Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 115 (1934)

Rubrik: Vorträge gehalten in den Sektionssitzungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

Communications

faites

aux séances de sections

Comunicazioni

fatte

alle sedute delle sezioni

Leere Seite
Blank page
Page vide

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr. W. SAXER (Küsnacht-Zürich)
Prof. Dr. W. SCHERRER (Zürich)

1. F. BÄBLER (Göttingen). — *Über glatte, ebene Kurven mit beschränkter Krümmung.*

Das Variationsproblem: Unter allen ebenen, glatten und geschlossenen Kurven ohne mehrfache Punkte, deren Krümmung kleiner oder gleich 1 ist und die im Innern eines festen vorgegebenen Kreises *(K)* liegen, die längste zu finden, wird auf völlig elementarem, geometrischem Weg behandelt. Folgende Resultate werden festgestellt:

1. Wenn der Radius von K kleiner oder gleich 2 ist, so hat dieses Problem eine einzige Lösung, diese ist der Kreis K selbst.
2. Ist der Radius von K grösser als $1+\frac{2}{\sqrt{3}}$, so ist das Problem sinnlos, d. h. zu jeder positiven Grösse *(M)* kann man beliebig viele konkurrenzfähige Kurven finden, deren Länge M übersteigt. (Es gibt jedoch unter ihnen keine von unendlicher Länge)
3. Liegt der Radius von K zwischen 2 und $1+\frac{2}{\sqrt{3}}$, so ist die Länge der zugelassenen Kurven beschränkt.

Fasst man an Stelle des Kreises K den grössten Durchmesser der Kurven ins Auge und stellt sich die Aufgabe, für einen bestimmten festen maximalen Durchmesser die längste Kurve zu finden, welche die obengenannten Voraussetzungen erfüllt, so kommt man zu analogen Resultaten. Dabei spielt der Durchmesser (4) die Rolle des Kreises mit dem Radius $1+\frac{2}{\sqrt{3}}$.

Bezüglich des von der Kurve eingeschlossenen Gebietes *(g)* kann man feststellen, dass es immer mindestens einen Einheitskreis völlig enthält. Ist aber der grösste Durchmesser grösser als 4, so muss g mindestens 2 getrennt liegende Einheitskreise enthalten.

Die Übertragung der Resultate bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten, wenn man die Krümmung durch $\frac{1}{\varrho}$ statt durch 1 beschränkt.

2. J. J. BURCKHARDT (Zürich). — *Gruppen linearer inhomogener Substitutionen.*

Die Theorie der linearen, inhomogenen, diskreten Substitutionsgruppen wurde erstmals in geometrischer Einkleidung von Schoenflies und von Fedorow entwickelt, welche für den euklidischen Raum sämtliche möglichen Gruppen angaben. Wenn auch ihre Ableitung von grosser Klarheit ist und den Aufbau der Gruppen in allen Einzelheiten erkennen lässt, so bleibt doch eine Frage unbeantwortet. Fragt man sich, wodurch die Zuteilung der Gruppen auf die Klassen bestimmt ist, so lässt ihre Theorie keine Gesetzmässigkeit erkennen. Um hierin Aufklärung zu erhalten, wurde eine arithmetische Theorie entwickelt.[1] Ausgehend von einer arithmetischen Definition der Klassen (als Gruppen ganzzahliger, homogener Substitutionen mit unimodularem, ganzzahligem Äquivalenzbegriff) werden zuerst für die zyklischen Gruppen des Grades n (d. h. für den n-dimensionalen Raum) die folgenden Sätze bewiesen: 1. Enthält eine zyklische Klasse der Ordnung p die identische Darstellung nicht, so gibt es genau eine zugehörige Bewegungsgruppe. 2. Enthält sie die identische Darstellung genau einmal in der Hauptdiagonalen, so gibt es p zugehörige Bewegungsgruppen. 3. Enthält sie die identische Darstellung mehr als einmal in der Hauptdiagonalen und ist die Ordnung p eine Primzahl, so gibt es stets zwei zugehörige Bewegungsgruppen. 4. Enthält sie die identische Darstellung aber nicht in der Hauptdiagonalen, so gibt die Untersuchung der auftretenden Linearformen Aufschluss über die Anzahl der inhomogenen Gruppen. Zur Untersuchung einer beliebigen Gruppe $\mathfrak{G}$ nehmen wir an, $\mathfrak{H}$ sei ein grösster Normalteiler, und das Problem sei gelöst für $\mathfrak{H}$ und die Faktorgruppe $\mathfrak{G}/\mathfrak{H}$. Dann erhält man alle Bewegungsgruppen zu $\mathfrak{G}$, wenn man diejenigen von $\mathfrak{H}$ mit denjenigen zu $\mathfrak{G}/\mathfrak{H}$ kombiniert, und man erhält dabei auch stets solche, wenn noch eine sog. Vertauschungsrelation erfüllt ist. Unter ihnen sind die inäquivalenten auszusondern. Zu diesem Zweck ist die Kenntnis der Automorphismengruppe von $\mathfrak{H}$ nötig. Mit diesen Hilfsmitteln gelingt es, die bekannten Bewegungsgruppen herzuleiten, überdies reichen sie hin, um auch solche in höherdimensionalen Räumen anzugeben.

3. M. GUT (Zürich). — *Über die Primideale im Wurzelkörper einer Gleichung.*

Ein Polynom möge ein Polynom von k genannt werden, wenn alle seine Koeffizienten ganze Zahlen des algebraischen Zahlkörpers k sind. Ist insbesondere der Koeffizient der höchsten Potenz gleich 1, so heisse ein solches Polynom normiert. Ist $H(x)$ ein vorgelegtes normiertes, aber nicht notwendigerweise in k irreduzibles Polynom von k, so fragen wir nach der Primidealzerlegung der Primideale $\mathfrak{p}$ von k im zugehörigen Wurzelkörper K, der also aus k entsteht durch Adjunktion sämtlicher Nullstellen von $H(x)$. Es gilt folgender Satz: Ist $\mathfrak{p}$ teilerfremd zur

[1] Siehe: J. J. Burckhardt, Zur Theorie der Bewegungsgruppen, Commentarii Mathematici Helvetici, vol. 6, S. 159.

Relativdiskriminanten von K in bezug auf k, ist T der Exponent der Potenz, in der $\mathfrak{p}$ in der als nicht verschwindend vorausgesetzten Diskriminanten von $H(x)$ aufgeht, und $N > 2\,T$, so zerlege man $H(x)$ in normierte, *mod.* $\mathfrak{p}^N$ irreduzible Polynome von k:

$$H(x) \equiv H_1(x) \cdot H_2(x). \quad \ldots \quad . H_S(x) \quad (mod.\ \mathfrak{p}^N).$$

Ist dann f_s der Grad in x von $H_s(x)$ für jedes $s = 1, 2, \ldots S$ und F das kleinste gemeinschaftliche Vielfache aller S Werte f_s, so haben alle Primideale $\mathfrak{P}$ in K, welche $\mathfrak{p}$ teilen, den Relativgrad F in bezug auf k.

Dieser Satz liefert im Falle der unverzweigten Relativkörper die vollständige Zerlegung im Wurzelkörper für *alle* Primideale von k, falls weiter die Ordnung der Galois'schen Gruppe von K in bezug auf k bekannt ist, unabhängig davon, welche Primideale von k in der Diskriminante der gerade vorgelegten relativ-definierenden Gleichung aufgehen, insbesondere auch unabhängig von ausserwesentlichen Diskriminantenteilern. Der Beweis dieses Satzes und einige weitere Bemerkungen finden sich in der unter gleichem Titel erschienenen Arbeit in den Commentarii Math. Helvet., vol. 6, 1933/34, S. 185.

4. R. Fueter (Zürich). — *Quaternionenalgebren und quadratisches Reziprozitätsgesetz.*

Nach H. Brandt ist die Grundzahl einer Quaternionenalgebra mit rationalem Zentrum durch eine ungerade Zahl verschiedener Primzahlen teilbar, falls die Algebra definit ist, durch eine gerade Anzahl, falls sie indefinit ist. Es wird gezeigt, dass dieser Satz nichts anderes wie eine andere Aussage des gewöhnlichen quadratischen Reziprozitätsgesetzes ist. In der Tat genügt letzteres, um den Satz zu beweisen, und umgekehrt folgt aus dem Satze das quadratische Reziprozitätsgesetz mit seinen Ergänzungssätzen.

5. G. Dumas (Lausanne). — *Maxima, minima, indicatrice.*

Soit $O\ (x = y = z = 0)$, un point régulier d'une surface analytique en O

$$(S) \qquad F(x, y, z) = 0,$$

le plan des x, y coïncidant avec le plan tangent en O.

Du *polyèdre analytique* de (S) en O, on peut déduire une surface

$$(J) \qquad z = \varphi(x, y),$$

qui, quand O est elliptique ou hyperbolique, se confond avec le paraboloïde de l'indicatrice et dans les autres cas, caractérise souvent encore la structure de (S) en O.

La discussion des maxima et minima de (S) en O se trouve élargie par l'introduction de (J); certaines questions touchant la surface réciproque et la courbure de (S) en O, etc., se simplifient par ce moyen.

La méthode a, du reste, sa raison d'être dans le fait qu'une surface (S), analytique en un point O régulier pour elle, est dans une large mesure déterminée en ce point O, par l'intersection de (S) avec le plan tangent en O.

6. R. WAVRE (Genève). — *Sur les potentiels équivalents.*

Voir «Enseignement Mathématique», C. R. de la séance.

7. A. WEINSTEIN (Paris). — *Über das Helmholtzsche Problem der konformen Abbildung.*

Kein Referat eingegangen.

8. O. BRUNNER (Meilen). — *Über die kubische diophantische Gleichung* $z^3 - y^2 = D$.

Das von R. Fueter in den „Commentarii Mathematici Helvetici", Band 2, Heft 1, S. 86, veröffentlichte Kriterium kann unter abgeschwächten Voraussetzungen auch folgendermassen formuliert werden:

Ist D eine von sechsten Potenzen freie, positive, ganze rationale Zahl, die nur diejenigen ungeraden Primfaktoren in gerader Potenz enthält, für die

$$\left(\frac{-D'}{p}\right)^{1} = -1 \text{ und } \left(\frac{-3}{p}\right) = +1,$$

so besitzt die diophantische Gleichung

$$z^3 - y^2 = D$$

keine Lösung, falls

$$D \equiv 5 \text{ oder } \equiv 7 \pmod 9,\quad D \not\equiv -1 \pmod 4,\quad D \not\equiv -4 \pmod{16}$$

und h, d. h. die Klassenzahl von $k(\sqrt{-D})$, nicht durch drei teilbar ist.

Setzt man eine Lösung — y, z, t — von $z^3 - y^2 = Dt^6$ [y, z, t = ganze rationale Zahlen; $D \equiv 5$ oder $\equiv 7 \pmod 9$] voraus, deren z zu denjenigen p in D teilerfremd ist, für die $\left(\frac{-D'}{p}\right) = 1$ (auch $p = 2$), so wird entweder h oder t durch 3 teilbar. — Auch über Gleichungen, in welchen $D \equiv 1$ oder $\equiv 8 \pmod 9$ lässt sich eine Aussage machen: Besitzt $z^3 - y^2 = Dt^6$, wobei D zunächst die gleichen Bedingungen wie beim 1. Satz erfüllt, eine Lösung, so muss, falls $D \equiv 1$ oder $\equiv 8 \pmod 9$, $D \not\equiv -1 \pmod 4$, $D \not\equiv -4 \pmod{16}$, entweder h durch 3 oder y durch 9 teilbar sein.

Ferner ergibt sich, dass *in Gleichungen $z^3 - y^2 = Dt^6$, wobei D eine von sechsten Potenzen freie, positive, ganze rationale und zu 3 teilerfremde Zahl ist, z solche ungeraden Primfaktoren p, welche in D in gerader Potenz auftreten und für die*

$$p - \left(\frac{3\,D'}{p}\right) \not\equiv 0 \pmod 3$$

ist, nicht enthalten kann.

---

[1] D' = Teil von D, welcher keine quadratischen Teiler aufweist.

9. L. Locher (Winterthur). — *Zur Auflösung eines Systems von linearen, gewöhnlichen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten.*

Diese Systeme kommen hauptsächlich bei der rechnerischen Behandlung von mechanischen und elektrischen Schwingungen vor. Die auftretenden Störungsfunktionen $S(t)$ werden im allgemeinen eine Unstetigkeitsstelle aufweisen, indem für alle $t < t_0$ $S(t)$ identisch Null ist (Einschaltvorgänge) und bei $t = t_0$ ein Sprung stattfindet. Bei der Elimination der unbekannten Funktionen des Systems bis auf eine, wird man aber auf Differentiationen von $S(t)$ geführt. Dann besteht die Schwierigkeit, wie diese an der Stelle t_0 aufzufassen sind. Heaviside gab für einfache Fälle eine Regel an, nach der man die Lösung berechnen kann. In der in den Commentarii Math. Helv. (vol. 7. fasc. 1, pag. 47) erschienenen Arbeit habe ich den allgemeinen Fall behandelt und durch Verallgemeinerung einer von W. Gauster[1] gegebenen Methode die Formeln für die Lösung aufgestellt.

10. M. Gut (Zürich). — *Über die Gradteilerzerlegung in gewissen relativ-ikosaedrischen Zahlkörpern.*

Es sei k ein algebraischer Zahlkörper und K ein Galoisscher Erweiterungskörper vom Relativgrade 60, dessen Galoissche Gruppe in bezug auf k die Ikosaedergruppe ist. Ist $\mathfrak{p}$ ein Primideal des Grundkörpers k, so fragen wir nach seiner Zerlegung in K:

$$\mathfrak{p} = (\mathfrak{P}_1 \mathfrak{P}_2 \dots \mathfrak{P}_R)^E, \quad N_{K/k}(\mathfrak{P}_r) = \mathfrak{p}^F, \quad REF = 60,$$

d. h. nach der Anzahl R der voneinander verschiedenen Primideale $\mathfrak{P}_r$ von K. die $\mathfrak{p}$ teilen, nach ihrer gemeinsamen Relativordnung E und nach ihrem gemeinsamen Relativgrad F.

Enthält k den Körper der 5. Einheitswurzeln und event. eine weitere Quadratwurzel, was im folgenden immer vorausgesetzt werden möge, so hat *Speiser* gezeigt, dass man in k eine Grösse $\varkappa$ so finden kann, dass K in bezug auf k durch eine beliebige Wurzel der Gleichung

$$\begin{aligned}
&\left[(\square^{20} + 1) - 228\,(\square^{15} - \square^{5}) + 494\,\square^{10}\right]^3 + \\
&+ \varkappa\left[\square\,(\square^{10} + 11\,\square^{5} - 1)\right]^5 \equiv \\
&\left[(\square^{30} + 1) + 522\,(\square^{25} - \square^{5}) - 10005\,(\square^{20} + \square^{10})\right]^2 + \\
&+ (\varkappa - 12^3)\left[\square\,(\square^{10} + 11\,\square^{5} - 1)\right]^5 = 0
\end{aligned}$$

festgelegt wird. Der Zerlegungstypus eines beliebigen Primideals $\mathfrak{p}$ von k ist daher nur von $\varkappa$ abhängig.

In einer früheren Arbeit (Commentarii Math. Helvet., Vol. 4, 1932, S. 219) habe ich skizziert, wie man auf Grund 1. der Struktur der

[1] Arch. für Elektrot., Bd. 24, S. 360, 1930.

Ikosaedergruppe, 2. der *Hilbert*schen Sätze über die Primidealzerlegung in relativ-galoisschen Körpern, 3. der *Dedekind*schen Sätze über die Primidealzerlegung in deren Unterkörpern und 4. der *Ore*schen Theorie diesen Zerlegungstypus bestimmen kann.

In Ausführung dieser Skizze gab ich in einer weiteren Arbeit auf Grund zweier einfacher Hilfssätze den Zerlegungstypus an für den Fall, dass $\mathfrak{p}$ teilerfremd ist zu 60. (Vgl. Commentarii Math. Helvet., Vol. 6, 1933/34, S. 47, ferner den Auszug meines Vortrages in New York, Bulletin of the American Math. Society, Vol. 39, 1933, S. 201.)

Unter der Voraussetzung, dass der Grundkörper k eine in bezug auf den in ihm enthaltenen Körper der 5. Einheitswurzeln zu 60 teilerfremde Relativdiskriminante hat, gelang es mir nun auch, den Zerlegungstypus für die Primideale $\mathfrak{p}$ von k, die Teiler von 60 sind, zu bestimmen. Als Hilfsmittel benutzte ich dabei wesentlich die von *Ore* entwickelte Anwendung der *Newton*schen Polygone auf die Theorie der algebraischen Zahlkörper. Als Korollar ergibt sich die notwendige und hinreichende Bedingung für die Form von $\varkappa$ dafür, dass die Relativdiskriminante von K in bezug auf k zu 60 teilerfremd ist, und damit in Verbindung mit einem früheren Resultate, dass sie gleich 1 ist. Die ausführliche Arbeit wird in den Commentarii Math. Helvet., Vol. 7, 1934/35 erscheinen.

11. E. Stiefel (Zürich). — *Topologischer Fernparallelismus in dreidimensionalen Mannigfaltigkeiten.*

Ist in jedem Punkte einer Kugelfläche ein Einheitsvektor des umgebenden euklidischen Raumes angebracht, und ist dieser Vektor stetig von seinem Angriffspunkt abhängig, so gibt es mindestens einen Kugelpunkt, in dem der zugehörige Vektor normal zur Kugelfläche steht. Mit andern Worten: Auf einer Kugelfläche gibt es kein stetiges tangentiales Vektorfeld. Sprechen wir an Stelle von tangentialen Vektoren von Vektoren in der Kugelfläche, so drückt dieser bekannte flächentopologische Satz eine innere Eigenschaft der Kugel aus, die unabhängig vom einbettenden euklidischen Raum ist.

Dieser Satz gilt für alle geschlossenen orientierbaren Flächen, mit Ausnahme der zur Torusfläche homöomorphen Flächen (Poincaré). Die Frage nach den höherdimensionalen Mannigfaltigkeiten, die stetige Richtungsfelder besitzen, wird durch den folgenden Satz von *H. Hopf*[1] vollständig beantwortet: *Die notwendige und hinreichende Bedingung für die Existenz eines stetigen Vektorfeldes in einer geschlossenen orientierbaren n-dimensionalen Mannigfaltigkeit M^n ist das Verschwinden der Eulerschen Charakteristik von M^n.*

Speziell gestatten also die Mannigfaltigkeiten ungerader Dimension immer stetige Richtungsfelder.

---

[1] H. Hopf: Vektorfelder in n-dimensionalen Mannigfaltigkeiten. Math. Annalen 96, S. 225—250.

Gibt es in einer Fläche ein Richtungsfeld, so lässt sich sofort ein zweites, zum ersten linear unabhängiges stetiges Feld finden. Es genügt zu diesem Zwecke, jeden Vektor um 90° im Sinne der fest gewählten Flächenorientierung zu drehen. In höherdimensionalen Mannigfaltigkeiten M^n wird aber im allgemeinen die Existenz eines einzelnen Richtungsfeldes noch nicht die Existenz von n linear unabhängigen Feldern garantieren; *H. Hopf* hat mir daher vorgeschlagen, die Mannigfaltigkeiten, die ein solches stetiges Feld von n-Beinen besitzen, zu untersuchen. Diese Untersuchung ist für die Topologie der n-dimensionalen Mannigfaltigkeiten, insbesondere der Gruppenmannigfaltigkeiten, wichtig.

Ein solches Feld liefert uns in jedem Punkte p der M^n n linear unabhängige Grundvektoren, die zusammen eine Basis für alle Vektoren mit dem Angriffspunkt p bilden. Man kann also jeden Vektor in M^n durch seine Komponenten (bezüglich dieser Basis) festlegen. Zwei Vektoren mit den Angriffspunkten p und q nennen wir parallel, wenn sie dieselben Komponenten besitzen; wir haben damit in der Mannigfaltigkeit einen stetigen Fernparallelismus definiert und sprechen kurz von einer parallelisierbaren Mannigfaltigkeit. In einer solchen Mannigfaltigkeit bilden die zu einem gegebenen Vektor parallelen Vektoren ein stetiges Feld, d. h. die Richtungsmannigfaltigkeit der M^n ist in Schichten von Parallelfeldern zerlegt, ist also das topologische Produkt aus M^n und der $(n-1)$-dimensionalen Sphäre S^{n-1}.

Die Frage nach den dreidimensionalen parallelisierbaren Mannigfaltigkeiten lässt sich vollständig beantworten: *Jede orientierbare dreidimensionale Mannigfaltigkeit ist parallelisierbar.*

Dieser Satz ist für höherdimensionale Mannigfaltigkeiten nicht mehr richtig. In der Tat ist das topologische Produkt aus der Kreislinie und der komplexen projektiven Ebene eine fünfdimensionale Mannigfaltigkeit, die nach dem Satz von *H. Hopf* ein einzelnes Richtungsfeld besitzt, von der man aber zeigen kann, dass sie nicht parallelisierbar ist.

Leider kann ich auf die Beweismethoden dieser Resultate nicht eintreten, es wird an anderer Stelle ausführlich darüber berichtet werden.

12. A. Speiser (Zürich). — *Bericht über die Herausgabe der Werke Leonhard Eulers.*

Es ist der Euler-Kommission gelungen, das Unternehmen der Drucklegung der Eulerschen Werke auf eine neue Basis zu stellen, insbesondere werden von nun an auch in der Schweiz durch die Firma Orell Füssli, Verlag in Zürich, Bände hergestellt werden. Damit sind die Bedingungen geschaffen, das Werk weiterzuführen, und wir danken der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft für ihre Unterstützung. Die Beschaffung des Materials für die Drucklegung hat in jüngster Zeit einen definitiven Erfolg aufzuweisen, indem Arbeitslose bei der Reproduktion der Manuskripte beschäftigt werden konnten. In kurzer Zeit wird dieser Teil der Redaktionsarbeit fertig sein und es bleibt alsdann nur noch die eigentliche Bearbeitung und der Druck.

Mit dem Bande I 16 sectio altera ist derjenige Teil der Werke, der sich mit den Reihen befasst, nämlich 14—16, fertiggestellt. Er enthält die überaus fruchtbaren Untersuchungen über divergente Reihen, denen die Analysis die tiefsten Entdeckungen verdankt, vor allen Dingen die Gammafunktion und die Zetafunktion mit den zugehörigen Funktionalgleichungen. Die Eulersche Auffassung, man solle einer divergenten Reihe aus ihrem Gesetz heraus einen Wert zulegen, kommt heute wieder zur Geltung, nachdem sich die Begriffsbildung einer allgemeinen gesetzlosen Reihe als unfruchtbar herausgestellt hat.

Bei gesetzmässig gebildeten Reihen ist der Wert der Summe in gewissen Fällen unter sehr allgemeinen Voraussetzungen festgelegt. Nimmt man z. B. die Reihe $1 - 1 + 1 - 1 + 1 - \ldots$, so erhält man den Wert $^1/_2$, falls das Summationsverfahren folgenden zwei Axiomen genügt:

1. Falls $a_0 + a_1 + a_2 + \ldots$ den Wert S erhält, so erhält $-a_0 - a_1 - a_2 - \ldots$ den Wert $-S$.

2. Das Verfahren gibt der Reihe $a_1 + a_2 + a_3 + \ldots$ den Wert $S - a_0$.

Hieraus ergibt sich nämlich für $-1 + 1 - 1 + \ldots$ gleichzeitig der Wert $-S$ und $S - 1$, woraus in der Tat $S = {}^1/_2$ folgt. Man ersieht hieraus, wie prekär es um die sogenannten Summationsverfahren steht, welche dieser Reihe irgendeinen Wert erteilen.

13. L. Kollros (Zürich). — *Über die mathematischen Untersuchungen von C. F. Geiser.*

Siehe hinten im III. Teil den Nekrolog und die Biographie von Prof. Dr. C. F. Geiser.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr A. PERRIER (Lausanne)
Aktuar: P. D. Dr. R. SÄNGER (Zürich)

1. W. DRUEY (E. T. H. Zürich). — *Zur Dynamik der Gasentladungen.*

Es wird über Messungen des Stromverlaufes beim Übergang einer Townsendentladung in die Glimmentladung berichtet. Bei hohen Vorschaltwiderständen spielen selbst die kleinen Eigenkapazitäten der Schaltanordnung eine ausschlaggebende Rolle. Der Ionenstrom führt unter Umständen eine abklingende Schwingung aus bis er schliesslich seinen stationären Endwert erreicht. Da die Kurven Punkt für Punkt durch Wiederholen des Vorganges aufgenommen werden müssen, ist für absolute Reproduzierbarkeit zu sorgen. Das Entladegefäss wurde ausgeheizt, die Elektroden ausgeglüht und spektralreines Gas verwendet. Zur Erklärung des Mechanismus der Ionenvorgänge ist die Beachtung des Aufbaues der Entladung quer zur Stromrichtung unumgänglich notwendig.

2. M. WEHRLI (Basel). — *Zur Intensitätsverteilung in Bandenspektren.*

In einem zweiatomigen Molekül führen die beiden Kerne Schwingungen um eine Gleichgewichtslage aus. Wegen der grossen Kernmassen sind die der Kernbewegung zugeordneten de Brogliewellen meistens klein. Sie verwischen infolge der Ungenauigkeitsrelationen, und man kann deshalb im allgemeinen die Kernbewegung weitgehend nach den klassischen Vorstellungen als Bewegung eines Massenpunktes behandeln.

Es wird von einem Effekte berichtet, bei dem diese Behandlung versagt, und man zur Erklärung der beobachteten Intensitätsverteilung vielmehr die Wellenfunktionen der Kernbewegung gemäss der Wellenmechanik einführen muss. Dieser Fall liegt dann vor, wenn die Abstände der Gleichgewichtslagen der Kerne vor und nach der Absorption oder Emission eines Bandenspektrums miteinander übereinstimmen, die zugehörigen Kernschwingungsfrequenzen dagegen verschieden sind. Experimentell ist obiger Effekt zuerst beim *GaJ*-Molekül festgestellt worden. Er wird theoretisch näher begründet und an Hand neuer Absorptionsaufnahmen mit einem 3 m Gitterspektrographen[1] am *InJ* besonders deutlich nachgewiesen.

[1] *M. Wehrli*, Helv. Phys. Acta 7, 611, 1934.

3. W. JOHNER und E. STAHEL (Brüssel). — *Über die zeitliche Aufeinanderfolge der α- und γ-Strahlung des Radiums.*

Die Frage nach der zeitlichen Aufeinanderfolge der α-oder β-Strahlung und der sie begleitenden γ-Strahlung ist für die Theorie der radioaktiven Prozesse von grosser Wichtigkeit.

Meitner hat zuerst gezeigt, dass bei *Rd-Ac* die γ-Strahlung erst nach dem Zerfall ausgesandt wird; seither wurde dasselbe für *AcX*, *RaB* und *RaC* bewiesen. Dieses Resultat wurde auf alle radioaktiven Elemente verallgemeinert.

Wir haben Messungen unternommen zur Entscheidung dieser Frage für die α- und γ-Strahlung des Radiums. Nach Untersuchungen von Debierne (C. R. 196, S. 770, 1933) wäre es möglich, dass hier die Verhältnisse anders liegen: die γ-Strahlung entsteht bei einer Art γ-Umwandlung, durch die das Radium sich in das sogenannte Neoradium verwandelt, welches dann erst unter Aussendung der α-Strahlung in die Emanation übergeht. Nach dieser Hypothese müsste also die γ-Strahlung der α-Strahlung zeitlich vorausgehen.

Folgende Überlegung zeigt einen Weg, wie die Frage experimentell entschieden werden kann.

Die innere Absorption der γ-Strahlung regt bekanntlich die charakteristischen Röntgenfluoreszenzstrahlungen des den γ-Strahl aussendenden Atoms an. Jenachdem nun die γ-Strahlung vor oder nach der radioaktiven Umwandlung ausgesandt wird, ist die Röntgenfluoreszenzstrahlung diejenige des unzerfallenen oder die des umgewandelten Atoms. Man kann nun durch Absorptionsmessungen in geeigneten Filtern entscheiden, welche von den beiden Fluoreszenzstrahlungen vorhanden ist. Als Filter eignen sich solche Elemente, deren Absorptionskante der *K*-Schale zwischen den Wellenlängen der beiden Strahlungen liegt, dann wird nämlich die härtere etwa 2,5 mal stärker absorbiert als die weichere. Dass die Fluoreszenzstrahlung nicht homogen ist bedingt zwar eine leichte Verwischung dieses Effektes, doch kann man sich im wesentlichen auf die intensive K_{α_1}-Linie beschränken.

Versuche nach dieser Methode sind im Gange. Als Messinstrument dient die schon beschriebene Ionisationskammer gefüllt mit Methyljodiddampf unter dem Sättigungsdruck von 1 Atm. bei 42°. (Journ. de Phys. 5, S. 97, 1934.) Als Filter wurden *Tl*, *Hg*, *Au* verwendet. Die K_{α_1}-Strahlung des *Ra* wird stark absorbiert von allen drei Filtern, diejenige des *Rn* jedoch stark nur von *Hg* und *Au*. Durch Vergleich der Absorption in diesen drei Filtern müsste also die Lösung der gestellten Frage möglich sein.

Vorläufige Versuche zeigen eine nahezu gleiche Absorption in allen drei Filtern. Weitere Messungen werden bald ein definitives Ergebnis liefern.

4. H. SACK (Brüssel). — *Die innere Reibung von Gasen im Magnetfeld.*

Kein Referat eingegangen.

5. H. GREINACHER (Bern). — *Über einen hydraulischen Zähler für Elementarstrahlen und Photo-Elektronen.*

Kein Referat eingegangen.

6. EGON BRETSCHER (E. T. H. Zürich). — *Über die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Ionenkristallen.*

1. Die dielektrische Polarisation eines Ionenkristalles besteht aus zwei Anteilen: einem Beitrag der Elektronenverschiebung der einzelnen Ionen und der Verschiebung der Ionengitter als Ganzes. Der letztere Teil hängt mit der ultraroten Absorptionsstelle der Frequenz ω so zusammen: $\varepsilon - \varepsilon_0 = \frac{K}{\omega^2} \varrho$, wobei ε_0 den von der Elektronenverschiebung herrührenden Anteil der Dielektrizitätskonstanten bezeichnet.

2. Wenn die Temperatur des Kristalles erhöht wird, so sollte nach vorstehender Formel wegen der Dichteabnahme auch die D. K. abnehmen. Versuche zeigen, dass der Temperaturkoeffizient der D. K. aber positiv ist.

3. Die Ursache der Zunahme der D. K. liegt darin, dass wegen der Anharmonizität der Gitterschwingungen bei höherer Temperatur die mittlere Polarisierbarkeit des Gitters erhöht wird. Wenn man diesen Umstand durch eine der Mie-Grüneisenschen Theorie entnommene Beziehung berücksichtigt, so erhält man folgenden Ausdruck für den Temperaturkoeffizienten der D. K.:

$$\frac{1}{\varepsilon}\frac{d\varepsilon}{dT} = \frac{(\varepsilon - \varepsilon_0)(n-1) - (\varepsilon_0 + 2)(\varepsilon_0 - 1)}{3\varepsilon}\alpha$$

wobei α den Ausdehnungskoeffizienten, n den im Potentialansatz von Born verwendeten Exponenten bedeutet.

4. Für NaCl ergibt sich experimentell für $\frac{1}{\varepsilon}\frac{d\varepsilon}{dT}$: $3 \cdot 8 \cdot 10^{-4}$, während theoretisch $2 \cdot 1\ 10^{-4}$ herauskommt. Die Ursache für den Unterschied zwischen dem berechneten und gemessenen Wert liegt im Umstand, dass bei höheren Temperaturen die Gitterschwingungen nicht mehr monochromatisch sind und an der ungenügenden Kenntnis der Wechselwirkungskräfte der Ionen.

5. Entsprechende Betrachtungen zeigen, dass die D. K. bei Anwendung eines Druckes abnehmen muss.

7. A. A. RUSTERHOLZ (E. T. H. Zürich). — *Anomalie der spezifischen Wärme von Seignettesalz.*

Das Seignettesalz (Na K-salz der Rechtsweinsäure) zeigt ein dielektrisches Verhalten, welches weitgehend analog ist dem magnetischen Verhalten ferromagnetischer Körper. Im Temperaturbereich von — 20° C bis + 25° C besitzen seine Dielektrizitätskonstanten überaus hohe Werte, bis 20 000 und mehr. Bei + 25° C fällt ihr Wert ziemlich rasch auf normale Grösse. Genauere Untersuchungen haben gezeigt, dass man, analog zum inneren Feld der Ferromagnetika, im Seignettesalz ein

inneres elektrisches Feld annehmen muss, welches die im Seignettesalz vorhandenen elektrischen Dipole richtet und dadurch eine hohe spontane elektrische Polarisierung erzeugt. Das innere Feld verschwindet bei + 25° C; diese Temperatur ist dementsprechend als Curiepunkt zu bezeichnen. Das Vorhandensein des inneren Feldes äussert sich 1. beim elektrokalorischen Effekt (P. Kobeko und J. Kurtschatov, Zeitschr. f. Phys. 66, 192, 1930); 2. beim Kerreffekt (H. Müller, Phys. Rev. 40, 1051, 1932); 3. bei der Temperaturabhängigkeit des Reflexionsvermögens für Röntgenstrahlen (H. Staub, Helv. Phys. Acta 7, 480, 1934), und 4. durch eine Anomalie der spezifischen Wärme beim oberen Curiepunkt.

Die zuerst von Kobeko und Nelidow (Phys. Zeitschr. der Sowjetunion 1, 382, 1932) festgestellte Anomalie wurde nun mittels eines Vakuum-Differentialkalorimeters genauer untersucht. Die Messungen zeigen ein allmähliches Anwachsen der spezifischen Wärme über die normalen Werte, welches bei etwa 23° C einsetzt und bei 25,8° C ein Maximum von 5 cal/grad Mol erreicht. Innerhalb des Temperaturintervalles zwischen 25,8° und 26,0° C fällt dann die spezifische Wärme auf ihren normalen Wert von 104 cal/grad Mol herab. Aus dem Verlauf der zusätzlichen spezifischen Wärme lässt sich die „Entelektrisierungsarbeit“ zu 2,1 cal/Mol bestimmen. Sie ergibt sich von der gleichen Grössenordnung wie der Wert, den man aus den Bestimmungen der Sättigungspolarisation von Oplatka (Phys. Zeitschr. 34, 296, 1933) und von Sawyer und Tower (Phys. Rev. 35, 269, 1930) unter Verwendung der von H. Müller (Phys. Rev. 43, 500, 1933) angegebenen Konstante des inneren Feldes erhält. Allerdings entsprechen diese Werte einer Grösse des inneren Feldes von 400 000 Volt/cm, im Gegensatz zu den Werten von 4 bis 10 $.10^6$ Volt/cm, welche man aus dem Kerreffekt und aus dem elektrokalorischen Effekt abschätzen kann. Die vorliegenden Messungen sprechen für kleinere Werte des inneren Feldes. Die hohen Werte verlangen eine Arbeit von 100 cal/Mol. Wollte man an ihnen festhalten, so müsste man einen gleichzeitigen Umwandlungsprozess in der Nähe des Curiepunktes annehmen, der uns den Rest von 98 cal/Mol liefern würde. Über seine Natur könnten wir heute aber nichts aussagen.

8. G. W. Pankow und P. Scherrer (E. T. H. Zürich). — *Anomalie der spezifischen Wärme von Lithium.*

Die spezifische Wärme der Elemente fällt mit abnehmender Temperatur vom Dulong-Petit'schen Werte 6 cal/grad grAtom nach Null. Dieser Abfall wird erfahrungsgemäss durch eine Debyefunktion gut wiedergegeben, falls es sich um einatomige, kubisch kristallisierende Stoffe handelt. Auffallenderweise zeigen die Atomwärmen von Diamant, Silicium, grauem Zinn und den Alkalimetallen Lithium, Natrium, Kalium, die alle im kubischen System kristallisieren, einen anomalen Temperaturverlauf. Die experimentellen C_v-Kurven lassen sich nicht durch eine Debyefunktion darstellen (F. Simon, Berl. Ber. 33, 477. 1926 und Erg. d. exakt. Naturw. 9, 260. 1930).

Simon sieht die Erklärung dieser Anomalie in der thermischen Erregung eines Quantensprunges derart, dass ausser der in Atomschwingungen umgesetzten Energie noch ein weiterer Wärmebetrag dem Gitter zugeführt werden muss, welcher zu irgend einer unbekannten inneratomaren Umwandlung verwendet wird. Den Beweis für die Existenz einer solchen Umwandlung sieht Simon darin, dass sich die experimentelle C_v-Kurve als Summe aus einer Debyefunktion nnd einer Schottky'schen Umlagerungsfunktion gut darstellen lässt. Dabei ergibt eine genaue Analyse des bisher vorliegenden Beobachtungsmaterials für Lithium, dass die für die Atomschwingungen charakteristische Temperatur Θ 510° beträgt, und die für den Quantensprung charakteristische Umwandlungstemperatur Θ_u zu 205° angenommen werden muss.

Es ist von grossem Interesse, mit einer anderen, von der Bestimmung der spezifischen Wärme unabhängigen Methode *unmittelbar* den Oszillationsanteil der Energie und damit die charakteristische Temperatur Θ zu bestimmen. Eine solche direkte Bestimmung der Atomgitterschwingungen ist möglich durch Messung der Temperaturabhängigkeit, der Intensität der Röntgeninterferenzen. Aus der Schwächung, welche diese Interferenzen mit zunehmender Temperatur erfahren, lässt sich ja die Amplitude der Atomschwingungen erschliessen und die charakteristische Temperatur Θ errechnen.

Wir haben solche Messungen an Lithium zwischen Zimmertemperatur und der Temperatur der flüssigen Luft durchgeführt. Es ergibt sich das interessante Resultat, dass die gesamte dem Lithium zugeführte Energie sich in den Atomschwingungen wieder vorfindet. Es geht also die gesamte, dem Lithium zugeführte Wärme in Gitterschwingungen über und es ist (für Lithium wenigstens) nicht gerechtfertigt, aus der Anomalie der C_v-Kurve auf einen Quantensprung zu schliessen. Die charakteristische Temperatur, welche die mit Röntgenstrahlen ermittelten Gitterschwingungen kennzeichnet, ergibt sich aus diesen Intensitätmessungen zu $\Theta = 350°$. Dieser Wert liegt also viel niedriger als die zur Erklärung der anomalen C_v-Kurve von Simon benutzte charakteristische Temperatur $\Theta = 510°$. Es ist in dieser Hinsicht interessant, zu bemerken, dass sich aus der spezifischen Wärmekurve bei sehr tiefer Temperatur der Wert $\Theta = 370°$, aus der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes nach Grüneisen (E. Grüneisen, Ann. d. Phys. 16, 530. 1933) der Wert $\Theta = 363°$ ergibt. Beide Werte stimmen mit dem von uns aus Röntgeninterferenzen ermittelten Werte recht gut überein. Wir können also schliessen, dass die Abweichung der spezifischen Wärme vom theoretischen Verlauf auf Unzulänglichkeit der Theorie bei mittleren und höheren Temperaturen beruht.

9. R. David (E. T. H. Zürich). — *Dielektrische Untersuchungen an Seignette-Salz-Kristallen.*

Die Ladung auf einem Seignette-Salz-Kondensator, dessen Belegungen senkrecht zur kristallographischen a-Axe angebracht sind, wird als Funk-

tion der Feldstärke nach der Methode von Madelung[1] und Sawyer und Tower[2] mit Wechselspannung von 50 Per/sec mit einer Braunschen Röhre aufgenommen. Die Kurven zeigen die bekannte Hysteresis und Sättigung wie Magnetisierungskurven. Bei einer Feldstärke unterhalb 60 V/cm verschwindet die Hysteresis; der Seignette-Salz-Kristall verhält sich wie ein normaler Kondensator mit einer Dielektrizitätskonstanten von 400, während diese für Feldstärken von 100 ... 200 V/cm etwa 18,000 beträgt. Die kleine Dielektrizitätskonstante scheint wie bei den ferromagnetischen Stoffen durch reversible „Wandverschiebungsprozesse“[3] gedeutet werden zu können.

Wird der Kristall unter 45° zur *b*- und *c*-Axe gedrückt, so stellt sich die elektrische Polarisation in die Richtung der *a*-Axe (Piezoeffekt). Die Einstellung der für die Polarisation verantwortlichen elektrischen Dipole durch die elastische Verzerrung ist so stark, dass auch bei grösseren Feldern als 60 V/cm, bei denen beim freien Kristall Sättigung auftritt, noch keine Hysteresis und Sättigung bemerkbar ist. Der Seignette-Salz-Kristall verhält sich wie bei kleinen Feldstärken. Die Dielektrizitätskonstante nimmt mit dem Druck ab. Die Werte der Dielektrizitätskonstanten ε sind für verschiedene Drucke σ (in kg/cm^2) die folgenden:

σ	ε
4,75	265
17,7	203
32,5	155

Ist die elastische Verzerrung stark inhomogen, was z. B. durch einseitiges Drücken des Seignette-Salz-Quaders erreicht werden kann, so erhält man eine stark unsymmetrisch Hysteresiskurve mit Einschnürungen. Darin wird der *Beweis* erblickt, dass die von Valasek[4] und A.[5] beobachtete Unsymmetrie der Hysteresisschleife auf inneren Spannungen der Kristalle beruht.

10. André Mercier (Genève). — *Application des nombres de Clifford à l'établissement du theorème de relativité de Lorentz.*

Les nombres de Clifford se définissent à partir d'unités fondamentales Γ_i soumises aux conditions suivantes:

$$\Gamma_i\Gamma_j + \Gamma_j\Gamma_i = 0,$$
$$\Gamma_i^2 = 1.$$

Dans une multiplicité à quatre dimensions, un vecteur s'écrit

$$V = v_1\Gamma_1 + v_2\Gamma_2 + v_3\Gamma_3 + v_4\Gamma_4,$$

[1] Madelung. Phys. Z. Bd. 8, 1907, S. 72.
[2] Sawyer and Tower. Phys. Rev. vol. 35, 1930, p. 269.
[3] Becker. Phys Z. Bd. 33, 1932, S. 905.
[4] Valasek. Phys. Rev. vol. 17, 1921, p 475.
[5] Oplatka. Phys. Z. Bd. 34, 1933, S. 296.

et un bivecteur

$$B = b_{23}\Gamma_2\Gamma_3 + b_{31}\Gamma_3\Gamma_1 + b_{12}\Gamma_1\Gamma_2 + b_{14}\Gamma_1\Gamma_4 + b_{24}\Gamma_2\Gamma_4 + b_{34}\Gamma_3\Gamma_4,$$

où v_i et b_{ij} sont des nombres.

Désignant par Γ_5 l'unité dérivée $\Gamma_1\Gamma_2\Gamma_3\Gamma_4$, et introduisant les symboles

$$\sum_i \Gamma_i \sum_j b_{ij} v_j = \{BV\},$$

$$\sum_i \left(b_{jk} v_l + b_{kl} v_j + b_{lj} v_k\right)\Gamma_i = [BV],$$

les produits cliffordiens BV et VB d'un bivecteur par un vecteur s'écrivent d'une part

$$BV = \{BV\} + \Gamma_5 [BV],$$

et d'autre part

$$VB = -\{BV\} + \Gamma_5 [BV].$$

On en déduit

$$\{BV\} = \frac{BV - VB}{2}$$

$$[BV] = \Gamma_5 \frac{BV + VB}{2}.$$

On réunit l'induction magnétique $\vec{B}$ et le champ électrique $\vec{E}$ d'une part, le champ magnétique $\vec{H}$ et le déplacement électrique $\vec{D}$ d'autre part en deux bivecteurs:

$$F = \underbrace{f_{23}\Gamma_2\Gamma_3 + f_{31}\Gamma_3\Gamma_1 + f_{12}\Gamma_1\Gamma_2}_{\vec{B}} + \underbrace{f_{14}\Gamma_1\Gamma_4 + f_{24}\Gamma_2\Gamma_4 + f_{34}\Gamma_3\Gamma_4}_{\vec{E}},$$

$$H = \underbrace{h_{23}\Gamma_2\Gamma_3 + h_{31}\Gamma_3\Gamma_1 + h_{12}\Gamma_1\Gamma_2}_{\vec{H}} + \underbrace{h_{14}\Gamma_1\Gamma_4 + h_{24}\Gamma_2\Gamma_4 + h_{34}\Gamma_3\Gamma_4}_{\vec{D}}.$$

Considérons de la matière en mouvement. Soit $U = u_1\Gamma_1 + u_2\Gamma_2 + u_3\Gamma_3 + u_4\Gamma_4$ le vecteur d'univers, ε la constante diélectrique et μ la perméabilité magnétique de la matière en question. On a

$$(u_1, u_2, u_3) = \frac{\vec{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}},$$

$$|u_4| = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}},$$

où $\vec{v}$ est la vitesse de la matière par rapport à un système de référence tridimensionnel convenablement choisi.

