tachinidae. *Entomol. Mitt.* 1927. — G. ENDERLEIN, Psyllodologica IX: Eine neue Psyllidengattung aus Kamerun. *Entomol. Mitt.* 1927; *Udamoctis setigena*, eine neue Sarcophagine aus Paraguay. *Entomol. Mitt.* 1928. — H. GEBIEN und F. BORCHMANN, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 14): Tenebrionidae u. Meliodae. *Suppl. Entomol.* 1927. — E. HANDSCHIN, Collemboles aus Costa Rica. *Entomol. Mitt.* 1927. — T. JACZEWSKI, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 10): Aquatile Heteropteren. *Entomol. Mitt.* 1927. — A. JEDLIČKA, Neue paläarktische Carabiden. *Entomol. Mitt.* 1928. — O. KRÖBER, Neue Dipteren des Deutschen Entomol. Museums in Dahlem. *Entomol. Mitt.* 1928. — FR. LENGERSDORF, Zwei neue Sciaridae. *Entomol. Mitt.* 1926; H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Sciaridae. *Suppl. Entomol.* 1927. — J. R. MALLOCH, H. Sauter's Formosa collection: Sapromycidae. *Entomol. Mitt.* 1927. — C. MENOZZI, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 12): Formicidae. *Suppl. Entomol.* 1927; Dermatteri del Deutsches Entomologisches Museum di Dahlem-Berlin. *Entomol. Mitt.* 1927; Formiche raccolte dal Sig. H. Schmidt nei dintorni di San José di Costa Rica. *Entomol. Mitt.* 1927. — L. NAVAS, Neuropteren, Megalopteren, Plecopteren und Trichopteren, III. Serie. *Entomol. Mitt.* 1927; Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 4): Neuroptera. *Entomol. Mitt.* 1927. — S. NOWICKI, Francis Walker's handschriftliche Ergänzungen zur „*Monographia Chalciditum*“ im Exemplare der Bibliothek des Deutschen Entomologischen Instituts. *Entomol. Mitt.* 1928. — M. PIC, H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Heteromera. *Entomol. Mitt.* 1927; Nouveaux Coléoptères exotiques. *Entomol. Mitt.* 1927. — M. G. PORTEVIN, Deux Silphides nouveaux des collections du Deutsches Entomologisches Institut. *Entomol. Mitt.* 1927. — A. THÉRY, Buprestides nouveaux du Deutsches Entomologisches Museum (2^{ème} note). *Entomol. Mitt.* 1928. — CH. H. T. TOWNSEND, New muscoid flies in the collection of the Deutsches Entomologisches Institut in Berlin. *Entomol. Mitt.* 1927. — R. E. TURNER, On a new Thynnid wasp from Paraguay. *Entomol. Mitt.* 1927. — E. UHMANN, Drei neue amerikanische Hispinen. *Entomol. Mitt.* 1927; Hispinen des D. Ent. Instituts. *Entomol. Mitt.* 1927; H. Sauter's Formosa-Ausbeute: Hispinae. 5. Beitrag zur Kenntnis der Hispinen. *Suppl. Entomol.* 1927. — B. P. UVAROV, Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag Nr. 5): Orthoptera. *Entomol. Mitt.* 1927. — FR. WERNER, Zwei neue Mantiden aus dem Deutschen Entomol. Inst. *Entomol. Mitt.* 1927.

In Bearbeitung befindlich und dicht vor dem Abschluß stehend ist die Bearbeitung der gesamten entomologischen Literatur der Welt für die Zeit vom Altertum bis zum Jahre 1863 inkl. Von dem in 4 Bänden erscheinenden Werk ist der 1. Band bereits gedruckt und wird im April erscheinen. Die ersten Vorbereitungen für die Fortsetzung dieser großen Gesamtbibliographie der Entomologie, die Periode von 1864—1925 umfassend, sind zur Zeit laufend. Die vom Leiter des Instituts ins Leben gerufenen Wander-versammlungen deutscher Entomologen haben in Stettin vom 20. bis 23. April 1927 getagt und generelle Reformfragen der theoretischen und angewandten Entomologie behandelt. Der offizielle Bericht über die Wanderversammlung, welcher im Januar 1928 erschienen ist, umfaßt 95 Seiten.

Die meteorologischen Observatorien auf dem Sonnblick (3106 m) bei Gasten und dem Obir (2140 m) bei Klagenfurt.

Leiter: FELIX EXNER.

Die beiden Höhenobservatorien auf dem Sonnblick und Obir wurden ohne Unterbrechung weitergeführt. Die Ergebnisse werden wie bisher in den Jahrbüchern der Zentralanstalt und im Jahresbericht des Sonnblick-Vereins veröffentlicht. Außerdem werden die Terminbeobachtungen in der Wiener Wetterkarte abgedruckt und in Radiomeldungen nach dem Ausland verbreitet. In Döllach i. M. wird wie bisher eine Basisstation des Sonnblicks geführt.