Les équations phénoménologiques de Maxwell s'écrivent

$$\left.\begin{aligned} \{HU\} &= \varepsilon \{FU\} \\ [FU] &= \mu [HU] \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1).$$

Désignons par des astérisques les vecteurs des champs et des inductions indiqués par des appareils de mesure en repos par rapport à la matière. Si l'on pose $\vec{v} = 0$, les relations (1) se réduisent à

$$\varepsilon \vec{E}^* = \vec{D}^*, \quad \mu \vec{H}^* = \vec{B}^* \quad \ldots\ldots \quad (2).$$

On déduit alors de (1) le théorème de Lorentz par simple décomposition en espace et en temps, ce qui fournit les relations connues

$$\begin{aligned} \vec{E} + \vec{v} \times \vec{B} &= \vec{E}^* \\ \vec{D} + \vec{v} \times \vec{H} &= \vec{D}^* \\ \vec{B} - \vec{v} \times \vec{E} &= \vec{B}^* \\ \vec{H} - \vec{v} \times \vec{D} &= \vec{H}^* \end{aligned}$$

en demandant que les relations (2) soient toujours satisfaites.

Nous adressons nos remerciements à M. le professeur Schidlof qui a suggéré le sujet de cette communication.

11. H. Meyer (E. T. H. Zürich). — *Spannungsoptische Untersuchung ebener Schwingungsvorgänge.*

Die am photoelastischen Laboratorium der E. T. H. entwickelte rein optische Methode zur Bestimmung ebener Spannungszustände wurde erweitert für die Untersuchung ebener Schwingungsvorgänge. Die Schwingungen des Versuchsmodells werden von einem Überlagerungstongenerator aus elektrisch erregt, welch letzterer gleichzeitig mittelst einer Kerrzellenanordnung den Lichtdurchgang durch das Modell synchron und stroboskopisch steuert, so dass die Messung im weiteren wie im statischen Fall vor sich geht. Im Gegensatz zu diesem hängt aber das Spannungsfeld nun von den elastischen Konstanten ab, und die Frage der Übertragung der Resultate des Modellversuchs auf andere Materialien muss auf Grund der Elastizitätstheorie gelöst werden.

12. F. Tank (E. T. H. Zürich). — *Die Drehfeldantenne.*

An einen Hochfrequenz-Drehstromgenerator wird eine aus drei Drähten bestehende symmetrische Dreiphasen-Energieleitung angeschlossen und vertikal nach oben geführt, wo sie sich in drei horizontale Antennenarme verzweigt (Tripol). Das Strahlungsfeld besteht aus elliptisch

polarisierten Wellen, welche in vertikaler Richtung in zirkulare und in horizontaler Richtung in lineare Polarisation übergehen. Der Versuch einer Trennung von Raumwelle und Bodenwelle im Fadinggebiet ist von Interesse. Bei ganz kurzen Wellen (3—6 Meter) kann durch Zufügen weiterer horizontaler Tripole nach Art der Tannenbaumantennen ein starker Richteffekt in der Horizontalebene erzielt werden.

13. H. ZICKENDRAHT (Basel). — *Über den Gleichrichtereffekt der schallempfindlichen Flammen.*

An schallempfindlichen Flammen besonders einfacher, der Untersuchung zugänglicher Form konnten aus Photogrammen nach der Schlierenmethode, Oszillogrammen der verschiedenen Flammenteile bei Schalleinfall (reine Töne) und Geschwindigkeitsmessungen im Gasstrahle mit Hilfe eines Pitot-Rohres aus Quarz Schlüsse auf die Vorgänge gezogen werden, auf denen die Schallwirkung auf empfindliche Flammen beruht. Verfasser gab auf der Basis der Bjerknesschen Theorie der hydrodynamischen Kraftfelder eine Erklärung der Wirkungsweise und fand bei dieser Gelegenheit eine bei starker Schalleinwirkung auf die Flamme eintretende Asymmetrie, einen Richteffekt der Flamme. Dies konnte an Hand der Flammenoszillogramme nachgewiesen und an der Hörbarmachung von Kombinationstönen getrennter Schallquellen erprobt werden. *N. Schmidt* war 1901 der erste, der sich der Flamme als Indikator für Kombinationstöne bedient hat, dies jedoch ohne einen Erklärungsversuch. Der hier gefundene Gleichrichtereffekt gibt die Deutung und weist auf die Flamme als gleichrichtenden Schalldetektor hin. (Literatur siehe in den Helvetica Physica Acta. Bd. V. 317. [1932] und Bd. VII. 468—470, 653—655 und 773—803. [1934]).

14. V. HARDUNG (Basel). — *Zum hydrodynamischen Mechanismus schallempfindlicher Flammen.*

Kein Referat eingegangen.

15. HENRI ROSAT (Le Locle). — *Expériences d'enregistrement électrique de $^1/_{10}$—$^1/_5$—$^1/_2$ et 1 seconde avec chronomètres Ulysse Nardin, Le Locle et Genève.*

Voir n° 3, p. 290.

16. H. SACK (Brüssel). — *Versuche mit Ultraschall.*

Kein Referat eingegangen.

17. R. BÄR und A. WALTI (Zürich). — *Über die Bestimmung der Poissonschen Elastizitätskonstante mit Hilfe von Ultraschallwellen.*

In einer Flüssigkeit (Xylol) werden mit Hilfe eines in dieselbe eintauchenden Piezoquarzes Ultraschallschwingungen von $7{,}5 \cdot 10^6$ Hz (entsprechend einer Wellenlänge in Xylol von 0,17 mm) erzeugt. Diese fallen auf eine ebenfalls in die Flüssigkeit tauchende Glas- oder Metall-

platte, die die Form eines sehr spitzen Keils hat, schräg auf. In der Platte werden durch diese auftretenden Longitudinalwellen ebenfalls longitudinale (Kompressions-) Wellen und ausserdem noch transversale (Torsions-) Wellen erzeugt. Je nach dem Winkel, unter dem die Schallwellen auf die Platte auftreffen, und je nach der Dicke, die die Platte an der Auftreffstelle hat, ist die Durchlässigkeit der Platte für diese Wellen eine verschiedene. Es werden nun die Lagen maximaler Durchlässigkeit aufgesucht, weil sich daraus die Wellenlängen der beiden in der Platte erzeugten Wellenarten und damit die Poissonsche Konstante berechnen lassen. Die Durchlässigkeitsbestimmung geschieht, indem die Intensität der Schallwellen nach dem Durchgang durch die Platte in der Flüssigkeit gemessen wird. Als Mass für die Ultraschallstärke dient dabei die Lichtbeugung, d. h. ein von Debye-Sears und Lucas-Biquard vor kurzem aufgefundener Effekt. Derselbe besteht darin, dass beim Durchgang des Lichtes durch einen Ultraschallwellenstrahl eine Lichtbeugung entsteht, die ganz analog ist derjenigen, welche durch ein optisches Gitter erzeugt wird.

18. Ch. Eug. Guye (Genève). — *Sur la propagation ascendante de l'imbibition.*

Dans un article paru récemment[1] nous avions cru pouvoir représenter la propagation ascendante de l'imbibition par l'équation différentielle

$$a\left[A\frac{\delta^2 i}{\delta h^2}-\varrho g i\right]=\frac{\delta i}{\delta t}$$

Bien que cette équation conduise, dans le cas de la répartition finale, dans une bande de hauteur indéfinie, à une expression de la forme $i=i_o e^{-Kh}$ avec $K^2=\frac{\varrho g}{A}$ et quelle soit de ce fait en assez bon accord avec nos expériences,[2] elle ne peut cependant pas représenter le phénomène dans sa généralité. Elle doit être remplacée par l'équation

$$a\left[A\frac{\delta^2 i}{\delta h^2}+\varrho g\frac{\delta i}{\delta h}\right]=\frac{\delta i}{\delta t}$$

La répartition finale de l'imbibition devient alors:

1° Pour une bande de hauteur indéfinie ($h=o,\ i=i_o;\ h=\infty,\ i=o$)

1) $$i=i_o e^{-Kh} \text{ avec } K=\frac{\varrho g}{A}$$

2° Pour une bande de hauteur H ($h=o,\ i=i_o;\ h=H,\ i=o$)

2) $$i=i_o\left[\frac{e^{-Kh}-e^{-KH}}{1-e^{-KH}}(1-e^{-Kh})\right]$$

[1] C. E. Guye, H. P. A., fasc. 7, 1934.
[2] C. E. Guye et H. Saini, H. P. A., fasc. 7, 1929.

Le débit ascensionnel est alors

$$3) \qquad D_a = a \varrho g i_o \frac{e^{-KH}}{1 - e^{-KH}}$$

Nous retrouvons donc, en régime permanent, comme solutions de cette équation différentielle les relations mêmes auxquelles nous avait conduit notre hypothèse hydrodynamique, faisant intervenir d'une part des différences de pression proportionnelles au gradient de l'imbibition et d'autre part des forces de viscosité proportionnelles dans chaque élément de volume, au coefficient de frottement intérieur du liquide, au degré i d'imbibition de l'élément et à la vitesse de déplacement du liquide.

On remarquera que si l'on connaît K et D par l'expérience, on peut à l'aide des relations (1) et (3) déduire A et a et le problème se trouve alors numériquement déterminé.

Rappelons enfin, qu'en coupant la bande en segments, après un temps suffisamment long, on pourrait, ainsi que nous l'avions fait déjà (2), déterminer expérimentalement par pesée la loi de distribution du degré d'imbibition et comparer les résultats ainsi obtenus à ceux qui résultent des formules précédentes.

19. E. Lips (E. T. H. Zürich). — *Temperaturabhängigkeit des Paramagnetismus bei festen Stickoxyd.*

Die systematischen Untersuchungen des Bandenspektrums von NO[1] haben gezeigt, dass der Grundzustand des NO-Moleküls ein $^2\Pi$ Zustand ist, das Dublett ist regulär, die $\Pi_{-1/2}$ Komponente hat eine kleinere Energie als die $\Pi_{+1/2}$ Komponente. Bei sehr tiefen Temperaturen befinden sich alle Moleküle auf dem tieferen Niveau, welches unmagnetisch ist, weil bei ihm Spin und Bahnmoment des Moleküls entgegengesetzt gerichtet sind. Bei hohen Temperaturen verteilen sich die Moleküle auf die beiden Energiestufen nach dem Maxwell-Boltzmannschen Verteilungsgesetz. Daraus ergibt sich ein mit der Temperatur veränderliches mittleres magnetisches Moment des Moleküls. Die effektive Magnetonenzahl desselben ist gleich null für T=0, sie wächst mit steigender Temperatur und nähert sich dem Wert von zwei Bohrschen Magnetonen für sehr hohe Temperatur.

Das Experiment[2] mit NO-Gas ergab ausgezeichnete Übereinstimmung mit der von Van Vleck[3] durchgeführten theoretischen Berechnung.

Es wurde nun die Temperaturabhängigkeit des magnetischen Moments von festen NO einer experimentellen Prüfung unterzogen. Zu diesem Zwecke wurde die Suszeptibilität des festen NO bei vier verschiedenen Temperaturen von 63° abs. bis 90° abs. gemessen. Die

[1] Birge, Nature, Febr. 27, 1926. — Guillery, Z. f. Phys. *42*, 121, 1927. — Millikan, Jenkins & Barton. Phys. Rev. *30*, 150, 1927.

[2] Aharoni und Scherrer, Z. f. Phys. *58*, 749, 1929. — Bitter, Proc. Nat. Acad. Amer. *15*, 638, 1929. — Stössel, Ann. der Phys. *10*, 393, 1931.

[3] Van Vleck, Phys. Rev. *29*, 727, 1927; *31*, 587, 1928.

Messung geschah im wesentlichen mit einer kleinen Waage und einem Kompensationsfeld.[1]

Die gemessenen Werte zeigen einen schwachen von der Temperatur unabhängigen Paramagnetismus. Die Suszeptibilität pro Mol beträgt $(0{,}0198 \pm 0{,}0003) \cdot 10^{-3}$. Der theoretische Wert für den gasförmigen Zustand bei 90° abs. ist $2{,}83\ 10^{-3}$.

Der experimentelle Befund lässt sich dahin charakterisieren, dass das mittlere magnetische Moment des festen NO nicht dasselbe ist wie im Gaszustand. Durch die hohen elektrischen Felder im Raumgitter wird das Niveauschema stark verändert. Die einzelnen Terme, die mehrfach entartet sind, werden weit aufgespalten. Leider ist das Raumgitter von NO nicht bekannt. Es bleibt daher der Zukunft vorbehalten, die Suszeptibilität für den festen Zustand zu berechnen.

20. R. Sänger und G. Fejér (E. T. H. Zürich). — *Über den Frequenzgang der ferromagnetischen Permeabilität in Abhängigkeit von der elastischen Spannung.*

Der Abfall der Permeabilität, beobachtet an Eisen- und Nickeldrähten im Gebiete von 100 cm bis 10 cm Wellenlänge kann durch die Annahme erklärt werden, dass ein Ferromagnetikum eine verhältnismässig dicke Oberflächenschicht besitzt, die selbst nicht ferromagnetisch ist. Bei wachsender Frequenz werden zufolge des Hauteffektes die elektrischen und magnetischen Krattlinien immer mehr in die Oberflächenschicht hineingedrängt, wodurch die aus dem gemessenen Ohmschen Widerstand, oder aus der gemessenen inneren Selbstinduktion des Drahtes berechnete Permeabilität abklingt.

Das beobachtete Frequenzverhalten der Permeabilität kann aber auch auf Grund der Beckerschen Vorstellungen über den technischen Magnetisierungsvorgang verstanden werden. Bringt man ein homogenes Ferromagnetikum in ein magnetisches Feld, so beginnen am Anfang des Magnetisierungsvorganges diejenigen Weißschen Bezirke, in denen der spontane Magnetisierungsvektor günstig zum Feld liegt, auf Kosten der übrigen Bezirke zu wachsen. Das Verschieben der Abgrenzungswände erfolgt dabei mit endlicher Geschwindigkeit. In einem Wechselfeld muss bei genügend hoher Frequenz erwartet werden, dass die Grenzflächen nicht mehr dem Felde zu folgen vermögen, wodurch die beobachtete Permeabilität abfällt.

Die Frage läuft schliesslich darauf hinaus, ob eine kritische Länge, oder eine kritische Zeit für das Frequenzverhalten der Permeabilität verantwortlich ist. Sowohl Wandverschiebungseffekt wie Darstellung mittels des Hauteffektes sind verträglich mit der Grössenordnung der Frequenz, bei welcher die gemessene Permeabilität mit zunehmender Frequenz abnimmt; die letztere Erklärungsweise erfordert allerdings beträchtliche Dicken der unmagnetischen Oberflächenschicht (100—1000 Angstrøm-Einheiten). Da elastische Spannungen besonders ausgeprägt

[1] Lips, H. P. A. VII, 559, 1934.

den Wandverschiebungsprozess beeinflussen können, ist anzunehmen, dass Versuche über den Frequenzgang der Permeabilität in Abhängigkeit von der elastischen Spannung zu einer Entscheidung über die Erklärungsweise führen. Die bis heute vorliegenden Messergebnisse an homogenen Eisendrähten scheinen bereits den Wandverschiebungsprozessen den Vorzug zu geben. (Genauere Darstellung siehe „Helvetica Physica Acta".)

21. Albert Perrier (Lausanne). — *Contraintes mécaniques et anisotropies complémentaires de milieux ferromagnétiques.*

Des lois générales sur les milieux ferromagnétiques déformés, conséquences de la théorie de la striction spontanée de l'auteur, sont développées et précisées. — Esquisse d'une méthode générale de recherches expérimentales, guidée par cette conséquence fondamentale de la théorie que les milieux ferromagnétiques sous contrainte ou après déformations plastiques doivent être ou rester *fortement* anisotropes (expériences présentées en séance).

Pour être rationnelles, l'expérience et les interprétations doivent diriger leur effort principal vers la connaissance des caractères de ces dyssymétries, quels que soient les agents employés pour les obtenir (les contraintes mécaniques sont seulement des agents particuliers). — Les propriétés magnétiques des ferromagnétiques déformés, que l'on croit si compliquées, apparaissent alors comme particularités de déduction aisée de ces textures anisotropes. De plus, elles ne sont plus caractéristiques pour chaque type de déformation: la réalité est à la fois beaucoup plus riche d'aspects et, grâce à la théorie, non moins claire.

On introduit la notion d'anisotropies, de textures, de courbes d'aimantation *„complémentaires"*, moyennant laquelle s'établissent les deux règles générales suivantes:

I. *Dans un milieu ferromagnétique, les courbes d'aimantation relevées parallèlement, puis normalement à la direction générale de contrainte (resp. de déformation) présentent des caractères complémentaires.*

II. *Des contraintes (resp. déformations) de même espèce, mais de sens contraires, créent dans un milieu ferromagnétique des anisotropies complémentaires.*

La théorie comporte une large extension de la validité de ces lois, sous forme de corollaires s'appliquant à l'élasticité, à la magnétostriction observable, aux conductions électrique et calorifique, au magnétogalvanisme, à la magnétothermoélectricité, à la magnétooptique; ainsi bien au-delà du domaine du magnétisme. Pour plus de détails, voir notes aux « Helvetica Physica Acta ».

22. Victor F. Hess, H. Th. Graziadei und R. Steinmaurer (Innsbruck). — *Untersuchungen über die Intensitätsänderungen der kosmischen Ultrastrahlung auf dem Hafelekar (2300 m).*

Die mit einer Steinke-Standard-Registrieranordnung seit September 1931 fast ohne Unterbrechung (bei automatischer Konstanthaltung der Temperatur) ausgeführten Messungen liegen nun, sämtlich auf denselben

Barometerstand (580 mm) reduziert, bis Mai 1934 bearbeitet vor (zirka 18000 Einzelstundenwerte). Bei Vollpanzer (allseitig 10 cm Blei) varieren die Monatsmittel zwischen 2,712 und 2,806 *J*. Die Ganzjahr-Mittelwerte sind für 1932 2,759 *J*, für 1933 2,743 *J*. Ein regelmässiger jährlicher Gang ist nicht feststellbar, doch sind im allgemeinen die Werte in den Sommermonaten etwas kleiner. Bei oben geöffnetem Panzer („Halbpanzer") sind die Schwankungen grösser (Monatsmittel-Extreme 4,445 bezw. 4,657 *J*) und nicht so regelmässig, was auf radioaktive Störstrahlung aus der Atmosphäre zurückzuführen ist.

Das Hauptergebnis ist die Feststellung eines regelmässigen täglichen Ganges der Strahlungsintensität nach Ortszeit. Dieser tägliche Gang wird noch deutlicher, wenn man die Ionisationswerte noch nach dem mittleren täglichen Gang des Luftdruckes korrigiert.

Die empirische Berücksichtigung des äusserst geringen Effekts der Aussentemperatur (der nur bei den Vollpanzermessungen überhaupt konstatierbar war) macht den täglichen Gang der Ionisation ebenfalls deutlicher, ohne ihn indes grundlegend zu ändern.

Nach Anbringung der Korrektur auf Barometereffekt und der erwähnten sekundären Barometerkorrektur ergibt sich in den beiden Jahren 1932 und 1933 übereinstimmend das Maximum der Strahlung zur Mittagsstunde, das Minimum zwischen 21 h. und 3 h., sowohl bei den Vollpanzer- wie bei den Halbpanzerkurven. Der Anstieg von 3 h. bis 12 h. und der Abstieg von 12 h. bis 21 h. erfolgt recht symmetrisch, besonders bei den Vollpanzerkurven. Der Unterschied zwischen Mittagmaximum und Nachtminimum beträgt bei Vollpanzer 9 bis 10 *mJ* (1 *mJ* = 0,001 *J*), bei Halbpanzer 15 *mJ*, was rund 3 Promille der mittleren Gesamtionisation entspricht.

Der sichere Nachweis des Mittagmaximums ist erst durch Heranziehung des Beobachtungsmaterials von zwei Jahren gelungen, was auf die Überlagerung der unten erwähnten unregelmässigen „Schwankungen zweiter Art" zurückzuführen ist. Es ist verständlich, dass kürzere Beobachtungsreihen, besonders an tiefer gelegenen Orten die tägliche Periode der Strahlung nach Ortszeit nicht so deutlich erkennen lassen. Der auf dem Hafelekar gefundene tägliche Gang deutet unzweifelhaft auf solare Einflüsse hin. Neben der Möglichkeit der Existenz einer primären Solarkomponente der Ultrastrahlung wird auch die Möglichkeit diskutiert, dass die höchsten Schichten der Stratosphäre durch elektrische und magnetische Felder die Absorption der aus dem Kosmos kommenden korpuskularen Ultrastrahlung bei Tag und bei Nacht etwas verschieden beeinflussen und dadurch die tägliche Periode nach Ortszeit verursachen.

Die unregelmässigen, meist längerdauernden „Schwankungen zweiter Art" wurden neuerlich beobachtet und durch Parallelmessungen mit zwei Steinke-Apparaten sichergestellt.

Eine Statistik „der Hoffmannschen Stösse" auf dem Hafelekar vom September 1931 bis Mai 1934 zeigt, dass dort bei oben geöffnetem Panzer die Stösse etwas häufiger sind, als wenn auch oben der Appa-

rat mit 10 cm Blei überdeckt ist. Dieses überraschende Ergebnis wird diskutiert. Ferner scheint die Stosshäufigkeit bei Nacht etwas grösser zu sein als bei Tag. Die Statistik bezieht sich nur auf die ganz grossen Stösse mit mehr als 7.10^6 Elementarquanten.

23. E. MEYER, M. SCHEIN und B. STOLL (Zürich). — *Über eine neue ultraviolette Sonnenstrahlung.*

Kein Referat eingegangen.

24. M. SCHEIN und B. STOLL (Zürich). — *Über die Rayleighsche Zerstreuung im Zenitlichte des Himmels.*

Kein Referat eingegangen.

25. M. SCHEIN, B. STOLL und N. SCHAETTI (Zürich). — *Ozonbestimmungen über Zürich.*

Kein Referat eingegangen.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr G. Tiercy (Genève)
Aktuar: Prof. A. Kreis (Chur)

1. F. W. Paul Götz (Arosa). — *Atmosphärische Banden im Ultraviolett.*

Die atmosphärischen Banden sind von entscheidender Bedeutung für die meteorologische Strahlungsforschung. Dabei sollen unter meteorologischen Strahlungsmessungen, zum Unterschied etwa von den lichtklimatischen, nur solche verstanden werden, die dem Anspruch genügen, dass aus ihnen Art, Menge und vertikale Verteilung der die Strahlung beeinflussenden atmosphärischen Bestandteile erschlossen werden kann.

Das klassische Beispiel ist das Ozon mit seiner mächtigen Absorptionsbande im Ultraviolett. Nachdem über den Betrag des Ozons aus Messungen der ultravioletten Sonnenstrahlung schon seit einiger Zeit ein zunächst ausreichender Überblick vorliegt[1], konnten wir[2] unter Hinzunahme des Zenithlichts nun auch die vertikale Verteilung vom Boden bis zu 45 km Höhe erschliessen. Dieser Arbeit ist die Wellenlänge 3110 Å zugrundegelegt, deren Ozonabsorption noch nicht sehr stark ist; mit der neuerdings in die meteorologische Strahlungsforschung eingeführten, so überaus lichtstarken Lichtzählrohrmethode wäre noch weiter zu kommen.[3] Am 31. Juli dieses Jahres ist es Regener in Stuttgart gelungen, mittels Registrierballon einen Ultraviolettspektrographen noch bis zu Höhen von 32 km zu betätigen. Infolge der starken Ozonabsorption ist die kürzeste Wellenlänge des Sonnenlichts direkt ein Mass des noch über dem Spektrographen befindlichen Ozons. Indirekte und direkte Methode führten zu übereinstimmenden Ergebnissen.[4]

Mit dem Lichtzählrohr scheint es E. Meyer, Schein und Stoll aus Messungen in Arosa und auf Jungfraujoch neuerdings gelungen zu sein, nicht nur die kürzeste Wellenlänge des Sonnenlichts — bislang 2863 Å, Arosa — bedeutend vorzuschieben, sondern auch noch Strahlung

[1] Ergebn. der kosmischen Physik, Bd. *1*, Leipzig 1931.
[2] Götz, Meetham and Dobson, Proc. Roy. Soc. (A), *145*, 419, 1934.
[3] Götz, Schein und Stoll, Helv. Phys. Acta 7, 485, 1934.
[4] Regener E. und V., Phys. Zeitschr. *35*, 788, 1934.

jenseits der grossen Ozonbande bei 2200 Å nachzuweisen. Damit wird die Kenntnis noch etwaiger weiterer Absorptionsbanden im kurzwelligen Ultraviolett praktisch bedeutsam, die wir zu gewinnen suchen mittels einer entfernten terrestrischen ultraviolettreichen Lichtquelle. Die Bandenstruktur der sich dem Ozon unterhalb 2700 Å überlagernden weiteren Absorption beweist zunächst Sauerstoffabsorption;[1] als Bandenköpfe fand ich 2686, 2638, 2594, 2555, 2521, 2490, 2460, 2442, 2428, 2424 Å. Unterhalb 2424 Å ist das Sauerstoffspektrum ein kontinuierliches mit zunehmender Absorption.

Ist diese Absorption im Grenzkontinuum nun lediglich dem Sauerstoff zuzuschreiben? Es scheint nicht.[1] Auch hier zeigen sich Banden, vor allem im Material meiner Ozonmessungen[2] vom Jungfraujoch, wo sich 2310, 2325, 2354 Å bislang am zwanglosesten dem NO_2 zuschreiben lässt. Dies wäre ein auch bioklimatisch nicht uninteressantes Ergebnis. Der häufige starke chemische Geruch auf Jungfraujoch liesse sich vielleicht besser durch NO_2 als durch O_3 erklären. Da NO_2 auch Absorptionsbanden im langwelligen Ultraviolett hat, ist ein Nachweis auch an tiefstehender Sonne nicht ausgeschlossen. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete sind im Gange.

2. P. GRUNER (Bern). — *Ein neues Photometer zum Studium der Himmelsfärbungen.*

Für die exakte Untersuchung der Dämmerungsfärbungen des Himmels sind photometrische Messungen in begrenzten Farbgebieten unerlässlich. Da die bisherigen photometrischen Methoden wegen der ausserordentlich schwachen Intensitäten keine befriedigenden Resultate lieferten, hat der Referent versucht, photoelektrische Zellen zu verwenden. Da es sich darum handelt, ausschliesslich im Gebiet des sichtbaren Lichtes unter Elimination jeglichen Ultraviolettes und Ultrarotes die Strahlung eines engbegrenzten Himmelsbezirkes zu messen, konnten die bisher konstruierten lichtelektrischen Photometer nicht verwendet werden und es musste eine neue Anordnung für ein kompendiöses, leicht transportables und hinreichend empfindliches Instrument gesucht werden. Herr Dr. H. König in Bern war so freundlich, die Einzelheiten der Apparatur durchzurechnen und auszuarbeiten; der Apparat wurde nach seinen Weisungen vom Mechaniker (Herr Wolf) des hiesigen physikalischen Institutes erstellt. — Der ganze Apparat ist in einem handlichen Kasten zusammengebaut und auf einem leichten photographischen Stativ, drehbar um einen Horizontalkreis, aufgestellt. Eine Cäsopresszelle ist in die Axe eines horizontalliegenden Metallzylinders lichtdicht eingebaut, an dem ein dazu senkrecht stehendes Rohr mit einer Linse, passenden Blenden und zwei Schiebern zum Einschalten von geeigneten Farbfiltern angebracht ist. Der die Zelle enthaltene Zylinder ist um seine Horizontalaxe drehbar, so dass jede beliebige Stelle des Himmels anvisiert werden kann. Die

[1] Götz und Maier-Leibnitz, Zeitschr. f. Geoph. *9*, 253, 1933.
[2] Chalonge, Götz und Vassy, Die Naturw. *22*, 297, 1934.

Grösse des anvisierten Himmelsgebietes beträgt 2—4 Grad Öffnungswinkel, je nach der verwendeten Öffnung. Vor der Zelle befinden sich dauernd die Schottschen Glasfilter BG17 und GG3, so dass praktisch nur Licht zwischen 450 und 750 auf die Zelle gelangt. Durch Vorschieben der Filter RG1, 2, 5, 8, VG2 und BG7 können die gewünschten Farbbezirke photometriert werden. Durch Vorsetzen eines Nicols kann auch der Polarisationszustand des Lichtes gemessen werden. — An der Zelle ist eine Spannung von zirka 90 Volt angelegt, welche über verschiedene Widerstände von 1—1000 Megohm geleitet werden kann. Die Spannung an den Enden dieses Widerstandes wird an einem Lindemannschen Elektrometer abgelesen und gibt direkt ein Mass des Photostromes, also der Intensität des einfallenden Lichtes. Der Elektrometerausschlag kann direkt abgelesen werden oder er kann durch eine regulierbare Kompensationsspannung auf Null gebracht werden. — Mit diesem Apparat, dessen definitive Eichung noch aussteht, sind bereits etwa 20 Ausmessungen des Purpurlichtes, in 15—18 Grad, durchgeführt worden, die interessante Aufschlüsse über die Farbenzusammensetzung desselben zu geben versprechen. Einige der erhaltenen Intensitätskurven werden vorgewiesen.

Das beschriebene Photometer konnte dank der Unterstützung durch die Stiftung zur Förderung wissenschaftlicher Forschung an der Hochschule Bern und den Brunnerfonds der eidg. meteorologischen Kommission erstellt werden.

3. Henri Rosat (Le Locle). — *Expériences d'enregistrement électrique de $^1/_{10}$—$^1/_5$—$^1/_2$ et 1 seconde avec chronomètres Ulysse Nardin, Le Locle et Genève.*

Lors de notre séance d'automne à Altdorf en 1933, nous avons relaté les résultats obtenus pour l'enregistrement électrique des temps par les chronomètres Nardin munis de mécanismes laissant passer — ou interrompant — le courant électrique dans le chronomètre, précisé la durée très courte de ces signaux, et posé la question de savoir quels instruments récepteurs peuvent enregistrer ces courants-là pour rendre les divers services extra-précis utiles aux recherches scientifiques.

Jusqu'ici l'enregistrement électrique de la seconde paraissait suffire, l'interpolation d'un signal donnant à celui-ci la précision suffisante.

Mais actuellement, on demande cet enregistrement pour les fractions de seconde et la Maison Ulysse Nardin a construit des chronomètres enregistrant électriquement la $^1/_2$ seconde, le $^1/_4$ de seconde, le $^1/_5$ et le $^1/_{10}$, ce qui nécessita une double étude: 1° la construction d'un mécanisme interrupteur aussi délicat, n'altérant pas la précision chronométrique de la marche diurne, tout en étant sûr au point de vue électrique; 2° la construction d'un récepteur capable d'être actionné pendant ces temps si courts de 0,005 sec.

La construction mécanique a été très bien réussie et nous vous présentons les chronomètres de bord enregistrant le $^1/_5$ et le $^1/_{10}$ de seconde, ainsi que le type déjà bien connu enregistrant la seconde; les modèles

1/2 et 1/4 de seconde n'étant plus disponibles nous nous excusons de nous borner à les signaler. Ces chronomètres sont munis d'un interrupteur de la fonction mécanique, qu'on peut donc faire à volonté. La combinaison de ce mécanisme enregistreur avec le chronographe rattrapant au 1/10 de seconde déjà présenté en 1932 est aussi dans les possibilités.

L'appareil récepteur a exigé des études plus diverses, car le chronographe enregistreur habituel a des résistances trop grandes pour ces courants presque instantanés. Une première étude faite en collaboration avec le Technicum du Locle, a utilisé l'amplificateur à lampe d'un poste de radio et a donné un bon résultat; une seconde étude, d'emploi de courant continu beaucoup plus fort et de résistances plus grandes, permettant d'utiliser l'ensemble d'instruments avec plus de sécurité, en campagne par exemple, a abouti au résultat que nous avons le plaisir de vous présenter aujourd'hui: le chronographe à bande Favag, vitesse de déroulement 20 mm en 1 seconde, avec 3 styles, a été réglé dans sa construction pour s'accorder avec les fonctions des chronomètres; le courant fourni par la pile sèche annexe a une tension de 60 volts; les styles tracent les temps sur une bande de papier parafiné et la netteté de ces empreintes est excellente. Les signaux sont ainsi placés entre des repères marqués par des fractions de seconde, et ils sont enregistrés de la manière la plus précise.

C'est ce résultat que nous avons cherché à atteindre; vous apprécierez, Messieurs, ce qu'il vous offre maintenant pour vos recherches scientifiques qui exigent toujours plus de précision.

La Maison Ulysse Nardin se fera un plaisir de vous fournir ultérieurement tous les renseignements y relatifs qui pourraient vous intéresser.

4. E. WANNER (Zürich). — *Über die Mächtigkeit der Molasseschichten.*[1]

Nach den theoretischen Arbeiten von E. H. Love, dann vor allem von E. Meissner und K. Sezawa, zeigen Oberflächenwellen in Medien, wie es der Untergrund des schweizerischen Molasselandes ist, Dispersion. Nach den geologischen Profilen liegen über dem Grundgebirge und dem Mesozoikum mächtige tertiäre Schichten. Die Ausbreitungsgeschwindigkeiten für die Schallwelle in diesen tertiären Schichten liegen nach verschiedenen Messungen von A. Kreis in Chur zwischen 2,4 und 3,1 km/sec.; Erdbebenbeobachtungen liefern für das Grundgebirge 5,2—5,8 km/sec. Behandelt man den Untergrund des Mittellandes in erster Näherung als ein Zweischichtenmedium, indem man für die mittlere Geschwindigkeit in der Deckschicht 2,75 km/sec., im Grundgebirge 5,8 km/sec. ansetzt, so findet man aus der Dispersionskurve von Love-Wellen auf dem Wellenweg Moudon – Zürich—Ravensburg eine Molassemächtigkeit von 2,3 km. Für den Weg Moudon—München, der wesentlich näher dem Alpenrand verläuft, ergibt sich eine mittlere Mächtigkeit von 2,9 km.

[1] Vgl. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Heft 4, 1934.

Diese Zahlen findet man unter der Voraussetzung, dass die beobachteten Geschwindigkeiten Wellengeschwindigkeiten sind. Unter Annahme von Gruppengeschwindigkeiten lässt sich überhaupt kein vernünftiger Wert für die Schichtdicke finden. Die kurzen Wellen (5 km) liefern eine fast dreimal kleinere Mächtigkeit als die langen Wellen (25 km).

5. O. LÜTSCHG (Zürich). — *Vorführung des neuen Kugel-Niederschlagmessers Haas-Lütschg.*

Kein Referat eingegangen.

6. O. LÜTSCHG (Zürich). — *Über die ersten Ergebnisse der Vergleichsversuche des Kugel-Niederschlagmessers mit Normal-Niederschlagsmessern, System Hellmann, und Niederschlagsammlern, System Mougin, in windfreien und windgeschützten Lagen.*

Kein Referat eingegangen.

7. M. BIDER (Binningen-Basel). — *Singularitäten des jährlichen Ganges der Niederschlagsverhältnisse in Basel.*[1]

In der Meteorologie versteht man unter „Singularitäten“ [2] besonders ausgezeichnete Stellen im Jahresgang meteorologischer Elemente, wie sie sich im Verlauf der über viele Jahre gemittelten Tageswerte ergeben, also kalendermässig festgelegte Erscheinungen, wie z. B. der Kälterückfall in der ersten Hälfte Juni. Die Grundlage der vorliegenden Mitteilung bilden die Beobachtungen der Niederschlagsverhältnisse der Jahre 1891 bis 1930 der Astronomisch-meteorologischen Anstalt Basel (Bernoullianum). Der singuläre Gang wurde für die folgenden Niederschlagselemente untersucht: Niederschlagstage, Niederschlagsmenge, Gewittertage, Niederschlagsmenge an Gewittertagen, Schneefalltage, Schneedeckentage, Schneehöhe und Schmelzwassermenge des Schnees; als Ergänzung sind beigefügt die Temperatur und die Abflussmengen des Rheins bei Basel.

Die Singularitäten der Niederschlagstage ergaben eine sehr befriedigende Übereinstimmung mit den von Schmauss [2] auf Grund der Jahre 1891—1910 festgestellten Singularitäten für Mitteleuropa. Auf eine Beschreibung des singulären Ganges selbst muss hier verzichtet werden. Erwähnt seien nur die Beziehungen, die sich zwischen den einzelnen Niederschlagselementen ergeben haben. Niederschlagsmenge und Niederschlagstage laufen im singulären Gang einander parallel. Im allgemeinen nimmt die Niederschlagsmenge pro Regentag (Regendichte, Ergiebigkeit) mit zunehmender Niederschlagshäufigkeit zu. Die Singularitäten der Abflussmenge lassen sich im Sommerhalbjahr mit denjenigen der Niederschlagsmenge identifizieren (Verspätung 2—4 Tage), im Winterhalbjahr

[1] Eine ausführliche Mitteilung wird im Zusammenhang mit weiteren Untersuchungen über die Niederschlagsverhältnisse von Basel an anderer Stelle veröffentlicht.

[2] Vgl. Schmauss, Zeitschr. f. angew. Met. 49, S. 97—107, 1932, und die Arbeiten im Anhang der Deutschen met. Jahrbücher für Bayern 1928—1932, speziell 1929.

zeigt sich ein ähnlicher Zusammenhang mit den Störungen des Temperaturverlaufes (Wärmeeinbrüche = Schneeschmelze).

Im Sommer zeigen sich häufig 1—3 Tage vor den Maximis der Niederschlagstage ausgeprägte Maxima der Gewittertage, so dass also selbst im 20jährigen Mittel sich zeigt, dass im Sommer häufig Niederschlagsperioden durch Gewitter eingeleitet werden. Die Maxima der Gewittertage ihrerseits folgen recht regelmässig den stärksten Temperaturanstiegen nach 1—2 Tagen.

Auch im Winter ergeben sich mancherlei interessante Beziehungen. Die Singularitäten der Schneefalltage fallen mit denen der Niederschlagstage zusammen oder sind häufig um 1—2 Tage verspätet, was dem normalen Witterungsablauf im Einzelfall entspricht (zuerst warme Vorderseite, dann kalte Rückseite der Depressionen). Am Anfang und Ende des Winters verlaufen die Kurven der Schneefall- und Schneedeckentage parallel, wobei die Maxima der Schneedeckentage um 1—2 Tage verspätet sind. Im Hochwinter ist wegen der häufig länger dauernden Schneedecken der Zusammenhang gestört. Die mittlere Schneehöhe zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Schneedeckenhäufigkeit, nur sind die Singularitäten bei der Schneehöhe weniger ausgeprägt. Der Quotient Schneefalltage : Niederschlagstage (also die Wahrscheinlichkeit, dass an einem Niederschlagstage Schnee fällt) verläuft zu den Änderungen der mittleren Temperatur von Tag zu Tag mit einer Verspätung von 1—2 Tagen sehr genau reziprok, also 1—2 Tage nach dem stärksten Sinken der Temperatur erreicht der erwähnte Quotient ein Maximum.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich dem singulären Gang physikalisch begründete Einzelheiten des Wetterablaufes entnehmen lassen. Dies darf wohl als weiterer Beweis für die Realität der Singularitäten angesehen werden.

8. J. Schneider (Altstätten). — *Materialwechsel und Temperaturzonen in Sonnenflecken?*

Es ist mir öfter aufgefallen, dass das Innere der Sonnenflecken zu gewissen Zeiten verschiedene Färbung zeigt, von der die mir bekannte Fachliteratur bisher nichts berichtet. Der benützte Refraktor hat ein 15 cm Objektiv, Apochromat, das sehr gut definiert. Für die Sonne verwende ich ein Colzi-Prisma, das die Farben naturtreu zeigt und sehr empfindlich ist.

Die Penumbra ist oft rein hellgrau, zeitweise aber schwach oder stark zitronengelb, hin und wieder bräunlich, sehr selten bläulich oder rötlich.

Wenn mehrere Flecken zugleich sichtbar sind, so zeigt die Penumbra verschiedener Flecken zuweilen verschiedene Färbung. Die Kerne sind allgemein sehr dunkel bis schwarz.

Am 17. April 1934 hatte der Kern eines gewöhnlichen mittelgrossen Fleckens im Süd und West einen sehr schmalen Rand, von Farbe gelb bis orange. Am 24. April war der Kern ebenso, vielleicht etwas vollständiger Orange berändert. Am 27. April feinste Orange-

begrenzung eines Kernes; Penumbra bräunlichgelb; Sonnenrand rein weiss, ebenso die Fackeln.

Diese Orangeberandung von Fleckkernen trat in frühern Jahren längere Zeit viel stärker auf. Der Orangerand war viel intensiver und breiter und umsäumte auch oft innere Kernmassen (ein schöner Anblick). Es wird sich zeigen, ob vielleicht eine neue Periode eines stärker werdenden Orangeauftretens um die dunkle Kernmasse begonnen hat.

Wie die Temperatur zwischen Kern und Penumbra verschieden ist, so wird auch die Orangezone eine eigene Temperaturschicht bilden und eine Zwischenstellung in der Skala zwischen beiden einnehmen. Die Ursache des Auftretens dieser Zone ist vielleicht ein zeitweises Aufstürmen tiefer gelegener Gasmassen oder eine periodisch auftretende besondere Mischung der in die Fleckenwirbel eintretenden Gasmengen. Die Fleckenperiode und das Auftreten der Flecken in verschiedenen Breiten im Verlauf der Periode muss ja auch seinen Grund im etwas veränderlichen physikalisch-chemischen Verhalten der äusseren Schichten der Gasmassen haben.

9. W. Brunner, d. j. (Zürich). — *Periodische Helligkeitsänderungen der Nachthimmelshelligkeit.*

Es ist bekannt, dass die Helligkeit des Nachthimmels nicht konstant ist. Es ist die Frage, ob diese Helligkeitsänderungen unregelmässig sind, oder ob eine gewisse Gesetzmässigkeit nachgewiesen werden kann. Solche jahreszeitliche, tageszeitliche und mehrjährige Helligkeitsperioden wurden von Lord Rayleigh beobachtet, von anderen Autoren aber nicht bestätigt. Der von mir beobachtete Helligkeitsanstieg nach Mitternacht, auf den ich schon in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft 1931 hinwies, liess vermuten, dass die Helligkeit von der wahren Ortszeit abhängt. Die Bearbeitung meines Beobachtungsmaterials vom Juni 1931 bis März 1932 ergab für den täglichen Verlauf vier Helligkeitsminima und drei -maxima. Das erste, bzw. das letzte Minimum treten am Ende der Dämmerung auf. Die beiden mittleren Minima liegen symmetrisch im Abstand von 2 Stunden zum Hauptmaximum, das um 0 h. 40 wahre Ortszeit eintritt. Die Lage des ersten, bzw. des letzten Maximum und Minimum ist von der Jahreszeit, bzw. von der Sonnentiefe abhängig. Im Winter tritt z. B. das erste Maximum früher auf als im Sommer. Die beiden Minima um 22 h. und 3 h. erstrecken sich dann über einen längeren Zeitraum. Das erste Helligkeitsmaximum, etwa eine Stunde nach dem Ende der Dämmerung, findet seine Erklärung durch Leuchterscheinungen in hohen Atmosphärenschichten. Das Maximum nach Mitternacht bedarf noch einer theoretischen Begründung. Die Grösse der Helligkeitsschwankung ist im Mittel 0,4 astronomische Grössenklassen. Entsprechend der tageszeitlichen Schwankung lässt sich für unsere Breiten auch eine jahreszeitliche Helligkeitsvariation feststellen. Der Monat August zeigt eine um 0,6 astronomische Grössenklassen grössere Helligkeit als der Monat

Februar. Es ist anzunehmen, dass die Verschiebung der Extrema um zwei Monate gegen die Solstitien den gleichen Grund hat wie die Verschiebung der Jahreszeiten. Die Grösse, sowie die Art des Verlaufes in dem von mir beobachteten Jahre 1931/32 stimmt sehr gut mit dem von Lord Rayleigh aus einer mehrjährigen Reihe hergeleiteten Verlauf überein. Ein Vergleich von Messreihen von verschiedenen Jahren zeigt deutlich, dass auch Helligkeitsschwankungen, die sich über viele Jahre erstrecken, auftreten. Die Jahre grösster Helligkeit fallen mit den Jahren grosser Staubtrübung in hohen atmosphärischen Schichten zusammen. Die Staubtrübung kann terrestrischen (Vulkanausbrüche) oder kosmischen (Meteoritenasche) Ursprungs sein. Die optisch ungetrübten Jahre lassen einen Zusammenhang zwischen der Sonnentätigkeit und der Himmelshelligkeit vermuten und zwar in dem Sinne, dass in Jahren grösserer Sonnenfleckentätigkeit grössere Helligkeiten beobachtet wurden. Die Vergleichbarkeit der verschiedenen Messreihen ist aber z. T. durch die verschiedene Breitenlage der Beobachtungsorte in Frage gestellt. Durch längere Messreihen der Nachthimmelshelligkeit an verschiedenen Orten wird es möglich sein, die verschiedenen terrestrischen und kosmischen Anteile an der Nachthimmelshelligkeit mit Sicherheit zu trennen

10. R. Billwiller (Zürich). — *Die Herbstregen am Genfersee und ihre Abgrenzung gegen die Ostschweiz.*

Zwischen West- und Ostschweiz treten bei westmediterranen Barometerminima oder bei Teilminima über dem Golf du Lion auf kleinstem Raum frappante Unterschiede im Witterungsverlauf auf.

Als typisch kann betrachtet werden der Niederschlag vom *8./9. November 1911* verursacht durch ein Teilminimum über dem Golf du Lion. Genf wird schon um 22 Uhr 30 des 8. November von ihm erreicht, gleichzeitig mit Marseille und Lyon, und der am 9. November anhaltende Regen ergab 86 mm. In Bern begann es um 9 Uhr 30 des 9. November zu regnen (9 mm); Zürich aber hatte nur eine gerade noch messbare Spur um 22 Uhr 30 des 9. November (0,3 mm). Die Kartierung der Mengen ergibt eine sich über die Westalpen nach dem Léman erstreckende Maximalzone von über 60 mm, die sich in der Schweiz unverkennbar dem SE-Fuss des Jura anschmiegt. Als Geländeregen — bedingt durch eine neuerlich auch mit Pilotballons nachgewiesene E-Trift — fallen also am untern Genfersee bedeutend intensivere Niederschläge als im französischen Rhonethal (Lyon 22, Marseille 20 mm). Der starke Abfall in der Intensität des Regens gegen die Ostschweiz wird bedingt durch den wie gewöhnlich bei solchen Wetterlagen hier wehenden Föhn, der die Niederschlagsbildung verzögert oder sogar ganz verhindert.

Auf solche namentlich im Herbst vorkommenden Situationen ist das in *Genf* sehr ausgesprochene *Niederschlagsmaximum des Oktobers* zurückzuführen. In Lausanne und Neuenburg wird das Oktobermaximum des Niederschlages zu einem sekundären und Zürich zeigt die für den Nordfuss der Alpen normale jährliche Niederschlagsverteilung mit einem

einmaligen ausgesprochenen Sommermaximum (Juni-August). Nachfolgende Tabelle enthält auch die entsprechenden Zahlen für das französische Rhonetal.

Monatsmengen des Niederschlages in Prozenten der Jahressummen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
						1851—1900						
Marseille .	86	63	71	76	84	45	24*	42	105	177+	137	90
Valence . .	52	49*	66	74	104	85	62	83	101	158+	105	61
Lyon . . .	43*	44	58	76	107	109	100	104	96	124+	86	53
Genève . .	53	49*	59	71	95	92	92	104	103	131+	89	62
						1864—1930						
Genève . .	50*	56	63	79	87	87	88	109	93	115+	88	77
Lausanne .	51*	56	69	76	89	94	96	109+	93	102	85	80
Neuchâtel .	59*	60	68	75	86	103+	95	103+	87	96	84	84
Bern . . .	48*	52	66	80	96	113+	111	113+	89	91	72	70
Zürich . .	49*	49*	66	84	97	118+	117	116	91	82	62	69

Beweisend für die Richtigkeit der obigen Erklärung der Niederschlagsdifferenz West-Ostschweiz während dieser Herbstregen sind die seltenen Fälle, in denen die Maximalzone der Niederschlagsmengen sich längs des Jura bis zum Bodensee erstreckt. So fielen z. B. am *5. November 1911* in Genf 42, Solothurn 66 und Schaffhausen 52 mm. Dem Appell des über der Biscayasee liegenden Barometerminimum gehorchten diesmal die Luftmassen über dem *ganzen* schweizerischen Mittelland (E-Trift), da keine Druckdifferenz über die Alpen und damit keine Föhnströmung in der Ostschweiz bestand, wohl zufolge einer gleichzeitig über Osteuropa liegenden Depression.

11. Georg Böhme (Davos-Platz). — *Der aerologische Zustand der Atmosphäre bei Gewitterlagen.*

Es liegen zahlreiche Versuche vor, die Gewitter hinsichtlich ihrer Entstehung und ihres Verlaufes in einzelne Klassen einzuteilen. Neuere Untersuchungen am Flugmeteorologischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt haben zu folgender Einteilung geführt:

1. Kaltluftgewitter
   a) Einbruchsgewitter
   b) Schauerluftgewitter
2. Warmluftgewitter
   a) Warmfrontgewitter
   b) Wärmegewitter

Grundgedanke dieser Klassifizierung ist: Zur Entstehung eines Gewitters gehört immer eine *feuchtlabile Schichtung* der Atmosphäre, deren Auslösung einen Umsturz der Luftmassen, der im Gewitter sichtbar wird, hervorruft. Im folgenden sollen kurz die charakteristischen Merkmale der einzelnen Gewitterarten dargestellt werden.

Die *Einbruchs-* oder *Kaltfrontgewitter* sind Erscheinungen der Rückseite eines Tiefdruckgebietes. Sie treten an der Grenzfläche von fort-

schreitenden Kaltluftmassen auf, die in Form eines Böenkopfes in den unteren Schichten der Atmosphäre vorstossen und dabei die davorliegende wärmere Luft mit grosser Gewalt emporheben. Dadurch wird ein feuchtlabiler Zustand gebildet und zur Auslösung gebracht, der zum Umsturz der Luftmassen führt.

Die *Schauerluftgewitter* treten in der Regel nach erfolgtem Kälteeinbruch auf. Es handelt sich hierbei um Gewitter in maritimer Polarluft, die vom Boden stark erhitzt und dadurch instabil wird. Die feuchtlabile Schichtung entsteht somit durch eine Erwärmung der bodennahen Luftschichten und gleichzeitige Abkühlung in der Höhe. Die Auslösung des feuchtlabilen Zustandes erfolgt durch starke Turbulenz oder durch orographische Verhältnisse. Die Schauerluftgewitter werden auch als „Böengewitter" bezeichnet, da sie ähnlich den Aprilböen oft in kurzen Abständen wiederkehren.

Während an den Einbruchsfronten das gewaltsame Emporheben der Warmluft den Umsturz der Luftmassen bewirkt, kommt es an einer Warmfront in der Regel nur zu Landregen, manchmal jedoch auch zu Gewittern. Die Entstehung dieser *Warmfrontgewitter* soll folgendermassen erklärt werden: Wenn an einem Kaltluftkeil am Boden Warmluft aufgleitet, so wird beim Aufgleiten die warme Luftmasse vom stabilen Zustand in den instabilen übergehen, da ja die Feuchtigkeit zunimmt. Dies allein genügt aber noch nicht zur Bildung einer feuchtlabilen Schichtung, sondern diese wird erst eintreten, wenn die aufsteigenden Luftmassen mit einem in den höheren Schichten der Atmosphäre liegenden Kaltluftstrom zusammentreffen. Dadurch erhält die aufströmende Warmluft einen so hohen Auftrieb in der Senkrechten, dass hohe Gewitterwolken zustande kommen können.

Ein sehr grosser Teil der Gewitter entsteht infolge der täglichen Wärmeperiode. Es sind dies die *lokalen Wärmegewitter,* bei denen die feuchtlabile Schichtung nicht durch die beweglichen oder stationären Fronten von Depression erzeugt wird, sondern auf die Übererwärmung bodennaher Luftschichten und eine Abkühlung höherer Luftmassen zurückzuführen ist. Da wir es bei den Wärmegewittern nur mit einem gerade aufsteigenden, räumlich beschränkten Luftstrom zu tun haben, machen diese Gewitter sich nur als lokale Störungen bemerkbar, sie ändern daher in der Regel — im Gegensatz zu den andern Gewitterarten — den herrschenden Witterungscharakter nicht.

12. Max Waldmeier (Aarau). — *Über eine neue Gesetzmässigkeit bei den Sonnenflecken.*

Nachdem schon Wolf einen qualitativen Zusammenhang zwischen Sonnenfleckenmaximum und Periodenlänge wahrscheinlich gemacht hatte, konnte nun gezeigt werden, dass zwischen der Intensität R des Maximums und der Anstiegzeit vom vorhergehenden Minimum bis zum Maximum, T, eine Beziehung besteht von der Form: $\log R = a + bT$. Misst man T in Jahren und die Intensität R durch die grösste ausgeglichene monatliche Relativzahl während des Maximums, so haben die Konstanten

folgende numerische Werte: $a = 2.72$, $b = -0.172$. Mit dieser Beziehung kann man T aus R oder R aus T berechnen; die beobachteten und die berechneten Werte stimmen innerhalb der Beobachtungsfehler überein. Unter Benutzung dieser Beziehung und der bekannten Tatsache, dass der Anstieg der Sonnenfleckenkurve steiler ist als der Abfall, kann gezeigt werden, dass die Sonnenfleckenkurve nicht durch Superposition von einzelnen Sinuskurven entstanden ist, welche Ansicht hauptsächlich von Schuster vertreten worden ist. Auch der bekannte 22jährige Polwechsel der bipolaren Fleckengruppen und die Abhängigkeit der heliographischen Breite der Flecken von der Phase der Fleckenkurve sprechen gegen eine zusammengesetzte Sonnenfleckenkurve.

Eine ausführliche Publikation erscheint in den Astronomischen Mitteilungen der Eidg. Sternwarte Zürich.

13. F. Schmid (Oberhelfenschwil). — *Das Zodiakallicht vom 47. Breitegrad Nord bis 39. Breitegrad Süd.*

Der tatkräftigen Unterstützung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und ihrer Stiftung Dr. Joachim de Giacomi, sowie der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft des Kantons St. Gallen verdanke ich es, dass ich meine langjährigen Zodiakallichtforschungen in weitgehender Weise in den Tropen ergänzen konnte. Im Winter 1931/32 ging die erste Reise auf dem Seewege um ganz Afrika mit einem monatlichen Aufenthalte im ostafrikanischen Äquatorgebiet, während eine zweite Reise im Winter 1932/33 mehr dem Wendekreisgürtel entlang um die ganze Erde führte.

Für diese zwei Reisen standen folgende Aufgaben im Vordergrund: Die Untersuchung der tropischen Dämmerung und ihre Beziehungen zum Zodiakallichte, ferner die Veränderungen des Zodiakallichtes hinsichtlich seiner Form, Farbe, Intensität und seine jeweiligen Sternbedeckungen im Vergleiche mit meinen heimatlichen Aufnahmen. Damit verbunden ist die wichtige Frage der Zodiakallichtebene und der Zodiakallichtparallaxe. Weitere Programmpunkte waren die nächtliche Eigenbewegung des Zodiakallichtes, sowie die Beobachtung des Gegenscheins und der Lichtbrücke. Am Tage wurden die atmosphärisch-optischen Begleiterscheinungen, die Windrichtungen, sowie die barometrischen, thermischen und hygrometrischen Veränderungen verfolgt.

Im Dämmerungsverlaufe interessiert uns speziell das Purpurlicht. Aus 64 Aufnahmen im Wendekreisgebiete zeigt sich im Vergleich zu unseren schweizerischen Mittelwerten eine grössere Sonnentiefe, die speziell im zweiten Purpurlichte zur Geltung kommt. Die Exzentrizität der anbrechenden Morgendämmerung verliert sich in der äquatorialen Zone. Die anbrechende Dämmerung erscheint dort symmetrisch zum Sonnenazimut. Dabei geht die maximale Sonnentiefe der ersten Dämmerung bis auf 21°, gegenüber 19° in unseren Breiten.

Die Erwartung, in den Tropen nun besonders intensive Zodiakallichter zu sehen, hat eher eine Mässigung erfahren. Gegenschein und Lichtbrücke sind auch in den Tropen sehr lichtschwache Erscheinungen,

die in der Regel nur vom Spezialisten erkannt werden. Das Mondzodiakallicht wurde in Übereinstimmung mit Jones wiederholt in überzeugender Weise beobachtet, auch bei Monddepressionen, die 8° erheblich überschritten haben. Doch gab es auch Fälle, wo die Erwartungen zweifelhaft ausfielen, und es scheint ähnlich wie beim Purpurlichte eine gewisse Abhängigkeit von den meteorologischen Faktoren vorhanden zu sein. Die Grundfarbe des tropischen Zodiakallichtes ist weiss bis weissgelb, und die Form schwankt je nach der Lage der Ekliptik zum Horizont und der Sonnentiefe von der breit angesetzten Pyramide bis zur hochpyramidalen Gestalt, die sich obeliskähnlich verengen kann.

Besonders interessant sind in den Tropen die veränderten Sternbedeckungen im Vergleiche zu unseren schweizerischen Aufnahmen. Das völlig symmetrische Zodiakallicht samt Gegenschein und Lichtbrücke lag in der Ekliptik, die als die Hauptebene des Zodiakallichtes anzusehen ist. Mit allem Vorbehalte halte ich es für möglich, dass der Mond ausserhalb seiner Bahnknoten geringe Abweichungen hervorrufen kann. Alle Beobachtungen weisen darauf hin, dass die Extinktion unserer Atmosphäre ausserhalb der Ekliptikebene ganz bedeutende Verlagerungen hervorruft, wie wir das am kosmischen Himmel bei den flächenhaften Objekten weder bei der Milchstrasse noch bei den kosmischen Nebeln kennen. Aus diesem Grunde ist die Zodiakallichtparallaxe unbestimmbar. Selbst während ein und derselben Nacht ändert das Zodiakallicht in höheren Breiten seine Lage zum Sternenhintergrund. Doch auch diese Erscheinung ist keine rein perspektivische. Mit der veränderten Ekliptiklage, wie sie durch die Drehung der Erde verursacht wird, werden fortwährend neue Teile der Zodiakallichtlinse optisch wirksam, und auf der entgegengesetzten Seite erlöschen sie.

Vollständig neue Gesichtspunkte gibt uns die Ausdehnung und Lage der Lichtbrücke, deren wahre Ebene nur beim völlig symmetrischen Zodiakallichte bestimmbar ist. Die Breite kann in den Tropen 20° erreichen, bei uns sind sogar 30° möglich. Sehr starke Verlagerungen aus der Ekliptikebene zeigt sie in höheren Breiten, bei uns nach Norden, und auf der südlichen Halbkugel nach Süden. Setzen wir den optisch wirksamen Teil beider Halbkugeln zusammen, so ergibt sich ein Gürtel von mindestens 60°. Diese Ergebnisse sprechen nicht für einen meteoritischen Staubring im planetarischen Raum, der sogar über die Marsbahn hinausreichen soll, wie das neulich behauptet worden ist. Sie weisen vielmehr darauf hin, dass die reflektierende Masse in grosser Erdnähe liegen muss. Mit einer atmosphärischen Linse, deren Äquator auf die Ekliptikebene orientiert ist, lässt sich das Ganze sehr leicht erklären. In höheren Breiten der nördlichen und südlichen Halbkugel werden die zugekehrten Zonen längs des Linsenäquators optisch wirksam und auf der Gegenseite erlöschen sie. Ebenso zwanglos erklärt sich der in Opposition zur Sonne liegende Gegenschein oder Gegenfleck, der völlig in den Erdschatten hinein projiziert ist. Er hat besonders dazu verleitet, die reflektierende Masse weit in den planetarischen Raum hinaus zu verlegen. Ist unsere Erdatmosphäre von linsenförmiger Gestalt, und, wie heute erwiesen ist, das Licht

des Nachthimmels zur Hauptsache indirekt eingestrahltes Sonnenlicht, so erklärt sich dieser Gegenfleck sehr leicht als eine Art Gegendämmerung, verursacht durch beidseitig eingestrahltes Sonnenlicht.

Der Vortrag wurde begleitet durch zirka 20 Projektionen. Die Ergebnisse sprechen nicht für die kosmische Herkunft des Zodiakallichtes. Sie haben im Gegenteil neue und wichtige Stützpfeiler für seine tellurische Natur gebracht.

14. W. Mörikofer (Davos-Platz). — *Meteorologische und Strahlungsuntersuchungen während des Polarjahres auf dem Jungfraujoch.*

In Zusammenarbeit zwischen dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos und der Hochalpinen Forschungsstation Jungfraujoch wurden durch Dr. U. Chorus, Assistent am Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos, während des Internationalen Polarjahres (1. August 1932 bis 31. August 1933) auf dem Jungfraujoch-Institut meteorologische und aktinometrische Untersuchungen durchgeführt. Die Kosten für die Untersuchungen wurden in der Hauptsache vom Jungfraujoch-Institut getragen, die wissenschaftliche Leitung vom Observatorium Davos besorgt.

Es wird ein vorläufiger Bericht über das Beobachtungsprogramm, über die wichtigsten allgemeinen Ergebnisse und über methodische Erfahrungen mit solchen Untersuchungen im Hochgebirge gegeben. Die Arbeiten umfassten:

I. Allgemeine meteorologische Beobachtungen und Registrierungen: Dreimal tägliche Terminbeobachtungen von Luftdruck, Temperatur, Dampfdruck, relativer Feuchtigkeit, Extremtemperaturen, Windrichtung und -geschwindigkeit, Menge, Art und Zug der Bewölkung, Witterung und Hydrometeore. Tägliche Messungen der Niederschlagsmenge. Registrierungen der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft (mittels trockenen und feuchten Widerstandsthermometern und elektrischer Galvanometerregistrierung), des Luftdrucks und des Niederschlags mittels geheizten Pluviographen. Diese Registrierungen, sowie die Niederschlagsmessungen haben unter den schwierigen Witterungs- und Beobachtungsbedingungen beträchtlich gelitten und sind nur zum Teil brauchbar.

II. Wolkenbeobachtungen: Beobachtung des Himmels- und Bewölkungszustandes nach internationalem Programm an sechs täglichen Terminen in etwa dreistündigen Abständen. Photographische Aufnahmen interessanter Wolkenformen und Entwicklungsfolgen; rund 400 Photographien zur Physik der Wolken. Kinematographische Aufnahmen besonders interessanter Wolkenentwicklungsfolgen mit Zeitraffung. Das ganze Wolkenmaterial dürfte sowohl für die synoptischen Fragen des Polarjahres als auch für die Physik der Wolken von Bedeutung sein.

III. Strahlungsuntersuchungen: Tagesreihen von Beobachtungen der kalorischen und der ultravioletten Sonnenstrahlung mit Bimetallaktinometer und Cadmiumzelle. Fortlaufende Registrierungen der Sonnenscheindauer und der Intensität der auf Horizontalfläche einfallenden Sonnen- und Himmelsstrahlung mit Solarimeter Moll-Gorczynski, Aktino-

graph Robitzsch und Graukeilphotometer Eder-Hecht. Beobachtungen über Sichtweite, Himmelsfarbe und Dämmerungserscheinungen. Diese sämtlichen Beobachtungen und Registrierungen haben zu einem wertvollen und vielversprechenden Material geführt; im Vergleich mit den gleichzeitigen Messungen anderer Schweizer Stationen werden sich daraus vor allem interessante Ergebnisse über die Zunahme der Strahlungsintensität mit der Meereshöhe ableiten lassen.

15. W. Mörikofer und U. Chorus (Davos-Platz). — *Wolkenaufnahmen auf dem Jungfraujoch.*

Von den Wolkenphotographien und den Wolkenkinoaufnahmen, die im Rahmen der Polarjahruntersuchungen auf der Hochalpinen Forschungsstation Jungfraujoch gewonnen wurden, wird eine kleine Auswahl vorgeführt. Die Auswahl wurde nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten getroffen: für Kinematographie sind besonders geeignet diejenigen Wolkenformen, die eine Entwicklung in Form und Aufbau erkennen lassen. Bei der Vorführung wurde besonderes Augenmerk auf folgende Gruppen gewandt:

I. Dynamische oder Hinderniswolken: Wird gesättigte Luft zum Emporsteigen über ein Hindernis gezwungen, so entstehen Formen, die man als Hindernis- oder Hebungswolken, Wolkenkappen oder Lenticularisformen bezeichnet. Als Hindernis kann wirken ein Berg, eine andere Wolke oder auch eine besondere Luftschichtung, die sich gerade durch die Kappenbildung auf Distanz erkennen lässt. Gelegentlich sind auch Schwingungsvorgänge daran beteiligt.

II. Konvektionswolken: An Schönwettertagen entsteht durch die Wärmekonvektion ein aufsteigender Luftstrom, der bis in grosse Höhen vorstösst. An Inversionen entstehen dann Kappen und Schirme, die für die Gewitterbildung eine besondere Rolle spielen.

4. Sektion für Chemie

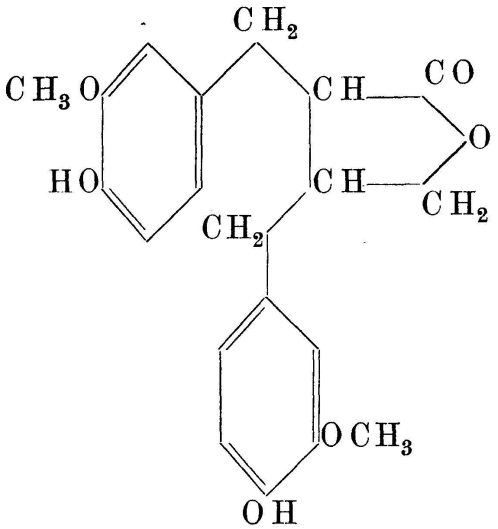
Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

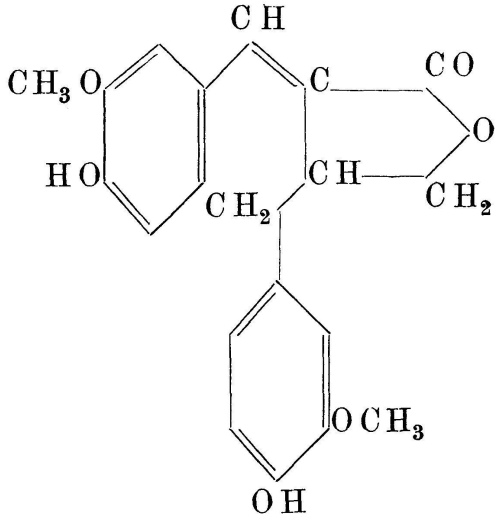
Präsident: Prof. M. DUBOUX (Lausanne)
Aktuar: Dr F. CHASTELLAIN (Lausanne)

1. H. EMDE (Königsberg). — *Sulfitlaugen-Lacton und Tsuga-Resinol.*

Sulfitlaugen-Lacton ($C_{20}H_{20}O_6$ nach *Holmberg),* bisher nur aus Ablaugen der Sulfitzellstoffabriken bekannt, wurde gemeinsam mit *Schartner* als regelmässiger Bestandteil (etwa 0,5 %) des Harzes der Fichte (Rottanne, Picea excelsa) festgestellt. *Tsuga-Resinol (Kawamura),* bisher nur als Bestandteil des Harzes der japanischen Schierlingstanne (Tsuga Sieboldii) bekannt, hat die Bruttoformel $C_{20}H_{22}O_6$ und nicht $C_{19}H_{20}O_6$. Es ist identisch mit Sulfitlaugen-Lacton. Als Name wird *Tsuga-Lacton* vorgeschlagen, also für die zugehörige Oxysäure *Tsuga-Säure* usw. Tsuga-Lacton hat weder die von *Holmberg* für Sulfitlaugen-Lacton vorgeschlagene Konstitutionsformel, noch die von *Kawamura* für Tsuga-Resinol vorgeschlagene, sondern wahrscheinlich folgende mit $C_{20}H_{22}O_6$ (I):



I Tsuga-Lacton



II Dehydro-Tsuga-Lacton

Die Einzelheiten der Isolierung, Reindarstellung und des noch unvollständigen Konstitutionsbeweises wurden mitgeteilt.

Vom biochemischen Standpunkte aus ist bemerkenswert, dass es sich bei dem Tsuga-Lacton um eine Harzsäure mit C_{20} handelt, die nicht nach dem Isoprenprinzip aufgebaut ist. Ferner ist bemerkenswert die Ähnlichkeit im chemischen Aufbau des Tsuga-Lactons mit anderen

Bestandteilen des Fichtenholzes, nämlich Vanillin, Coniferaldehyd und Lignin. Der Weg vom Coniferaldehyd zum Tsuga-Lacton könnte über das Vorprodukt II gehen, entstanden durch Dimerisierung und Cannizzaro-Reaktion des Coniferylaldehyds. Von diesem Dehydroprodukt scheint Tsuga-Lacton in der Pflanze begleitet zu sein, doch gelang die Reindarstellung noch nicht.

2. P. RUGGLI (Basel). — *Synthesen in der Gruppe des Benzodipyrrols und Indols.*

Kein Manuskript eingegangen.

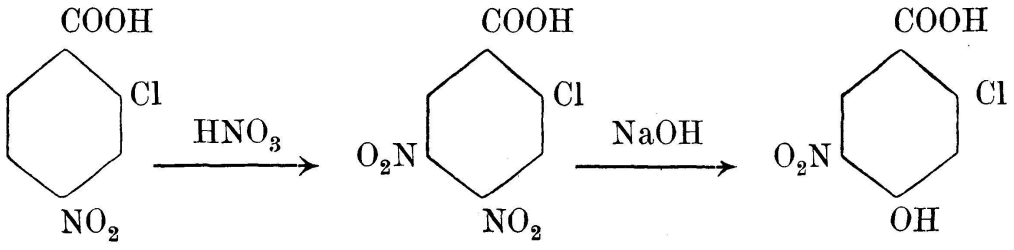
3. R. SIGNER (Freiburg i. Br.). — *Röntgenographische Untersuchungen an Heteropolysäuren.* (Mitteilung aus dem physikalischen Laboratorium der Universität Manchester.)

Es werden Pulver-Diagramme verschiedener Hydrate der Metawolframsäure, der Borwolframsäure und der Silicowolframsäure aufgenommen. Die Diagramme der Pentahydrate sind vollkommen identisch mit dem Diagramm der Phosphorwolframsäure, deren Struktur von J. F. Keggin röntgenographisch in allen Einzelheiten aufgeklärt wurde.[1] Die Identität der Röntgendiagramme beweist, dass alle diese Verbindungen gleich gebaute Anionen besitzen. Bei allen ist eine zentrale RO_4-Gruppe tetraedischer Konfiguration von 12 WO_6 Oktaedern umgeben.[2] Die formelmässige Darstellung der Säuren erfolgt am zweckmässigsten in folgender Weise:

Metawolframsäure:	$H_6\ [H_2\ (W_3O_{10})_4]$
Borwolframsäure:	$H_5\ [B\ (W_3O_{10})_4]$
Silicowolframsäure:	$H_4\ [Si\ (W_3O_{10})_4]$
Phosphorwolframsäure:	$H_3\ [P\ (W_3O_{10})_4]$

4. H. GOLDSTEIN (Lausanne). — *Nitration de l'acide 4-nitro-2-chloro-benzoïque.* En collaboration avec ANDRÉ STUDER.

La nitration de l'acide 4-nitro-2-chloro-benzoïque conduit à l'acide 4,5-dinitro-2-chloro-benzoïque; sous l'action des alcalis, ce dernier se transforme en acide 5-nitro-4-oxy-2-chloro-benzoïque, identique au composé obtenu par *Villiger*[3] par une voie différente.



Traité par l'aniline, l'acide dinitré se transforme en acide 5-nitro-4-anilino-2-chloro-benzoïque.

---

[1] Vgl. Proceedings Royal Soc. A. Vol. *144,* 75 (1934).

[2] Eine genaue Beschreibung des Baues befindet sich in der Arbeit von Keggin, sowie in einer Publikation von R. Signer und H. Gross in den Helvetica Chim. Acta *17,* 1076 (1934).

[3] B. *61,* 2596 (1928).

5. R. FLATT (Mulhouse-Basel). — *Über die potentiometrische Bestimmung kleinster Jodmengen.*

Jodid kann durch potentiometrische Titration mit einem starken Oxydationsmittel in stark salzsaurer Lösung sehr genau bestimmt werden, selbst bei Gegenwart grosser Mengen Bromid (Flatt und Boname, Bull. Soc. Chim. de France, *51,* 761, 1932). Dieses Verfahren, das auf der Oxydation des Jodids zu JCl beruht und noch auf $^1/_{1,000,000}$-normale Jodidlösungen anwendbar ist, eignet sich zur mikroanalytischen Bestimmung kleinster Jodmengen.

Die Mikroapparatur besteht aus einem 1 cm^3 fassenden Titrierbecher, einem Glasrührer, einer Mikrobürette, die $^1/_{2500}$-normale $KBrO_3$-Lösung enthält und eine Ablesegenauigkeit von 0,25 mm^3, entsprechend 0,0063 γ Jod aufweist, einer Indikatorelektrode aus Platin und einer Silber-Silberchlorid-Vergleichselektrode. Die Spannungsdifferenz zwischen den Elektroden wird mit einem Röhrenpotentiometer gemessen.

Die Versuche ergaben, dass Mengen von ca. 1 γ Jod noch mit einer Genauigkeit von $\pm$ 0,05 γ Jod bestimmt werden können. Es besteht die Möglichkeit, die austitrierte Lösung einer oder mehreren Kontrolltitrationen zu unterwerfen. Hierzu versetzt man die titrierte Lösung mit einem Tröpfchen salzsaurer Chromochloridlösung, wodurch das JCl zu Jodid reduziert wird. Die nachfolgende potentiometrische Titration ergibt zwei Potentialsprünge; der erste erfolgt nach Beendigung der $CrCl_2$-Oxydation, der zweite nach der Oxydation des Jodids zu JCl. Der Jodgehalt wird aus dem Abstand der beiden Potentialsprünge ermittelt.

Gegenüber der gegenwärtig für die Mikrojodbestimmung üblichen v. Fellenberg'schen Methode weist die potentiometrische Titration folgende Vorteile auf:

1. Erhöhte Empfindlichkeit ($\pm$ 0,05 γ Jod).
2. Es wird kein jodhaltiges Reagens eingeführt.
3. Reduzierende und oxydierende Fremdsubstanzen werden leicht erkannt und unschädlich gemacht.
4. Die Titration ein und derselben Probe kann mehrere Male wiederholt werden.

6. G. SCHWARZENBACH (Zürich). — *Anilin-sulfonphtaleine.*

Eine von Orndorff 1924 entdeckte Reaktion, welche vom Phenolsulfonphtalein zum Diphenylaminsulfonphtalein führt, wird benutzt, um verschiedene Anilinsulfonphtaleine herzustellen. In vielen Fällen kann man zum Ersatz der phenolischen OH-Gruppe durch die Aminogruppe das Phenolsulfonphtalein einfach mit dem betreffenden Amin erhitzen. Manchmal entstehen aber nach dieser Methode die Leukokörper der erwarteten Anilinsulfonphtaleine, welche, reoxydiert, nur schwierig zur Kristallisation gebracht werden können. Man geht besser so vor, dass man die phenolischen Hydroxylgruppen des Phenolsulfonphtaleins durch Cl ersetzt. Das Dichlorid reagiert dann leicht bei niedriger Temperatur mit den verschiedensten Aminen.

Die Anilinsulfonphtaleine sind violette bis reinblaue Farbstoffe, welche in die Gruppe des Erioglaucins von Sandmeyer gehören. Eine ganze Anzahl von ihnen haben Indikatornatur. Die an der Aminogruppe nicht oder aliphatisch substituierten Körper besitzen zwei Umschlagspunkte, sie schlagen sowohl bei Zugabe von Alkali als auch bei Zugabe von Säure in Gelb um. Die Umschlagspunkte liegen bei etwa p_H 2 und 12. Die phenylierten Körper schlagen nicht mehr um mit Säure, sondern nur mehr mit Alkali bei zirka $p_H = 8$.

Beim Studium der Veränderung des Umschlagspunktes bei Zugabe von Alkohol zum wässerigen Lösungsmittel kommt man zum Schluss, dass sowohl der Umschlag des Indikators im sauren wie auch derjenige im alkalischen Gebiet durch Salzbildung einer Ammoniumgruppe der Farbstoffmolekel zustande kommt.

Die Indikatoren füllen deshalb eine gewisse Lücke in der jetzigen Indikatorskala aus, weil sie beim Uebergang von sauer nach alkalisch von blau nach gelb umschlagen, gerade umgekehrt wie die bis heute allein verwendeten Phenolphtaleine und Phenolsulfonphtaleine. Auch sind farbenprächtige Indikatoren für das stark alkalische Gebiet noch wünschenswert.

Die hier beschriebenen Indikatoren lassen sich weiter benutzen zur Endpunktbestimmung von Neutralisationsreaktionen in absolutem Eisessig. Man kann damit mit Perchlorsäure in Eisessig noch äusserst schwache Basen zur Titration bringen.

7. J. SAVARD (Louvain-Belgique). — *L'électron et la liaison chimique.*

Il a été expérimentalement établi que toute une série de molécules simples vérifie les règles empiriques suivantes:

1° L'énergie de formation d'une molécule A2, à partir des atomes normaux, est égale à la différence des potentiels d'ionisation de la molécule et de l'atome, multipliée par un facteur pair et toujours entier:

$$D = 2n\ (Im - Ia)$$

Exemples: H_2, O_2, N_2, S_2, C_2, Cl_2, Br_2, I_2.

2° L'énergie de formation d'une molécule A Bp est égale à la somme des différences des potentiels d'ionisation de la molécule et de chacun des atomes, chacune de ces différences étant affectée d'un multiple simple et entier:

$$D = 2n.\ Im - \sum (n_a \cdot I_a).$$

avec la condition: $2n = \sum n_a$,

Exemples: CO, CO_2, SO_2, CH_4, H_2O, HCl, HBr, HI, $ZnCl_2$.

Le potentiel d'ionisation étant le travail qu'il faut dépenser pour arracher un électron, on peut traduire ces résultats en disant que la liaison entre les différents atomes des molécules ci-dessus est assurée

par une couche de 2n électrons «équivalents», dont n_a proviennent de l'atome A, n_b de l'atome B, etc.

L'expérience montre en outre que:

1° Le potentiel d'ionisation d'un radical tel que CH_3, CN, est très sensiblement égal à celui de l'atome possédant la valence libre;

2° l'énergie de liaison de deux radicaux ou d'un radical et d'un atome, formant une molécule, est égale à la somme des différences des potentiels d'ionisation de la molécule et de chacun des atomes et radicaux reliés entre eux.

Exemples: CN—CN, CH_3—CH_3, H—CN.

3° L'énergie d'une liaison supplémentaire entre deux radicaux carbonés est égale à la double différence des potentiels d'ionisation de la molécule considérée et de l'atome de carbone;

Exemple: CH_2=CH_2, CH≡CH.

4° l'énergie d'association (ou d'une réaction de fixation) d'une molécule, dont le potentiel d'ionisation est inférieur à ceux des atomes qui la constituent, est égale à la différence des potentiels d'ionisation de la molécule et de l'atome associé (ou fixé), multipliée par un facteur simple et entier.

Exemples: NO, C_6H_6.

On conclut en attribuant à l'électron le mécanisme de la liaison dans les molécules non polaires.

8. Gertrud Woker (Bern). — *Neue Färbungsmethoden zur Erfassung der autolytischen Vorgänge am Froschlarvenschwanz und verwandter Prozesse.*

Es wurde u. a. versucht, die autolytischen Vorgänge im Froschlarvenschwanz durch eine kombinierte Methode zu erfassen, die sich einerseits auf die schon von Mohr zur Aziditätsbestimmung benutzte Säureempfindlichkeit des Kaliumjodat-Jodidgemisches, andererseits aut das Prinzip von Sörensen zur Aminosäurebestimmung gründet. Die, nach Massgabe der Wasserstoffionenkonzentration frei werdenden Säuren reagieren bekanntlich nach der Gleichung $HJO_3 + 5\,HJ = 3\,J_2 + 3\,H_2O$. Diese Reaktion liess Jodabscheidung in tierischen und pflanzlichen Geweben, nach deren Behandlung mit dem Jodid-Jodatgemisch, in solchen Fällen erwarten, wo Säuren als normale oder pathologische Stoffwechsel- und Ausscheidungsprodukte dauernd oder vorübergehend entstehen. Bei Aminosäuren schien die vorherige Festlegung der den Säurecharakter kompensierenden Aminogruppe, gemäss der bekannten Reaktion:

$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ NH_2 \end{array} + H-CH=O = \begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ N=CH_2 \end{array} + H_2O,$$ durch Behandlung mit über Kalziumkarbonat gestandenem (neutralem) Formalin, erforderlich.

Dabei ist mit folgenden Fehlerquellen zu rechnen:

Eine schwache Reaktion des nativen Eiweisses, bzw. des Protoplasmas, welche die Anwendung des Jodid-Jodatgemisches in einer Reihe von Verdünnungen notwendig macht.

Löslichkeit der Säuren und der kristallinischen Aminosäuren, sowie der formolbehandelten Aminosäuren. Werden dadurch die Chancen für den örtlichen Nachweis verschlechtert, eventuell sogar verunmöglicht, so ergibt sich andererseits aus dieser Eigentümlichkeit die Möglichkeit, das weitere Schicksal des Abbaumaterials zu verfolgen. Dass das letztere bei den in Metamorphose befindlichen Froschlarven zu den sich entwickelnden Extremitäten transportiert wird, kann schon aus der Gelb- bis Braunfärbung derselben, nach dem Einlegen in die Kaliumjodid-Jodatlösung, insbesondere der mit Formalin vorbehandelten Tiere, geschlossen werden. Von bräunlicher Farbe sind auch der Inhalt der die Schwanzmuskeln durchsetzenden grossen, phagozytären Elemente, denen Aufnahme und Transport des Trümmermaterials der immer durchsichtiger werdenden quergestreiften Muskulatur usw. zukommt, wie auch die Zellkerne und zwar besonders auffallend die zerfallenden Kerne des Flossenepithels.

Eine Fehlerquelle, welche den ständigen Vergleich mit unbehandeltem Kontrollmaterial notwendig macht, bildet das Verhalten des Pigments, das selbst der Mobilisierung unterliegt. Bei den mit dem Jodid-Jodatgemisch behandelten Tieren könnte sich ausserdem, zu der Pigmenteigenfarbe, Jodabscheidung durch die oxydative Wirkung des Pigments gegenüber dem Jodid hinzugesellen und eventuell eine lokale Säurewirkung vortäuschen.

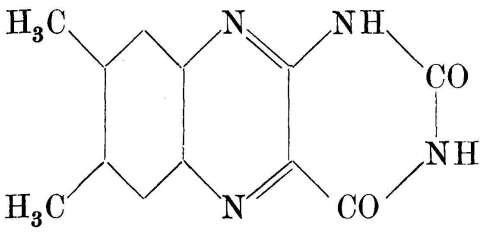
Bei der Anwendung des Kaliumjodid-Jodatgemisches auf formalinvorbehandeltes oder frisches pflanzliches Material (überreife Früchte, keimende Samen, Gewebe, das durch parasitäre Pilze befallen ist, usw.) ist die Empfindlichkeit der Methode durch die Blaufärbung von ausgeschiedenem Jod mit intrazellulär vorhandener Stärke, bzw. durch die entsprechenden Dextrinfärbungen, zwar noch erheblich steigerungsfähig, aber gerade dadurch unbrauchbar, wenn die geringsten Jodspuren im Gemisch der verwendeten Jodid-Jodatlösung allein entstehen (falls das verwendete Formalin nicht säurefrei oder das zur Herstellung der Verdünnungen verwendete Wasser kohlensäurehaltig ist).

Künstliche Kohlensäureimprägnierung, durch Verwendung von mit dem Gefriermikrotom geschnittenen Präparaten, macht die Anwendung des Kaliumjodid-Jodatgemisches, zum Aufsuchen von Säure- und Aminosäureorten, auch im tierischen Gewebe, infolge der diffusen Gelbfärbung, unmöglich. Statt dessen lassen sich hierbei, scharf lokalisiert (farblos inmitten des durch Jodausscheidung gelb gefärbten Protoplasmas), diejenigen Gewebeteile auffinden, welche befähigt sind, Kohlensäure zu binden und die letztere damit gegenüber dem Jodid-Jodatgemisch unwirksam zu machen. Solche, infolge des Gehaltes an normalem Alkali- oder Erdalkalikarbonat oder an Ammoniak, Aminen, Alkaloiden, basischen Hormonen usw., kohlensäurebindenden Orte lassen sich auf diese Weise in Drüsen mit innerer Sekretion (Kolloid der Schilddrüse, Langerhanssche Inseln der Pankreasdrüse) auffinden und dürften mit deren innersekretorischer Funktion irgendwie verknüpft sein: Entziehung von Kohlensäure, β-Oxybuttersäure, Azetessigsäure, Milchsäure, sauren Stoffwechselschlacken

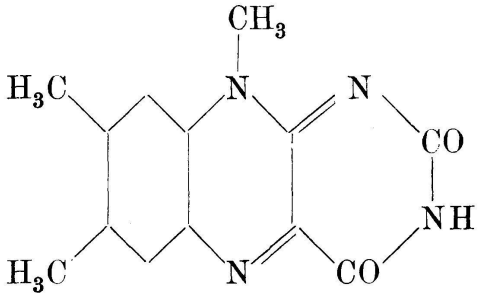
irgendwelcher Art. Die P_H-änderung, durch Säurebindung, muss weiterhin im Gefolge haben: eine Verschiebung des Gleichgewichts der bekannten spaltenden und resynthetisierenden Vorgänge des Zuckerstoffwechsels usw., eine Beeinflussung sämtlicher von Gewebsfermenten dominierten Prozesse und eine Einwirkung auf die Blutzirkulation [infolge der von Prof. Fleisch (s. Referat der mediz.-biologischen Sektion) aufgefundenen Änderung der Gefässlumina durch Milchsäure, Essigsäure, Brenztraubensäure, Adenylsäure und andere saure Intermediärprodukte des Gewebestoffwechsels, sowie der Herabsetzung des Kohlensäurereizes auf die veno- und arteriomotorischen Zentren der Medulla oblongata].

9. P. KARRER (Zürich). — *Über ein neues Bestrahlungsprodukt des Lactoflavins. Zur Konstitution des Lactoflavins.*

Bei der Belichtung von Lactoflavin in neutraler Lösung entsteht neben anderen noch nicht näher untersuchten Verbindungen ein neues Bestrahlungsprodukt, das Lumichrom genannt wird. Dieselbe Substanz bildet sich neben Lumiflavin auch bei Belichtung alkalischer Lactoflavinlösungen. Die Verbindung erwies sich nach Vergleich mit synthetischen Präparaten als identisch mit 6,7-Dimethylalloxazin I

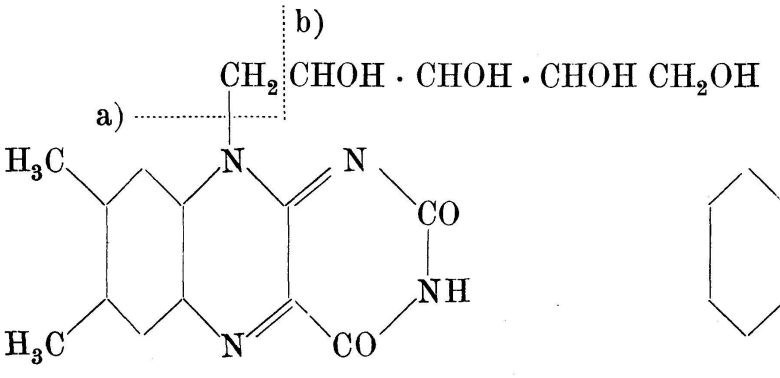


I.

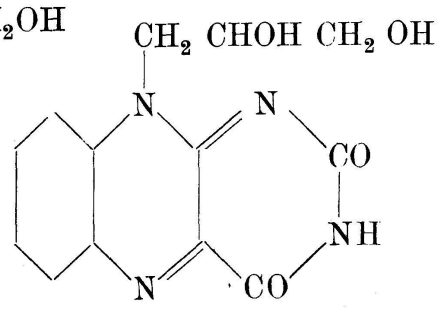


II.

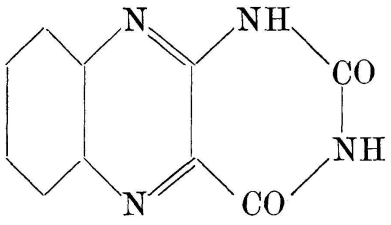
Das von Warburg entdeckte Bestrahlungsprodukt, das Lumiflavin, ist laut einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung von R. Kuhn, Reinemund und Weygand (Ber. *67*, 1460, 1934) mit 6-, 7-, 9-Trimethyl-iso-alloxazin II identisch. Es geht daraus hervor, dass Lactoflavin je nach den Bestrahlungsbedingungen an verschiedenen Orten der Molekel gespalten wird. Für Lactoflavin kommt Formel III in Frage; die Spaltung bei a) kann zu Lumichrom, die Spaltung bei b) zu Lumiflavin führen.



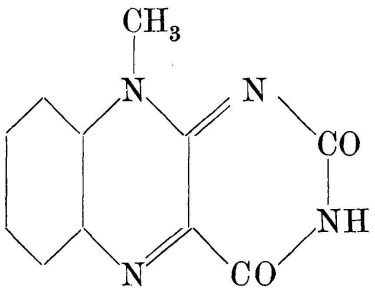
III.



IV.



V.



VI.

Die aliphatische Seitenkette wird bei der Bestrahlung in neutralem Medium nur zum kleinsten Teil als Pentose abgespalten, denn die wasserlösliche Zuckerfraktion aus dem Bestrahlungsversuch gibt sehr schwache Pentosereaktionen.

Wir haben als Vergleichsmodell die Verbindung IV synthetisiert und bestrahlt. Unter Bedingungen, unter denen Lumichrom I aus Lactoflavin gebildet wird, entsteht daraus Alloxan V, bei Bestrahlung in alkalischer Lösung Alloxan und 9-Methyl-iso-alloxazin VI. Die Spaltungen verlaufen somit analog wie beim Lactoflavin. Dagegen entsteht aus Lumiflavin und aus Acetyl-Lactoflavin bei weiterer Belichtung in neutralem Medium kein Lumichrom, woraus der Schluss gezogen werden darf, dass die Lichtreaktion durch die Anwesenheit von Hydroxylgruppen in der aliphatischen Seitenkette unterstützt wird.