Für wissenschaftliche Untersuchungen hat der Sonnblick-Verein ein Michelson-Martensches Aktinometer, ein Angströmsches Pyranometer und ein Photoelektrometer nach Elster und Geitel angekauft bzw. bestellt. Mit einem Teil dieser Apparate und anderen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik machte stud. phil. R. HOLZAPFEL im Sommer 1927 durch mehrere Monate auf dem Obir Messungen der Sonnen-, der Erd- und Himmelsstrahlung, sowie der Polarisation des Himmelslichtes. Diese Messungen haben interessante Ergebnisse geliefert, die demnächst in einer Abhandlung zur Veröffentlichung kommen. Eine analoge Untersuchung solcher Strahlungen auf

der Stolzalpe in Steiermark (1200 m Seehöhe) unterstützte der Sonnblick-Verein der Wiener Akademie der Wissenschaften gegenüber durch eine Subvention; diese Messungen begannen im Herbst 1927 und werden ein Jahr hindurch fortgesetzt. Zugleich werden daselbst Untersuchungen der Szintillation und Luftdurchsichtigkeit für astronomische Zwecke durchgeführt.

Für Messungen der Höhenstrahlung (Ultra-Gamma-Strahlung) gab der Sonnblick-Verein eine Subvention an Prof. Dr. V. HESS (Graz). Auf dessen Veranlassung hat Dr. MATHIAS diese Untersuchungen im Spätsommer 1927 auf dem Sonnblick vorgenommen. Die Ergebnisse werden veröffentlicht werden, auch ist beabsichtigt, diese Messungen im kommenden Herbst auf dem Sonnblick fortzusetzen. Außerdem hat Dr. MATHIAS auch die Sonnenstrahlung mit dem MICHELSONSchen Aktinometer auf dem Sonnblick, allerdings nur 2 Tage lang, gemessen.

Schließlich untersuchte, ohne Subvention des Sonnblick-Vereins, der Assistent der Breslauer Sternwarte, Dr. STUMPF, im Herbst 1927 auf dem Obir die Reflexion der Sonnenstrahlung an einem Wolkenmeer.

Von den rückständigen Jahresberichten des Sonnblick-Vereins konnte bisher nur der 34. Jahresbericht für das Jahr 1925 gedruckt werden. Der 35. Bericht für das Jahr 1926 wird baldigst erscheinen.



**Theodolite
Nivelliere
Bussolen**
in jeder Ausführung

Max Krause
vorm. Warkentin & Krause
Leipzig
Windmühlenstraße 48 B

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

**Botanik und Kultur
der Baumwolle**

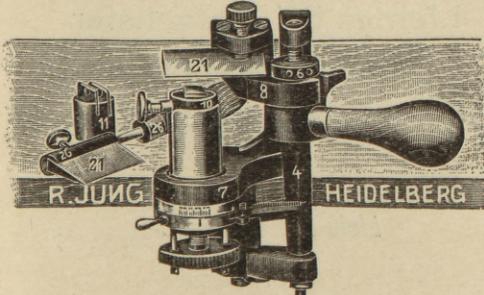
Von Dr. phil. **Ludwig Wittmack**
Geh. Reg.-Rat, o. Professor an der Landwirtschaftlichen
Hochschule, o. Honorarprofessor an der Universität Berlin

Mit einem Abschnitt
**Chemie
der Baumwollpflanze**
Von Dr. phil. **Stephan Fraenkel**

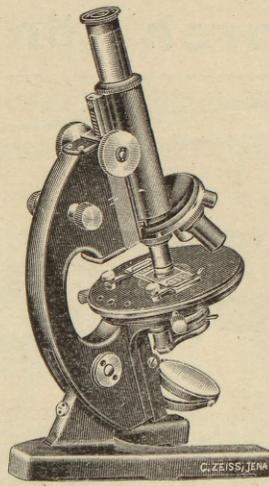
Mit 92 Textabbildungen. VIII, 352 Seiten. 1928
Gebunden RM 36.—

(Bildet Band IV, 1. Teil der Technologie der Textilfasern.
Herausgegeben von R. O. Herzog.)

Inhaltsübersicht:
Allgemeiner Teil: Namen der Baumwolle.
Geschichte der Baumwolle. Wichtigste Litera-
tur. — Spezieller Teil: Systematik. Lebens-
geschichte, Biologie der Baumwolle. Anatomie
der Baumwollpflanze. Züchtung und Vererbung.
Tierische Schädlinge. Krankheiten der Baum-
wolle. Chemie der Baumwollpflanze von
Dr. Stephan Fraenkel — Sachverzeichnis.