10. WUEST (Basel). — *Alte und moderne Alkaloidindustrie.*

Kein Referat eingegangen.

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Freitag, 7. September 1934

Präsidenten: Prof. Dr. R. STAUB (Zürich)
Dr. FEDERIGO HERMANN (Pinerolo, Italien)
Sekretäre: Dr. E. Kündig (Zürich)
Dr. G. Freuler (Ennenda)

1. J. KOPP (Luzern). — *Die Molasse der Umgebung von Luzern.* Siehe „Eclogae".

2. E. KÜNDIG (Zürich). — *Neue Gesichtspunkte in den Problemen der Tessiner Tektonik.*

Die neuesten Untersuchungen im Gebiet der penninischen Wurzelzonen zwischen Tessin- und Maggiatal ergeben eine von allen bisherigen Anschauungen stark abweichende, neuartige Interpretation der Tessiner Tektonik. Die schon lange bekannten Querstrukturen des Maggiatales werden nicht mehr, wie durch *Preiswerk,* als tiefgreifende Querfalte innerhalb des penninischen Deckenpaketes, sondern als Seitenast der penninischen Hauptwurzel betrachtet. Von dieser Wurzelzone aus, die von Gordevio bis in den „Maggialappen" reicht, sind nach Westen die Simplondecken (Antigorio-, Lebendun-, Mte. Leone- und vielleicht Bernharddecke) auf die Tosakulmination aufgeschoben worden. Spiegelbildlich dazu wurzeln im Maggiatal, ostwärts auf die Tessinerkulmination aufgeschoben, die Tessinerdecken (Leventina-, untere und obere Simanodecke). Eine Art Symmetrieachse innerhalb der Maggiawurzelzone bilden dioritische Gesteine, die möglicherweise erst in einer spätalpinen Phase eingedrungen sind.

Werden die Querstrukturen des Maggiatales in genanntem Sinne gedeutet, so erübrigt sich von nun an jeglicher Parallelisierungsversuch zwischen Tessiner- und Simplondecken. Gegen die Querfaltentheorie von *Preiswerk* und für die Annahme einer Wurzelzone sprechen vor allem auch die Schweremessungen, indem das Maggiatal ein Gebiet relativen Massenüberschusses ist.

(Näheres in „Eclogae Geol. Helv.")

3. Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Postglaziale Vergletscherung und Erdposition.*

Wenn wir die Vergletscherung auf beiden Erdhälften übersehen, fällt auf, 1. die mehrfach stärkere Vergletscherung der Antarktis als Arktis; 2. dass auf jeder Breitendekade, also je von 10° zu 10°, vom Äquator bis zum Nord- und Südpol, sich Vergletscherung findet in der Gegenwart; 3. dass die Vergletscherung auf allen Breitegraden mit Bergen verbunden ist; 4. dass es auf allen Breiten mit Ausnahme der vielleicht zehn nächsten Grade um den Südpol Landstrecken gibt, die nicht vergletschert sind. Das gilt wohl vom frühesten Postglazial an. Nun die Frage: Ist die besondere heutige Stellung der Erde zur Sonne die Ursache davon?

1. Mit der Erdbahn und der Lage der Erde in derselben verhält es sich heute so. Die Differenz von Sonnennähe (Perihel) und Sonnenferne (Aphel) beträgt auf 150 Millionen km rund fast 5 Millionen km, also $^1/_{30}$. Weil das Aphel auf anfangs Juli und das Perihel auf anfangs Januar fällt, so hat der Norden schwächer bestrahlte Sommer als die Südhälfte. Die Sommerkälte ist aber im wärmsten Monat (Januar) im Südpolargebiet viel grösser und greift viel weiter als im Juli um den Nordpol. Schon 500 km vom Nordpol entfernt liegt die mittlere Julitemperatur über 0°; 2600 km vom Südpol entfernt ist das Mittel der Januartemperatur noch unter 0°. Die Schneegrenze liegt am Südpolarkreis im Mittel schon im Meeresniveau, am Nordpolarkreis nach de Quervain in Grönland 1000 m (Ostküste, geschätzt) bis 1450 m ü. M. (Westküste, gemessen über dem Inlandeis). Nach Nordenskiöld sind zirka 14 Millionen m^2 im Südpolargebiet vergletschert, nur etwa 1,9 Millionen in der Arktis. Innerhalb des Südpolarkreises wohnt kein Volksstamm und es gibt keine Landsäugetiere. Das apere Land ist fast ganz vegetationslose Wüste, die keinen Lemming ernähren kann. Innerhalb des Nordpolarkreises haben Skandinavier, Lappen, Finnen, Samojeden, Tungusen, Jakuten, Tschuktschen, Indianer, Eskimo feste Dörfer und Nomadenwohnplätze, nähren sich auf eisfreien Gebieten in Grinnelland und im nördlichsten Grönland noch jenseits von 80° Breite grosse Herden wilder Renntiere und Moschusochsen nebst den kleinen Hasen und Lemmingen von der oft blütenschönen Vegetation, gehen Bären, Wölfe, Füchse auf Raub aus.

Die Arktis mit den sonnenfernen Sommern hat bis 7° Breite gegen den Pol in den gletscherfreien Flachländern eine lebensbunte polare Zwischeneiszeit, die Antarktis mit den Perihelsommern bis 25° vom Südpol entfernt in allen Teilen lebensfeindliche Eiszeit.

2. Auf keiner Breite der Erde ist Flachland allein vergletschert. Die Gletscher, die es durchziehen, kommen überall von der Höhe. Die Erde ohne Hochland wäre demnach gletscherfrei. Polarsibirien, grösser als ganz Mitteleuropa, hat keine Gletscher. Man könnte also die Erdkruste über alle Breiten verschieben ohne Berge, äquivalent nach Milankovitsch oder reell, die Erde wäre gletscherfrei.

3. Warum sind die Vergletscherungen vom Kenia und Cotopaxi am Äquator bis zum Eliasgebirge in Alaska, im hochliegenden Inlandeisgebiet Grönlands und in der über 4500 m emporsteigenden Antarktis mit den Höhen verbunden? Aus meteorologischen Gründen: Anstauung und Verdichtung wasserhaltiger Luft an den Höhen bis zu reichem Schneefall. Die Schwerkraft der hohen Felsmassen übt Anziehungskraft auf die wasserführenden Luftströme aus. Wo starke Wasserdampfansammlung und Schnee ausbleibt, helfen Berge auch in den kältesten Breiten zu keiner Vergletscherung. Anderseits sinkt die Schneegrenze mehrere hundert Meter tiefer an sonnenseitigen und sehr schneereichen Gebirgshängen als an der trockenen Rückseite. (West-Kaukasus, Anden, Riesen im Tropengebiet, Alaska). Grinnelland hat 1700 m, Nordgrönland, ebenfalls 80° B., 2000 m hohe Gebirge und sind ohne Inlandeis, sondern nähren mit ihrer Vegetation Herden von Grossfauna. Dort fällt fast kein Niederschlag, ebenso in Nordsibirien. Man könnte Mitteldeutschland und Nordfrankreich nicht nur um 5°, wie nach Milankovitsch äquivalent in der Würm- und Risseiszeit, sondern um 30° nach Norden an die Stelle von Grinnell- und Nordgrönland versetzen, sie blieben ohne Eiszeit wegen Schneemangel.

4. Die Erdstellung ist auch nicht die Ursache des postglazialen Wärmeeinbruches und rapiden Zurückschmelzens der Grossgletscher mit dem mehrfachen plötzlichen Neuvordringen der Gletscher im Frühpostglazial. Letzteres hat schon Köppen beachtet. Soweit Moränen darüber nicht Aufschluss geben, tun es die postglazialen, gebänderten Seekreideprofile von Friedrich Nipkow und die pollenanalytisch untersuchten postglazialen Seekreideprofile des schweizerischen Mittellandes und der Umgebung von Paul Keller und von Bertsch (Tübingen). Alle haben (teils in wenig Höhe über Glaziallehm) nach Maxima von (Zwergbirke und) Kiefer eine sprunghaft rasch entwickelte, fast reine Haselzeit, das trockene Wärmemaximum. Ihm folgt das feuchte Wärmemaximum des Eichenmischwaldes, das bis gegen den Beginn der geschichtlichen Bronzezeit, länger als die sehr kurze Haselzeit, z. B. nach Keller am Hallwilersee fast unveränderlich auf gleicher Höhe bleibt.

Das vollständigste Profil vom Gletscherton der Würmeisschmelze an über das leicht kenntliche Bühl-, Gschnitz- und Daunskadium hinauf, hart am Innenrand der äussersten Jungendmoräne, 35 km nördlich vom Bodensee, hat das Haselmaximum 210 cm über dem Glazialton. Die über dem Glazialton im Zürich- und Baldeggersee gebildete Bänderseekreide benötigt nach Nipkows Profilen etwa 2—6 Jahre pro Zentimeter. Jene Zeit umfasst hiernach rund 500 bis 1300 Jahre. Will man mit nur 1 mm rechnen: 2100 Jahre. Die Kurve nach Milankovitsch verlangt dagegen vom Rückzugsbeginn des Würmeises bis zum Wärmemaximum rund 60,000 Jahre, nur bis zum einzigen teilweisen Kälterückfall 48,000, und von ihm bis zum Wärmemaximum 12,000 Jahre. Nachher fällt diese Kurve beständig bis heute. Wie Bühl und Gschnitz oder Bühl und Daun usw. nach der Kurve wegfallen, so auch alle Vorstösse der Neuzeit. Es gibt Vergletscherungsursachen ohne Veränderung der Erdstellung.

Wenn die verschiedenen kosmischen, solaren oder terrestrischen Bedingungen, die (nach langer relativer Gletscherruhe) seit 1600 wieder zu vielen Gletschervorstössen geführt haben, zusammengewachsen und die kurzen Zwischenperioden ausgeblieben wären, so hätte seit 300 Jahren ein beständiges Vordringen der Gletscher geherrscht. Dadurch wäre es in den Alpen kühler geworden, denn die Sonne hätte die eisbedeckten Gebiete nicht mehr erwärmen können, es wäre weniger erwärmte Luft aufgestiegen und hätte mehr Schnee gegeben. Manche benachbarten Gletscher wären zusammengewachsen und in jetzt wasserführenden Hochtälern wären neue Gletscher entstanden. So hätten sich die klimatischen Gründe zur Ausbreitung der Vergletscherung von selbst potenziert, was auch eine starkfördernde Mitursache für die Senkung der Schneegrenze und Bildung der Riesengletscher in der Eiszeit war. Das rapide Steigen der Wärme im frühen Postglazial bis zu einem stabilen Ausgleich war infolge des umgekehrten Vorganges notwendig.

4. Arnold Heim (Zürich). — *Petrolbildung an der Elfenbeinküste.*

Längs der Küste am Golf von Guinea zieht sich als Umrandung des algonkischen, afrikanischen Rumpfes eine 300 km lange und bis 40 km breite Zone von flach geschichteten Tonen, Sandsteinen, Grünsanden und Kalklagen, die primär ölführend ist und vermutlich der oberen Kreide angehört. Jedoch sind infolge der allgemeinen Lateritbedeckung und der Sümpfe die Aufschlüsse äusserst spärlich.

In der Lagune Tendo (Côte d'Ivoire) wurde beim Dörfchen Ebouinda Asphaltsand ausgebeutet und daneben eine Tiefbohrung ausgeführt. Auch an der britischen Gold Coast wurde gebohrt (Bonyere) und Öl angetroffen, jedoch nicht in genügender Menge.

Bekanntlich sind viele Ölformationen brackischen Ursprungs und aus Ablagerungen in Lagunen hervorgegangen. Der Referent, der dieses Jahr Gelegenheit hatte, die Lagunengegend der Côte d'Ivoire zu besuchen, findet, dass auch heute in der dortigen Küstengegend die Bedingungen herrschen, die zu einer Petrolformation führen. Das Wasser der schlecht ventilierten Lagunen ist braungrün und oft derart erfüllt von Millionen winziger, schleimiger, planktonischer *Grünalgen,* dass die Lagune wie ein grüner Teppich aussieht. Diese sind es, die einen Faulschlamm (Sapropel) bilden, das heisst eine Ablagerung, die zu einem Öl-Muttergestein führt.

Konnte der Referent im Jahr 1923 den allgemein anerkannten Nachweis erbringen, dass einige Millionen Tonnen von Asphalt im Departement du Gard (Südfrankreich) aus einer Chara-Alge hervorgegangen sind, so kommt er auch hier zu dem Schluss, dass die Algen in vielen Fällen als Hauptölbildner zu betrachten sind.

Näheres in „Eclogae Geol. Helv." und in „Negro Sahara", Verlag Hans Huber, Bern 1934.

5. M. BLUMENTHAL (Chur). — *Über den Einfluss der alpinen Orogenfaltung auf den Bau Sardiniens.*

Seit der Darstellung, welche schon vor 77 Jahren della Marmora der Insel Sardinien zukommen liess, ist die weite Ausbreitung mesozoischer Sedimente an der Ostküste bekannt. Sie greifen im Sektor des Golfes von Orosei weit landeinwärts und umfassen die Dolomit- und Kalkablagerungen eines epikontinentalen Meeres der Jura-Kreidezeit (Dogger bis Neocom). In Anbetracht der Lagerungsweise über dem ostwärts absinkenden paläozoischen Grundgebirge wurde hier stets eine rein kratogene Tektonik vorausgesetzt, zufolge welcher mehr oder weniger meridian ausgerichtete Brüche bestimmend sind.

Demgegenüber ist hervorzuheben, dass verschiedentlich eine Bauweise vorhanden ist, die sich als Fernwirkung der alpinen Orogenfaltung deuten lässt. Die folgenden Beobachtungen und Überlegungen sind dabei von Belang.

1. Die Strukturlinien der mesozoischen Sedimentplatte ordnen sich in eine wohlausgerichtete Streichrichtung, die NE—SW verläuft und leicht bogenförmig nach SE umbiegt.

2. Der Baustil längs vorhandener Störungen entspricht auf längerer Erstreckung (Rio Flumineddu) einem höheren Ostflügel, eingenommen durch die kristalline Unterlage, und einem tieferen Westflügel der jurassischen Kalkplatte; solcher Zustand kann als die bruchförmige Auslösung im Scheitelgebiet weitgespannter Antiklinalzonen interpretiert werden.

3. Der zugehörige Muldenflügel zeigt örtlich bedeutende Schichtverbiegungen; diese steigern sich in der Kette des Mont Omene zur Bildung einer aufrechten Antiklinale.

4. Eine breite Wölbungszone leitet von der östlichen Kalkplatte in die westlichere, vollkommen flachgelagerte Region der „Tacchi" über (Undulation der Ogliastra).

5. Die Nachbarschaft zu den im tyrrhenischen Raume versenkten Zonen des alpinen Orogens macht die Miteinbeziehung des sardischen Kontinentalrandes in den Bereich westwärts gerichteter Tangentialkräfte recht wahrscheinlich, dies auch als Analogieschluss zu den Verhältnissen auf Korsika.

6. Das Alter der Bewegungen ist auf beiden Inseln in entsprechender Zone voreozän; junge Basaltergüsse folgen erst viel später nach.

(Für eine mehr ausführliche Darstellung s. „Eclogae Geol. Helv.", Vol. 27, Nr. 2.)

6. HANS ANNAHEIM (Basel). — *Quartäre Ablagerungen in der Umgebung Luganos.*

Schon längere Zeit sind die Tonlager von Paradiso-Calprino und Noranco bekannt; auf Grund von Pflanzenfunden (Rhododendron ponticum) wurde den Tonen von Calprino interglaziales Alter beigemessen. Die Tone von Noranco enthalten deutlich gekritzte Kalkgeschiebe; darüber finden sich Kies- und Sandablagerungen, welche in einen See von 330 m Höhe aufgeschüttet worden sind (Delta von Pambio); in

diesen Deltaschichten finden sich Pflanzenreste. Das Delta wird in seinem obern Teil von aus Addamaterial bestehender Endmoräne überlagert. Die gekritzten Geschiebe im Ton und in den Deltaschichten sowohl wie die Lage des Deltas weisen auf Entstehung am Rand einer im Becken von Lugano liegenden Gletscherzunge des Addaseitengletschers von Porlezza hin. Die Tone werden im S-Teile des Val di Figino nicht von Moräne überlagert. Die Höhenlage und die Ausbildung der Tone von Calprino machen es wahrscheinlich, dass dieselben mit denjenigen von Noranco identisch, dass also auch sie nicht interglazial, sondern stadial sind.

Eine gleichaltrige Staubildung wurde auch im Val Cassarate zwischen Dino und Lugano festgestellt. Hier wurde auf einen Seespiegel von 390 m durch den Cassarate und seine Seitenbäche ein gewaltiges Delta abgelagert, das nur bei Canobbio randlich vom Gletscher überfahren wurde. Als stauender Faktor kommt nur eine Gletscherzunge im Becken von Lugano in Frage.

Die beiden Akkumulationen von Noranco-Calprino und des Val Cassarate stehen demnach in engstem Zusammenhang mit einem Gletscherstadium von Lugano, dessen teilweise prächtiger Endmoränengürtel von Porza über Massagno bis Gentilino gut beobachtet werden kann. Auch durch den auffallenden Zusammenhang mit diesem Gletscherstande von Lugano erweisen sich die besprochenen Bildungen als stadial. Die Ausprägung einer ersten und zweiten Phase des Stadiums ist in beiden Akkumulationen scharf abgezeichnet. In der ersten Phase bildeten sich das Delta des Cassarate und die Tone im Nordabschnitt des Val di Figino. Die zweite Phase ist durch das Vorstossen der Gletscherzunge auf die Deltas von Canobbio und Pambio-Noranco und die Tone von Calprino gekennzeichnet, alles Bildungen, die erst im Zusammenhang mit dieser Zunge verstanden werden können. Ein Problem bildet das Vorkommen der pontischen Alpenrose in der Nähe des Gletscherrandes, eine Tatsache, welche auch wichtige paläoklimatische Konsequenzen haben dürfte.

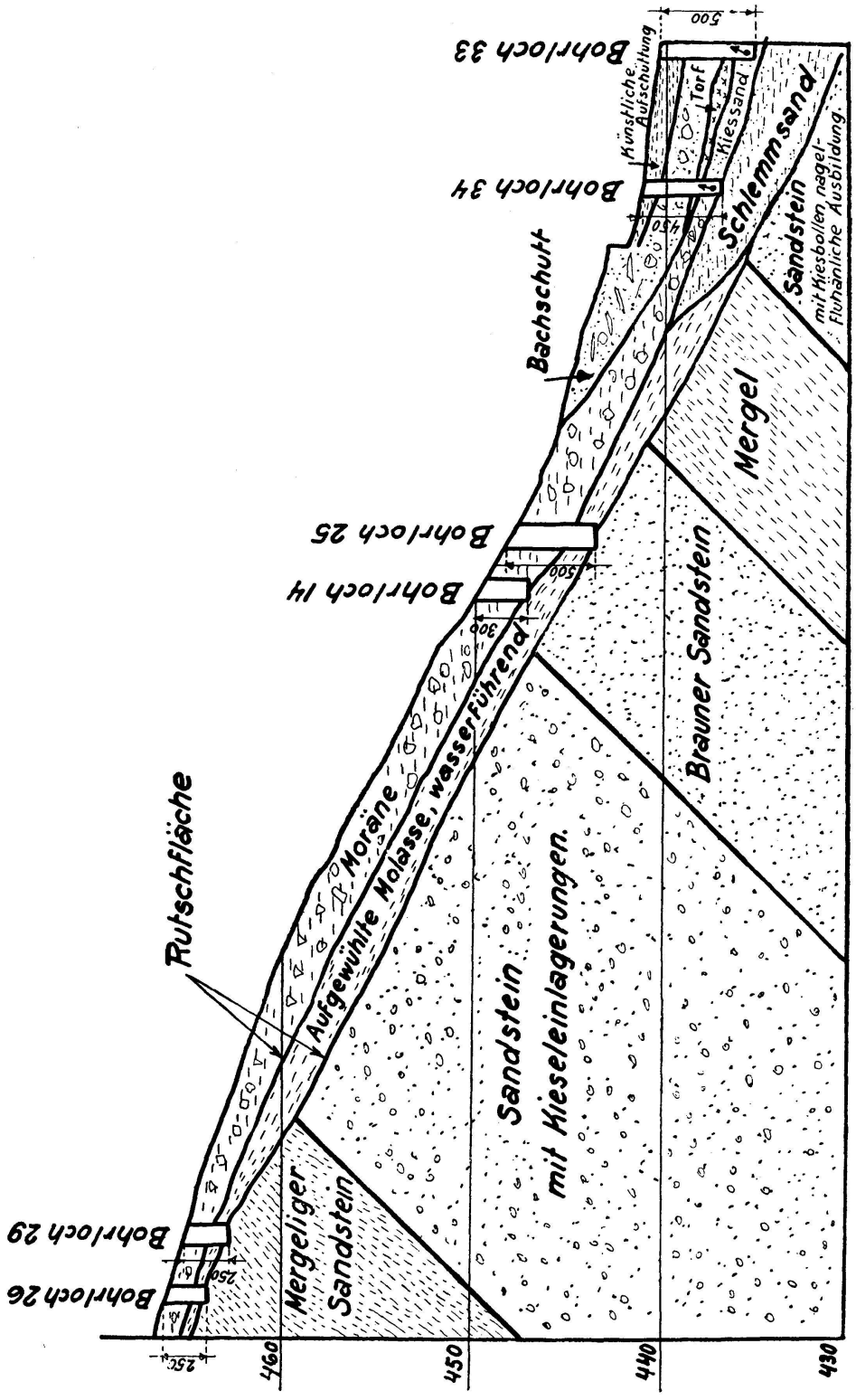
7. R. Rutsch und Joh. Hürzeler (Basel). — *Das Alter der Molassezone von Jona—Rapperswil—Ufenau* (ob. Zürichsee).

Siehe „Eclogae“.

8. L. Bendel (Luzern). — *Geologische Untersuchungen als Grundlage für einen Bebauungsplan.*

Auf Grund früherer Erfahrungen mit kostspieligen Fundationen bei der Überbauung von Landparzellen wollte eine Baugenossenschaft vor Abschluss des Landkaufes über die geologischen Verhältnisse orientiert sein. Die Untersuchungen gliederten sich in: Feststellung der geologischen Bodenbeschaffenheit. Feststellung der technisch-physikalischen Bodeneigenschaften. Prinzipieller Vorschlag für die Art der Fundationen.

Morphologisch liegt das Untersuchungsgebiet am Abhang eines in der Landschaft markant hervortretenden Nagelfluhhorizontes, der zum



Aquitan gehört. Er besteht aus rötlich gefärbten, kristallinen Graniten und weissen Quarziten. Die Verkittung der Steine untereinander ist teilweise gut, teilweise locker, so dass es begreiflich ist, wenn der Abhang streckenweise stark mit losen Graniten und Quarziten übersät ist.

Bei den Sondierungen ergab sich, dass an mehreren Orten zwischen zwei Gehängeschuttschichten eine Moräne eingelagert ist. Abbildung 1

zeigt einen typischen Querschnitt der innern Struktur der Halde. Für Bauzwecke war besonders wichtig, den Verlauf der Rutschfläche zwischen den einzelnen Schichten festzustellen. Der unterste Teil des Profiles 1 ist von Torf durchsetzt, der auf Grund der pollenanalytischen Untersuchungen dem Mesolithikum zuzurechnen ist. Die Schlemmsandschichten rühren aus der aufgearbeiteten, eluvialen Molasse her. Ihr chemischer Untersuch ergab eine Anreicherung von schwefelsaurem Gips, und zwar $SO_3 = 0{,}24$ %. Für Betonbauten ist 0,25 % maximal zulässig. Die Torfschichten enthalten viel aggressive Kohlensäure; die PH-Zahl schwankt um 6, was für Betonbauten gerade noch zulässig ist. Der Mergelfelsen darf nicht mit Wasser in Berührung kommen, ansonst der Reibungswinkel von der Grösse $tg\ \varphi = 0{,}4$ auf $tg\ \varphi_0 = 0$ sinkt. Der Sandsteinhorizont darf mit $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ kg/cm^2 belastet werden.

Diese geologischen Feststellungen beeinflussten den Bebauungsplan grundsätzlich, indem die unterste Zone in Profil 1 nicht bebaut wird, sondern als Spielplätze Verwendung findet, während an der Halde die Häuser nicht längs derselben, sondern senkrecht zu ihr gestellt werden, um der Rutschfläche eine möglichst geringe Angriffsfläche zu geben.

9. F. Nussbaum (Zollikofen). — *Ältere und jüngere Diluvialschotter bei Bern.*

In der näheren und weiteren Umgebung der Stadt Bern kommen ältere und jüngere Diluvialschotter vor, die zur Hauptsache bereits aus der geologischen Literatur bekannt und von A. Baltzer und Ed. Gerber kartiert worden sind. In jüngster Zeit konnten in verschiedenen Aufschlüssen weitere Beobachtungen gemacht werden, die zu neueren Schlussfolgerungen geführt haben.

1. Als *ältere Schotter* werden solche Ablagerungen betrachtet, die unter Moräne liegen und demnach mindestens älter sind als die letzte Eiszeit. Diese meist mehr oder weniger stark verfestigten Schotter bestehen aus Geröllen des Aaregebietes, selbst die Schotter, die sich im Gebiet des diluvialen Rhonegletschers befinden. Nach ihrer Lage und Verbreitung lassen sich 3 Arten der älteren Diluvialschotter unterscheiden, nämlich:

a) Schotter des Aaretales (Rinnenschotter), aus der Risseiszeit stammend, von Spiez an abwärts bei Strättligen, Uttigen, Wichtrach bis Bern, sodann auch im unteren Aaretal bis in die Gegend von Mühleberg in 490—510 m.

b) Plateauschotter, namentlich ausgebreitet im Forst und bei Herrenschwanden in 580—650 m. Sie werden als Hochterrassenschotter betrachtet.

c) Älter sind wohl Schotter bei Meikirch und Surenhorn (jüngerer Dekkenschotter).

2. *Jüngere Diluvialschotter.* Diese stammen aus der Würm-Eiszeit und deren Rückzugsphasen. Sehr ausgedehnt ist insbesondere die den Endmoränen von Bern vorgelagerte Niederterrasse, in die das heutige

Aaretal eingeschnitten ist. Auffallend ist dabei das reichliche Vorkommen von Rhonegeröllen in der Gegend von Bümpliz-Bethlehem, ferner das Auftreten von Fluvioglazial des Rhonegletschers bei Kirchlindach-Ortschwaben, bei Illiswil-Wohlen, bei Mittelhäusern und Thörishaus, endlich im Kleinen Forst bei Riedbach. Diese Ablagerungen beweisen, dass der östliche Rand des Rhonegletschers noch in jenen Gegenden lag, als der Aaregletscher bei Bern endete.

Eine ausführliche Abhandlung des Verfassers über diese Schotterbildungen findet sich in den „Eclogae Geol. Helv." 1934.

10. A. Buxtorf (Basel). — *Über ein Transgressionskonglomerat des Lutétien im östlichen Pilatusgebiet.*[1]

Echtes Lutétien, als Quarzsandstein und Complanatakalk ausgebildet, ist seit den grundlegenden Untersuchungen *F. J. Kaufmanns* (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, Lief. 5, 1867) aus dem Nord-Pilatus bekannt. Im mittlern und südlichen Pilatus aber wird das Hangende der Kreide (Urgonien bis Gault) von den meist zum Auversien gestellten Pectinitenschiefern gebildet. Diese Verhältnisse sind verschieden gedeutet worden: *Arn. Heim* (Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen; Abh. Schweiz. Pal. Ges. XXXV, 1908) vertritt die Ansicht, es habe der Süd-Pilatus einer Wölbungszone entsprochen, in der keine Bürgenschichten (Lutétien) zum Absatz gelangt seien. *J. Boussac* (Etudes stratigr. sur le Nummulitique alpin; Mém. Carte géol. dét. de la France, 1912) nimmt dagegen an, dass sich im Pilatusgebiet von Norden nach Süden ein Facieswechsel in der Weise vollziehe, dass Quarzsandstein und Complanatakalk (Lutétien) des Nord-Pilatus nach Süden zu in die Facies der Pectinitenschiefer übergingen; diese würden also nicht bloss dem Auversien, sondern auch dem Lutétien entsprechen.

Angesichts dieser verschiedenen Deutungen ist es von Interesse, dass es diesen Sommer gelang, im östlichen Pilatus ein ganz lokales Vorkommen eines *typischen Transgressionskonglomerates des Lutétien* nachzuweisen. Die Fundstelle liegt am Oberrand der steilen Grasplangge des Tellenfads und gehört dem Nordschenkel der südlichsten Pilatusfalte (Matthornfalte) an. Das Konglomerat ist nur auf einer etwa ein Quadratmeter grossen Fläche erschlossen, dürfte aber auch noch im Steilhang über der zugänglichen Stelle vorhanden sein; es besitzt offenbar nur geringe Mächtigkeit und stellt wahrscheinlich ein kleines Relikt dar. Das Liegende wird von wenig mächtigem Gault gebildet; als Komponenten zeigt das Konglomerat hauptsächlich Gaultgesteine, doch treten auch Schrattenkalkstücke auf. In dem kalkigen, glaukonitreichen Bindemittel sind *Assilina exponens* und *Nummulina complanata* in gut erhaltenen Exemplaren ziemlich häufig.

Das ganz isoliert auftretende Vorkommen kann durch die Annahme erklärt werden, dass ursprünglich das Lutétien im Pilatusgebiet grössere Verbreitung besass als heute, aber abgetragen wurde, bevor die jüngern,

[1] Veröffentlicht mit Zustimmung der Geolog. Kommission S. N. G.

allgemein vorhandenen Pectinitenschiefer (Auversien) zur Ablagerung gelangten.

Da das neu gefundene Vorkommen aber ganz am Nordostrande der Pilatuskreide liegt, ist auch denkbar, dass das Lutétienmeer wohl den Nord-Pilatus und den Ostrand des südlichen Pilatus bedeckte, ohne aber westwärts in das Gebiet der südlichen Pilatusfalten einzudringen. Wenn diese Deutung die richtige ist, dürften sich voraussichtlich fazielle Ähnlichkeiten zwischen dem Lutétien des Pilatus und dem des Westendes der Axendecke nachweisen lassen; im besondern wäre am Westende der Axendecke nach ähnlichen Transgressionsbildungen zu suchen. Dass die zurückgebliebene Axendecke mit dem weit nach Norden vorgeschobenen Pilatus ursprünglich in Zusammenhang gestanden hat, wurde früher näher ausgeführt (*A. Buxtorf,* Geologie des Pilatus, Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Luzern 1924, II. Teil).

11. A. Jeannet (Zurich) et le Père Damian Buck (Einsiedeln).— *Observations stratigraphiques dans le Nummulitique dit d'Einsiedeln. (Note préliminaire publiée avec l'autorisation de la Commission géologique suisse.)*

La construction de routes, le long du futur lac de l'Etzel, a mis à jour de superbes coupes du Nummulitique à l'*W* et au *NW* d'Euthal. Les 4 bandes nummulitiques, signalées déjà par Murchison, bien connues grâce à Kaufmann, Arnold Heim et Jean Boussac, y présentent généralement une succession analogue, soit de haut en bas:

V. Schistes du Flysch (*c*).[1]

IV. Calcaires glauconieux stériles passant vers le bas à une mince couche à nodules phosphatés (couche à phosphorites de Steinbach), renfermant en abondance des polypiers, ainsi que des moules de Gastropodes (*d-e*).

III. Calcaires nummulitiques formant paroi, épais de 25-40 m au moins avec horizons variés rougeâtres et verdâtres, surtout vers le bas (*fα* à *fγ*).

II. Calcaires glauconieux (correspondant aux Grès verts à Assilines) (*fδ*).

Ces 4 bandes calcaires, aussi bien à droite qu'à gauche de la Sihl, montrent une succession de niveaux peu différente, à moins de disparition stratigraphique ou de suppression mécanique. Nous les considérons comme de simples répétitions tectoniques. La plus septentrionale paraît être discontinue. La plus méridionale n'atteint pas les crêtes entre le Sihlthal et l'Alpthal. L'une des autres, de part et d'autre de la Sihl, ont la base cachée sous les éboulis. Entre elles apparaissent des intercalations marneuses dont les unes sont sénoniennes (Marnes d'Amden), alors que les autres, tachetées, semblent devoir être rapportées au Flysch. On peut avoir le Supracrétacé de la base de l'une des

[1] Les lettres renvoient à la coupe de Steinbach publiée par Arnold Heim: Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen, 1908, p. 108, fig. 15.

bandes en contact avec le Flysch du sommet de la précédente. En général, en l'absence de fossiles, il est difficile, sinon impossible de savoir au juste l'âge de ces horizons marneux.

Au-dessous du niveau II, on observe actuellement à la base de la bande de Steinbach un complexe I, formé de calcaires clairs constitués presque uniquement de *Lithothamnium,* avec de rares petites *Orthophragmina,* de calcaires gréso-glauconieux verts, à colonies de *Lithothamnium* moins nombreuses, leur donnant un aspect tacheté par altération, et de calcaires gréso-glauconieux francs, parfois avec nodules phosphatés et articles de crinoïdes. Son épaisseur est de 4-5 m. Il repose sur les marnes supracrétacées à Inocérames et moules de Gastropodes.

Localement, les calcaires à *Lithothamnium* francs du sommet alternent dès le milieu de leur hauteur avec des bancs ou lits de calcaires gréso-glauconieux verdâtres. Les Grès verts du niveau II pénètrent en poches, veines et lits, à la façon du Sidérolithique dans le Jurassique et le Crétacé du Jura, formant de belles brèches sédimentaires. Latéralement, le sommet de ces calcaires à *Lithothamnium* passe vers le *S* à des calcaires à *Ostrea* paraissant analogues à celles des Grès verts du superstratum. On y observe encore de rares *Orthophragmina.* Entre ces deux stations, éloignées de 50 m environ, les calcaires gréso-glauconieux à *Lithothamnium* de base disparaissent.

On compte ainsi, dans la bande de Steinbach, trois niveaux glauconieux superposés: le supérieur avec la couche à phosphorites de base, le moyen à *Pecten* et *Ostrea,* enfin l'inférieur, inconnu jusqu'ici, séparé du moyen par un gros banc de calcaires clairs à *Lithothamnium.*

Il est possible que les études microscopiques permettent l'attribution de ce complexe inférieur au *Paléocène.*

De l'autre côté de la vallée, la bande nummulitique apparaissant entre Rustel et la Hagelfluh près Euthal n'a pas été coupée par la nouvelle route conduisant à Willerzell. En montant dans la forêt, pour en suivre la base, on s'aperçoit que le niveau glauconieux moyen devient de plus en plus mince. En un point, il n'a plus que 1 m d'épaisseur. Le complexe inférieur est représenté par les calcaires foncés à *Lithothamnium* et des calcaires gréso-glauconieux épais de 0,80 m. Entre ceux-ci et le complexe II, s'intercale une couche de 2,60 m de calcaires marneux et rognoneux gris-brunâtre, alternant avec des marnes sèches, plus ou moins schisteuses de même couleur. Il s'agit bien certainement d'une intercalation stratigraphique et ces calcaires et marnes, stériles, n'ayant pas du tout l'aspect du Nummulitique, lui appartiennent cependant. Ces couches, non tachetées, ni micacées, peuvent très facilement être attribuées au Crétacé. On conçoit alors que pour peu qu'elles deviennent plus épaisses et plus marneuses, elles puissent être considérées comme crétacées et que le niveau inférieur des Grès verts et des calcaires à *Lithothamnies* paraisse être intercalé dans une série de cet âge, alors que le tout est tertiaire. Ce phénomène, ainsi que d'autres d'origine tectonique, sont sans doute les raisons ayant incité L. Rollier à attribuer au Crétacé une partie des Grès verts et des

couches à Nummulites du Sattelegg par ex., que nous n'avons aucune raison de sortir du Tertiaire inférieur.

12. J. Hug (Zürich). — *Neue geologische Aufschlüsse aus dem Gebiet der Stadt Zürich.*

Kein Referat eingegangen.

13. Arnold Heim (Zürich). — *Stratigraphische Kondensation.*

Referent erläutert zunächst einige Resultate seiner in Gemeinschaft mit *O. Seitz* und *S. Fussenegger* seit 10 Jahren fortgesetzten Arbeiten in den helvetischen Alpen des Voralberg, insbesondere über die jetzt in den Denkschriften der Schweiz. Naturf. Ges. im Druck stehende Untersuchung der Mittleren Kreide.

Während sich normalerweise ein Horizont nach seiner Fauna um so sicherer im zoochronologischen System einordnen lässt, je mehr Fossilien gesammelt werden, hat sich bei den fossilreichen Phosphoritlagen des Gault im Vorarlberg und Allgäu im Gegenteil mit steigendem Sammelmaterial ein um so grösserer Spielraum ergeben. So verteilen sich z. B. 35 Arten und Varietäten von Ammoniten der nur etwa einen halben Meter mächtigen Phosphoritbank vom Plattenwald über fünf Zonen *Spaths*, ohne dass diese Fossilien nach der Schichthöhe geordnet werden könnten. Am Gütle bei Dornbirn sind sechs bis acht Zonen *Spaths* beieinander, die dem mittleren und oberen Albien angehören. In der 0,6—0,8 m dicken Kletzenschicht an der Wertach im Allgäu ist sogar der gesamte Gault und dazu noch die Turrilitenschicht (unt. Cenoman) vertreten, entsprechend 10—12 Zonen *Spaths*!

Die bequemste Art, diese Vergesellschaftung zu deuten, ist die Annahme von Aufarbeitung der Fossilien aus älteren Horizonten. Jedoch wurde im Vorarlberg vergeblich nach Andeutungen von Aufarbeitung gesucht. Dass es sich um die Vertretung sonst wohlentwickelter ganzer Schichtfolgen handelt, geht eindeutig aus den vergleichend lithologischen Studien hervor. Die genannten Phosphoritlagen sind also Bildungen, die langen Zeiträumen entsprechen. In Anlehnung an die „condensed deposits" der Engländer sprechen wir von *Kondensationslagern.*

Unter dem genannten Gesichtspunkt betrachtet, lassen sich auch noch andere Fossilbänke im helvetischen Mesozoikum als Kondensationen deuten, wie z. B. die Luiterezug-Fossilschicht (Gargasien), die Gemsmättlischicht (Valangien), und der Callovien-Eisenoolith.

Das denkbar schönste Beispiel von Kondensation ausserhalb der Alpen ist wohl die zwei Meter mächtige Ammonitenbank der Trias von der Insel Timor, aus welcher *J. Wanner* 462 Ammonitenarten der karnischen und norischen Stufe bestimmt hat! Einen Gegensatz hierzu bildet das Paläozoikum der appalachischen Geosynklinale, wo der Referent vergeblich nach Kondensationslagern Ausschau hielt.

Das Problem der Kondensation erweist sich als von allgemeiner Bedeutung in der historischen Geologie, und verdient, genauer erforscht zu werden. (Näheres in „Eclogae Geol. Helv.".)

6. Sektion für Mineralogie und Petrographie

Sitzung der Schweizerischen Mineralogisch-Petrographischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsidenten: Prof. Dr. M. REINHARD (Basel)
Prof. Dr L. DÉVERIN (Lausanne)
Prof. Dr L. WEBER (Fribourg)
Aktuar: Dr. E. BRANDENBERGER (Zürich)

1. G. HRADIL (Innsbruck). — *Fluoreszenzspektrographische Methoden in der Petrographie.*

Die Untersuchungen von Spektren im U.-V.-Licht beinhalten zwei gänzlich getrennte Beobachtungen: Absorptionsspektren und Emissionsspektren.

Als dritte Methode kann noch die Beobachtung der U.-V.-Spektren im Sichtbaren, also bei Wellenlängen von etwa 400 bis über 700 m μ, zur Ergänzung herangezogen werden. Mit Hilfe dieser drei Methoden können Substanzen, deren spektrale Eigenschaften bereits bekannt sind, eindeutig bestimmt werden: Überlagerungen und Mischspektren bei komplizierten Gemischen.[1] Die Anwendung der Emissionsspektren kann als die feinste der U.-V.-Untersuchungsmethoden bezeichnet werden und gibt zumeist eindeutige Resultate. Während die Absorptionsspektren, auch jene mit U.-V.-Licht, schon seit längerer Zeit zum Bestande der chemischen Laboratoriumsmethoden gehören, ist die Anwendung der Emissions- oder Fluoreszenzspektren noch verhältnismässig jungen Datums und wird vorwiegend in der physiologischen Forschung gebraucht. Allerdings ist ihre Erzeugung, sowie auch die Deutung der Ergebnisse eine Sache, die grosse Erfahrung auf diesem Spezialgebiete voraussetzt: Wahl der geeignetsten Lösungsmittel, Belichtungsdauer der photographischen Expositionen usw., richtig abgestimmte Auswahl der erregenden Wellenlänge usw.

Ein weiteres Arbeitsfeld eröffnet sich für die Petrographie durch Anwendung der Untersuchungsmethoden mit Hilfe des Königsdörfferschen Mikroskops. Beschreibung desselben. Anwendung auf Strukturuntersuchungen im Dünnschliff oder Anschliff, auch von Pulverproben. Einordnung in die Fragestellung der Petrographie.

Siehe für die weitern Ausführungen: Ch. Dhéré und G. Hradil, Schweiz. Min.-Petr. Mitt. XIV, 279. 1934.

[1] Komplexsalzen der Porphyrine u. a.

2. L. Weber (Fribourg). — *Über eine reiche Suite schweizerischer Titanite.*

Hochw. Herr Spiritual Dr. Fr. X. Marty hat im Töchterinstitut Ingenbohl eine reichhaltige Sammlung schöner Schweizer Mineralien zusammengetragen. Von diesen wurde u. a. eine Suite mannigfaltigster Titanite (38 Stufen) genauer untersucht (E. Bugmann). Die gewonnenen Ergebnisse verlockten zu einem Vergleich mit den aus der Literatur für die Schweiz bekannt gewordenen Formen und Kombinationen. Insgesamt wurden 62 Fundorte und 153 Kombinationen gezählt. Hieran beteiligen sich 86 Formen. Am Ingenbohler Material konnten 12 Formen ermittelt werden, die am Schweizer Titanit bisher noch nicht beobachtet wurden, bzw. für dieses Mineral überhaupt neu zu sein scheinen. Unter Zugrundelegung der Nigglischen Terminologie sind

Leitformen: 001, 100, 102, 111, $\bar{1}12$
Nebenleitformen: 021, 110, $\bar{1}32$
Spezialformen: $\bar{1}11$
Ergänzungsformen: 010, 101, 131, 310, $\bar{3}12$

Es hat also nur $^1/_6$ der am Schweizer Titanit beobachteten Formen eine Persistenz, die 10 übersteigt.

Hinsichtlich des Zonenbildes sei betont, dass nur wenige der durch die charakteristischen Leitformen bestimmten Zonen kräftig hervortreten. Durch gewichtigste Flächen gehende Zonen können sogar recht schwach besetzt sein, z. B. [$\bar{2}11$] mit den Flächen 120, 111, 7. 2. 12, 417, 102, $3\bar{1}7$, $1\bar{2}4$, $0\bar{1}1$, $\bar{1}31$.

Die individuellen, sowie die von Goldschmidt als selten oder unsicher bezeichneten Flächen gehören trotz komplizierten Indices zuweilen recht einfachen Zonen an. Oft gruppieren sie sich rings um einen Flächenpol herum, dem zwar einfache Indices, aber äusserst niedrige Persistenz eigen sind (z. B. 316 mit den Flächen 417, 7. 2. 12, 214, 13. 6. 26, 5. 2. 10, 6. 2. 13, 317, 8. 3. 18). Nicht selten liegen sie zwischen hoch persistenten Flächen (z. B. 102 : 001, 111 : 110, $\bar{1}11$: $\bar{1}12$). Um so auffallender ist es dann, dass andere wichtige Flächen, besonders deutlich 100, völlig isoliert liegen.

3. H. Hirschi und E. Hugi (Bern). — *Radioaktive Erscheinungen an metamorphen Gesteinen von Feldbach (Binnental).*

Kein Referat eingegangen.

4. P. Niggli (Zürich). — *Die chemische Klassifikation der metamorphen Gesteine.*

Siehe „Schweiz. Min.-Petr. Mitt.“, Band XIV, 1934.

5. E. Brandenberger (Zürich). — *Bemerkungen zur röntgenographischen Gemischanalyse, insbesondere an Zementen.*

Siehe die später erscheinende Arbeit: Röntgenographische Untersuchungen zur Zementchemie (nach gemeinsamen Versuchen mit P. Schläpfer und Mitarbeitern, E. M. P. A.).

6. Robert L. Parker (Zürich). — *Typenbilder von Schweizermineralien.*

Es wird eine Serie von Tafeln vorbereitet, auf denen die für die schweizerischen Kluftlagerstätten wichtigen Mineralien in ihren typischen Kristallausbildungen veranschaulicht werden sollen. Die Auswahl dessen, was als typisch gelten darf, geschieht auf statistischem Wege, und zwar so, dass für eine gegebene Mineralart zunächst die *lokalen Grundformen* (Häufigkeit, $\geqslant 10\ \%$) von den *akzessorischen Formen* (Häufigkeit, $< 10\ \%$) getrennt werden.

Die Verarbeitung der Grundformen erfolgt nach den Gesichtspunkten der Kombinatorik und der Grössenentwicklung, wobei man dadurch eine Übersicht der letzteren Verhältnisse erreichen kann, dass innerhalb von jeder *Grundkombination* eine engere *Kernkombination* ausgeschieden wird, die nur die habitusbestimmenden Formen umfasst. Dadurch werden alle Ausbildungsweisen erhalten, die zugleich als typisch und häufig gelten dürfen.

Anderseits ergibt die Untersuchung der akzessorischen Formen eine Übersicht derjenigen Spezialentwicklungen, die ohne eine grössere Verbreitung zu besitzen, doch für die Charakterisierung gewisser wichtiger Lagerstätten notwendig sind.

Diese Arbeitsweise wurde an Hand des schweizerischen Titanits erläutert. Über dieses Mineral wird demnächst in den Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen eine ausführliche Arbeit erscheinen.

7. Conrad Burri (Zürich). — *Über gabbroide Ganggesteine aus der Umgebung von Brissago (Tessin).*

In der Umgebung von Brissago (Seestrasse zwischen Hotel Mirafiori und Zigarrenfabrik, Valle del Sacromonte) treten gabbroide Gänge auf, die durch ihre grosse Frische auffallen. Sie weisen den Mineralbestand basischer Plagioklas, grüne Hornblende mit Ilmenitausscheidungen, Biotit, $\pm$ Quarz bei hypidiomorph- bis panxenomorphkörniger Struktur auf. Die chemische Untersuchung zeigt, dass sie den dioritisch-gabbroiden Gesteinen der „Zona diorito-kinzigitica Ivrea-Verbano“ und nicht den jungen Ganggesteinen, wie man sie aus dem Malcantone und von Baveno her kennt, zuzuordnen sind. Eine eingehendere Darstellung erscheint in Gemeinschaft mit *Fr. de Quervain* in Schweiz. Min. Petr. Mitt. 14. 1934.

8. Conrad Burri. — *Modelle zur Demonstration der pseudokubischen Symmetrie der Feldspäte.*

Die monoklin, resp. triklin kristallisierenden Feldspäte zeigen alle eine sehr ausgeprägte kubische Pseudosymmetrie, wie *E. v. Fedorow* zuerst erkannte. Transformiert man auf ein Achsenkreuz, dessen Indices in üblicher Symbolisierung $[1\bar{1}2]$ $[112]$ $[\bar{2}00]$ für die a_1- resp. a_2- resp. a_3-Achse lauten, so lassen sich folgende Achsenverhältnisse ausrechnen, aus denen sich die pseudokubische Metrik deutlich ergibt:

Pseudokubische Aufstellung:			*Übliche Aufstellung:*	
1 : 1 : 0,9255	$\alpha_1 = 96°53.5'$ $\alpha_2 = 96°53.5'$ $\alpha_3 = 89°17.5'$	*Orthoklas*	0,6585 : 1 : 0,5554 *(Kokscharow)*	$\beta = 116°3'$
1 : 1 : 0,9260	$\alpha_1 = 97°22'$ $\alpha_2 = 97°22'$ $\alpha_3 = 89°23'$	*Hyalophan* (Binnental)	0,6584 : 1 : 0,5512 *(Obermayer)*	$\beta = 115°35'$
1,0629 : 1 : 0,9218	$\alpha_1 = 93°15.5'$ $\alpha_2 = 93°46.5'$ $\alpha_3 = 89°33.5'$	*Albit* An_4 (Rischuna)	9,6352 : 1 : 0,5584 *(Krebs)*	$\alpha = 94°15'$ $\beta = 116°36'$ $\gamma = 87°46'$
1,0776 : 1 : 0,9326	$\alpha_1 = 95°35'$ $\alpha_2 = 96°52'$ $\alpha_3 = 89°51'$	*Anorthit* An_{97} (Vesuv)	0,6352 : 1 : 0,5505 *(Kratzert)*	$\alpha = 93°10'$ $\beta = 115°53'$ $\gamma = 91°16'$

Auch die Flächenentwicklung verrät deutlich die Pseudosymmetrie, indem alle wichtigen Flächen der Feldspäte sich als Flächen von Pseudo-Rhombendodekaeder, Pseudo-Hexaeder, Pseudo-Oktaeder, Pseudo-Deltoidikositetraeder (211) und Pseudo-Tetrakishexaeder (210) auffassen lassen. Die Spaltbarkeit geht nach dem Pseudo-Rhombendodekaeder.

Bekanntlich ermöglicht diese Betrachtungsweise auch eine sehr instruktive und überzeugende Systematik der in üblicher Formulierung nicht sehr übersichtlichen Zwillingsbildungen der Feldspäte. (Vgl. *P. Niggli,* Lehrbuch der Min. II, S. 550—552.)

Die übliche Aufstellung und auch die Ausbildung der Feldspäte (vielleicht mit Ausnahme einiger Anorthite) lassen diese Verhältnisse nicht sehr klar hervortreten. Es wurden daher für Unterrichtszwecke Modelle angefertigt, die dazu dienen sollen, das Verständnis dafür zu erleichtern. Es wurden folgende Modelle vorgewiesen:

1. Albit, tafelig nach (010) mit den Flächen (010) (001) (110) $(1\bar{1}0)$ (021) $(0\bar{2}1)$ $(\bar{2}01)$ $(\bar{1}11)$ $(\bar{1}\bar{1}1)$.

2. Albit, dieselben Flächen zeigend, aber mit gleicher Zentraldistanz, somit vollkommen isometrisch. Man erkennt deutlich die nur wenig deformierte Kombination von Pseudo-Rhombendodekaeder und Pseudo-Hexaeder.

3. Kombination von (110) und (100), kubisch, von gleicher Flächengrösse und Zentraldistanz zum Vergleich.

4. Die Pseudo-Hexaeder (gebildet aus (021) $(0\bar{2}1)$ und $(\bar{2}01)$ in üblicher Formulierung) für Albit, Anorthit und Orthoklas, mit $a_2 = 1$ und a_1 und a_3 maßstäblich verlängert, resp. verkürzt. Der Vergleich mit einem nichtdeformierten Hexaeder von der Kantenlänge $a = 1$ zeigt ebenfalls die relativ geringe Deformation.

9. C. Burri und R. Sonder (Zürich und Herrliberg). — *Über vulkanische Gesteine von Nicaragua.*

Der Vulkanismus setzte in Zentralamerika im Alttertiär ein und dauerte offenbar mit Unterbrechungen bis in die Jetztzeit an. Es können an Hand der bisher vorliegenden Daten drei Hauptphasen ausgeschieden werden:

a) Eine alttertiäre Phase durch Fossilien bestimmbar als Vormiozän und Miozän (Britoformation);
b) eine vermutlich jungtertiäre (Miozän-Pliozän) Phase bisher durch Fossilfunde nicht bestimmbar;
c) eine quartäre Phase bis rezent. Vulkankette längs der pazifischen Küste.

Die Hauptphase war anscheinend Phase *b*. Die untersuchten Gesteine stammen aus den Horizonten *b* und *c*. Die zweite jungtertiäre Phase hat vor allem das vulkanische Aufschüttungsgebirge im Innern von Nicaragua geschaffen. Es ist eine Tafellandschaft, welche aus horizontal geschichteten Lavaströmen und Tuffen sich aufbaut. Die Aufschüttungsmächtigkeit beträgt an den meisten Stellen mindestens 1000 m und mehr. Sie kann aber im allgemeinen nicht bestimmt werden, da auch in den tiefsten Tälern der Untergrund nicht aufgeschlossen ist. Alle genannten Phasen zusammen haben ganz Zentralamerika mit einer kompakten, anscheinend kaum unterbrochenen vulkanischen Aufschüttungsdecke überlagert von einer Gesamtoberfläche von mehr als 200,000 km^2. Unter Berücksichtigung der nicht erforschbaren anliegenden Schelfgebiete kann dieses Areal sehr wohl auch 300,000 km^2 erreichen oder übersteigen. Es handelt sich also um eine grosse Arealeruption, vergleichbar mit den grössten jungen Lavafeldern. Die bekannten jungen Grosslavafelder bestehen im allgemeinen aus Basalt, während in Nicaragua Basalte eine relativ untergeordnete Rolle spielen. Dieser Umstand verleiht dem Gebiete eine besondere Note, so dass man es ohne Zweifel als eines der bemerkenswertesten jungvulkanischen Felder bezeichnen darf.

Die gesammelten vulkanischen Gesteine lassen sich somit wie folgt gliedern:

I. Quartäre Gesteine (nur basische Typen vertreten):

A. Produkte aktiver Vulkane.

Telica: Olivinbasalte von ossipitgabbroidem, normalgabbroidem und gabbrodioritischem Chemismus.

Cerro Negro: Olivinbasalte, normalgabbroid bis ossipitgabbroid. Auswürfling, bestehend aus Olivin, Anorthit, diopsidischem Augit und Erz. Magma: issitisch.

Momotombo: Olivinbasalt, gabbrodioritisch.

B. Produkte erloschener Vulkane.

Laguna Asosasca: Olivinbasalt, pyroxenit-hornblenditgabbroid. Andesit mit rhombischem und monoklinem Augit, normaldioritisch-peléitisch.

II. Jungtertiäre Gesteine (Variation bedeutend grösser als bei den quartären Gesteinen. Einteilung daher nach petrographischen Gesichtspunkten).

Liparite: Einsprenglinge von Quarz, Feldspat, Biotit, zum Teil schöne Sphärolithe aufweisend. Magmen: aplitgranitisch, trondhjemitisch, aplitgranitisch-engadinitisch.

Quarzdioritische Andesite: Einsprenglinge von Plagioklas, rhombischem und monoklinem Pyroxen in kristalliner Grundmasse. Quarz nie vorhanden, obwohl Chemismus granodioritisch, quarzdioritisch oder quarzdioritisch-granosyenitisch.

Normaldioritische Andesite: Typische kristalline Andesite mit rhombischem und monoklinem Pyroxen, zum Teil auch etwas Olivin. Magma: normaldioritisch, normaldioritisch-peléitisch.

Olivinbasalte: Typische Olivinbasalte, Olivin zum Teil iddingsitisiert. Magma: ossipitgabbroid oder ossipitgabbroid-gabbrodioritisch.

Alle untersuchten Gesteine bilden eine bemerkenswert homogene petrographische Provinz von rein pazifischem Charakter. Die si-Variation ist dabei eine sehr grosse, nämlich von 76 bis 521. Eine eingehendere Darstellung ist in der „Zeitschrift für Vulkanologie" geplant.

10. L. Déverin (Lausanne). — *Sur la tourmaline authigène dans les roches sédimentaires.*

La présence de tourmaline en cristaux exempts d'usure dans diverses roches sédimentaires restées à l'écart de toute influence pneumatolytique a déjà été signalée par l'auteur à plus d'une reprise, notamment en 1923, à propos des roches crétacées des Alpes-Maritimes, et en 1925, devant la Société suisse de Minéralogie. Bien que l'origine authigène de ces cristaux de tourmaline ait été soupçonnée avant lui et indiquée comme probable par plusieurs observateurs, l'auteur a été le premier à démontrer la réalité de cet épisode de la lithogenèse sédimentaire. L'argumentation, essentiellement la même pour tous les minéraux dont il s'agit de prouver la formation *in situ,* insiste principalement sur l'absence des stigmates qui dénoncent le minéral détritique. Elle postule que les éléments chimiques constituant le minéral se trouvaient réunis dans le sédiment générateur. Si la présence de la plupart des ingrédients (alumine, fer, magnésie, soude et même fluor) nécessaires à la synthèse de la tourmaline était hors de doute, il n'en était pas de même pour le bore jusqu'à ce que V. M. Goldschmidt eût écrit un important chapitre de la géochimie de cet élément (Nachr. Göttingen 1932). Grâce à l'extension qu'ont reçue de ce savant les recherches inaugurées en France par Dieulafait, la large diffusion du bore dans les roches analogues à celles où nous trouvons une tourmaline incontestablement authigène est un fait bien établi, et la confirmation rationnelle qu'attendait encore notre opinion sur sa genèse est chose accomplie.

Aux roches précédemment signalées comme renfermant de la tourmaline authigène, il faut ajouter les suivantes:

Des Alpes vaudoises: calcaires schisteux d'âge hauterivien (Creux du Dard) et barrémien (Matelon); cargneules du Dard, de Sallins, du Crêt entre les 2 Gryonnes. Le borosilicate y est très rare dans tous les cas.

La tourmaline est également très rare dans la cargneule du Jochpass (Titlis); celle de la cargneule de Salanfe, moins clairsemée, est accompagnée d'albite cristallisée dans le même milieu.

Parmi les roches triasiques des environs de Brigue, les dolomies qui s'étirent le long du Nesseltal et dans son prolongement jusqu'au Saflischpass ont donné naissance à de la tourmaline. Les actions pneumatolytiques n'y sont pour rien, car à Schmiedematten, où la roche se charge de magnétite et d'amphibole sodique, la tourmaline manque presque complètement, tandis qu'à Eisten et dans le Nesseltal, où les minéraux métasomatiques font défaut, elle est, avec la pyrite, l'élément lourd à peu près unique, en cristaux incolores à noyaux d'un vert bleuté.

Le métamorphisme éprouvé par les dolomies et anhydrites micacées incluses dans les schistes noirs que le tunnel du Simplon perce dans les 1500 premiers mètres de son parcours à partir du Nord s'accuse par la présence de tourmaline plutôt brune que verte quand elle est colorée. Pyrite mise à part, c'est elle qui est souvent le minéral lourd le plus abondant; elle peut céder la première place soit à la zoïsite, soit au rutile aciculaire. Les minéraux détritiques (zircon, tourmaline brun sombre, rutile, anatase) ne constituent que des résidus insignifiants.

11. L. Déverin (Lausanne). — *Liquides nouveaux pour la détermination des indices de réfraction par la méthode d'immersion.*

Nombreuses sont les substances liquides à la température ordinaire dont les indices de réfraction sont compris entre 1,4 et 1,6. Au delà de 1,657 (1-bromonaphtalène), la série de Schroeder van der Kolk présente une lacune s'étendant jusqu'à 1,74 (CH_2I_2). Cette série a été enrichie par des chercheurs américains (Merwin, Emmons), qui utilisent la 1-iodonaphtalène, l'isothiocyanate de phényle, le 1,2-bromoiodobenzène et le tétrabrométhane pour les indices de 1,634 à 1,661, et qui, pour obtenir les indices supérieurs à 1,74, dissolvent des iodures, du soufre ou du sélénium dans des liquides hautement réfringents. Récemment, Anderson et Payne ont atteint 1,843 avec le diidarsénobenzène.

D'autres liquides accessibles sans trop de difficultés ont été négligés jusqu'ici comme milieux d'immersion: tels sont le phénylacétylène, l'indène, le 1-méthylnaphtalène, le sulfure de phényle, le trithiocarbonate de benzyle, le dithiophtalate de benzyle, divers thiazols, isothiazols et composés organométalliques.

Mais un moyen plus efficace de combler les lacunes de séries de liquides réfringents consiste à recourir, par généralisation d'un exemple donné par Merwin en 1913, à des *mélanges eutectiques* liquides à la température ordinaire. Afin de constituer des mélanges variés, l'auteur a fait un choix parmi les composés organiques, cycliques pour la plupart, retenant uniquement ceux qui réunissent les propriétés suivantes:

1° Point de fusion inférieur à 100°;
2° inaltérabilité à l'air humide et à la lumière;
3° odeur faible, sinon agréable;
4° absence de groupes réactifs tels que —SH, =NH, etc.;
5° nombre d'atomes H au plus égal à celui des atomes C;
6° substitution aussi avancée que le permet la condition 1° de H par N, S, Se, Br ou par des radicaux renfermant les mêmes éléments.

Le nombre des composés décrits satisfaisant à ces conditions dépasse largement 400. Des essais préliminaires portant sur des substances incomplètement purifiées ont donné les résultats provisoires que voici:

Mélanges de:	n_D vers 18°
a) 4,4'-dibromophényléther (1 p.), sulfure de benzyle (1,4 p.) et isoquïnoléine (1 p.)	1,614
b) isoquinoléine (1 p.) et 1,4-dibromonaphtalène (1 p.) .	1,630
c) benzalaniline (1 p.) et 9-bromophénanthrène (1 p.) .	1,676
d) thionaphtène (1 p.) et méthylènediphénylamine (1 p.)	1,637
e) dibenzylaniline (5), dibromothionaphtène (5) et trithiocarbonate d'éthylène (2)	1,672
f) dibromostyrolène (5), orthothioformiate de phényle (9) et dibromothionaphtène (5)	1,663
g) dibromothionaphtène (7) et disulfure de phényle (5) .	1,683
h) dibromothionaphtène (7) et dibromonaphtalène (5) .	1,694
i) dibromonaphtalène (1), disulfure de phényle (1) et trithiocarbonate d'éthylène (2)	1,714
k) dibromothionaphtène (1) et orthothioformiate de phényle (1)	1,681

Les données réfractométriques relatives aux mélanges étudiés seront publiées dès que leurs composants auront été obtenus à l'état pur. Ces substances ne se trouvent généralement pas dans le commerce; c'est pourquoi l'auteur sollicite l'appui des chimistes.

12. A. von Moos (Zürich). — *Über einige metamorphe Mineralien in der Molasse.* Besprechung von 5 Mineralien aus den Molassepsammiten.

Staurolith: Selten idiomorphe oder faserige, häufiger prismatische Individuen. Hauptsächlich unregelmässige, scharfkantige Bruchstücke mit einspringenden Winkeln und Glasglanz. — Oft Korrosionspuren als unregelmässig verteilte Grübchen oder parallele, feine Furchen. Bildung von Kämmchen. — Einschlüsse unregelmässig oder reihenförmig. Erz, Zirkon, Vererzungen. — Neben dem üblichen Pleochroismus in Juranähe Exemplare mit $n\beta$-lachsrot. Auch im stampischen Meeressand, in den eozänen Quarzsanden, und in der mittleren Kreide des Juragebirges. Herkunft? In der Molasse auf tertiärer oder quartärer Lagerstätte. Dazu alpine Staurolithe.

Vorkommen: Häufiger in einigen juranahen, helvetischen Ablagerungen. Ebenso im Tortonien des Hörnligebietes. Fehlt oder tritt zurück im Stampien des Entlebuch und der Rigi und im Miozän des Napfes.

Disthen: Morphologisch bedingt durch die vielfache Spaltbarkeit. Hauptform scharfe, eckige Körner mit einspringenden Winkeln auf (100) ($n\gamma/c = 30°$). Seltener Spaltstücke nach der Basis oder dem seitlichen Pinakoid. Gerundete Formen eher in Juranähe. Blauer Pleo-

chroismus selten. Verwitterung als randliche Trübung und längs den Spaltrissen. — Einschlüsse: Rutil. Zirkon, unbestimmte Vakuolen. Vorkommen: Überall mit dem Staurolith zusammen und mit ähnlichen Ursprungsverhältnissen.

Andalusit: Prismatische Form wichtig Spaltbarkeit nach (110). Seltener Basisspaltstücke oder unregelmässige Körner. Gerundete Formen in Juranähe. Pleochroismus deutlich. Oft fleckige oder zonare Farbverteilung. Häufig als Einschwemmung aus der Jura- und Schwarzwaldbedeckung. In alpinem Material seltener.

Chloritoid: Meist als Spaltstücke auf der Basis ($n\alpha$ = grünlich, $n\beta$ = bläulich) lappig, blätterige Körner, oft die Spaltbarkeit nach (010) und (110.) Auch unregelmässige Formen. Oft von wirren Spaltrissen durchzogen. Erz, sericitische Umwandlungen. — Verbreitet, im Helvetien mehr als im Burdigalien. Fehlt dem Stampien des Entlebuch und der Rigi, ebenso dem Miozän des Napfes fast vollständig. Alpine Herkunft.

Blaue Hornblenden: (110) Spaltbarkeit bedingt die Form weitgehend. Hauptentwicklung nach *c* mit Faserigkeit in dieser Richtung. Vom Gastaldit über den einachsigen Glaukophan zum Crossit alle Glieder aufgefunden. Zugleich Intensivierung des Pleochroismus. Auch Aggregate von bl. Hornblendenadeln. Rutil, Zirkon, Erz, Epidoteinschlüsse. Vererzung, Chloritisierung. — Vorkommen: Mol. alsacienne (Stampien), Aquitanien (seltener), Burdigalien (häufiger), Helvetien (seltener). Fehlt dem Tortonien, dem Stampien des Entlebuch, der Rigi und fast dem Miozän des Napfes. Wieder in den diluvialen Ablagerungen.

13. A. Streckeisen (Bukarest). — *Über einen neuen Gesteinstypus.*

Kein Referat eingegangen.

7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Samstag, 8. September 1934

Präsident: Dr. H. HELBING (Basel)
Aktuar: Dr. R. RUTSCH (Basel)

1. M. TIÈCHE (Zürich). — *Demonstration von Fossilien aus den Badenerschichten Badens.* (Zone des Streblites tenuilobatus.)

Der Vortragende hat seit 1892 Fossilien in den Badenerschichten Badens gesammelt. Während dieser langen Zeit hat sich ein bedeutendes Material von Cephalopoden, Gasteropoden, Zweischalern und Brachiopoden angesammelt.

Bei der klassischen Bearbeitung der Fossilien der Tenuilobatus-Schichten in Baden durch Loriol ist wenig übriggeblieben für weitere Entdeckungen. Der Vortragende demonstriert:

I. Einen weitgenabelten flachen, fast scheibenförmigen Ammoniten mit vielen Windungen, dessen Umgänge meist einfach gerippt sind, selten dichotom und am Rande kleine Anschwellungen aufweisen. Diese Anschwellungen sind an den Randwindungen ziemlich stark prononciert. Suturlinie ist tief geschlitzt und an den innern Windungen gut sichtbar. Verwandt, aber nicht identisch scheint mir diese Form mit dem nach Zittel zu den Aspidoceratiden zu rechnenden Simoceras Doublieri Oppel, der auch in Baden vorkommt.

II. Bruchstücke von einer eigenartigen diskusartigen Ammoniten-Form, die feine Querstreifung aufweist und eine sehr charakteristische Suturlinie. In der Arbeit von Dumortier und Fontannes über die Tenuilobatus-Schichten bei Crussol (Ardèche, Frankreich) finden sich Abbildungen, die ganz genau diesen Bruchstücken entsprechen. Es handelt sich zweifellos um Bruchstücke des dort als Philoceras praeposterius Fontannes beschriebenen Ammoniten.

III. Merkwürdige, meist grössere Ammoniten, die nach Ansicht des Vortragenden zur Gruppe des „Ammonites stephanoïdes“ Oppel gehören. Mit Sicherheit lässt sich nicht feststellen, ob der Ammonites Frischlini Oppel vorliegt, den Loriol zu den Perisphincten rechnet oder der Ammonites (Perisphinctes) trimerus Oppel. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Form, die zwischen beiden oben erwähnten Typen liegt. Sie kommt in Bruchstücken nicht selten vor; in ganzen Exemplaren ist sie selten.

IV. Einige Exemplare von Amalthaeus alternans, eine Ammonitenform, die in den Transversarius-Schichten recht häufig vorkommt, in den Tenuilobatus-Schichten von Baden, Crussol (Ardèche) und auch anderswo sehr selten beobachtet wird.

V. Einen Harpoceras Guembeli Oppel, der in Baden bis heute nicht zur Beobachtung kam, auf der Lägern hingegen in den Tenuilobatus-Schichten früher nicht selten gefunden wurde.

Der Vortragende demonstriert ferner Gastropoden, die in der Abhandlung Loriols über die Tenuilobatus-Schichten Badens nicht erwähnt werden, aber von Oberbuchsiten beobachtet und abgebildet wurden:

I. Pseudomelania delia D'Orbigny.

II. Ein Helcion (varians Moesch), das mit den Abbildungen Moeschs aus den Geissbergerschichten vollkommen übereinzustimmen scheint.

Ferner folgende Zweischaler: I. Steinkerne, die identisch zu sein scheinen mit Arcomya Moeschi Loriol.

II. Ebensolche, die sich identifizieren lassen mit Pleuromya tellina Agassiz.

III. Einen Steinkern, der sich mit der Gattung Isoarca vielleicht identifizieren lässt, aber nicht zu den bekannten Arten gehört (Isoarca lochensis Queenstedt und Isoarca helvetica Loriol), die in Baden nicht selten sind.

Ausserdem kamen Brachiopoden in grösserer Zahl zur Untersuchung. Alle die von Loriol abgebildeten Formen wurden festgestellt, neue Formen aber keine.

Zusammenfassend lässt sich folgendes bemerken: Es gelang dem Vortragenden, einige bis heute in der Zone des Ammonites tenuilobatus unbekannte Ammoniten-Arten aufzufinden. Interessant ist die Feststellung, dass einer dieser Ammoniten (Philoceras) von Dumortier und Fontannes in den gleichen Schichten in Crussol (Ardèche, Frankreich) in wenigen Exemplaren festgestellt wurde.

Einige Zweischaler und Gastropoden, die bisher nur in den Tenuilobatus-Schichten von Oberbuchsiten bekannt waren und auch solche, die in tiefern Schichten (Oxfordien) vorkommen, konnten in den Badenerschichten nachgewiesen werden.

2. A. Jeannet (Zurich). — *Sur quelques Echinides crétacés d'Ibiza (Baléares).*

Mon collègue de l'Université d'Utrecht, M. le Prof. Dr L. Rutten, m'a communiqué une série d'Echinides récoltés par deux de ses élèves dans l'Urgo-aptien de l'île d'Ibiza. Il s'agit de faire la revision de déterminations préliminaires exécutées par M. Oosterbaan et accompagnées de courtes diagnoses manuscrites.

Ces matériaux proviennent du faciès zoogène à Orbitolines où les Echinides paraissent être abondamment représentés, bien que trop souvent mal conservés.

Paul Fallot a mentionné quelques oursins à ce niveau dans sa grande monographie de la Sierra de Majorque,[1] mais aucun n'a fait jusqu'ici, à ma connaissance, l'objet d'une étude ou d'une description. Par les récoltes de ces Messieurs, cette liste va se compléter notablement. Nous nous proposons d'en décrire quelques-uns, n'ayant pas retenu l'attention de M. Oosterbaan, ou ayant été attribués par lui par erreur à d'autres genres, faute d'une préparation suffisante.

Pour le moment, je veux insister sur deux genres (*Macraster* et *Palhemiaster*) avec chacun une nouvelle espèce, ne pouvant se comparer qu'avec des formes américaines de la «Commanchian Serie» (Aptien-Cénomanien [Vraconnien]), du Texas. Ils appartiennent à la sous-famille des *Palaeostomidae*[2] se caractérisant par leur péristome pentagonal non labié, leurs pétales non flexueux, en général sans fasciole ou à fasciole plus ou moins distinct et incomplet.

Macraster ibizaensis nov. sp. — Espèce cordiforme, arrondie en arrière; test aussi large que long, globuleux, à pétales droits, étroits, très peu excavés. La surface est recouverte de tubercules assez volumineux, saillants, espacés, lui donnant un aspect grenu. Péristome pentagonal non labié. Dans l'ambulacre impair, les pores sont en chevrons.

La forme qui s'en rapproche le plus est *M. Washitae* Lambert du Washita (Commanchian Serie) du Texas. Elle possède également cet aspect grenu, mais son ambitus est plus pentagonal, plus allongé. Elle est moins globuleuse, à pétales pairs plus longs et plus excavés, périprocte circulaire, alors qu'il est elliptique dans la forme d'Ibiza.

Il y aura lieu probablement de distinguer d'autres *Macraster,* mais leur préparation n'est pas terminée.

Palhemiaster ibericus nov. sp. Ce genre diffère du précédent par ses pétales encore plus larges, ainsi que la présence d'un fasciole semi-péripétale bien distinct en arrière.

Le grand et bel exemplaire que nous avons sous les yeux montre les caractères du genre: péristome pentagonal non labié, pétales larges, fasciole semipéripétale bien net en arrière, disparaissant très rapidement sur les côtés.

Jusqu'ici, le genre n'est pas connu d'Europe. Le type, *P. Peroni* Lambert,[3] plus petit et plus large, provient de l'Aptien du N. de l'Afrique. Il n'a d'ailleurs que de lointaines affinités avec l'espèce d'Ibiza. Par contre celui-ci n'est pas analogue avec *P. Scotti* Lambert de la partie supérieure de la «Commanchian Serie» (Grayson-Vraconnien), dont il a à peu près les dimensions. Notre forme est toutefois moins globuleuse, sa face postérieure est à peine noduleuse, plus déclive, moins large et moins excavée en arrière. Les pores du pétale impair, en

---

[1] Paul Fallot. Etude géologique de la Sierra de Majorque. Paris et Liége 1922, p. 135—140.

[2] J. Lambert et P. Thiéry. Essai de Nomenclature raisonné des Echinides, fasc. 6/7, 1924, p. 472—473.

[3] J. Lambert. Etude sur les Echinides fossiles du Nord de l'Afrique. Mém. Soc. géol. France, N. S., Mém. 16, 1932, p. 111—112.

chevrons, y sont très courts; les pétales pairs, antérieurs, plus larges, sont légèrement flexueux, les postérieurs beaucoup plus courts. Dans notre forme, le fasciole semipéripétale s'atténue très rapidement sur les flancs où il semble se diviser à partir de l'extrémité du pétale postérieur. Ici, les pores des pétales pairs ne sont pas séparés par un granule ou un bourrelet, mais toute la large zone intraporifère est granuleuse.

Quant au *Pal. Commanchei* Clark, de l'Aptien du Texas, plus globuleux et moins allongé, il s'éloigne du nôtre par sa face postérieure noduleuse et plus droite, ses pétales postérieurs plus étroits et plus courts.

Il nous a paru intéressant de signaler la présence de ce genre dans le Crétacé européen.

3. A. JEANNET (Zurich). — *Présence du genre Schizobrissus dans le Nummulitique d'Iberg (S. Damiani* nov. sp.).

Lorsqu'on examine les figures que donne P. de Loriol[1] de *Linthia insignis* Mer., du Nummulitique des environs d'Iberg (Gschwend, Blangg), on s'aperçoit qu'elles ne représentent pas toutes le même Echinide. Seul l'individu pl. 16, fig. 1 et 17, fig. 1, est l'espèce type du genre *Linthia*. Qu'est au juste le grand échantillon fig. 1, pl. 15, que de Loriol, à l'explication, p. 102, signale comme suit: Exemplaire de très grande taille, un peu aplati accidentellement, mais n'ayant jamais été très renflé? Avec ses pétales pairs antérieurs en croix, son fasciole péripétale très sinueux, il a l'apparence d'un *Schizobrissus*. Cette impression se trouve renforcée lorsqu'on examine l'échantillon, conservé au Musée de l'Ecole polytechnique fédérale à Zurich. Il n'a jamais été aussi renflé que *Linthia insignis* Mer. et son ambitus, nettement cordiforme en dessous, l'en éloigne encore davantage.

Le Musée du cloître d'Einsiedeln renferme un individu de la même localité (Gschwend), un peu plus petit, moins déformé, dont j'ai pu dégager les ambulacres. Il s'agit bien sûrement d'un *Schizobrissus,* espèce nouvelle, voisine, sinon identique à la forme figurée par de Loriol. Nous la dédions au Père Damian Buck, conservateur de ce Musée qui a bien voulu nous la communiquer. Elle se caractérise comme suit:

Grande espèce cordiforme, aussi longue que large (environ 12.5 cm., hauteur 5.7 cm.) acuminée en arrière. La plus grande hauteur se trouve en avant de l'apex qui est légèrement excentrique en avant. Ambitus fortement échancré par l'ambulacre antérieur. Face inférieure à plastron largement renflé, à péristome labié très antérieur. Face postérieure très déclive en dessous, formant une sorte de bec sous lequel le périprocte est logé. Bords amincis sans être tranchants surtout en avant et sur les côtés. Le fasciole sous-anal, bilobé, n'est pas visible.

Ambulacre impair très large, bordé au voisinage de l'apex de forts renflements émoussés. Ambulacres pairs étroits, logés dans de pro-

[1] P. de Loriol. Description des Echinides tertiaires de la Suisse, 1875/76.

fondes dépressions du test; les antérieurs, arqués en avant, très longs et effilés, sont très divergents; les postérieurs, droits, moins longs d'environ un quart, sont plus rapprochés. Les interambulacres présentent des renflements au voisinage de l'apex, de telle sorte que celui-ci est logé dans une dépression.

Cette espèce, différente par plusieurs de ses caractères de celles connues de l'Eocène, paraît être la même que celle figurée par de Loriol dont elle montre le fasciole péripétale tout au moins.

Une description détaillée avec figures en sera publiée ailleurs.

4. E. Baumberger (Basel). — *Über die Cyrenen der stampischen Molasse am Alpennordrand.* (Vgl. „Eclogae Geol. Helv." 1934.)

Im Vorarlberg und in der Schweiz treten in der stampischen Molasse am Alpennordrand an verschiedenen Fundstellen reichlich Bivalven auf, deren Habitus ohne weiteres für Meer- oder Brackwasserbewohner spricht. Aber eine einwandfreie Deutung dieser tierischen Überreste war bis dahin nicht möglich. An den bis jetzt bekannten Fundstellen sind die Bivalven nur als Steinkerne erhalten. Wegen dem Mangel der Schlossmerkmale konnten diese weder generisch, noch weniger spezifisch gedeutet werden. Infolge dieses misslichen Erhaltungszustandes sind diese Tierreste noch nicht bearbeitet und mit ganz wenig Ausnahmen unbekannt geblieben. Nun ist es vor kurzer Zeit den Herren Fussenegger in Dornbirn und P. Muheim in Altdorf (Uri) geglückt, in einer Mergelschicht der Bausteinzone bei Egg an der Bregenzerache in grosser Zahl Bivalven aufzufinden, die noch ihre Schalen besitzen. An zahlreichen Einzelklappen konnte eine einwandfreie generische Bestimmung durchgeführt werden. Ein grosser Teil der Bivalven von Egg gehört der Cyrenidengattung Polymesoda an. Die Fundstelle hat so viele in den Umrissen unter sich verschiedene Individuen geliefert, dass bei der üblichen Speziesbestimmung nach rein morphologischen Gesichtspunkten sich eine Artenzahl ergeben würde, die nahezu der Individuenzahl gleich käme. Es kann sich aber weder um verschiedene Arten, noch um Lokalformen handeln, die sich als Anpassungen an speziellere ökologische Bedingungen des Wohngebietes deuten lassen. Die auffällige morphologische Mannigfaltigkeit der Individuen ist vielmehr auf die Einwirkung tektonischer Vorgänge nach Einbettung der Bivalven in das Sediment zurückzuführen. Es sind Deformationsformen, die sich auf wenige Ausgangstypen beziehen lassen, die aus andern Tertiärgebieten längst bekannt sind und sich auch in der subalpinen Molasse, aber hier selten formrein, finden. Diese wenig erfreulichen Feststellungen lassen vermuten, dass viele von den in der paläontologischen Literatur beschriebenen fossilen Arten aus stark dislozierten Schichtserien auf Deformation zurückzuführen sind. Als Ausgangstyp der zahlreichen Deformationsformen von Egg fällt in erster Linie die unter- und mitteloligozäne *Polymesoda convexa Brongt.* (1811) in Betracht. Nun hat sich ein grosser Teil der bisher unbestimmbaren Bivalven-Steinkerne der schweizerischen und vorarlbergischen Fundstellen des subalpinen Molassegebietes mit den De-

formationsformen von Egg sicher identifizieren lassen. Damit ist erwiesen, dass *Polymesoda convexa* in der stampischen Molluskenfauna unserer subalpinen Molasse numerisch stark vertreten ist.

Es gibt zwingende Gründe, die stampischen Polymesoda als ausgesprochene Brackwasserbewohner aufzufassen. Ihr Auftreten im subalpinen Mitteloligozän ist an die Brackwassersedimente gebunden, die durch typische Brackwasserformen anderer Gattungen (vor allem Potamiden), welche mit den Cyrenen im gleichen Fossillager auftreten, gekennzeichnet sind. In der geologischen Literatur liessen sich keine Angaben finden über das Vorkommen von Cyrenen in stampischen Süsswasserbildungen. Die ältesten stampischen Cyrenenlager finden wir in den Horwerschichten der Schweiz, wo diese vereinzelt als Einschaltungen in den Sandsteinzügen auftreten und als Ästuariensedimente gedeutet werden dürfen (Horw, Ralligen, Vaulruz-Champotey). In den in das stampische Meer eintauchenden Deltasedimenten der Bausteinzone östlich des Rheins, in denen rein marine Schichten mit brackischen abwechseln, sind die Cyrenen auf die letztern beschränkt. Wir sehen ferner, dass sie in den bayrischen Cyrenenschichten ausbleiben, sobald im Profil rein marine oder limnische Einschaltungen auftreten. Im Allgäu, im Vorarlberg und in der Schweiz fehlen sie den mächtigen fluviatilen Schuttfächern, welche die zeitlichen Äquivalente der bayrischen Cyrenenschichten und der Bausteinzone darstellen, vollständig, soweit nicht subaquatisch abgelagerte Deltasedimente in Frage kommen.

Cyrena convexa wurzelt schon im Sannoisien. Da diese Molassestufe an der Basis der aufgeschobenen Molasse nirgends nachgewiesen werden kann, so indizieren Cyrenenfunde aus diesen Schichten in der Schweiz unsere altstampischen Bildungen vom Alter der Horwerschichten.

5. S. Schaub (Basel). — *Kritische Bemerkungen über einige pliocaene Machaerodontiden.*

Die früher unter dem Gattungsnamen Machaerodus zusammengefassten säbelzähnigen Feliden des eurasiatischen Pliocaens müssen heute auf mehrere Genera verteilt werden. Als diagnostische Merkmale dienen in erster Linie die Form des oberen Eckzahns, sein Verhalten zu seinem Antagonisten im Unterkiefer, der Reduktionsgrad des Innenlobus des oberen Reisszahnes und die Proportionen des Skelettes, besonders der Extremitäten.

1. Der von G. Astre 1929 als Felis diastemata beschriebene Unterkiefer eines Feliden aus dem untern Pliocaen von Perpignan gehört zu einem Machaerodontiden, der auch durch einen noch inediten Oberkiefer in der Sammlung der Faculté des Sciences in Lyon vertreten ist. Er ist durch den Antagonismus der Caninen und den gut ausgebildeten Innenhügel des oberen Reisszahnes ausgezeichnet, zwei Merkmale, die bei den oberpliocaenen Machaerodontiden nicht gleichzeitig vorkommen.

2. Die von Teilhard und Piveteau aus dem Sanménien (= Oberpliocaen) von Nihowan (westlich von Peking) beschriebenen Machaerodusschädel gehören nicht, wie die Autoren glauben, zu einer einzigen

Species. Der Schädel I und der Unterkiefer zeigen die Merkmale des Genus Megantereon und stehen dem europäischen M. megantereon Cr. et Job. sehr nahe (gut ausgebildeter Innenlobus des oberen Reisszahns, gleicher Bau des Gesichtsschädels und des Unterkiefers). Der Name „Machaerodus“ (Megantereon) nihowanensis Teilh. et Piv. wird auf diese Form beschränkt. Der Schädel II besitzt dieselbe Grösse, denselben oberen Caninen und den reduzierten Innenlobus des oberen Reisszahns, wie Epimachaerodus crenatidens (Fabr.) und lässt sich vorläufig von dieser Species nicht abtrennen.

3. Der von Fabrini 1890 als dritte Art des europäischen Oberpliocaens aufgestellte „Machaerodus“ Nestianus ist nicht nur eine Variante von Epimachaerodus crenatidens, sondern eine durch die starken Dimensionen, das mächtige Vordergebiss und die Gestalt des oberen Eckzahns gut charakterisierte Species. Sie ist durch die grösseren, von Devèze de Chabrol et Bouillet, Bravard und Croizet et Jobert abgebildeten oberen Caninen von der Montagne de Perrier, durch den Typusschädel von Sammezzano (Val d'Arno superiore) und den prachtvollen Schädel von Roccaneyra (Montagne de Perrier) in Clermont-Ferrand belegt. Durch die Reduktion des Innenlobus des oberen Reisszahns und den fehlenden Antagonismus der Caninen nähert sie sich entschieden dem Genus Epimachaerodus, doch kann ihre systematische Stellung solange nicht genauer bestimmt werden, als wir keine exakten Daten über den Bau ihres Skelettes besitzen.

6. S. Schaub (Basel). — *Revision des Genus Trilophomys Depéret.*

Der Referent hat die in der Sammlung der Faculté des Sciences zu Lyon liegenden Belege des von Depéret 1890 aufgestellten Nagergenus Trilophomys einer Revision unterzogen und festgestellt, dass unter diesen Dokumenten nicht nur, wie der Autor angenommen hatte, die Mandibularbezahnung, sondern auch das Oberkiefergebiss vertreten ist.

Trilophomys pyrenaicus Dep. ist ein Muride mit bewurzelten, hochkronigen Backenzähnen, der in der Kauflächenstruktur des zweiten unteren Molaren starke Anklänge an die Genera Microtodon Miller (Pontien der Mongolei) und Baranomys Kormos (ungarisches Praeglazial) aufweist, von beiden aber durch die erhöhten Zahnkronen und den nicht verlängerten ersten unteren Backenzahn verschieden ist. Der Bau der Incisiven und die an der Mandibel feststellbaren Details weisen eher auf Beziehungen zu den Arvicoliden, ebenso die Bauart der Molaren und ihre Bewurzelung. In den Struktureinzelheiten weichen aber die Backenzähne (es sind die beiden ersten des Ober- und Unterkiefers bekannt) so stark von denjenigen der Microtinae ab, dass eine Einreihung in diese Subfamilie der Muriden unmöglich ist. Alle sind bedeutend kürzer, besonders aber gilt dies vom ersten unteren Molaren, der sich vom zweiten nur durch eine minime Verlängerung und eine schwache dritte Lingualsynklinale im oberen Teil der Krone unterscheidet. Ein derart primitiver Zustand dieses Zahns ist bisher bei keinem Arvicoliden beobachtet worden. Sogar die älteste hierher gehörige

Form, Microtoscoptes praetermissus Schaub aus dem Pontien der Mongolei besitzt eine typisch microtin entwickelte Vorderknospe. Trilophomys kann deshalb höchstens als Vertreter eines im übrigen noch unbekannten Seitenzweigs betrachtet werden, der aus demselben Grundstock wie die Microtinae hervorgegangen ist. Eine noch nähere Verwandtschaft mit dieser Gruppe ist ausgeschlossen.

7. H. G. STEHLIN (Basel). — *Bubalus Iselini n. sp. aus dem obern Pliocaen von Val d'Arno.*

Dass Europa einmal Wildbüffel beherbergt hat, wird schon seit längerer Zeit behauptet; die älteren Belege dafür haben sich indessen alle als zweifelhaft erwiesen. Erst seit 1927 besitzen wir, dank einem prächtigen Schädelfund von Steinheim a. d. Murr (Württemberg), die Gewissheit, dass zur Pleistocaenzeit Vertreter dieser Rindergruppe europäischen Boden betreten haben.

Ein Stirnbeinfragment mit Hornzapfen aus dem obern Pliocaen von Persignano (Val d'Arno superiore) beweist nun, dass es auch im europäischen Oberpliocaen schon Büffel gegeben hat. Ein näherer Zusammenhang besteht indessen zwischen diesem pliocaenen Büffelstamm und jenem pleistocaenen nicht; denn das Tier von Steinheim gehört in die Sektion der indischen Büffel (Buffelus im Sinne von Rütimeyer), während dasjenige von Persignano die unverkennbaren Züge der afrikanischen Büffel (Bubalus s. str. nach Rütimeyer) trägt. Diese afrikanischen Affinitäten der pliocaenen Form sind um so beachtenswerter, als sich die europäische Oberpliocaenfauna sonst sozusagen ausschliesslich aus Tieren zusammensetzt, welche ihre nächste Verwandtschaft in Asien haben.

8. R. RUTSCH (Basel). — *Die Bedeutung fossiler Pteropoden und Heteropoden für Korrelationszwecke.*

Siehe „Eclogae Geol. Helv.", vol. 27, Nr. 2.

9. H. E. THALMANN (Bern). — *Die regional-stratigraphische Verbreitung der oberkretazischen Foraminiferen-Gattung Globotruncana Cushman 1927.*

Siehe „Eclogae Geol. Helv.", vol. 27, Nr. 2.

10. H. E. THALMANN (Bern). — *Mitteilungen über Foraminiferen I.*

Siehe „Eclogae Geol. Helv.", vol. 27, Nr. 2.

11. J. M. SCHNEIDER (Altstätten, St. Gallen). — *Renntier (Geweihstück) aus Glazialschotter des Rheingletschers unweit Altstätten.*

Der Vortragende weist ein 19 cm langes, basales Fragment einer schwachen Stange von Rangifer tarandus vor, an dem die Ursprungsstellen der abgebrochenen Eis- und Augsprossen zu sehen sind. Das Fundstück stammt aus der würmeiszeitlichen Schottermoräne von Rebstein unterhalb Altstätten (Rheintal). Es zeigt fast der ganzen Länge nach Spuren der Einwirkung eines schneidenden Instrumentes, die wahrscheinlich auf die Tätigkeit des grabenden Arbeiters zurückzuführen sind.