Mikrotome für alle Zwecke von unübertroffener Leistung
Mikrotommesser aus eigener Werkstätte, nach wissen-
schaftlich-technischem Verfahren hergestellt
Schleifen sämtlicher Mikrotommesser
Preisliste kostenfrei



**CARL ZEISS
JENA**

**Stative
neuer
Form**

Die neuen Zeiss-Stative stellen eine sehr glückliche Lösung sowohl in praktischer wie in ästhetischer Hinsicht dar. Die Schönheit der Form trägt dem neuzeitlichen Geschmack Rechnung und paart sich mit einem, dem handlichen Gebrauch dienenden, rein zweckmäßigen Aufbau. Daraus ergeben sich das besonders standfeste Gestell ohne scharfe Kanten und staubfangende Ecken, die äußerst stabile Verbindung von Tubus und Tischträger bzw. Kondensorführung, die große Ausladung und die zuverlässige Neigbarkeit der Stative bis zur horizontalen Lage des Tubus.

Ihre vielseitigen Ausrüstungs- und Verwendungsmöglichkeiten sowie ihre Preiswürdigkeit sichern den Zeiss-Stativen eine vorzügliche Aufnahme in allen Kreisen.

**ZEISS
Mikroskope**

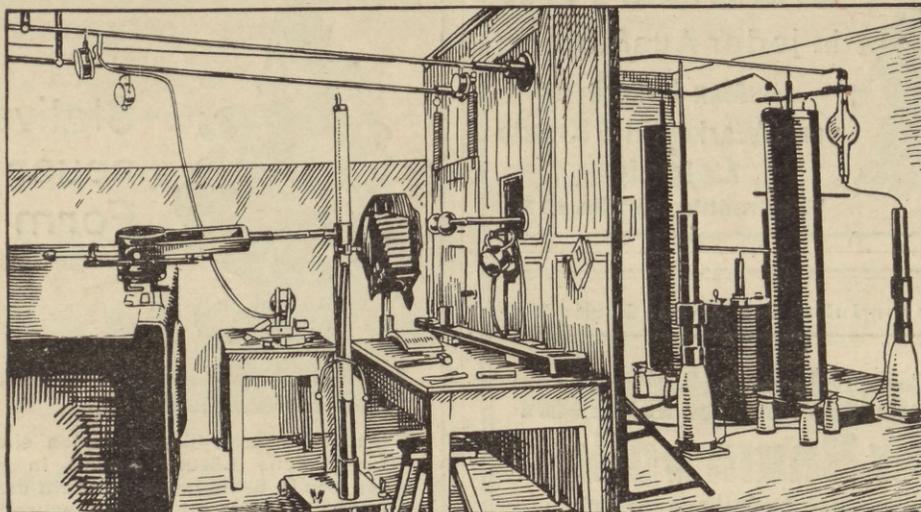
Die oben abgebildete Ausrüstung
ESA 95 „MINERVEN“
Vergrößerung 56—1350 fach
Mit vereinfachtem Kreuztisch, Beleuchtungs-
apparat mit Zahn und Trieb, Kondensor mit
Irisblende, 4 fachem Revolver, 2 achroma-
tische Objektive und eine homog. Öl-Immer-
sion, 2 Huyg.-Okulare. Ver-
schließbarer Schrank. RM **395.—**

Bei Bezugnahme auf diese Zeitschrift und Angabe des Verwendungszweckes erfolgt kostenfrei und unverbindlich genaues Angebot für die jeweils bestgeeigneten Ausrüstungen. Druckschriften kostenfrei.

CARL ZEISS, JENA
Berlin W 9, Potsdamer Str. 139, III. Hamburg, Alsterdamm 12/13. Köln, Apostelnkloster 27. Wien IX/3, Ferstelgasse 1.
Generalvertreter in allen Ländern.

**CARL ZEISS
JENA**

Material-Prüfungen durch Röntgenstrahlen

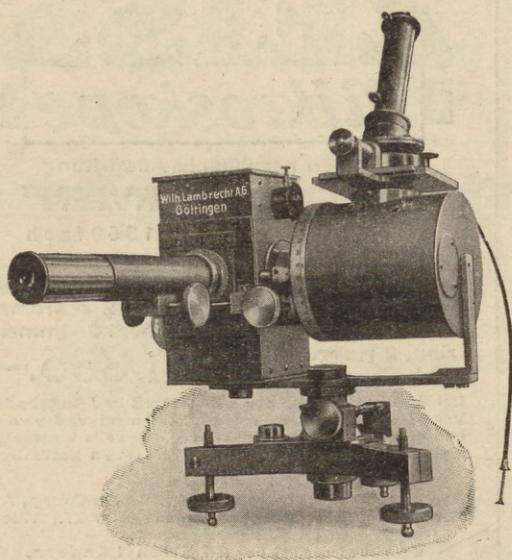


Eresco-Großeinrichtung in einem technischen Betriebe

Rich. Seifert & Co., Hamburg 13
Spezialfabrik für Röntgenapparate

Spektral-Aktinometer

nach Prof. Alt



für den ultravioletten
und den sichtbaren Teil
des Sonnenspektrums

*

Messung definierbaren
Lichtes bei einfachster
Handhabung im
Bereiche von 320—720 $\mu\mu$

*

Liste 507 kostenlos

*

Wilh. Lambrecht A.-G., Göttingen

Gegr. 1859

Hierzu eine Beilage vom Verlag Julius Springer in Berlin