12. A. Erni (Trimbach). — *Bemerkungen über Hyboclypus gibberulus Agassiz und H. sandalinus Merian.*

Im Jahre 1839 hat Louis Agassiz die Echinidenart Hyboclypus gibberulus beschrieben und abgebildet. Peter Merian trennte davon später unter dem Namen H. sandalinus diejenigen Individuen ab, die sich von dem Original durch eine länglich-ovale Gestalt unterscheiden, doch hat erst Desor (1856) eine kurze Beschreibung der neuen Art veröffentlicht, wobei er bemerkte, dass es sich vielleicht nur um eine Varietät von H. gibberulus handle. Von allen späteren Echinologen ist denn auch H. sandalinus nur als eine Varietät von H. gibberulus aufgefasst worden, mit der Begründung, dass zwischen beiden Formen zahlreiche Übergänge bestehen.

Beobachtungen, die ich in den Varians-Sch. am Dottenberg bei Lostorf (Solothurner Jura) machen konnte, scheinen nun zu beweisen, dass H. sandalinus doch eine von H. gibberulus verschiedene Art ist. Ich fand dort in einem tieferen Niveau nahe an der Basis der Varians-Sch. ausschliesslich Exemplare vom Typus des H. gibberulus, in einem höheren Niveau, näher gegen die Mitte der Varians-Sch., ebenso ausschliesslich solche vom Typus des H. sandalinus. Übergangsformen, bei welchen man im Zweifel gewesen wäre, zu welcher Art man sie stellen solle, konnten keine gefunden werden. Es muss daraus wohl geschlossen werden, dass H. sandalinus Merian eine jüngere Mutation von H. gibberulus Agassiz ist und dass dessen Abtrennung als besondere Art durchaus berechtigt ist.

13. A. Senn (Basel). — *Die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden.*

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Orbitoiden in Amerika einerseits, in Europa—Asien anderseits eine verschiedene stratigraphische Verbreitung besitzen:

Die Gattung Lepidocyclina tritt in Amerika schon im mittleren Eocaen auf, in Europa erst im Oligocaen. Die Gattung Miogypsina erscheint in der neuen Welt schon im unteren Oligocaen, in der alten Welt dagegen erst in den Grenzschichten zwischen Oligocaen und Miocaen.

Während der vergangenen Jahre konnte der Verfasser die stratigraphische Verbreitung der Orbitoiden in Nordvenezuela und Nordmarokko studieren und kam zur Auffassung, dass sowohl in Venezuela, als besonders auch in Marokko das stratigraphische Vorkommen dieser Familie von demjenigen in den nördlich liegenden Gebieten von Westindien—Nordamerika—Europa etwas abweicht. Die ersten Lepidocyclinen treten in Marokko bereits an der Grenze Mitteleocaen—Obereocaen auf, während diese Gattung in Europa erst im Oligocaen erscheint.

Wie sind die Altersunterschiede im Auftreten dieser Gattung zu erklären?

T. W. Vaughan (The biogeographic relations of the Orbitoid foraminifera. Proceedings Nat. Acad. of Sciences vol. 19, 1933), hat in

einer vor kurzem erschienenen Arbeit wahrscheinlich gemacht, dass die Ausbreitung dieser, das Flachwasser der tropischen und subtropischen Region bewohnenden Bodentiere über die offenen Ozeane hinweg nur möglich sei, durch die passive Verfrachtung der beim Fortpflanzungsprozess entstehenden Zoosporen durch Meeresströmungen. Infolge der Kurzlebigkeit dieser Zoosporen (im Maximum einige Wochen) muss die Durchquerung der Ozeane relativ rasch vonstatten gehen, und die beträchtlichen, geologische Zeitmasse betragenden Altersunterschiede können somit nicht erklärt werden.

Der Verfasser glaubt, dass hier an erdgeschichtliche Ereignisse gedacht werden muss, welche der Ausbreitung der Orbitoiden zeitweise unüberwindliche Schranken entgegensetzten. Vor allem dürfte das Öffnen und Schliessen von Meeresstrassen infolge der gebirgsbildenden Bewegungen in Betracht gezogen werden, und in der Folge davon auch die Verlagerung der Meeresströmungen, so dass zeitweise kalte Strömungen die Wanderung der Orbitoiden verhinderten. Eine ausführliche Darstellung wird später in den „Eclogae Geol. Helv." erscheinen, unter dem Titel:

Über die stratigraphische Verbreitung der tertiären Orbitoiden, mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommens in Nordvenezuela und Nordmarokko.

14. P. Revilliod (Genève). — *La faune de l'abri sous roche « ils Cuvels » près de Zernez.*

Messieurs R. et E. Campell ont distingué dans le remplissage de l'abri sous roche d'« ils Cuvels » la présence de neuf couches archéologiques contenant du charbon, quelques foyers, des ossements en grand nombre et quelques objets seulement dûs à la présence de l'homme. Si quelques-unes sont plus ou moins confluentes, on peut cependant distinguer cinq niveaux archéologiques nettement séparés par des couches stériles.

Les 14 fragments d'une poterie grossière, divers galets, deux pointes osseuses retouchées dans la couche 3, ainsi que deux autres pointes en os provenant des couches 6 à 9 n'ont pas permis aux préhistoriens de dater les niveaux archéologiques de cet abri.

Voici maintenant ce que nous pouvons dire sur les ossements qui se trouvaient dans les divers niveaux, en grande quantité, mais malheureusement dans un état très fragmentaire.

Les couches supérieures 1 et 2 contenaient, avec beaucoup de débris de bois calciné, une cinquantaine d'ossements d'aspect récent, dont plus de la moitié d'un mouton de petite taille; étaient encore représentés le lièvre, par une quinzaine d'os, le porc, l'écureuil, le bouquetin et de petits oiseaux par quelques os.

Le niveau 3, séparé des deux précédents par une couche stérile de 50 cm. et atteignant lui-même jusqu'à 50 cm. d'épaisseur, a fourni environ 750 fragments d'os, dont 472 d'animaux domestiques. Parmi ceux-ci le mouton compte environ 450 os appartenant à 23 individus

au minimum. Il s'agit d'une petite race, de la taille du mouton des tourbières de St-Aubin 4, et présentant les mêmes cornes à courbure simple.

Les autres animaux domestiques sont le bœuf, le porc, tous deux de petite race, et le chien, un jeune individu.

Des animaux sauvages, seul le lièvre variable (Lepus timidus varronis Miller) est bien représenté (110 os, 12 individus); le bouquetin compte 90 os, dont quelques-uns montrent la présence d'individus très forts; le chamois, le cerf, quelques ossements, ainsi que les petits mammifères: Microtus nivalis, Apodemus sylvaticus L., Sciurus vulgaris L. Parmi une soixantaine d'os d'oiseaux, nous avons reconnu ceux d'Asio otus L., Buteo buteo L., Lyrurus tetrix L., Nucifraga caryocatactes L. et os divers de petits passeraux.

Dans les couches suivantes 4 et 5 qui constituent un niveau supérieur et les couches 6 à 9 qui forment le niveau archéologique le plus profond, les os de bouquetin sont la grande majorité. Nous en avons compté environ 520, représentant au minimum 10 individus; tandis qu'une cinquantaine seulement de fragments d'os d'autres animaux ont pu être identifiés.

Les bouquetins d'ils Cuvels sont la plupart de taille plus forte que les bouquetins récents d'Aoste, dont nous avons pu mesurer un squelette et une dizaine de crânes d'adultes.

Quelques fragments de crânes ont appartenu à des individus de très forte taille, la base de la corne mesure sur l'un d'eux 84 $\times$ 57,5 cm. (ces mêmes dimensions sont de 68,6 $\times$ 52,3 sur l'individu récent le plus fort de notre série d'Aoste).

Les mesures prises sur les os des extrémités, sur le bassin et les vertèbres montrent comme celles des mâchoires et des crânes qu'il s'agit d'individus dépassant presque tous les dimensions des bouquetins actuels du Val d'Aoste.

Quelques os démontrent la présence du cerf, du chamois, du bœuf, du porc, environ 25 celle du mouton. Le bœuf présente les caractères et la très petite taille du B. brachyceros de la Tène; le mouton est également de très petite taille.

Il résulte de cette analyse ostéologique que la faune de l'abri « ils Cuvels » tout entier, de la couche 1 à la couche 9 est d'origine néolithique ou post néolithique.

Les animaux domestiques les mieux représentés sont le mouton et le bœuf; ils sont de très petite taille et peu variables. On pourrait être tenté de les identifier avec les races que l'on connaît de l'époque de la Tène en Suisse occidentale. Cependant on pourrait aussi supposer que si des néolithiques ou des tribus de l'époque du bronze ont émigré dans les régions montagneuses, il s'agissait de nomades ne pouvant emmener avec eux que des animaux de très petites races.

Les habitants d'ils Cuvels ont vécu à l'époque du niveau 3 surtout de leurs moutons. Leurs prédécesseurs des couches 4 à 9 ont été principalement des chasseurs de bouquetins. La rareté des autres animaux sauvages et l'absence d'ours est étonnante.

15. H. HELBING (Basel). — *Felis (Catolynx) chaus Güld. aus dem Travertin von Untertürkheim bei Stuttgart.*

Für das Vorkommen des Sumpfluchses im Quartär lagen bisher keine beweiskräftigen Funde vor. Die wenigen in der paläontologischen Literatur zerstreuten Angaben [1] beruhen auf Dokumenten, die nicht abgebildet wurden und die z. T. einer Revision nicht zugänglich sind. Zum Teil handelt es sich auch um Belegstücke, die ihrer kümmerlichen Erhaltung wegen, keine hinreichende Beweiskraft besitzen.

In den Sommermonaten 1933 ist nun im Sauerwasserkalk von Untertürkheim bei Stuttgart ein Fund geborgen worden, der geeignet ist, den Nachweis zu erbringen, dass F. (Catolynx) chaus Güld. wirklich zur europäischen Quartärfauna gehört.

Das Belegmaterial, das in der Württembergischen Staatssammlung in Stuttgart aufbewahrt wird (Nr. 16788), besteht aus vereinzelten, teilweise vollständig erhaltenen, zum Teil in Fragmenten vorliegenden Knochen der Extremitäten, sowie fünf nahezu vollständig erhaltenen Wirbeln und einigen andern, weniger bedeutenden Skelett-Teilen.

Dank dem Entgegenkommen Dr. F. Berckhemers, Hauptkonservator an der Geologisch-paläontologischen Abteilung der Naturaliensammlung in Stuttgart, war es mir möglich, das wertvolle Material am Basler Naturhistorischen Museum bearbeiten zu können. Genaue Vergleichung mit den mir hier zur Verfügung stehenden rezenten Felidenskeletten führte zum Schluss, dass die nächsten Affinitäten des Feliden von Untertürkheim bei der rezenten Felis (Catolynx) chaus Güld. var. nilotica de Winton Ägyptens zu suchen sind.

16. B. PEYER (Zürich), demonstrierte an Stelle eines speziellen Referates die zu Ehren der Jahresversammlung veranstaltete temporäre Ausstellung von Ergebnissen der Fossiliengrabungen, die das Zoologische Museum der Universität Zürich seit 1924 im Gebiete des Mte. San Giorgio, Kanton Tessin, durchführt, sowie die technischen Einrichtungen für die Fossilienpräparation.

---

[1] † *Dubois et Stehlin:* La Grotte de Cotencher, station moustérienne. Mémoires de la Société paléontologique Suisse. Vol. LII—LIII, p. 101.

8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr A. Maillefer (Lausanne)
Aktuar: Frau Dr. A. E. Hoffmann-Grobéty (Ennenda)

1. Clara Zollikofer (Zürich). — *Wanddehnbarkeit und tropistische Krümmung.*

Mit der Zellstreckung ist Erhöhung der Wanddehnbarkeit eng verbunden. Geotropisch sich krümmende Stengel und Haferkoleoptilen mit Wuchsstoffkrümmung weisen an ihrer Konvexseite erhöhte plastische Dehnbarkeit auf. Da die Bedeutung der plastischen, bleibenden Membrandehnung für das Streckungswachstum noch umstritten ist, ob sie Ursache (Heyn) oder Folge derselben (Söding), sollten Untersuchungen an Objekten mit floraler Bewegung zeigen, ob auch bei diesen langanhaltenden Wachstumskrümmungen mit typischer Bewegungsumkehr sowohl während der Einkrümmung als auch bei der Wiederaufrichtung erhöhte plastische und elastische Dehnbarkeit stets der stärker wachsenden Hälfte zukommt.

Die apikale Wachstums- und Krümmungszone der Infloreszenzenstiele von *Tussilago farfara* und der Knospenstiele von *Papaver somniferum* wurde in zirka 5 cm langen Stücken zu Versuchen verwendet. Die möglichst median längsgespaltenen Stücke, sofort in Paraffinöl gebracht, lassen an der ungleichen Grösse der Spreizbewegung der beiden Hälften eine Spannungsdifferenz zwischen diesen erkennen, die in plasmolysierender Rohrzuckerlösung ganz oder teilweise zurückgeht, wobei die Grösse des Rückgangs ein Mass für die reversible, elastische Dehnung, die unausgeglichene Spreizung ein solches für die plastische Dehnung bildet. Beide Grössen sind erwartungsgemäss in der Konvexhälfte der sich einkrümmenden Stiele erhöht; bei der Bewegungsumkehr wechseln sie nach der Konkavseite hinüber und bleiben dort während der ganzen Phase der Aufrichtung, sodass auch hier der Seite stärkeren Wachstums erhöhte Dehnbarkeit zukommt. Ebenso ist die Geradestreckung des subapikalen Stielteils von höherer Dehnbarkeit der Konkavseite begleitet, während der gleichzeitig noch in Einkrümmung befindliche apikale Teil in der Konvexhälfte stärker dehnbar ist. Sogar bereits geradegestreckte Stiele weisen an der früheren Konkavseite noch Er-

höhung der Plastizität und Elastizität auf, die das ungleiche Wachstum überdauern, somit eher Folge als Ursache desselben sein dürften. — Versuche mit Dehnung entspannter Stiele bis nahe der Reissgrenze führten zu übereinstimmenden Ergebnissen.

Die zwischen den beiden Hälften im intakten, gekrümmten Stiel vorhandene Spannung kombiniert sich mit der Gewebespannung Mark/Rinde. Längenmessungen der Mark- und Rindenseiten an turgeszenten und entspannten Spalthälften ergeben bei sich aufrichtenden Papaverschäften ein Minimum an elastischer Dehnbarkeit in der Rinde der Konvexhälfte, die durch den kontinuierlichen Druck der Gegenseite bis nahe an ihre Elastizitätsgrenze gedehnt erscheint. Die Konkavhälfte, deren Mark das Spannungsmaximum aufweist, zeigt einen weniger steilen Spannungsabfall als die Konvexhälfte. Das Zusammenwirken ungleicher Dehnung und Dehnbarkeit verschiedener Gewebe lässt vermuten, dass elastische Dehnung zur Zeit der stärksten Krümmung an der Bewegung mitbeteiligt sein könnte.

Die Beziehungen zwischen Membrandehnbarkeit und Wachstum lassen sich durch die Spalthälftenmethode in einfacher Weise demonstrieren.

2. Marthe Ernst-Schwarzenbach (Zürich). — *Zur Blütenbiologie und Entwicklungsgeschichte einiger Hydrocharitaceen.*

Die Blütenbiologie der Hydrocharitaceen zeichnet sich durch einige Besonderheiten aus, die mit dem Wasserleben in Zusammenhang stehen. Die weiblichen Blüten der untersuchten Helodea- und Hydrilla-Arten weichen in ihrem Grundbau nur sehr wenig voneinander ab. Das in die Blütenachse eingesenkte unterständige Gynaeceum trägt auf seinem ausserordentlich verlängerten Halsteil Narben und Blütenhüllblätter zum Wasserspiegel empor. Die offene Blüte liegt auf dem Wasserspiegel und lässt ihre gebogenen Narbenäste bis ins Wasser herabhängen. Anders die männlichen Blüten. Es kann eine aufsteigende Reihe in der Spezialisierung der Blüteneinrichtungen aufgestellt werden. Von der grossen männlichen Normalblüte von Helodea densa ausgehend, die keinerlei Besonderheiten aufweist, führt diese über Helodea canadensis mit ihren auf einem langen, zarten vergänglichen, einem Blütenstiel ähnlichen Organ sitzenden Blüten zu den Formen von Helodea Nuttallii, Hydrilla verticillata und Vallisneria, deren männliche Blüten sich loslösen und frei schwimmend an die Wasseroberfläche steigen, von Gasblasen in ihrem Inneren getragen. Die Vallisneria-Blüte hat Vorrichtungen, welche den Pollen wie in einem Kahne über das Wasser hin zu den weiblichen Blüten tragen. Bei Helodea canadensis bleiben die Tetraden vorerst noch in der geöffneten männlichen Blüte, fallen aber bald, durch einen Gasblasenstrom beschleunigt, ins Wasser. Die männlichen Blüten von Helodea Nuttallii platzen, kaum dass sie, aus der Scheide losgelöst, an die Wasseroberfläche kommen, auf und ihre Tetraden fallen aus den bereits offenen Pollensäcken direkt neben der Blüte ins Wasser. Bei Hydrilla schwimmt die losgelöste männliche Knospe frei umher und springt dann

explosionsartig auf, wobei die geschlossenen Antheren auf die äusseren Blütenhüllblätter zu liegen kommen. Darauf schnellen die Antheren sich öffnend in die Richtung der Blütenachse zurück empor und streuen dabei den Pollen in einem Umkreis von bis 30 cm Durchmesser aus. So kann ihr Pollen entweder direkt auf die Narben der weiblichen Blüten fallen oder weit herum verstreut auf dem Wasser schwimmend hingelangen. Der besondere Bau der Exine schützt den Pollen vor Benetzung.

Entwicklungsgeschichtlich zeichnen sich die Hydrocharitaceen u. a. dadurch aus, dass das Pollensacktapetum zu einem Periplasmodium wird und der reife Pollen dreikernig ist. Nach der Teilung des Kernes der generativen Zelle, die im Gegensatz zum Normaltypus schon im Pollenkorn und nicht erst nach dessen Keimung im Pollenschlauch stattfindet, teilt sich auch das Plasma der generativen Zelle und zwar ohne Phragmoplast, nur durch Einschnürung. So findet man im reifen Pollenkorn neben dem vegetativen Kern zwei Sperma*zellen,* die jede deutlich aus Kern und Plasma bestehen.

3. H. Schaeppi (Zürich). — *Zur Kenntnis der Heterostylie von Gregoria Vitaliana.*

Eine eingehende morphologische Untersuchung der Blütendimorphie von Gregoria Vitaliana ergab die folgenden Resultate: Bezüglich der Länge des Stempels sind die Blüten deutlich dimorph. (Mittelwerte der Stempellängen 8,8 mm für Langgriffel; 4,4 mm für Kurzgriffel.) In der Stellung der Antheren wurde ebenfalls ein Unterschied festgestellt, der jedoch nicht so deutlich wie die Differenz in der Höhe der Narbe ist (Mittelwerte der Antherenhöhen 7,2 mm für Langgriffel, 8,7 mm für Kurzgriffel). Der Ausdruck „Organe gleicher Höhenlage" darf also für Gregoria Vitaliana nicht angewandt werden. Messungen der Pollenkorngrösse ergaben bei lang- und kurzgriffligen Blüten keinen Unterschied (Mittelwerte 21,3 μ für Langgriffel, 21,9 μ für Kurzgriffel).

Die Frage nach der Ausgangsform der Heterostylie bei Gregoria Vitaliana wurde auf Grund der verwandtschaftlichen Beziehungen sowie der Entwicklungsgeschichte zu lösen gesucht. Innerhalb der Primulinae stellte Pax eine Entwicklungsreihe von Primula über Androsace zu Gregoria fest. Wie in einem kleinen Exkurs gezeigt wurde, konnte der Referent diese durch Untersuchungen über die Narbenentwicklung bestätigen. Aus dieser Entwicklungsreihe muss geschlossen werden, dass die heterostylen Blüten von Gregoria Vitaliana von einem Blütentypus sich ableiten, wie er innerhalb des Genus Androsace vorkommt, diese sind aber durchwegs monomorph und zeigen Narben und Antheren auf gleicher Höhe. — Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an den Blüten ergaben, dass kurz- und langgrifflige Blütenknospen in den Anfangsstadien ihrer Entwicklung völlig gleich sind, und dass in diesen Stadien Narbe und Antheren ungefähr gleich hoch stehen. Die Differenzierung in die beiden Formen tritt erst bei einer Knospenlänge von zirka 3 mm ein. Unter der Voraussetzung, dass das biogenetische Grund-

gesetz auch in diesem Falle zu Recht angewandt werden darf, folgt hieraus, dass die heterostylen Blüten von Gregoria Vitaliana sich aus solchen entwickelt haben, bei denen Narbe und Antheren gleich hoch stehen. — Beide Untersuchungen führen somit zu demselben Schluss, dass ein Blütentypus mit gleich hohen Antheren und Narbe als Ausgangsform der heterostylen Gregoria-Blüten zu betrachten ist. (Mit Demonstrationen.)

4. H. Staub (Zürich). — *Zur Mechanik der Torsionen.*

Es werden Untersuchungen und Ergebnisse über das Zustandekommen unmittelbarer, aktiver Geotorsionen an Hypokotylen von Helianthus annuus, Blattstielen von Viola canadensis und Blütenschäften von Papaver somniferum mitgeteilt. Die Reaktion war bei allen dreien durchaus übereinstimmend. Es lag ihr physiologische Dorsiventralität zugrunde, die durch Lichtkrümmung induziert wurde. Die Bewegung ging nicht weiter, nachdem die Dorsalseite nach oben gelangt war. Das Material wurde intakt und dekapitiert an der Pflanze, in grösseren Serien dekapitiert und von der Pflanze isoliert verwendet. Trotz Verhinderung von Wuchsstoffzufuhr und Wasseraufnahme wird die Drehung vorzüglich ausgeführt. Sie kann also nicht auf Wachstum beruhen. — Werden die isolierten Stücke nicht auf der Unterlage befestigt, so zeigt sich keine Torsion, sie haben sich als Ganzes wie eine Walze gedreht, rotiert. Die Bewegung an sich ist also Rotation, die erst durch Stauung zur Torsion führt. — Die Bewegung wird noch ausgeführt, wenn der Zusammenhang des Rindengewebes vielfach unterbrochen oder dieses ganz entfernt worden ist. Sie kann also nicht von ihm ausgehen. — Zentrale Gewebe liessen sich bei Viola isoliert verwenden: die herausgezogenen Zentralzylinder, frisch oder durch Kochen abgetötet, in Standgläser über Chlorkalk resp. Wasser gehängt, drehen sich in Beträgen und Art und Weise, die der Rotation des ganzen Stieles auffallend gleicht. Werden Zentralzylinder aus Stielstücken genommen, nachdem diese im Experiment eine Rotation ausgeführt haben, so drehen sie sich über Chlorkalk in zu dieser umgegekehrter Richtung. Es wird daraus geschlossen, dass die Torsionsbewegung der untersuchten Objekte auf Membranquellung beruht. Es muss sich um schräggestreifte Zellmembranen von dem Zentralzylinder angehörenden konzentrisch angeordneten Geweben handeln, durch deren Formänderung bei der Quellung die Drehung verursacht wird.

Der Anlass zur Membranquellung in Reizlage wird in der in ihr eintretenden Jonenwanderung im Zellinnern und darauf folgenden Veränderung des kolloidalen Zustandes der Membranen durch Diffusion und Adsorption gesucht. — In den gleichen Zusammenhang wird die Induktion der physiologischen Dorsiventralität gestellt. — Die Versuchsergebnisse widerlegen für das untersuchte Material die in der Literatur allgemein vertretene Annahme, dass Reizdrehungen analog den Reizkrümmungen auf Wachstumsvorgängen in peripheren Geweben beruhen.

5. F. STEINDL (Zürich). — *Untersuchungen über die Pollenentwicklung von Viscum album L.*

Die männliche Blüte zeigt eine starke Reduktion der Reproduktionsorgane, die Antheren verwachsen sehr frühzeitig vollständig mit den vier Perigonblättern, es kommt daher auch nicht zur Ausbildung von Filamenten. Auf der Innenseite der Perigonblätter liegen unregelmässig verteilt bis zu 50 Pollenkammern. Bei der Reife springen dieselben auf und entlassen den Pollen nach aussen.

Die Pollenmutterzellen zeichnen sich durch sehr grosse Kerne aus. Die Synapsis zeigt keine Besonderheiten. Die 10 Gemini in der Aequatorialplatte der 1. Teilung sind als grosse, quadratische Chromatinklumpen mit seitlichen Einschnürungen sichtbar. Die Reduktionsteilung erfolgt im ersten Teilungsschritt. Auf dem Wege zum Pol werden die Chromosomen längsgespalten, legen sich kreuzförmig übereinander und gelangen so an den Pol. Hier wird kein eigentlicher Interphasenkern gebildet. In der zweiten Teilung, deren Achse meistens senkrecht zur ersten steht, werden die Chromosomen gleichmässig verteilt. Diese Chromosomen sind schlank und V-förmig, ihre Schenkel sind wenig gespreizt. Nach der zweiten Teilung erfolgt die Zellbildung, die zur typischen Tetradenfigur führt. Hierauf erfolgt die Loslösung aus dem Verband. Die Exine ist ziemlich derb und mit feinen Stacheln besetzt, es sind drei Austrittsporen vorhanden.

Der Teilung des progamen Kernes folgt eine Zellteilung; die Trennungswand ist sehr dünn und schwer sichtbar. Das Pollenkorn überwintert im zweikernigen Stadium. Erst nach der Bildung des Pollenschlauches, aber noch innerhalb des Pollenkornes teilt sich der generative Kern und erst nach dieser Teilung treten die Kerne in den Pollenschlauch ein.

6. A. RUTISHAUSER (Schaffhausen). — *Bau und Entwicklung der Reproduktionsorgane von Arceuthobium.*

Die Reproduktionsorgane von Arceuthobium Dacrydii, einer indischen Viscoideenart, sind stark reduziert. Die von Anfang an untereinander verwachsenen Karpelle umschliessen eine zentrale Vorwölbung des Blütenbodens so vollständig, dass weder Griffelkanal noch Ovarialhöhle mehr vorhanden ist. In der zentralen Vorwölbung des Blütenbodens, die in der Literatur als Papille bezeichnet wird, entwickeln sich zwei Embryosäcke, deren Entwicklung in mehreren Punkten von der normalen abweicht. Es werden nur zwei Makrosporen gebildet, von welchen die obere die Embryosackzelle darstellt. Die vierkernigen Embryosäcke wachsen so aus, dass ein U-förmiger Embryosack entsteht, dessen Eiapparat ausserhalb der Papille liegt. Die Embryosäcke verhalten sich so, als ob eine anatrope Samenanlage vorhanden wäre. Sie sind in sich anatrop.

Aus dem Vergleich mit den zytologischen Ergebnissen anderer Loranthaceenarten ergibt sich, dass die Papille einer stark reduzierten Plazenta entspricht. Deren Samenanlagen sind vollkommen rückgebildet,

während die Embryosäcke von der Reduktion nicht erfasst werden, sondern ihre Lage und Form beibehalten. Es wird die Vermutung ausgesprochen, dass Arceuthobium Dacrydii von Formen abstammen muss, die noch anatrope Samenanlagen besassen.

7 a. W. SCHOPFER (Bern). — *Les vitamines cristallisées B_1 et B_2 comme facteurs de croissance de microorganismes (Phycomyces).*

Paraîtra in extenso.

7 b. W. SCHOPFER (Bern). — *Recherches sur l'action de la rhizopine sur un microorganisme.*

Le travail paraîtra prochainement in extenso.

8. FERNAND CHODAT et FERNAND WYSS-CHODAT (Genève). — *La respiration au cours de la lyse microbienne.*

Deux notes précédentes ont relaté les résultats de nos recherches sur le comportement physiologique des bactéries au cours de la lyse.[1] Ces travaux ont eu pour objet de mesurer le pouvoir réducteur des microbes vis-à-vis du bleu de méthylène simultanément dans une culture témoin et dans une culture additionnée de bactériophage spécifique.

Le quotient: $\frac{\text{activité réductrice de la culture en voie de lyse}}{\text{activité réductrice de la culture témoin}}$

fournit l'indice lytique; cette valeur exprime, à chaque moment de l'expérience, la modification de la fonction réductrice résultant de la présence du bactériophage.

Ce principe expérimental a été maintenu dans les recherches nouvelles qui ont pour but de mesurer la respiration microbienne au cours de la lyse des *Staphylococcus aureus* et *B. coli*.

Les mesures furent faites dans les appareils manométriques de Warburg à la température de 35° C. L'auge du manomètre contenait, dans le godet central, 0,3 cc. de KOH à 5 %; dans la cavité périphérique 1cc. d'une solution de Na_2HPO_4 (M/15, pH: 8,3) contenant 4 % de glucose anhydre de Siegfried. Au moment de l'expérience on ajoute au liquide phosphaté et sucré, dans un manomètre, 1cc. de bouillon de culture témoin, dans un autre manomètre, 1cc. du bouillon de culture en voie de lyse. La durée de l'expérience est de 15 minutes, temps durant lequel la multiplication des germes reste négligeable.

On sait qu'il est difficile de donner une mesure rigoureuse du pouvoir respiratoire des bactéries par la méthode de Warburg, en raison des fermentations gazeuses qui peuvent se dérouler simultanément avec la respiration et en masquer la véritable intensité. A cette objection

[1] F. Chodat et F. Wyss-Chodat: Les deshydrogénases au cours de la staphylolyse. Méthode pour l'évaluation de la lyse bactérienne. C. R. Acad. Sc., Paris, t. 106, p. 657 (1933).

F. Wyss-Chodat et F. Chodat: Les deshydrogénases au cours de la lyse du *B. coli*. Comptes-rendus des séances de la Société de Biologie, t. CXVI, p. 14 (1934).

nos observations apportent les atténuations suivantes: tous nos essais ont été caractérisés par une réelle consommation de O_2, trahie par une montée régulière du liquide de Brodie dans la colonne du manomètre; l'allure des phénomènes respiratoires (considérée en fonction du temps) a été conforme à ce que le développement d'une culture témoin et celui d'une culture en voie de lyse permettait de prévoir; les conditions et la durée de l'expérience étaient en outre peu propices à des fermentations accessoires; supposant enfin, qu'un dégagement de gaz fermentaire soit venu contre-balancer en partie la diminution du volume gazeux due à la respiration, nous serions en droit de dire que l'erreur absolue qui en résulte disparaîtrait en grande partie par l'établissement du quotient: $\frac{\text{respiration culture témoin}}{\text{respiration culture lysée}}$; l'erreur de fermentation affecterait aussi bien les valeurs expérimentales du dénominateur que celles du numérateur!

Ces considérations nous permettent d'accorder, en première approximation, une réelle signification aux valeurs que nous avons observées. Rappelons d'ailleurs, qu'elles sont destinées moins à mesurer la capacité absolue de la respiration, qu'à servir d'indice au phénomène de la lyse.

On constate à la période lytique une chute brusque et marquée du pouvoir respiratoire dans les cultures additionnées de bactériophage. Les cultures secondaires restaurent rapidement la fonction respiratoire. La respiration, comme la réduction, constituent des méthodes immédiates et très sensibles pour évaluer le degré de la lyse. Alors que rien n'est encore apparent dans les éprouvettes (éclaircissement ou trouble), ces mesures physiologiques révèlent déjà des altérations ou des exaltations marquées de l'activité respiratoire.

9. Fr. Meister (Horgen). — *Seltene und neue Kieselalgen.*

Der Vortragende weist auf Tafeln und im Lichtbild 40 neue Arten und Varietäten vor, die demnächst zur Veröffentlichung gelangen. Zwei derselben stammen vom unteren Gattikerweiher bei Zürich, vier aus hochgelegenen Standorten des Wallis, zwanzig aus Ostasien und vierzehn aus Honduras. Er zeigt ferner einige bekannte arktische Arten, die neu sind für die Schweiz und deren Vorkommen an den jetzigen Standorten schwer zu erklären ist. Seine Untersuchungen verschiedener Materialien aus genannten Orten sind noch nicht abgeschlossen.

10. Otto Jaag (Zürich). — *Die Kryptogamenvegetation des Rheinfalles und seiner Umgebung.*

Aus dem Referat geht hervor, dass am Rheinfall Kryptogamen in so grossem Reichtum und von solcher Mannigfaltigkeit auf kleinstem Raume beisammenwohnen, wie wohl kaum an einem anderen Punkte Europas. Wohl bietet der Rheinfall extreme Lebensbedingungen, welche einer Grosszahl von Pflanzen unzuträglich sind. Dagegen aber sind schon innerhalb der engsten Begrenzung eine Reihe durchaus verschiedener

Lebensbezirke (Biotope) beieinander, von denen jeder eine durchaus charakteristische eigene Gesellschaft von Organismen (Biocönosen) beherbergt, entsprechend den spezifischen Lebensbedingungen: Vegetation des andauernd überfluteten Rheingrundes, der im Winter trockengelegten Felsrücken, Höhlen im Gestein der Sturzwand, Strudellöcher, Spritzzone usw. Am auffallendsten ist die Vegetation der Moose, die zum Teil in geschlossenem Rasen die Felsen bedecken: Cinclidotus danubicus, Rhynchostegium rusciforme, sodann Fissidens rufulus, F. decipiens, F. crassipes, das erstere in verschiedenen Standortsmodifikationen. Pachyfissidens grandifrons bedeckt Felsen und Steine in der Zone der stärksten Strömung von Stein a. Rh. bis Eglisau. Syntrichia (Tortula) latifolia besitzt am Rheinfall den zweiten in der Schweiz bekannten Standort. Am Fall sind etwa 45 Moose gefunden worden.

An Blaualgen ist der Rheinfall überaus reich, birgt er doch Vertreter aus sozusagen sämtlichen Gruppen und Familien und aus einer grossen Zahl von Gattungen. Auffallend sind die kalkinkrustierten Lager von Rivularia haematites. Für die Vegetation der Grünalgen ist Rhodoplax Schinzii charakteristisch; überreich vertreten sind Cladophora, Ulothrix, Konjugatenalgen, fruchtende Vaucherien. Diatomeen treten in Massenvegetation namentlich im Frühjahr und Herbst auf, indem sie den Rheingrund auf weite Strecken hin braun färben. Charen sind auf der ganzen Strecke von Stein a. Rh. bis Eglisau verbreitet und in wiesenartigen Beständen ist Batrachospermum oberhalb Diessenhofen anzutreffen. Chantransien besiedeln Steine und besonders üppig die flutenden Büschel von Cinclidotus danubicus.

Referent weist besonders hin auf reichliche Sinterbildungen im Rhein von Stein bis Eglisau. Auf biogenem Wege sind durch die gesteinsbildende Tätigkeit von Blaualgen, Moosen und Insektenlarven ausgedehnte Sinterbänke entstanden. Ihre Entwicklung wird an Hand zahlreicher Probestücke gezeigt. In den Planktonuntersuchungen wird nachgewiesen, dass die schwebende Lebewelt des Rheines starken jahreszeitlichen Schwankungen und einer ausgesprochenen Periodizität unterworfen ist. So zeigen die Wintermonate ein Plankton mit beinahe ausschliesslich Melosiren, die absolute Dominanz der meist dreiarmigen Diatoma elongatum var. actinastroides. Diese verschwindet mit der Mehrzahl der Melosiren im Sommer beinahe völlig, um den Grünalgen, Dinoflagellaten, Cyclotellen und anderen Diatomeen Platz zu machen.

Eine detaillierte Darstellung über die Kryptogamenvegetation des Rheinfalles wird 1935 in den Mitteilungen der Schaffhauserischen Naturforschenden Gesellschaft erscheinen.

11. A. Frey-Wyssling (Herrliberg). — 1. Mitteilung. *Die pflanzlichen Terpene als Exkrete.*

Die physiologische Bedeutung der pflanzlichen Terpene wird heute noch vielfach in teleologischer Richtung gesucht, wobei unbewusst von der Annahme ausgegangen wird, dass die Eigenschaften dieser Verbindungen, die für die Technik wertvoll sind, auch für die Pflanzen nütz-

lich seien. An Stelle dieser Betrachtungsweise wird die stoffwechselchemische Seite des Problemes in den Vordergrund gerückt. Zu diesem Zwecke wird auf die Klassifikation der Terpene eingetreten. Nach Ruzicka gehören nicht nur die einzelnen Bestandteile der ätherischen Öle, Balsame, Harze und Kampfer, sondern auch die Sapogenine (Triterpene), Karotinoide (Tetraterpene) und die Kautschukarten (Polyterpene) in den grossen Verwandtschaftskreis der Terpene. Das Gemeinsame dieser Körper ist ihr Aufbau aus Isoprenresten (C_5H_8). Es erwächst daher der Pflanzenphysiologie die Aufgabe, die Entstehung dieses Grundkörpers aufzuklären, der für die Terpenreihe eine ähnliche Rolle spielt wie ($C_6H_{10}O_5$) in der Kohlenhydratreihe. Ungesättigte Verbindungen vom Typus des Isoprens können als Dehydrierungsprodukte aufgefasst werden. Die Dehydrierung ist im pflanzlichen Stoffwechsel der erste Schritt des dissimilatorischen Stoffab- oder umbaues. Die Terpene müssen daher als Dissimilate angesprochen werden, und sind als solche als *Exkrete* zu bezeichnen, wenn gezeigt werden kann, dass sie nach ihrer Entstehung nicht wieder in den Stoffwechsel einbezogen werden. Dies wird wahrscheinlich gemacht. Der grosse Energieinhalt der Terpene spielt für ihre Einordnung unter die Exkrete keine Rolle, da diese stoffwechselchemisch definiert sind. Stoffwechsel und Energiewechsel müssen auseinandergehalten werden. Die Terpene unterscheiden sich durch ihre ungesättigte Natur (Dehydrierung!), ihr inneres Aufbauprinzip (weder äther- noch esterartige Verknüpfung ihres Grundkörpers) und ausgesprochene Hydrophobie von den Assimilaten. Es ist wahrscheinlich, dass die Terpenbildung eine Begleiterscheinung des Wachstums bei reichlicher Gegenwart von plastischen Baumaterialien ist. (Karotinbildung = Funktion des Wachstums, *Virtanen*).

2. Mitteilung. *Die pflanzlichen Exkretionsorgane.*

Zellen oder Zellgruppen, die Terpene ausscheiden oder aufspeichern, müssen als Exkretionsorgane aufgefasst werden. Die Drüsenhaare, Ölidioblasten, „Sekret"lücken und Harzkanäle, sowie Milchröhren, die Terpene führen, sollen daher bzw. als Exkretionshaare, Exkretionszellen, (interzellulare) Exkretgänge und Exkretschläuche bezeichnet werden. Die verschiedene Ausbildung der Exkretionsorgane ist vom Aggregatzustand der Terpene abhängig. Leichtflüchtige Terpene gelangen durch Haare nach aussen zur Ausscheidung, flüssige oder gelöste Terpene werden in Exkretionszellen oder interzellularen Gängen und feste, die nicht durch die Zellwand auswandern können, in den Zellvakuolen (Milchröhren) abgelagert. Der Aggregatzustand der Stoffwechselprodukte spielt nicht nur für die Histologie, sondern auch für die Zytologie, morphologisch eine wichtige Rolle, wie ein Vergleich mit der Kohlenhydratreihe zeigt. Flüssige und gelöste Verbindungen werden im Protoplasma aus den Grundkörpern aufgebaut (Di-, Tri-, Tetrasaccharide, Mono-, Sesqui-, Diterpene); für den Aufbau fester Verbindungen sind dagegen besonders differenzierte Plastiden notwendig (Stärke, Tetraterpene. Als Lipochrome können die Tetraterpene auch gelöst in Fettkügelchen auftreten).

Entstehung und Abscheidung der verschiedenen Terpene in der Pflanze, die früher eine bunte Fülle von unzusammenhängenden Erscheinungen zu sein schienen und so ein unübersichtliches Nebeneinander von Beobachtungstatsachen boten, können heute auf Grund der neueren Terpenchemie von einem einheitlichen Standpunkt aus beurteilt und auf einfache Grundprinzipien zurückgeführt werden.

12. Ch. Béguin (Le Locle). — *Recherches biochimiques sur quelques espèces de chèvrefeuille.*

Paraîtra sous le « Journal de Pharmacie ».

13. A. Maillefer (Lausanne). — *Equisetum variegatum var. arenarium Milde.*

Pas reçu de manuscrit.

14. M. Geiger-Huber (Basel). — *Über die Beziehungen zwischen Substrat und Pflanzenatmung.*

Es wird die Atmungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Glukosekonzentration dargestellt. Das Verständnis der Kurve wird gefördert durch die Annahme, dass die Atmungsgeschwindigkeit proportional der Konzentration einer Verbindung zwischen Substrat (Glukose) und atmungbewirkendem Fermentsystem sei. Die erwähnte Kurve lässt sich dann als Dissoziationskurve auffassen, die für jede Zuckerkonzentration den Dissoziationsgrad der Fermentsubstratverbindung angibt. Der Bestimmung der Dissoziationskonstante der Fermentsubstratverbindung kommt eine grössere theoretische Bedeutung zu, weil sie ein Mass für die Affinität des Substrats zum Atmungsferment darstellt. Die Dissoziationskonstante (K_m) resp. ihr reziproker Wert, die Affinitätskonstante (K_M), beträgt für eine bestimmte mittelhochvergärende Rasse von *Saccharomyces cerevisiae* (Reinkultur) mit Glukose als Substrat bei 25° C und pH : 4,5 K_m = ca. 0,00064, resp. K_M = ca. 1560. Dieser Wert von K_M ist im Vergleich zu den aus der Literatur für herausgelöste Fermentsysteme und ihre Substrate bekannten, erheblich höher; ausserdem zeigt sich, wenigstens soweit andere Hefen untersucht werden konnten, dass Hefen mit geringer Gärung in Luft unter gleichen Verhältnissen ein K_M besitzen, das bis zehnmal so gross ist wie für die untersuchte *Bier-* und *Bäckerhefe.* Schliesslich wird auf die Bedeutung der Bestimmung dieser Konstanten bei Verwendung anderer Substrate für die Frage der Spezifität und des Zusammenhangs zwischen Atmung und Gärung hingewiesen.

15. Ed. Fischer (Bern). — *Über eine aecidimulose Puccinia auf Tragopogon.*

Erscheint in den Berichten der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, Band 43, 1934, Seite 173—175.

16. W. VISCHER (Basel). — *Porphyridium cruentum* Naegeli wurde in Reinkulturen vorgewiesen. Die Alge gedieh bis jetzt, im Gegensatz zu den Angaben von Kufferath, nur schlecht auf Mineralagar, obschon sie bei verschiedenem pH kultiviert wurde, hingegen viel besser bei Zusatz von sehr wenig — bis 3 % Glukose; sie scheint demnach etwas heterotroph zu sein. Wird Porphyridium mit Aceton behandelt, so nimmt der Chromatophor eine leuchtend rosa Farbe an. Der Acetonauszug ist gelbgrün gefärbt und gestattet den spektroskopischen Nachweis von Chlorophyll; das Vorhandensein dieses Stoffes konnte auch durch seine Abbauprodukte bestätigt werden. Im Benzolauszug (gelb) lassen sich Carotinoide feststellen. Der rote Farbstoff des Chromatophoren ist in Alkohol, Aceton und Petroläther unlöslich. Der Zellbau stimmt mit den Angaben von Kufferath, Geitler, Dangeard usw. überein; Kern und Pyrenoïd des zentralen Chromatophoren färben sich mit Säurealizarinblau. Bei guter Vermehrung können aus den Ruhezellen bewegliche, amöbenartige Zellen ausschlüpfen, die sich in bestimmter Richtung bewegen und auf Agar Kriechspuren hinterlassen; sie besitzen keine Zellwand, sondern sind vollkommen nackt, wie die Monosporen („Gonidien") der Bangiaceae und der Nemalionales. Diese Amöbenzellen werden bei leisestem Druck beschädigt, wobei das den Chromatophoren umgebende Plasma zerfliesst und sich mit dem Wasser vermischt; sobald keine Vakuolen mehr auf seine Oberfläche drücken, nimmt der vorher sternartige Chromatophor Kugelgestalt an. Porphyridium ist demnach eine etwas saprobe Landbangiacee; über ihre Lebensweise sind weitere Untersuchungen im Gange.

9. Sektion für Zoologie und Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr H. ERHARD (Fribourg)
Aktuar: P. D. Dr J. KÄLIN (Fribourg)

1. N. G. LEBEDINSKY (Riga). — *„Verjüngung" des alternden Säugetierorganismus durch teilweises Zerreissen des Hodengewebes.*

Von gewissen theoretischen Überlegungen ausgehend (vgl. D. tierärztl. Wschr. 38, 1930 und Biol. Zbl. 50, 1930), schlug der Vortragende 1929 einen neuen Weg zur Bekämpfung der Alterserscheinungen ein. Im Prinzip handelt es sich um teilweises Zerstören des Hodengewebes und um die Unterbrechung der Verbindung einer Anzahl der Samenkanälchen mit dem Rete testis.

Die Operation an Hunden wird in der leichten Morphiumnarkose, an Pferd und Rind ohne eine solche ausgeführt. Die Lokalanästhesie geschieht durch allmähliche Injektion von 1 %igem Novokain in die Skrotalhüllen, die Albuginea und das Hodengewebe der Operationsgegend. Für Pferd und Rind werden nahe der Spitze stark gebogene Nadeln von 1—1,5 mm Dicke gebraucht. Für Hunde verwendet man besser, um das nochmalige Einstechen der Instrumente zu vermeiden, die zum Einspritzen des Anästhetikum dienenden Injektionsnadeln unmittelbar nach der Injektion auch zum Eingriff selbst. Eine solche Nadel muss entsprechend dick (0,8—1,0 mm) und lang, sowie entsprechend gebogen sein. Am zweckmässigsten hat sich die bajonettartige Krümmung der Nadelspitze erwiesen (vgl. Acta Soc. Biol. Latviae, Vol. 4). Der Einstich geschieht von der Ventralfläche des Skrotums aus, und zwar bei Hund (und Mensch) in das hintere Drittel, bei Pferd und Rind in die Mitte des Hodens. Fast unmittelbar nach dem Durchstechen der Hodenhüllen verfolgt die Nadel die kraniale Richtung bis zur Hodenspitze. Das Zerreissen des Hodengewebes geschieht durch rasche, reissende Bewegungen, wobei die Nadel um ihre Achse gedreht und ruckweise nach links und rechts, gewissermassen konisch rotierend gestossen wird. Beim schrittweisen Herausziehen des Instruments um etwa 1 cm werden dieselben Bewegungen wiederholt. Es wird ziemlich peripher, nicht zu nahe dem Rete gearbeitet. Die beiden Hoden werden gleich behandelt und die Einstichöffnungen der Skrotalhaut mit Kollodiumwatte

verschlossen. Es wurde bei allen Operationen schätzungsweise nie mehr als ein Fünftel der Hodensubstanz behandelt. Das eigentliche Zerreissen dauerte etwa $^1/_2$—1 Minute pro Testikel.

Es liessen sich bei vielen Hunden, 2 Zuchtstieren und 3 Zuchthengsten zahlreiche Alterserscheinungen durch die vorgeschlagene Methode erfolgreich bekämpfen. Und zwar handelte es sich um die allgemeine und geschlechtliche Teilnahmslosigkeit, rasche Ermüdbarkeit, Steifheit des Körpers und der Gliedmassen, Zittern der Beine, Schwäche der Sinnesorgane, Fressunlust und Abmagerung, Wackeln der Zähne in den Alveolen, Struppigkeit der Behaarung sowie Haarausfall, asthmatische Atmung und Altersgeruch. — Die Besserung hielt bei einigen Hunden etwa 5 Jahre lang an, bei einem Hunde besteht sie in unvermindertem Masse über diese Zeit hinweg weiter. — Die Wiederauffrischung bei Zuchtbullen besteht bereits länger als 2 Jahre, wobei ein vor der Operation impotent gewesener Stier (jetzt $12^1/_2$jährig) nach dem Eingriff 47 vollständig gesunde Nachkommen gezeugt hat. — Die längste vorläufig beobachtete Wirkungsdauer bei Hengsten ist 2 Jahre 7 Monate, wobei auch hier die Potenz und volle Frische in unverminderter Stärke andauern. Der jetzt über 17 Jahre alte Oldenburger Zuchthengst zeugt trotz der vorherigen Impotenz fortwährend zahlreiche und gesunde Fohlen. — Die vorgeschlagene Operation konnte bei einigen Hunden erfolgreich wiederholt werden, wodurch die individuelle (nicht etwa die arteigentümliche) Lebensdauer der betreffenden Tiere verlängert wurde.

2. H. Steiner (Zürich). — *Untersuchungen zur phänogenetischen Analyse des sogenannten Isabellismus bei den Vögeln.*

Abänderungen der normalen Wildfarbe sind bei allen Tieren sowohl in freier Natur, als auch in der Domestikation, recht häufig. Unter ihnen kommt der als sogenannter Isabellismus bezeichneten Varietät vom phänogenetischen Standpunkt aus eine besondere Bedeutung zu. Einmal lässt sich nachweisen, dass unter dieser Bezeichnung offenbar ganz heterogene Aberrationen vereinigt worden sind, da sie sowohl in ihrem morphologischen Erscheinungsbild, als auch in ihrem Erbgang ein ganz verschiedenartiges Verhalten zeigen. Zum anderen sind sie, in ihrer Gesamtheit betrachtet, imstande, uns einen Einblick in die Entstehung der normalen Färbung zu geben und uns die Faktoren, welche an der Pigmentgenese beteiligt sind, aufzudecken.

Nach dem Vorschlage von Valentin Häcker werden nach ihrer mikroskopischen Gestaltung und nach ihrem chemischen Verhalten (verschiedene Löslichkeit) bei den Vögeln allgemein zwei Melanine unterschieden: das schwarze bis dunkelbraune Eumelanin und das rostfarbene bis chromgelbe Phäomelanin. Der Isabellismus der Vögel, eine braune bis gelbliche, am besten als milchkaffeefarben zu bezeichnende Farbenspielart, wird nun heute allgemein darauf zurückgeführt, dass nur das Phäomelanin zur Entwicklung gelangt, während das Eumelanin ausfällt. Entgegen dieser Ansicht kann an Hand von Schnittpräparaten durch

Federn von sogenannten Isabellen der verschiedenartigsten Vögel (Kanarienvögel, japanische Mövchen, Wellensittiche, Tauben) und ihres Verhaltens gegenüber chemischen Lösungsmitteln nachgewiesen werden, dass der Isabellismus auf einer direkten Umwandlung der normalerweise vorhandenen, schwarzen Eumelaninkörnchen beruht und nicht auf einem Ausfall derselben. Insbesondere lassen sich mindestens zwei verschiedene Abänderungen der normalen Eumelaninbildung feststellen: Bei der einen zeigen die Pigmentkörnchen ein unregelmässiges, teilweise staubartiges Aussehen von dunkelbrauner Farbe; diese Aberration stellt den eigentlichen, echten Isabellismus der Vögel dar, der ausserdem genetisch durch seine geschlechtsgebundene Vererbung ausgezeichnet ist. Sie steht zwischen Schwarzfärbung einerseits und totalem Albinismus anderseits und bildet mit diesen beiden zusammen eine Reihe multipler Allelomorphen. Bei der anderen Abänderung scheinen die Pigmentkörnchen zu feineren oder gröberen Klumpen von gelbbrauner Färbung zusammenzufliessen. Durch sie wird eine deutlich gelblichbraune Farbvarietät bedingt, welche neben der mehr dunkelbraunen Isabellspielart ebenfalls bei allen Vögeln auftritt. Sie zeigt jedoch keinen geschlechtsgebundenen, sondern einen gewöhnlichen, einfach rezessiven Erbgang. Es wird in Vorschlag gebracht, Individuen, welche diese zweite Aberration aufweisen, als „Falben“ zu bezeichnen.

Beide Varietäten lassen deutlich eine Defektbildung der normalen Eumelaningenese erkennen. Durch ihr verschiedenartiges Verhalten decken sie die Anwesenheit von mindestens zwei Faktoren der Melaninbildung auf, die sich ungezwungenerweise in die bekannte Ferment-Chromogen-Hypothese der Pigmentbildung einreihen lassen. Unabhängig hiervon kann es bei Ueberwiegen oder bei alleiniger Ausbildung des eigentlichen rotbraunen Phäomelanin auch zur Ausbildung ausgesprochen rotbrauner Varietäten kommen (rote Rassen der Tauben und Hühner). Eine Frage, die weiterer Klärung bedarf, ist allerdings die, ob nicht das Phäomelanin auch lediglich eine besondere Ausbildungsstufe des Eumelanin darstelle. Dass, abgesehen von den morphologischen Uebergangsstufen, welche in der Färbung und der Gestalt der Pigmentkörperchen zwischen den beiden Melaninen bei verschiedenen Vögeln festgestellt werden können, auch gemeinsame hereditäre Faktoren nachgewiesen werden können, zeigte ein interessanter Kreuzungsversuch zwischen zwei verschiedenen Vogelarten, von welchen die eine nur Eumelanin, die andere aber Eumelanin und Phäomelanin in ihren Zeichnungsmustern besitzt. Es handelt sich um die beiden Webervogelarten *Stictoptera bichenovii* und *Taeniopygia castanotis*. Die erzielten Hybriden zeigen in eigentümlicher Kombination die Zeichnungsmuster beider Elternarten, die rotbraunen Phäomelaninmuster der *Taeniopygia* sind jedoch im Bastard schwarz gefärbt, d. h. es hat sich in ihnen typisches Eumelanin entwickelt. Der Versuch beweist, dass wenigstens eine Komponente, wahrscheinlich das Chromogen, in beiden Melaninen gleich ist, während ein oder mehrere andere Faktoren, wahrscheinlich Ausfärbefermente, aus dieser gemeinsamen Chromogenbasis die verschiedenen Melanine, das Eumelanin und das Phäomelanin, bilden.

3. Ernst Senn (Zürich). — *Die Geschlechtsverhältnisse der Brachiopoden.*

Trotz vieler Untersuchungen war es bis jetzt nicht gelungen, die Geschlechtsverhältnisse der Linguliden abzuklären. An Hand eines reichlichen Schnittmaterials verschiedener Lingula-Arten konnte nun bewiesen werden, dass zweierlei Arten des Aufbaues und der Verteilung der Stützsubstanz in den Gonaden zu beobachten sind und dass dieser Verästelungsunterschied durch das Geschlecht bedingt ist. Durch diese Unterscheidungsmöglichkeit der Hoden und Eierstöcke gelang es, die volle Entwicklung der männlichen und weiblichen Keimzellen zu verfolgen.

Der Verlauf der Spermatogenese weicht vom gewöhnlichen Schema etwas ab, da der Kern der männlichen Geschlechtszellen während ihrer Wachstumsperiode nicht sichtbar gemacht werden kann und sich erst wieder im Moment der Reifeteilungen durch Kernfarbstoffe differenzieren lässt.

Die Eibildung ist eine nutrimentäre. Die Nährzellen gleichen den wachsenden Spermatocyten, erscheinen auch kernlos und treten anfangs in den Ovarien in grossen Massen auf, verschwinden aber mit dem Wachstum der Oocyten immer mehr.

Aus allen Beobachtungen über die Keimdrüsen, die Ei- und Samenbildung der Linguliden geht mit Sicherheit hervor, dass Gonochorismus vorliegt.

Untersuchungen an mehreren andern Brachiopodenarten zeigten, dass die Gonaden der Brachiopoden den gleichen anatomisch-histologischen Aufbau aufweisen und die Keimzellenbildung im grossen und ganzen bei allen die gleiche ist. Die Spermatozoen sind übereinstimmend einfach gebaut und gleichen sehr denen der Polychäten.

Alle Brachiopoden, mit Ausnahme Lingula, besitzen Follikelzellen. Neben diesen Hilfszellen kommen sogar bei einzelnen Arten noch Nährzellen vor.

Ausser Lingula hielt man bis jetzt alle Brachiopoden als sicher getrennt geschlechtlich, aber neuere Untersuchungen liessen deutlich erkennen, dass die Argyrotheca-Arten Hermaphroditen sind. Die Zwitterdrüsen liegen in den dorsalen Mantelsinussen. Der spermabildende Teil ist nur klein und entwickelt sich symmetrisch links und rechts des Darmes.

Bei allen Brachiopoden sind Ei-, Follikel- und Nährzellen gleichen Ursprunges. Sie sind aus generativen Zellen, aus ursprünglich fertilen Cölothelzellen hervorgegangen.

Verwandtschaftliche Beziehungen scheinen bei den Brachiopoden mit Polychaeta Sedentaria einerseits und mit Phoronidea, Sipunculidea und Ectoprocta (Bryozoa) anderseits vorzukommen. Die Brachiopoden und vor allem Lingula weisen aber besonders gegen die Polychäten hin.

(Ausführl. Arbeit, siehe „Acta Zoologica", Bd. 15, 1934.)

4. H. Zehnder (Zürich). — *Zur Embryologie des Flusskrebses.*

Aus den mit Hilfe des Dioxan-Einbettungsverfahrens hergestellten und mit Haematoxylin-Eosin gefärbten Schnittserien ergaben sich folgende Resultate:

Die Furchung setzt ein vom Momente der Befruchtung an. Die Vereinigung der nackten Vorkerne erfolgt im Zentrum des Eies. In kurzen Intervallen werden nacheinander die Stadien 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 durchlaufen. (Entwicklungszeiten siehe Tabelle.) Nach sieben intravitellinen Teilungen, bei welchen es nicht zur Bildung von Zellgrenzen kommt, treten die Furchungszellen, nachdem sie sich nach jeder Teilung schrittweise der Oberfläche genähert haben, ins Keimhautblastem ein. Bis dahin erfolgen die Teilungen synchron. Die drei superfiziellen Teilungen finden in etwas rascherer Aufeinanderfolge statt und können zudem heterochron verlaufen, indem sich die Zellen der ventralen, meist abgeplatteten Eihälfte etwas verspätet zur Teilung anschicken. Im Stadium 1024 ist der Furchungsprozess mit einem einschichtigen, epithelialen Blastoderm (Periblastula) beendet.

Der Abbau des Dotters erfolgt nicht durch Vitellophagen, sondern durch einen fermentativen, extrazellulären Abbau, bei welchem das aktive Protoplasma mit feinen Ausläufern in die Dotterkugeln eindringt, wobei diese unter steter Bildung eines sichelförmigen Restkörpers zerfallen.

Am 15.—18. Tage bemerkt man auf der Ventralseite des Eies eine seichte Eindellung, welche zur Gastrulation führt.

Das Genus Astacus gehört somit zur Gruppe mit rein superfizieller Furchung und allseitig gleichzeitig erfolgender Blastodermbildung. Überdies besitzt die Furchung nicht determinativen Charakter.

Art der Teilung	intravitellin							superfiziell			
Teilungsschritt	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Kernzahlen (Stadien)	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Entwicklungszeit in Tagen	0	1	1½	2½	3	4	6	10	11	13	15

Eine ausführliche Darstellung dieser Befunde mit bildlichen dokumentarischen Belegen soll andernorts erfolgen.

5. B. Peyer (Zürich). — *Demonstration kinematographischer Aufnahmen von Limax-Kopulationen.*

Die Limax-Art, deren Kopulationsmodus von Peyer und Kuhn 1928 in der Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft beschrieben und die auf Grund einer Bestimmung von Hoffmann, Jena, als L. cinereoniger bezeichnet worden ist, hat in Ulrich Gerhardt, Halle, einen neuen Bearbeiter gefunden. Er hat daraus, auf Grund des Kopulationsverhaltens, eine neue Art, Limax redii Gerhardt, gemacht. (Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere, Bd. 28, 1934.) Der Referent demonstrierte das Typische des Verhaltens einleitend an Lichtbildern, um dann kinematographische Aufnahmen von vier Kopulationen

vorzuführen. Die Aufnahmen sind in der zweiten Hälfte des Septembers 1933 im Gebiet des Mte. San Giorgio, Kt. Tessin, im Auftrag des Referenten durch Photograph Max P. Linck, Zürich, gemacht worden. Der Aufnahme-Apparat, eine Bell & Howell-Kamera, ist in dankenswerter Weise von Herrn Prof. Hess (Physiologisches Institut der Universität Zürich) leihweise zur Verfügung gestellt worden. Die Demonstration wurde ergänzt durch Präparate von während der Kopula fixiertem Material.

6. P. Vonwiller und C. Coutelle (Moskau). — *Mikromanipulation an den Speicheldrüsenzellen von Chironomuslarven.*

Die Zellen der Speicheldrüsen von Chironomuslarven stellen nicht nur wegen ihrer besonderen Grösse, sondern auch besonders wegen der besonderen Plasmakonsistenz und der scharfen Abgrenzung ihrer einzelnen Bestandteile ein ausserordentlich günstiges Objekt für die Mikromanipulation dar. Es wurden folgende Mikrooperationen daran durchgeführt:

Lokalisierte Plasmainjektion: ein Mikrotropfen einer Vitalfärbungslösung (Neutralrot, Methylenblau usw.) wird in die Gegend zwischen Kern und Zellbasis injiziert. Dank der gelartigen Konsistenz des Protoplasmas breitet sich der Farbstoff nur in der nächsten Nähe der Injektionsstelle aus und entsteht eine auf diese Plasmastelle allein lokalisierte Vitalfärbung erst diffus, sodann granulär, mit eventuell nachfolgendem Farbstoffabbau.

Mikrooperationen am Kern: Kernstich mit Mikronadel, Berührung der Kernmembran, Druck mit der Nadelspitze auf diese, bis sie einreisst und die Nadelspitze ins Kerninnere eindringt. Ausfliessen des Kernsaftes bei Rückziehen der Nadel und Neubildung des Kernsaftes nach der Verletzung wurde beobachtet. Dehnung der Kernschleife, Anstechen des Kernkörperchens. Bei letzterem Eingriff wurde eine Veränderung des Lichtbrechungsvermögens des Kernkörperchens festgestellt. Mikroinjektionsversuche: Mikroinjektion von Vitalfarbstoff in Kernnähe, sodann in den Kernraum selbst, wobei sich einzelne Kernelemente färbten, Aufblähen des Kernes auf die doppelte Grösse, wodurch die grosse Elastizität der Kernmembran demonstriert wird, Mikroinjektion des Kernkörperchens, Mikroinjektion der Kernschleife, Aspiration des Kernsaftes und dessen Injektion in das Plasma intakter Zellen. Es zeigte sich als Folge dieser Kernsaftinjektionen ein lokaler Zerfall des Protoplasmas.

7. A. Reitberger (Zürich). — *Das Verhalten der Chromosomen bei der pädogenetischen Entwicklung der Cecidomyide Oligarces paradoxus, mit besonderer Berücksichtigung der Chromosomen-Elimination.*

Im Zusammenhang mit experimentellen Untersuchungen des Fortpflanzungszyklus der heterogonen Gallmücke *Oligarces paradoxus* wurde die pädogenetische Entwicklung der Weibchen zytologisch bearbeitet. Bereits 1908 hatte Kahle die pädogenetische Entwicklung der nahverwandten Cecidomyide *Miastor* studiert. Er fand dabei, dass in frühen Furchungsteilungen im Zusammenhang mit der Keimbahnbestimmung eine *Chromatin-Diminution* erfolgt: Die Keimbahnkerne behalten das

gesamte Chromatin, während aus den Somakernen ein grosser Teil desselben ausgeschieden wird. Dieser Vorgang verläuft nach Kahle so, dass in der Anaphase Chromosomenenden abgeworfen und dann im Plasma aufgelöst werden. Bezüglich der Chromatin-Diminution führten meine Untersuchungen an ungefähr 7000 weiblichen Embryonen zu einem wesentlich anderen Ergebnis.

Das Ei von *Oligarces* besteht aus einer Nähr- und einer Eikammer. Am Hinterende der letzteren befindet sich ein relativ grobkörniges Plasma, Polplasma genannt. In dieses gelangt später der Urgeschlechtskern. Die Frühentwicklung der pädogenetischen Embryonen von Oligarces verläuft ähnlich wie bei Miastor. Die Metaphasen- und Anaphasenplatten der einzigen Reifeteilung zeigen ungefähr 64 Chromosomen, ebenso die Kerne der 1. und 2. Furchungsteilung. Während der 3. Furchungsteilung nun vollzieht sich stets an 3 Kernen die oben erwähnte Chromatin-Diminution. Sie besteht darin, dass bloss 11 (nie weniger), häufig auch 12—13 Chromosomen sich teilen, an die Pole wandern und in die sich dort bildenden Tochterkerne einbezogen werden; die übrigen Chromosomen, also ca. 53—51, bleiben im Äquator liegen und werden später allmählich im Plasma aufgelöst. Während der 3. Furchungsteilung teilt sich jedoch der am Hinterende des Embryo sich befindende 4. Kern normal, diminuiert also nicht. Die eine der beiden Tochterplatten ergibt den Urgeschlechtskern, der 64 Chromosomen enthält. Dieselbe Chromosomenzahl besitzen alle Kerne der Keimbahn. Der Schwesterkern des Urgeschlechtskerns diminuiert in der nächsten, also 4. Furchungsteilung und ergibt 2 somatische Kerne. Die Aquatorialplatten sämtlicher somatischen Kerne dieser 4. und der 5. Furchungsteilung zeigen erwartungsgemäss 11—13 Chromosomen. In der 6. und 7. Furchungsteilung werden in einer 2. Chromatin-Diminution wiederum Chromosomen, und zwar 1—3, eliminiert. Die endgültige Chromosomenzahl der somatischen Kerne nach der 2. Chromatin-Diminution beträgt demnach 10, wie zahlreiche Mitosenbilder bestätigen. Mikrophotographien erhärteten das Berichtete.

Die *Chromatin-Diminution* bei Oligarces *ist* also *eine Chromosomen-Elimination*. Sie verläuft demnach wesentlich anders, als Kahle sie beschrieben hat. Wahrscheinlich ist die Chromatin-Diminution bei *Ascaris* mit ihr wesensgleich. Prinzipiell verschieden ist sie jedoch von der Chromatin-Elimination bei *Schmetterlingen* (Seiler u. a.), insofern als hier von den Tochterchromosomen Chromatin abfliesst und der ganze Vorgang nicht im Zusammenhang mit der Keimbahnbestimmung steht.

8. F. E. Lehmann, (Bern). — *Die Erzeugung chordaloser Tritonlarven durch chemische Behandlung des Gastrulastadiums.*

Es wurden folgende Stadien unter Konstanthaltung der Temperatur von 18° während 24 Stunden in Li Cl-Konzentrationen von 1 : 400 und 1 : 600 behandelt und dann in einer besondern Zuchtlösung weiter gezüchtet.

1. Alte Blastulae mit der ersten Andeutung der Urmundregion,
2. junge Gastrulae mit deutlicher Urmundgrube (Stad. 10) und
3. Gastrulae mit sichel-hufeisenförmigem Urmund (Stad. 11).

Bei diesen Versuchen lassen sich deutlich zwei Gruppen verschiedener Reaktionstypen unterscheiden, wobei die Gruppe 9 fast ausschliesslich den einen und die Gruppe 11 den andern Reaktionstypus repräsentierte, während die Gruppe 10 entsprechend ihrem Alter und ihrem nicht ganz gleichmässigen Entwicklungszustand im ganzen dem Reaktionstypus der Stufe 9 nahesteht, aber bei einzelnen Tieren Übergangsformen zum Typus 11 zeigt.

Jüngere Gruppe (Stad. 9 und zum Teil Stad. 10). Die Keime zeigen in den meisten Fällen ein normales Vorderende mit paarigen Augen, ebenso war die Chorda im hinteren Rumpfabschnitt normal ausgebildet. Schwere Störungen zeigte die Region des hinteren Hirnbereiches. Hier waren insbesonders die medianen Skelettpartien sehr stark unterentwickelt und dementsprechend sind die darüberliegenden Hirnteile abnorm gebaut, sie zeigen keine mediane Trennung und sind viel zu klein. Die Chorda fehlt meist völlig in der Kopfregion, die Hörblasen berühren sich beinahe in der Mediane. In der vorderen Rumpfregion fehlt die Chorda ebenfalls und die Myotome sind in der Mediane verschmolzen. Das Rükkenmark ist in Analogie zu früheren Beobachtungen an operativ erzeugten Defekten des Urdarmdaches klein, zeigt keine mediane Trennung und ein exzentrisch liegendes Lumen.

Ältere Gruppe (Stad. 11 und zum Teil Stad. 10). In erster Linie ist die Region des vorderen Kopfes sehr stark betroffen. Die Mundhöhle fehlt oder ist sehr stark reduziert, die Skelettelemente sind sehr stark defekt oder fehlen völlig in dieser Region. Entsprechend dieser grossen Störung im Bereiche der Derivate des Urdarmdaches zeigen auch das Nervensystem und die Sinnesorgane des Vorderendes starke Störungen. Der Fall reiner Zyklopie ist relativ häufig verwirklicht: es findet sich nur ein ventrales unpaares Auge, die Nasengrube ist unpaar und das Vorderhirn samt Bulbus olfactorius ist stark reduziert und gleichzeitig median unvollständig getrennt. Ferner fehlt im hinteren Körperbereich die Rumpfchorda, entsprechend diesem Defekt sind die Myotome in der Mediane verschmolzen und das Rückenmark zeigt die schon vorher erwähnten Störungen. Dagegen zeigen die hinter den Augen gelegenen Regionen des Kopfes im Skelett wie im Nervensystem relativ normalen Bau. Ebenso ist die Chorda in der vorderen Rumpfregion meist vorhanden. In der Serie 10 traten ausserdem Typen auf, insbesondere nach Behandlung mit starken Konzentrationen, bei denen sich alle Teile des medianen Urdarmdaches als betroffen erwiesen. Diese Keime zeigten schwache zyklopische Störungen, Defekte in der hinteren Kopfregion und besassen in der ganzen Länge des Körpers keine Chorda. Es ist also möglich mit Li-Behandlung völlig chordalose Tritonlarven zu erhalten. Analoge Ergebnisse lassen sich auch mit kürzerdauernder Behandlung durch stärkere Li-Lösungen erzielen, und zwar durch Konzen-

trationsstufen, die zwischen 1 : 200 und 1 : 300 liegen bei einer Behandlungsdauer von 6 Stunden. Vergleicht man die Ergebnisse nach 6- und nach 24stündiger Behandlung, so zeigt sich, dass die Behandlung mit schwächeren Konzentrationen auf einer bedeutend früheren Phase begonnen werden muss, um zum selben Ergebnis zu führen, wie die Behandlung mit stärkeren Konzentrationen während kürzerer Zeit. Aus den vorliegenden Befunden ergibt sich der Schluss, dass die Entwicklung des gesamten medianen Urdarmdachmaterials durch die Einwirkung von Li Cl weitgehend verändert werden kann. Die Empfindlichkeit dieses Materials auf die Li-Wirkung liegt nicht in derselben Entwicklungsphase, sie ist aber für die einzelnen Bezirke des medianen Urdarmdaches *phasenspezifisch:* Zuerst tritt das Material der hinteren Kopfregionen und der vorderen Rumpfchorda in die empfindliche Phase, dann folgt das Material der vorderen Kopfregion und der hinteren Rumpfchorda. Diese Befunde sprechen für die Annahme, dass zwischen den Phasen der chemischen Empfindlichkeit und den von Spemann u. a. operativ festgestellten Determinationsphasen ein bestimmter Zusammenhang bestehen dürfte. (Lehmann Roux' Arch. 131 1934).

9. A. Gandolfi-Hornyold (Fribourg). — *Observations sur la taille et le sexe de 400 petites Anguilles argentées à Ponte-Tresa (Tessin).*

Les pêcheries de Ponte Tresa sont connues depuis 1436, mais elles sont certainement encore plus anciennes. Je remercie très sincèrement le capitaine Rodolfo Botta, commissaire fédéral de la pêche, ainsi que Messieurs Giovanni Bella et Rinaldo Paltenghi de Ponte-Tresa pour tout ce qu'ils ont fait pour m'aider dans mes recherches.

La Tresa est l'émissaire du lac de Lugano et les pêcheries capturent l'Anguille argentée qui cherche à quitter le lac et de descendre à la mer. La Tresa communique avec le Lac-Majeur et la descente de l'Anguille argentée à la mer ainsi que la montée de la Civelle se faisaient par le Ticino et le Pô. Actuellement, à cause des barrages industriels, la remonte de la Civelle est rendue difficile et pour la compenser, le gouvernement italien fait des émissions annuelles de Civelles dans le lac. Les deux pêcheries sont situées sur la rive suisse de la Tresa. Jadis il y avait beaucoup d'Anguilles et de qualité excellente dans le lac de Côme, d'après un ouvrage du comte G.-B. Giovio en 1795. La remonte de la Civelle se faisait par le Pô et l'Adda et il en est de même pour le lac de Poschiavo (Grisons) situé à 963 mètres d'altitude.

Comme pour le lac de Lugano les barrages rendent la remonte jusqu'au lac assez difficile et actuellement l'Anguille pêchée dans le lac de Côme provient aussi des émissions de Civelles.

Il y a une grande différence de taille entre les deux sexes chez l'Anguille. Le mâle ne dépasse pas 51 cm. de longueur, tandis que la femelle peut atteindre et même dépasser un mètre. Par contre, le mâle devient argenté avant la femelle et avec une taille bien inférieure.

Depuis trois ans j'étudie la petite Anguille argentée, pêchée à Ponte-Tresa, de taille permettant de rencontrer des individus des deux sexes. Mon but était surtout celui de rencontrer la longueur maximum et minimum pour le mâle et le minimum pour la femelle argentée. J'ai aussi étudié l'âge et la croissance de ces Anguilles.

J'ai étudié un total de 400 individus de 33—51 cm. et sur ce nombre il y avait 372 mâles de 33 - 48 cm. avec 60—177 gr. et 38 femelles de 43—51 cm. avec 115—275 gr. respectivement.

Je donnerai à la fin du travail un tableau de 400 Anguilles avec la longueur en centimètres et le poids en grammes, qui formera en même temps un graphique. Les femelles sont indiquées sur le tableau par une étoile.

Le tableau démontre que la grande majorité des mâles, soit 247 sur les 372, mesurait de 37—42 cm. Au-dessus et au-dessous de cette longueur, le nombre d'individus diminue très rapidement. Les mâles avaient un maximum pour la longueur très net de 41 cm. avec 50 individus, car les longueurs de 39, 40 et 42 cm. n'étaient représentées que par 41, 46 et 39 Anguilles respectivement. Le tableau fait aussi constater une grande variation de poids chez les individus de la même taille. Pour ne citer que deux exemples, les 50 mâles de 41 cm. pesaient de 79—135 gr. et les 18 autres de 45 cm. de 110—177 gr.

Il y a toujours des variations de poids plus ou moins grandes chez des Anguilles de même longueur. Il faut tenir compte du fait que quelques individus avaient été étudiés de suite après la capture, tandis que d'autres avaient été gardés plus de deux mois dans les viviers. Dans ces cas, il y a eu une perte plus ou moins grande de poids.

Quelques mâles avaient atteint un très bon poids par rapport à la taille dans le lac, comme, par exemple, ceux de 43 et 47 cm. qui pesaient 160 et 169 gr. respectivement. Le poids de 177 gr. pour un mâle de 45 cm. est vraiment extraordinaire. Le plus grand mâle de 48 cm. avait été gardé plus de deux mois en vivier, ce qui explique son faible poids de 125 gr. Les plus petits mâles mesuraient 33 cm. avec un poids de 60—80 gr.

La plus petite femelle argentée mesurait 43 cm. et il n'y avait pas de femelle de 44 cm. A partir de 45 cm. on rencontre un nombre plus ou moins grand de femelles et au-dessus de 48 cm. il n'y avait que des femelles.

Il y avait aussi des variations de poids plus ou moins grandes chez les femelles de la même longueur et pour ne citer que deux exemples, les 8 femelles de 50 cm. pesaient de 166—245 gr. et les 14 autres de 51 cm. de 156—275 gr.

Naturellement il n'est pas possible d'estimer exactement la longueur d'une Anguille et j'ai dû étudier un plus grand nombre de femelles pour rencontrer celles de 51 cm.

Le tableau démontre qu'il n'y avait que peu d'Anguilles de 48 et 49 cm. et que le nombre augmentait à partir de 50 cm. Il semble

difficile de rencontrer des individus argentés soit mâles, soit femelles de cette taille dans le lac.

Sur les 181 individus de 40—44 cm. il n'y avait qu'une seule femelle, ce qui me fait croire que les femelles argentées de taille inférieure à 45 cm. sont rares dans le lac de Lugano. Les organes sexuels étaient toujours bien développés et les ovaires même de la plus petite femelle de 43 cm. avaient l'aspect caractéristique pour le stade argenté.

Le tableau permet de constater qu'il n'est pas possible de distinguer le mâle de la femelle chez la petite Anguille argentée par le poids. La femelle de 43 cm. pesait 115 gr., un mâle de cette longueur pesait 114 et deux autres 116 gr. Un mâle et une femelle de 45 cm. pesaient 177 et 160 gr. et enfin un mâle et une femelle de 48 cm. avaient comme poids 125 et 138 gr. respectivement.

On peut constater que la petite Anguille argentée, soit le mâle soit la femelle, peut atteindre un bon poids dans le lac de Lugano. On a pêché des individus à Ponte-Tresa de plus de 4 kg. Ces grandes Anguilles sont toutes des femelles et l'Anguille peut devenir argentée avec des longueurs très différentes. D'après mes observations, il n'est pas dit qu'une petite femelle argentée soit jeune. Au contraire, elle peut avoir un assez grand nombre de zones sur les écailles et les otolithes, ce qui indiquerait une croissance lente.

A Ponte-Tresa on appelle les grandes Anguilles par le nom de *Prussiens*. Il semblerait que dans le temps de l'occupation autrichienne de la Lombardie, un déserteur s'est noyé en voulant traverser la Tresa et que son cadavre a échoué dans les pêcheries qui barrent le fleuve.

La taille maximum connue pour le mâle est de 51 cm., mais il ne dépasse que rarement 45—46 cm. La grande majorité de mâles dans les lagunes a même généralement une taille inférieure à 40 cm. Le plus grand mâle que j'ai étudié mesurait 49 cm. avec un poids de 183 gr. et provenait du Valli de la Brenta près de Chioggia.

Le mâle peut atteindre une bonne taille dans le lac de Lugano, car j'ai rencontré au cours de ces recherches 6 mâles de 47 et 1 de 48 cm.

Lorenz avait rencontré un mâle de 47 cm. dans le Caumasee (Grisons) et j'ai rencontré un mâle de la même taille dans le lac de Côme qui pesait 147 gr. Les 6 mâles de 47 cm. de Ponte-Tresa avaient un poids de 126—166 gr. Il est vrai que je n'ai étudié qu'une centaine de petites Anguilles du lac de Côme contre plus de 400 du lac de Lugano.

Il est possible que 33 cm. ne représente pas la taille minimum pour le mâle argenté du lac de Lugano, car j'ai su que quelques petits mâles avaient pu s'échapper d'un vivier. J'ai déjà rencontré une taille minimum dans des lagunes et on a rencontré en Sardaigne des mâles argentés de 24 cm.

On indique 40 cm. comme taille minimum pour la femelle argentée, mais il est rare d'en rencontrer de taille inférieure à 45 cm. J'ai réusis à trouver des femelles jusqu'à 38 cm. dans les valli de Comacchio, près de l'embouchure du Pô et jusqu'à 37 cm. dans le lac de Tunis. Il me paraît probable que ce fait soit en relation avec la température très élevée de ces lagunes.

Je ne crois pas qu'une femelle argentée de 43 cm. a été rencontrée jusqu'à présent dans les eaux suisses et il me paraît peu probable d'y pouvoir rencontrer un mâle de taille supérieure à 48 cm.

Pour faire ces recherches, il faut étudier un aussi grand nombre d'individus que possible, ce qui coûte parfois assez cher. J'ai déjà dit qu'il n'est pas possible d'estimer très exactement la taille d'une Anguille. Une grande Anguille semble plus grande et une petite plus petite qu'elle n'est en réalité.

Les grandes captures d'Anguilles dans les pêcheries de Ponte-Tresa ont lieu au moment des grandes pluies d'automne et en printemps après la fonte des neiges.

Les basses températures de l'hiver ne sont pas favorables pour cette pêche. En été après des très fortes pluies d'orage on en prend aussi et j'en ai vu pêcher au cours de la nuit du 13/14 juillet. On peut prendre plus de 100 kg. dans une nuit vraiment favorable et on capture aussi quelques individus jaunes à côté des argentés.

Cette pêche démontre l'utilité du repeuplement des lacs par des émissions de Civelles ou de petites Anguilles pour compenser les difficultés de remonté causées par les barrages industriels sur les parcours des fleuves. Le capitaine R. Botta a estimé que la dernière saison de pêche à Ponte-Tresa a donné plus de 30 quintaux d'Anguilles.

La pêche à Ponte-Tresa permet de constater le fait que l'Anguille argentée peut descendre à la mer à différentes époques de l'année et probablement il en est de même pour bien d'autres eaux.

Si, comme d'après les recherches du feu Professeur Joh. Schmidt, l'Anguille fraye dans l'Atlantique, il est évident que ce long voyage, commencé à différentes époques de l'année, doit donner le résultat que l'Anguille arrive aussi à différentes époques de l'année sur le lieu de fraye. Il ne faut pas être surpris si la Civelle arrive sur les côtes de l'Europe pendant tous les mois de l'année bien qu'en faibles quantités en été. J'ai constaté de fait à Majorque et dans le golfe de Gascogne.

L'époque de la descente de l'Anguille argentée à la mer varie plus ou moins et il en est probablement de même pour la durée du voyage jusqu'au lieu de fraye ainsi que celle de la migration des larves à travers l'océan jusqu'aux côtes de l'Europe.

Au cours de mes recherches j'ai rencontré les parasites intestinaux suivants chez l'Anguille à Ponte-Tresa: Echinorhynchus truttae Shrank et Bothriocephalus claviceps Goeze, qui ont été très aimablement classifiés par le Professeur O. Fuhrmann de Neuchâtel.

Cm.	Gr.	♂	♀	Total
51	*275 *240 *220 *214 *— *209 *205 *194 *192 *191 *180 *173 *165 *156	—	14	14
50	*245 *218 *212 *206 *182 *— *171 *166	—	8	8
49	*198 *189 *175 *158	—	4	4
48	*224 *196 *180 *138 125	1	4	5
47	*172 *171 *169 166 156 *152 — — 135 126	6	4	10
46	*176 *160 145 140 132 127 126	5	2	7
45	177 *160 155 140 — — 136 129 125 — 124 122 121 120 — — — 118 110	18	1	19
44	150 149 147 140 138 137 133 128 122 — 120 — — 118 113 112 — 111 110 — 108 97	22	—	22
43	160 147 146 145 144 142 138 136 135 132 127 126 122 120 117 116 — *115 114 — 112 110 — 108 100	24	1	25
42	147 132 — 131 — 130 — 125 — 124 122 — 120 118 — — 117 116 — — 115 — 112 111 110 — 109 108 106 105 — 103 — — 102 100 — — 90	39	—	39
41	135 126 123 122 — 121 120 — 118 117 116 115 113 112 — — — 111 110 — — — — 109 — 108 — 107 106 — 105 — 104 103 — 101 — 100 97 96 95 — 93 91 90 88 87 86 85 80 79	50	—	50
40	120 — — 119 116 — — 115 — — 112 — — — 110 — — 109 — 108 106 — 105 — 104 103 101 100 — — — — 97 95 — 93 91 — 90 — — 85 — 83 82 80	46	—	46
39	125 — 120 117 115 114 111 — — 110 — — 109 108 — 107 104 103 102 100 — — — 98 — 97 96 — — 94 — 91 — 90 — — — 85 80 — 72	41	—	41
38	113 112 111 108 107 103 102 100 — — 97 96 — 95 — 94 — 93 91 — 90 — — — 89 88 86 — 84 82 81 80 — 76 74	35	—	35
37	107 105 102 101 100 98 97 — 96 95 — 94 91 90 — — — 88 87 — 86 85 83 82 — 81 80 — — — — 77 73 70 67 64	36	—	36
36	114 111 — 99 96 — 93 91 90 89 86 — 85 82 — 80 — 78 77 — — 76 73 70 61	25	—	25
35	91 85 83 82 81 80 — — — 78 76 — 73 — 72 67 60	17	—	17
34	86 80 76 74 Ponte Tresa	4	—	4
33	80 70 60	3	—	3
	400 Anguilles argentées	372	38	400

10. J. STROHL und W. KÖHLER (Zürich). — *Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklungsphysiologie der Flügelzeichnung bei der Mehlmotte.*

Nachdem durch die vergleichend-morphologischen Untersuchungen von Schwanwitsch und Süffert bei den Nymphaliden, sowie durch die entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten der Kühn'schen Schule in Göttingen an der Mehlmotte das Problem der Zeichnungselemente auf dem Schmetterlingsflügel in letzter Zeit neue Gestalt angenommen hat, galt es, das Determinationsgeschehen der Flügelzeichnung bei den Schmetterlingen entwicklungsphysiologisch weiter zu analysieren. Dies geschah durch Kühn und Frl. v. Engelhardt (1933)[1] mittels operativer Beeinflussung des Puppenflügels und zugleich durch uns in Zürich mittels Bestrahlungsversuchen mit ultraviolettem Licht, wobei sich das Zentralfeld der Flügelzeichnung und die sog. Umfelder (vgl. Kühn-v. Engelhardt)[1] im Determinationsgeschehen verschieden verhielten. Die bei dieser Determination beteiligten Vorgänge mussten nun weiter verfolgt werden. Auf solches Ziel hin sind im Zürcher Zoologischen Institut zur Zeit verschiedene Versuchsserien gerichtet, die zum Teil dank der Unterstützung durch die Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich, zum Teil durch Mittel der Georges und Antoine Claraz-Schenkung ermöglicht wurden.

Hier seien vorläufig die Ergebnisse von Versuchen mit Kohlensäurebehandlung der Mehlmottenpuppen auseinandergesetzt, bei der zwei prinzipiell wichtige Feststellungen gemacht wurden. Behandelt wurden Puppen, die 0—12, 12—24, 24—36 usw. Stunden nach der Verpuppung sich befanden und die dementsprechend als Altersklassen 0—12, 12—24 usw. unterschieden wurden. Die CO_2-Behandlung ging so vor sich, dass die Tiere 6 Tage in Gefässen gehalten wurden, deren Inhalt verschiedenprozentigen Gehalt an CO_2 aufwies, meist 20 % CO_2 und 80 % atmosphärische Luft. Entsprechend den verschiedenen sensiblen Perioden, in denen sich die verschieden alten, bei konstanter Temperatur (18° C) gehaltenen Puppen jeweils befanden, verhielten sie sich in charakteristischer Weise verschieden. Benutzt wurden zu diesen Versuchen Tiere einer genotypisch reinen, schwarzschuppigen Rasse der Mehlmotte.

1. *Veränderungen der Färbung.* Die Wirkung der CO_2-Behandlung ergab bei den ausgeschlüpften Faltern eine starke Aufhellung des Flügels im Bereich zwischen Proximal- und Distalbinde. Dadurch wird zunächst die von Kühn und Frl. v. Engelhardt auf operativem Wege festgestellte Besonderheit dieses sog. Zentral- oder Infeldes der Flügeloberseite (auf Abb. 1 das Feld zwischen DI und PI) gegenüber dem proximalen und distalen Umfeld, das nicht verändert wird, bestätigt. Die Aufhellung des Zentralfeldes kommt zustande durch eine Zunahme weissgeränderter Schuppen, und zwar namentlich solcher des Farbtypus VI, V und I der Kühn-Henke'schen Farbtypentafel für die Schuppen der Mehlmotte (vgl.

[1] Roux' Arch. f. Entwicklmech. Bd. 130, S. 664.

Kühn-Henke 1932, Taf. VI). Es war nun von besonderem Interesse, festzustellen, ob diese Zunahme der weissgeränderten Schuppen auf einem Ausfall eines Teiles der bei der verwendeten Rasse schwarzen Deckschuppen[1] unter gleichzeitigem Hervortreten von daruntergelegenen hellen Mittelschuppen oder aber auf eine Umdifferenzierung von Schuppen zurückzuführen sei. Zunächst zeigte die Untersuchung der nach Ausziehen der Schuppen zurückbleibenden Schuppenbälge eine Verringerung der Schuppenanzahl gegenüber den Kontrolltieren. Dieser Ausfall betrifft aber gleichmässig alle Schuppentypen (Deck-, Mittel- und Tiefenschuppen). Sodann wurden alle Schuppen (etwa 800—1000) einer bestimmt begrenzten Region des Zentralfeldes (Abb. 1: rot umrandeter Bezirk) bei einem Individuum jeder Altersklasse nach der in Göttingen ausgearbeiteten Methode durch Frl. Herrmann und Frl. Schmeil vorgenommen, einzeln gezeichnet und in mehrfacher Weise ausgewertet. Das Ergebnis solcher Auswertung zeigen die Kurven I und II (Abb. 2).[2] Danach nehmen die Deckschuppen bei denjenigen Tieren deutlich ab, die 0—24 Stunden nach der Verpuppung in den Versuch kamen und 6 Tage darin geblieben sind. Die Mittelschuppen dagegen nehmen zu. (Vorläufig sind nur die Verhältnisse bei den ♀♀ Tieren ausgezählt; doch dürften die gegenwärtig noch in Auswertung begriffenen Verhältnisse bei den ♂♂ prinzipiell dasselbe zeigen, immerhin mit der auch hier sich zeigenden starken Entwicklungsverzögerung der ♂♂ gegenüber den ♀♀.) Ein Vergleich der Prozentzahlen von Deck-, Mittel- und

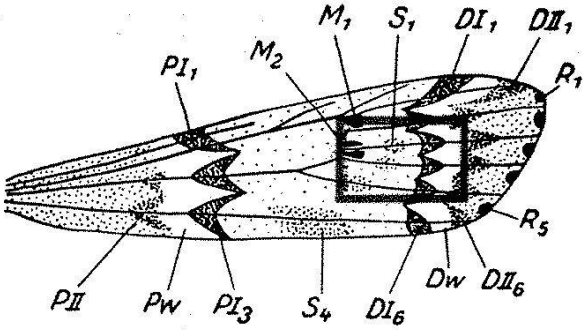


Abb. 1. Schema der Vorderflügelzeichnung der Mehlmotte. P = Proximalbinden; D = Distalbinden; Pw und Dw = weisse Proximal- und Distalbinden; M = Mittelflecken; S = Schatten; R = Randflecken. Die rote Umrandung bezeichnet den Bezirk, dessen Schuppen näher untersucht worden sind.

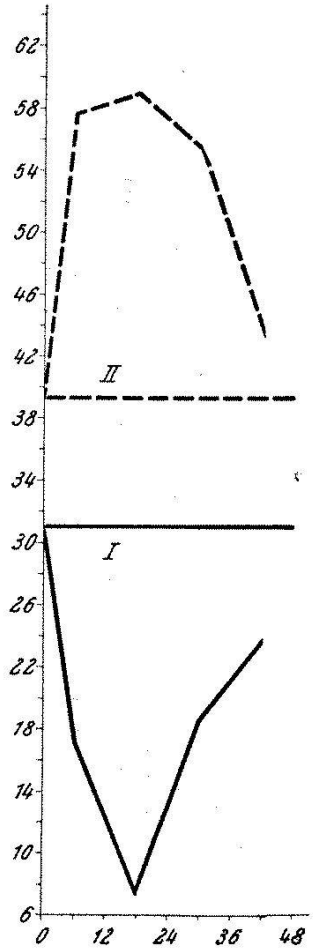


Abb. 2. Kurve I: Abnahme der Deckschuppen. Kurve II: Zunahme der Mittelschuppen. Wagrechte Linien = Kontrollwerte für Deck- bzw. Mittelschuppen. Abszisse: Altersklassen; Ordinate: % Schuppen.

[1] Betr. die Unterscheidung von Deck-, Mittel- und Tiefenschuppen siehe Kühn und Henke, Abhandl. Ges. Wiss., Göttingen, Math.-physik. Kl. N. F. 15, 2 (1932).

[2] Eine ausführliche Arbeit wird auch die statistische Sicherung dieser Auswertungsergebnisse enthalten.

Tiefenschuppen untereinander, wie ihn die nebenstehende Tabelle zeigt, ergibt eine *Umdifferenzierung* der Deckschuppen zu Mittelschuppen, da zufolge dieser Tabellen in der kritischen Zeit von 0—24 Stunden einerseits Mittel- und Tiefenschuppen gegenüber Deckschuppen bedeutend zunehmen, anderseits die Anzahl der Mittelschuppen im Vergleich mit der der Tiefenschuppen sich vermehrt, während zugleich das Verhältnis von Deck- und Mittelschuppen zusammen zu den Tiefenschuppen konstant bleibt.

2. *Längen- und Formveränderung der Schuppen.* Ein anderes prinzipiell bedeutsames Ergebnis unserer Versuche ist dies, dass in gewissen Altersstufen behandelte Puppen der Mehlmotte beim Schlüpfen des Falters morphologisch abgeänderte Schuppen zeigen, ohne dass der Farbtypus verändert wäre, und zwar im Sinne einer Längen- und Breitenabnahme der Schuppenform mit gleichzeitiger Reduktion der Zackenzahl (Abb. 3). Dabei ist die sensible Phase, bei der in der Schuppenentwicklung Formveränderung erreicht werden kann, zeitlich scharf getrennt von derjenigen, in der eine Umdifferenzierung des Farbtypus erzielt werden kann. Ersteres erfolgt erst bei Puppen der Altersklasse 84—96 Stunden (also bei Puppen, die sich im Alter von 84—96 Stunden nach der Verpuppung befanden, als sie in den Versuch kamen), während die Farbänderung, wie erwähnt, nur in der Altersklasse 0—24 zustandekommt, d. h. bei Tieren, die 0—24 Stunden nach ihrer Verpuppung in den Versuch hereingenommen wurden. *Die Umänderung der Form geht also unabhängig von derjenigen der Farbe vor sich.*

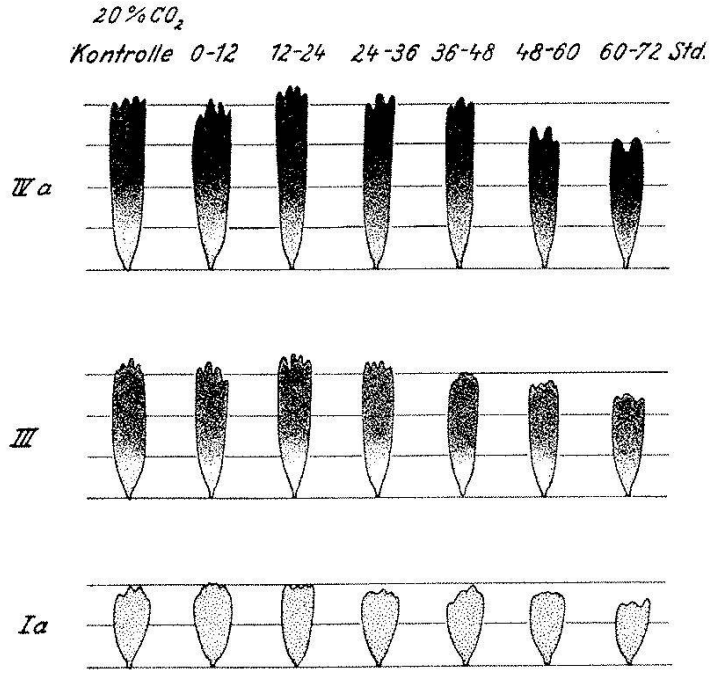


Abb. 3. Längen- und Formveränderung der Schuppen in den einzelnen Altersklassen für einen Deckschuppentypus (IVa), einen Mittelschuppentypus (III) und für den Tiefenschuppentypus (Ia).

Die Versuchsergebnisse sind nicht nur von Bedeutung für die schrittweise Abklärung des Problems der Zeichnung des Schmetterlingsflügels, sondern bieten zugleich auch ein neues Beispiel der Umdifferenzierung, wie sie verschiedentlich in letzter Zeit bei entwicklungsphysiologisch analysiertem Determinationsgeschehen im Tierreich festgestellt worden ist. Immer stärker machen sich auch bei der Entwicklung der Tiere Vorgänge bemerkbar, bei denen die Differenzierung von in fertigem Zustand verschieden aussehenden Organen gemeinsame Wegstrecken durch-

läuft, Vorgänge, wie sie den Botanikern längst von den Erscheinungen der Pflanzenmetamorphose her geläufig sind. (Vgl. *Strohl,* Missbildungen im Tier- und Pflanzenreich. Jena, G. Fischer, 1929 S. 40.)

Verhältnis von Deckschuppen: (Mittel- und Tiefenschuppen)

Altersklassen	Deckschuppen	Mittel- und Tiefenschuppen	
Kontrolle .	31,1 %	69,0 %	1 : 2,22
0—24 Std.	12,2 %	87,9 %	1 : 7,20
24—48 „	21,3 %	78,7 %	1 : 3,70
48—72 „	21,5 %	78,5 %	1 : 3,65
72—96 „	31,1 %	68,8 %	1 : 2,21

Verhältnis von (Deck- und Mittelschuppen): Tiefenschuppen

Altersklassen	Deck- und Mittelschuppen	Tiefenschuppen	
Kontrolle .	70,4 %	29,7 %	2,37 : 1
0—24 Std.	70,5 %	29,6 %	2,38 : 1
24—48 „	70,4 %	29,6 %	2,38 : 1
48—72 „	73,5 %	26,5 %	2,78 : 1
72—96 „	75,8 %	24,1 %	3,15 : 1

Verhältnis von Mittelschuppen: Tiefenschuppen

Altersklassen	Mittelschuppen	Tiefenschuppen	
Kontrolle .	39,3 %	29,7 %	1,32 : 1
0—24 Std.	58,3 %	29,6 %	1,97 : 1
24—48 „	49,1 %	29,6 %	1,66 : 1
48—72 „	52,0 %	26,5 %	1,96 : 1
72—96 „	44,7 %	24,1 %	1,86 : 1

11. W. Köhler (Zürich) und W. Feldotto (Göttingen). — *Die sensiblen Perioden des Flügelmusters und der Zeichnungselemente von Vanessa urticae.* (Mit Demonstration von Versuchstieren und Originalaquarellzeichnungen von Erich Freiberg, Göttingen.)

Vanessa urticae und Jo waren Standardobjekte jener Forschergeneration, die sich um die Jahrhundertwende zunächst aus entomologischem Interesse mit der Erzeugung von Zeichnungsaberrationen bei Lepidopteren befasste. Diese Untersuchungen, an denen verdiente Forscher, wie die beiden Zürcher Standfuss und Fischer, massgebend beteiligt waren, ergaben eine sensible Periode für die Abänderungsfähigkeit des gesamten

Zeichnungsmusters, die kurz nach der Verpuppung liegt und einen Bereich von etwa zwei Tagen einnimmt. In jüngster Zeit ist das Problem der Zeichnungsmuster und ihrer Entstehung erneut in Angriff genommen worden. Schwanwitsch und Süffert kamen gleichzeitig durch vergleichende Studien über Zeichnungen bei Lepidopteren zur Aufstellung eines Schemas, das den Typus der Nymphalidenzeichnung repräsentiert. Das Wesen ihrer Befunde besteht in der Zusammenfassung einzelner Zeichnungselemente zu bestimmten Gruppen, den Zeichnungssystemen. Zeichnungselemente, die zu einem System gehören, ändern im Experiment gleichsinnig ab, bilden also ein Modifikationssystem, und jedes System hat seine bestimmte, zeitlich eng begrenzte, sensible Periode, wie Kühn zuerst an Argynnis nachweisen konnte. Aus Versuchen von Kühn und Henke geht weiterhin die genetische Zusammengehörigkeit von Elementen, ihre Abhängigkeit von bestimmten Erbfaktoren hervor. Feldotto konnte schliesslich bei der Mehlmotte für bestimmte Zeichnungssysteme die sensiblen Perioden aufstellen und fand darüber hinaus einige neuartige Aberrationserscheinungen.

Wir hatten uns nun die Aufgabe gestellt, für das Hauptobjekt der „klassischen" Temperaturversuche, Vanessa urticae, mit verbesserter Methodik die sensiblen Perioden für die einzelnen Zeichnungselemente aufzufinden. Gleichzeitig wollten wir auf diese Weise versuchen, das Gesamtmuster der Vanessen, das bis dahin schwer deutbar war, in Beziehung zu bringen zum Nymphalidenschema. Das Material, das wir benützten, stammte aus einer Population. Im Gegensatz zu den früheren Experimentatoren wandten wir extreme Temperaturen von 45,4 — 46,4 ° C an, die wir $^3/_4$ Stunde lang auf die Puppen einwirken liessen. Nur so war es möglich, schnell aufeinanderfolgende Prozesse zeitlich genau zu erfassen. In der Tat gelang es uns, die sensible Periode des Gesamtmusters aufzulösen in eine ganze Anzahl von Phasen, von denen hier nur einige aufgezählt werden können. Die blauen Flecken, die Kernzone der distalen *Begleitbinde* des bei Urticae nicht vorhandenen eigentlichen *Ocellensystems,* haben ihre sensible Periode im Altersbereich 0 bis 30 Stunden nach der Verpuppung. Während dieser Zeit vermehren sich die blauen Schuppen stark und das Maximum der Schuppenanzahl wird erreicht in den Altersklassen 6—9, bzw. 12—15 Stunden. Das gilt für die Flecken beider Flügeloberseiten, wie der Flügelunterseiten. Flecken desselben Systems können verschieden gelegene sensible Perioden haben. Homologe Flecken auf Ober- und Unterseite ändern gleichsinnig und gleichzeitig ab. Im grossen und ganzen erreicht die sensible Periode für diese blauen Flecken auf dem Vorderflügel das Maximum früher als auf dem Hinterflügel. Die zur gleichen Begleitbinde gehörenden schwarzen Mantelzonen der blauen Flecken auf den Flügelunterseiten haben fast gleiche sensible Perioden wie diese; ihr Maximum liegt jedoch stets in der Altersklasse 6—9 Stunden. Die *„Hohlelemente"* (Discoidalfleck, Hohlbinde, Wurzelfleck) verdanken ihren Namen ihrem Aufbau aus einem Kernstück, das von einer anders gefärbten Mantelzone begrenzt wird. Die schwarzen Mantelzonen der Hohlelemente bei

Urticae, die auf den Flügelunterseiten deutlich sichtbar sind, haben ihre sensible Periode in der Zeit von 0—33 Stunden nach der Verpuppung. Diese Elemente reagieren auf den Hitzereiz zunächst mit einer Verminderung der Schuppen, von diesem Minimum steigt zu späterer Zeit die Schuppenanzahl an bis zu einem Maximum der Schuppenvermehrung, und über ein weiteres, noch später liegendes Minimum geht es zur normalen Anzahl der Schuppen zurück. Das erste Minimum reicht von 0—12 Stunden, das Maximum von 12—21 Stunden und das zweite Minimum von 21—33 Stunden. Proximale und distale Teile der Mantelzone desselben Elementes können verschieden stark abändern. Für dieses Zeichnungssystem ist der Hinterflügel gegenüber dem Vorderflügel voraus. Untersucht wurde weiterhin die Abänderungsfähigkeit und -art des *Zentralfeldes* und seiner *Querbinden*. Ihre sensiblen Perioden erstrecken sich etwa von 0—60 Stunden. Auf ein Minimum, das von 0—18 Stunden reicht, folgt ein zwischen 18 und 39 Stunden gelegenes Maximum und ein weiteres, beim Zentralfeld nicht gesichertes Minimum. Bei den Querbinden fehlt das zweite Minimum ganz. Zentralfeld und Querbinden haben gleiche sensible Perioden. Die Querbinden ändern auf Vorder- und Hinterflügel gleichzeitig und gleichsinnig ab. Die beiden kleinen, schwarzen *Zwillingsflecken* auf der Vorderflügeloberseite durchlaufen ihre sensible Periode ebenfalls zwischen 0 und 60 Stunden, wobei sich aber ein Minimum zwischen 0 und 30 und ein Maximum zwischen 30 und 51 Stunden aufeinanderfolgen. Bei diesen Flecken kann gezeigt werden, dass zu der Zeit, in der die Mittelwertkurve für die Schuppenanzahlen aus dem Minimum durch den Kontrollwert zum Maximum übergeht, nicht der normale Zustand erreicht ist. Die Schuppenanordnung ist zu dieser Zeit gestört, der Fleck ist stark aufgelockert und braune Schuppen des Untergrundes sind zwischen die schwarzen Schuppen eingedrungen. Nach 60 Stunden scheint das Muster festzuliegen. Kein Zeichnungselement als solches lässt sich durch Hitzereiz abwandeln. Zur Zeit, in der die Schuppen auf dem jungen Puppenflügel auswachsen, ändert sich aber das äussere Erscheinungsbild des Flügels noch einmal grundlegend. Durch Ausfall eines grossen Teiles der Schuppen zeichnet sich die sogenannte *Entschuppungs-Periode* zwischen 51 und 90 Stunden aus. Hier dürfte die Schuppenbildung direkt gestört werden, denn bei den übrigbleibenden Schuppen kann auch die Schuppengestalt erheblich von der normalen abweichen. Für alle Zeichnungselemente und den Untergrund liegt die Entschuppungsphase zu gleicher Zeit. Der Vorderflügel reagiert im Durchschnitt stärker als der Hinterflügel, für beide Flügel liegt jedoch ein Minimum der Schuppenanzahl in der Altersklasse 66—72 Stunden. Daraus erhellt, dass beide Flügel und alle Teile der Flügel zu gleicher Zeit eine bestimmte Differenzierungsstufe erreicht haben. In einer noch späteren Phase, 168—240 Stunden, hellt sich der Untergrund der Flügel auf. Da diese sogenannte *Merrifield-Periode* bis kurz vor die Zeit der Ausfärbung der Flügel reicht, dürfte vielleicht hier der Pigmentbildungsprozess selbst beeinflusst werden.

12a. P. STEINMANN (Aarau). — *Regeneration und Zellproliferation in Salzlösungen verschiedener Konzentration.*

Trikladenfragmente regenerieren bekanntlich in gewöhnlichem Wasser ausgezeichnet. Selbst Bruchstücke von bis zu $^1/_{100}$ des ursprünglichen Tieres wachsen sich unter bedeutenden organisatorischen Vorgängen zu Ganzbildungen aus. Es wäre daher zu erwarten, dass die Trikladen ausgezeichnete Objekte für Explantationsversuche wären. Bringt man nun aber Gewebestücke frisch zerschnittener Trikladen in eine konzentrierte Lockelösung, so tritt baldiger bröckeliger Zerfall ein. Die Zellen leben, nachdem sie sich isoliert haben, noch eine Zeitlang weiter, bilden auch etwa retikuläre Explantatwucherungen, sterben aber bald ab. Jedenfalls unterbleiben geordnete organisatorische Prozesse.

Stark verdünnte Lockelösungen wirken ähnlich wie Wasser: Die Fragmente regenerieren mehr oder weniger normal. Mittlere Konzentrationen dagegen erzeugen ein sehr merkwürdiges Geschehen. Sie verhindern den Wundverschluss, führen aber zu Wucherwachstum unorganisierter, nicht überhäuteter Gewebekuchen, die den Charakter von Tumoren besitzen. Für geordnetes Regenerationsgeschehen ist offenbar eine hydrolytische Beeinflussung des Wundrandes Voraussetzung. Diese dürfte als Reiz wirken. Die Möglichkeit, diesen Reiz durch Variation des Verdünnungsgrades zu dosieren und abzustufen, erlaubt uns, Übergänge zwischen unorganisiertem und organisiertem Wachstum, zwischen Regeneration und tumorartiger Wucherung zu erzielen, d. h. Defektbildungen, deren Histogenese uns allerlei wichtige Aufschlüsse verspricht.

12b. W. KRÄMER (Aarau). — *Untersuchung von Regenerations- und Proliferationsvorgängen mittels Vitalfärbung.*

Eine weitere Analyse der im vorhergehenden Referat erwähnten Vorgänge soll nun mittels Vitalfärbung versucht werden. Anlass hierzu gab die Beobachtung, dass sich in den tumorartigen Wucherungen des Wundrandes an vitalgefärbten Trikladen Zellen finden, die mit Farbgranula beladen sind. Nach dem äusseren Aussehen wurde vermutet, dass die Zahl dieser Zellen im Laufe der Zeit vermehrt wird, was augenscheinlich durch Zuwanderung aus dem Körperinnern geschieht. Diese Vermehrung müsste jedoch exakt festgestellt werden, was dadurch möglich wäre, dass in gewissen Zeitabständen vitalgefärbte, „tumor"bildende Trikladen fixiert werden. Dabei ist festzustellen, ob tatsächlich die ganzen, gefärbten Zellen wandern oder etwa nur die Farbstoffe, die von Zelle zu Zelle weitergegeben werden.

Eine willkommene Methode zu solchen Untersuchungen bietet die neuerdings von Lehmann ausgearbeitete Fixationstechnik, welche — ursprünglich an Amphibien erprobt — sich auch für Planarien sehr gut eignet.

Der Vortragende weist im Anschluss an sein Referat einige Schnittserien vor, in denen der ursprüngliche Vitalfarbstoff vollkommen erhalten ist. Auch Gegenfärbungen mit Plasma- und Kern-Farbstoffen sind möglich.

Ein solches Präparat (Vitalfarbe: Neutralrot, Gegenfärbung im Schnitt: Malachitgrün) wurde farbenphotographisch aufgenommen und als Diapositiv vorgeführt.

13. H. KUTTER (Flawil). — *Die Erbsenschädlinge und ihre Bekämpfung.* Kurzer Bericht über die Untersuchungen im st. gallischen Rheintal mit Lichtbildern.

Seit dem Jahre 1931 sind im st. gallischen Rheintale biologische Forschungen über die verheerend aufgetretenen Erbsenschädlinge *Kakothrips robustus* Uzel und *Contarinia pisi* Winn., sowie systematische Bekämpfungsversuche derselben durchgeführt worden. Lebensweise, Entwicklung, Fortpflanzungsintensität und Verbreitungsarten genannter Schädlinge und auch zum Teil jene ihrer natürlichen Feinde konnten eingehend klargelegt und für die Bekämpfungspraxis verwertet werden.

Die Resultate dieser Untersuchungen hatten erwiesen, dass als erfolgreiche Bekämpfungsmöglichkeiten nur Kulturmassnahmen, vor allem einheitlich organisierte Gebietswechsel, in Frage kommen können. Ein Grossversuch eines Gebietswechsels in der Gemeinde Au hatte nämlich die volle Wirksamkeit dieser Kulturmassnahme erwiesen.

Im Jahre 1934 ist nun im gesamten untern Talabschnitte ein Gebietswechselplan nach besondern Gesichtspunkten ausgearbeitet, von den Behörden genehmigt und als verbindlich erklärt worden. Das Pflanzareal der Gemeinden wurde in Sperr- und Pflanzgebiete gesondert, wobei ein zweijähriger Wechselturnus vorgesehen war.

Die bis anhin gewonnenen Untersuchungsresultate der Jahre 1931—1933 sind in zwei Publikationen (Landw. Jahrbuch der Schweiz, 1933, p. 273—338 und Mittlg. der Schw. Ent. Ges. 1934, Vol. XVI, 1, p. 1—82) niedergelegt worden; jene des vergangenen Jahres werden demnächst veröffentlicht.

Die Untersuchungen der Erbsenschädlinge und die wissenschaftliche Kontrolle der eingeleiteten Kulturmassnahmen sollen auf Antrag der beteiligten Konservenfabriken und interessierten Gemeinden unter der Leitung der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil noch während 3—5 Jahren fortgesetzt werden.

14. GEORGES DUBOIS (Bôle). — *Nouveaux parasites d'Oiseaux.*

1. *Strigea infundibuliformis* nov. spec.: *Strigeidae* Railliet, 1919 (syn. *Holostomum variabile* MacCallum, 1921 [non Nitzsch, 1819]). Corps antérieur infundibuliforme; corps postérieur allongé. Vitellogènes s'étendant de l'extrémité postérieure jusqu'au bord antérieur de la ventouse ventrale. Ovaire au milieu de la longueur du corps postérieur. Testicules grands, multilobés. Longueur totale: jusqu'à 5,34 mm. Oeufs: 96—115/62—68 μ. Hôte: *Larus atricilla* L.

2. *Apharyngostrigea flexilis* nov. spec.: *Strigeidae* Railliet, 1919. Corps antérieur très allongé, utriforme; corps postérieur cylindrique ou claviforme. Ventouses très faiblement développées: buccale 50/60 μ; ventrale 90—95/63—90 μ, très rapprochée de la première. Absence

de pharynx. Ovaire et testicules dans la seconde moitié du corps postérieur. Vitellogènes dans les deux parties du corps, jusqu'au niveau de la ventouse ventrale. Longueur totale: jusqu'à 3,5 mm. Oeufs: 103—108/60—72 μ. Hôte: *Circus macrurus* (Gm.).

3. *Cotylurus hebraicus* nov. spec.: *Strigeidae* Railliet, 1919. Corps antérieur globulaire; corps postérieur sacciforme. Ventouse buccale: 100—135/95—118 μ; ventrale: 150—180/125—153 μ. Pharynx très petit: 43—45/31—35 μ. Ovaire dans le premier quart du corps postérieur. Diamètre des testicules: 240—400 μ. Bulbe dans la Bursa. Vitellogènes occupant tout le corps postérieur; quelques-uns pénètrent dans le corps antérieur jusqu'à la ventouse ventrale. Longueur totale: jusqu'à 2,4 mm. Oeufs: 86—90/55—65 μ. Hôte: *Fulica atra* L.

4. *Cotylurus syrius* nov. spec.: *Strigeidae* Railliet, 1919. Corps antérieur globulaire; corps postérieur sacciforme. Ventouse buccale: 130/105 μ; ventrale: 180/160 μ. Pharynx très petit: 70/40 μ. Ovaire dans le premier quart du corps postérieur. Diamètres des testicules: 270—380 μ. Bulbe dans la Bursa. Vitellogènes confinés uniquement dans le corps postérieur. Longueur totale: 2,085 mm. Oeufs: 120—137/68—84 μ. Hôte: *Mareca penelope* (L.).

5. *Prohemistomum syriacum* nov. spec.: *Cyathocotylidae* Poche, 1925. Corps elliptique, à région antérieure largement arrondie, à organe tribocytique elliptique et volumineux, atteignant le niveau du pharynx, à extrémité postérieure en forme de manchon court. Ventouse buccale: 122—156/90—135 μ; ventrale: 67/57 μ, située aux 18/100 de la longueur du corps Pharynx: 105—120/88—108 μ. Testicules ovoïdes, situés latéralement et opposés obliquement. Ovaire en avant du milieu du corps, devant le testicule postérieur. Vitellogènes groupés en deux masses latérales réniformes, du niveau de la ventouse ventrale au début du manchon terminal. Poche du cirre atteignant le bord antérieur de l'ovaire. Longueur totale: jusqu'à 1,56 mm. Oeufs: 89—95/60—67 μ. Hôte: *Ciconia ciconia* (L.).

6. *Neodiplostomum impraeputiatum* nov. spec.: *Alariidae* Tubangui, 1922. Corps antérieur ovale, foliiforme; corps postérieur cylindrique ou claviforme, souvent plus long. Ventouse buccale: 33—43/30—38 μ; ventrale: 25—38/31—41 μ. Organe tribocytique circulaire: 90—150 μ. Pharynx: 38—48/28—32 μ. Testicules occupant la moitié ou les deux derniers tiers du corps postérieur; ovaire tangent au premier testicule. Follicules vitellogènes dépassant à peine l'organe tribocytique. Cône génital retiré dans un manchon ou prépuce formé par invagination. Longueur totale: jusqu'à 1,92 mm. Oeufs: 92—100/55—63 μ. Hôte: *Botaurus stellaris* L.

15. R. Stäger (Bern). — *Das Ernährungsproblem bei den Ernteameisen.*

Nachdem durch C. Emery, besonders aber endgültig durch W. Goetsch und den Vortragenden das unmittelbare Verzehren des Sameninhalts durch die Ernteameisen und ihre Larven ohne komplizierten diastatischen

Prozess nachgewiesen ist und damit die sogenannte Mälztheorie dahinfällt, tauchen nichtdestoweniger andere mit der Ernährungsweise dieser Ameisen im Zusammenhang stehende Fragen auf, deren Lösung der Vortragende in Angriff nimmt. Es seien hier nur kurz die Resultate seiner Beobachtungen und Versuchsanstellungen mitgeteilt.

1. Die Ernteameisen verzehren in viel ausgedehnterem Masse tierische Nahrung, als bisher angenommen wurde. Neben Insekten spielen Schnecken und Regenwürmer eine bedeutende Rolle. 2. Die Ernteameisen geniessen nicht nur in der Gefangenschaft, sondern auch unter normalen Bedingungen im Freien Süßstoffe, falls sie gelegentlich solche finden. 3. Auch Fette sind ihnen willkommen. Mit Vorliebe machen sie sich hinter Olivenöl, Hanföl, Kokosnussfett und Sesamöl, während gewisse andere Stoffe wie Kakaobutter, Mohnöl, Vaseline, Lanoline, Walrat, Leinöl und Fenchelöl abgelehnt werden. Zur Prüfung der Frage um den Genuss von Süss- und Fettstoffen bediente sich der Referent der von ihm ausgedachten Methode der mit den betreffenden Substanzen präparierten, bzw. unpräparierten Glasperlen, die einwandfreie Resultate lieferte. 4. Ebenso wie reine Oele und Fette werden von den Ernteameisen fettes Oel enthaltende Samen mit Gier verzehrt, als: Walnuss, Mandel, Pinienkerne und Hanfsamen. 5. Es ist daher nicht sehr verwunderlich, dass die fraglichen Ameisenarten auch dem *Sernanderschen* Elaiosom nachstellen. Versuche im Freien und im Kunstnest legen die grosse Vorliebe für diese ölhaltigen Samenanhängsel dar. In der freien Natur liefert wahrscheinlich das Elaiosom den Ernteameisen nebst der Fleischnahrung das Hauptkontingent an Fett. Daher das massenhafte Einheimsen auch kleinster elaiosomhaltiger Samen, deren Stärke und Eiweiss gar nicht verwendet werden kann. 6. Die Versuche in ihrer Gesamtheit zeigen, dass die Ernteameisen für sich und zur Aufzucht ihrer Brut nicht nur Stärke und Eiweiss, sondern ebensowohl Zucker und Fettstoffe benötigen. 7. Aus der scheinbaren Wahllosigkeit des Materialeintrags in das Nest schält sich allmählich eine gewisse Gesetzmässigkeit heraus.

16. O. Suchlandt (Davos-Platz) und W. Schmassmann (Liestal). — *Zur Verwendung neuer photoelektrischer Apparate in der Limnologie.*

In einer durch die Georges und Antoine Claraz-Schenkung (Vorsitzender der Kommission: Prof. Dr. H. Schinz, Zürich) finanziell unterstützten limnologischen Untersuchung von acht Hochgebirgsseen der Landschaft Davos konnten wir dank der weitgehenden Mitarbeit von Herrn Prof. Dr. phil. et med. h. c. C. Dorno, Davos-Platz, Messungen über die Unterwasserlichtverhältnisse durchführen. Hierzu wurden Eder-Hechtsche Graukeile in der Aptierungsform des Davoser Observatoriums benützt, welche in einem für die Unterwassermessungen besonders konstruierten Apparat versenkt wurden. Ferner wurden photographische Messungen mit Panfilm und Wrattenfiltern in engbegrenzten Spektralteilen vorgenommen. Auch hierzu konstruierten wir eine besondere Apparatur mit unter Wasser auslösbarem Schlitzverschluss. Weiterhin führten wir Unterwasserlicht-

messungen im kurzwelligen UV (< 320 $\mu\mu$) mit dem im Sommer 1933 erschienenen dritten Modell des UV-Dosimeters aus dem Forschungslaboratorium der IG-Farbenindustrie (Dr. W. Franckenburger) aus. Die Methoden und Resultate der mit diesen Instrumenten durchgeführten Untersuchungen sind in dem der Kommission der G. und A. Claraz-Schenkung eingereichten Manuskripte dargestellt.

Den Bedürfnissen limnologischer Untersuchungen kommt nun das neuerdings erschienene Luxmeter „Tavolux" von Dr. Guggenheimer AG., Nürnberg, noch weiter entgegen. Es ist eine Sperrschicht Vorderwandzelle mit einem Selen-Photoelement. Das Instrument erlaubt zeitlich kurz hintereinander liegende Messungen und ermöglicht so die Erfassung der mit der Tageszeit wechselnden Beleuchtungsänderungen und ihre Beziehungen zur vertikalen Wanderung des Zooplanktons.

Das Photoelement weist einen Empfindlichkeitsbereich von 400 bis 780 $\mu\mu$ auf, mit einem Maximum bei 570—580 $\mu\mu$; in Rot fällt es steil ab. Der Empfindlichkeitsbereich ist demjenigen der von Ulyott (Photoelektrische Apparate im Dienste der limnologischen Forschung. Int. Rev. d. Hydrobiol. 30, 164—180, 1934) verwendeten Bernheimschen Zelle, deren Bau durch Patent geheimgehalten wird, ähnlich.

Das Element des Tavolux haben wir in ein druckfestes Metallgehäuse, welches eine dicke Platte aus durchsichtigem weissem Glase besitzt, eingebaut. Über dem Glasfenster liegt eine von beiden Seiten mit Wasser bespülbare, gerauhte Milchglasplatte von 10 × 10 cm. Unter das Fenster können Farbfilter aus Gelatinfolien eingelegt werden. Die gerauhte Milchglasplatte nimmt die von der Sonne und vom Himmel ausgehende Strahlung unverändert auf; für sie gilt das Lambertsche Gesetz praktisch vollkommen (Cosinus des Einfallswinkels).

Zur Messung wurden folgende gut monochromatische Wratten-Gelatinfilter verwendet:

Rot: 650—700 $\mu\mu$, Maximum 700 $\mu\mu$, optischer Schwerpunkt 678 $\mu\mu$, Durchlässigkeit 36 %.
Orange: 610 — 700 $\mu\mu$, Maximum 640 $\mu\mu$, optischer Schwerpunkt 660 $\mu\mu$, Durchlässigkeit 8 %.
Grün: 510—570 $\mu\mu$, Maximum 530 $\mu\mu$, optischer Schwerpunkt 533 $\mu\mu$, Durchlässigkeit 4,5 %.
Blau: 450—535 $\mu\mu$, Maximum 490 $\mu\mu$, optischer Schwerpunkt 488 $\mu\mu$, Durchlässigkeit 4,6 %.

Ultrarot stört nicht, die Wärmewirkung ist bei der kühlenden Wirkung des Wassermantels unerheblich. Filterlos wird niemals gemessen. Die Linearität zwischen Beleuchtungsstärke und Photostrom ist gesichert. Empfindlichkeitsänderungen konnten wir seit Beginn der Versuche im März 1934 nicht feststellen. Überprüft wurde das Instrument mehrmals durch: 1. die Hefnerkerze, 2. allein diesem Zweck dienende Philips-Metallfadenlampen von 25 Watt, mattiert, 40 Watt, mattiert, und 40 Watt, klar, in geeigneten Distanzen und unter den vier genannten Wrattenfiltern.

Gemessen wurde horizontal frei gegen Sonne und Himmel. Begonnen wurde mit einer Oberwasserlichtmessung, dann folgte eine solche nach einmaligem Untertauchen des Apparates zwecks Befeuchtung der Milchglasplatte. Es folgte eine Messung unmittelbar unter der Wasseroberfläche, dann in $^1/_2$ meterweisen Abständen bis zu 10 m. Bei nicht blauem Himmel wurden jeweils Nachkontrollmessungen in der nächst höhern Meßstelle gemacht. Die Wellenhöhe wird durch einen am Ufer montierten Limnigraphen kontrolliert und die Sonnenhöhe notiert.

Die prozentuale Durchlässigkeit wurde auf den Wert in 0 m bezogen, ferner auch auf den Überwasserwert, womit ein Anschluss des absoluten Lichtwertes an die von *Dorno* während vieler Jahre bestimmte Ortshelligkeit von Davos möglich ist. Ferner wurde der Transmissionskoeffizient (Verhältnis von einfallend zu durchfallend Licht für 1 m durchstrahlter Wassersäule) berechnet.

Oberhalb 1 m, bzw. auch 0,5 oder 0,3 m ist die Durchlässigkeit geringer als in grösserer Tiefe, und zwar um so geringer, je unruhiger und unreiner die Oberflächenschicht ist. Die erhaltenen Transmissionskoeffizienten sind folgende:

Davosersee

Rot:
19. Juli 1934 Sonnenhöhe — 59,2°, Schicht in m: 0,5—5,0, $p = 0{,}664$
5—10, $p = 0{,}768$

Orange:
9. Juli 1934 „ 57,3°, „ „ m: 0,5—10, $p = 0{,}661$
19. „ 1934 „ 52,5°, „ „ m: 0,5—9,5, $p = 0{,}654$
7. Aug. 1934 „ 24,2°, „ „ m: 0,5—8,0, $p = 0{,}588$

Grün:
7. Aug. 1934 „ 31,2°, „ „ m: 0,5—10, $p = 0{,}672$

Blau:
19. Juli 1934 „ 54,4°, „ „ m: 0,5—8,8, $p = 0{,}825$
7. Aug. 1934 „ 28,1°, „ „ m: 0,5—10, $p = 0{,}781$

Aus dem Verlauf der Durchlässigkeit mit zunehmender Tiefe erkennen wir die Komplexität der Einflüsse, nämlich der Wellenunruhe und der Unreinlichkeit (Blütenstaub usw.) der Oberfläche, dokumentiert durch den flachverlaufenden obersten Kurventeil der prozentualen Durchlässigkeit, der Sonnenhöhe (grosse Reflexion bei niedrig stehender Sonne), der Bewölkung und des Phytoplanktons.

Die Reihenfolge des Durchlässigkeitsvermögens für die einzelnen Farben ist, in aufsteigender Reihe: Orange, Rot, Grün, Blau. Im Ennerdale Water ist sie nach Ulyott: Rot, Orange, Blau, Grün.

Die Durchlässigkeit für Rot nimmt mit der Tiefe zu.

Zur Erfassung der Zusammenhänge der Lichtverhältnisse und der vertikalen Zooplanktonwanderungen werden gleichzeitig mit den Lichtmessungen quantitative Proben (Planktonpumpe) zur Ermittlung der Zooplanktonschichtung erhoben. Messungen mit der Eder-Hechtschen Graukeilmethode haben bereits ergeben, dass die Schichtung des Zooplanktons

durch die Lichtbestimmungen eine nähere Aufklärung als bis anhin erfahren kann. Die Benützung des „Tavolux“ erleichtert dem Limnologen nun, gegenüber der photographischen Methode, die Einführung von vermehrten Lichtbestimmungen in seine Untersuchungen und damit eine noch eingehendere Erfassung der die Planktonschichtung und -wanderung bedingenden Faktoren. Wir möchten aber nicht unterlassen zu sagen, dass wir die einwandfreie Benützung des Tavolux für unsere limnologischen Untersuchungen der weitgehenden Mitarbeit von Herrn Prof. Dorno verdanken, der das Instrument eichte und das von uns gefundene Zahlenmaterial auswertete.

17. Adolf Naef (Kairo). — *Zur Entwicklung der Nephridien beim Amphioxus.*

Die N. des A. entstehen zeitlich stets vor den zugeordneten Kiemenspalten, und zwar durch Differenzierung kleiner Zellgruppen des Mesoblasts, insbesondere der Splanchnopleura. (Vgl. dagegen *Goodrich* 1933 und 1934!) Die Anlage erfolgt freilich an Stellen, die auch der Somatopleura stark genähert und mit derselben vielfach verklebt sind, Reste von Dissepimenten andeutend. Wenn die Gebilde deutlicher werden, ist das Solenocytenfeld (wie schon *Legros* 1909 sah) durch verdicktes, einschichtiges Epithel, dem oberen Teil der zugehörigen Kiementasche anliegend, dargestellt; der ausleitende Apparat dagegen wird durch eine unten daran anschliessende geringe Epithelwucherung repräsentiert, welche von aussen in die Mitte der noch geschlossenen Kiementasche eingesenkt wird. Die Wucherung kann auch einer epithelialen Ausstülpung des Cöloms gleichen; insbesondere gilt dies zunehmend für die später angelegten (hintersten) N., bei denen die Aushöhlung vom Cölom aus erfolgt und bei denen daher echte Nephrostomata, wie bei der Vorniere der Vertebraten, auftreten. Bei den früher angelegten N. werden solche allerdings kaum jemals deutlich; sie bleiben sozusagen verklebt und die Aushöhlung beginnt in der Tiefe der Anlage. Dieselbe liefert dann in der Regel ein etwa flaschenförmiges Gebilde, dessen Halsteil das bekannte N.-Kanälchen, dessen Erweiterung einen bisher (vgl. *Legros* 1909 und *Goodrich* 1934) fälschlich von der Kiementasche hergeleiteten und morphologisch daher verkannten Hohlraum bildet, der als „Vestibulum“ bezeichnet werden soll. Er stellt die offene Verbindung, einerseits mit der Kiementasche, anderseits mit der Aussenwelt, her. Erstere erfolgt durch den anfangs äusserst engen Kiemenporus, der auch späterhin, nachdem er sich zur Doppelkiemenspalte differenziert hat, von Nephridialepithel umrandet bleibt. Die Verbindung mit dem Atrium ergibt eine bald durchreissende Nephridialmembran. Doch bleibt der oberste, ans N.-Kanälchen anschliessende Teil des Vestibulums, den ich „Sinus vestibuli“ nennen will, auch nachher deutlich unterscheidbar, und, wie das N.-Kanälchen selber, zwischen Cölom und Kiementasche (Zungenbogen) eingeklemmt. Er allein, nicht aber das eigentliche Atrium, entspricht auf dem Querschnitt dem Vornierengang der Vertebraten. In dieser Rolle nimmt er nicht nur das N.-Kanälchen auf, sondern ihm

liegen ebenso auch die Urkeimzellen dicht an; die Gonaden müssten sich also hier entleeren, falls ihre Anlagen nicht sekundäre Verschiebungen (ventralwärts) erlitten. Für diese Auffassung lassen sich auch aus der weiteren Entwicklung der Gonaden selbst neue interessante Tatsachen anführen: als Homologa der Urnierensegmente bilden sie nämlich auch echte Genitaltrichter (vgl. „Hauptkanälchen" *Felix* 1906) zur Ausleitung der Keimzellen. Dabei sind freilich die vom Myocöl gelieferten Genitalcölome, die mit der Ausleitung nichts zu tun haben (vgl. dagegen *Zarnik* 1904 !), nicht inbegriffen, obwohl, oder gerade weil sie auch bei Vertebraten vorkommen. Sie werden auch bei allen Selachiern vorübergehend angedeutet, den Urnierensegmenten von aussen anliegend, ohne doch mit denselben in so enge Beziehungen zu treten wie beim Amphioxus.

Diese Feststellungen beleuchten die Morphologie des Urogenitalsystems aller Chordaten, ja der Cölomaten überhaupt, in umfassender Weise. Zusammenhänge, die *Boveri* (1892), *Zarnik* (1904), *Felix* (1906) und andere nur in Umrissen erfasst haben, erfahren dadurch eine weitgehende Abklärung. Über ihre phylogenetische Ausdeutung vergleiche man Naef 1933!

18. J. Kälin (Freiburg, Schweiz). — *Über Skelettanomalien bei Crocodiliden.*

Krankhafte Veränderungen des Skelettes bei Wirbeltieren sind besonders häufig beschrieben worden von mehr oder weniger stark ans Wasserleben adaptierten Formen, so in neuester Zeit durch *Slyper* (1930) für die Mosasauria + und die Cetaceen. Bei den letzteren waren von 22 untersuchten Odontoceti 6, von 68 Mystacoceti 8 erkrankt. Nach der Hypothese von *Larger* (1913) und *Slyper* (1930) würde es sich in allen diesen Fällen um Funktionsstörungen des Kalkstoffwechsels handeln, deren Ursache in einer unvollkommenen Adaptation ans Wasserleben zu suchen wäre. Hieraus ergibt sich die Berechtigung einer entsprechenden Untersuchung der Crocodiliden. Es zeigte sich, dass bei den letzteren Erkrankungen des Skelettes sehr häufig sind, wobei exostotische Prozesse mehr oder weniger über das ganze Skelett zerstreut vorkommen können, während Nekrosen zur Hauptsache auf den Schädel beschränkt sind. Unter den Exostosen im weiteren Sinne finden sich Osteome der Wirbelsäule und Fälle, die auf Arthritis und Spondylitis deformans zurückzuführen sind. Von 40 Totalskeletten der Münchener Zoologischen Staatssammlung, deren Provenienz aus der vollen Freiheit sichersteht, weisen nicht weniger als 8, d. h. 20 %, Exostosen und Nekrosen auf. Ebenso viele Tiere zeigen Knochenbrüche (an Extremitäten, Parasternum und Wirbelsäule). Die Zahl der verletzten oder erkrankten Tiere zusammen beträgt an dem erwähnten Material 10, d. h. 25 %. Da beide Kategorien zum Teil dieselben Exemplare betreffen und gelegentlich in der Nähe der Verletzung eine besondere Konzentration von pathologischen Veränderungen der Knochen beobachtet wird, erscheint es wahrscheinlich, dass die Verletzungen einen auslösenden oder intensivierenden Faktor für

die Stoffwechselstörung darstellen können, wie dies von *Rievel* (1907) für Haustiere angegeben wird und von *Rölly* und *Appelt* (1914) für den Sporn am Olecranon des Menschen beschrieben wurde. Die Häufigkeit der exostotischen und nekrotischen Prozesse am Skelett der Crocodiliden ergibt, dass diese höchstwahrscheinlich eine pathologische Konstitution im Sinne von *Abel* (1919) besitzen, ähnlich wie die Cetaceen, die Mosasauria+ und in erhöhtem Masse die Höhlenbären+.

Bei Säugetieren wird häufig in der Domestikation die als „Mopsköpfigkeit" bezeichnete Verbildung des Schädels beobachtet. Sie wird gelegentlich schon an eingehegten Wildschweinen und eingefangenen Wölfen angedeutet (*Nehring* 1888; *Wolfgramm* 1894). Für Reptilien sind entsprechende Zustände noch nicht beschrieben worden. Ich konnte sie aber feststellen und massanalytisch untersuchen bei Alligator mississipiensis Daudin, Crocodylus porosus Schneid. und Crocodylus vulgaris Cuv. Die „Mopsköpfigkeit" erreicht hier bei Tieren, welche *in der Freiheit* ausschlüpften, Ausmasse, die kaum hinter den bei Säugern *in der Domestikation* erreichten Verbildungen zurückstehen. Es handelt sich in erster Linie um eine relative Verbreiterung des totalen Cranium, die aber von vorn nach hinten an Intensität zunimmt. Die „Mopsköpfigkeit" fällt nicht in die Richtung der Altersvariationen, und darf auch nicht im morphologischen Sinne als „Retention jugendlicher Merkmale" betrachtet werden. Die Tordierung der Zahnreihen des Oberkiefers nach aussen erinnert an die Kulissenstellung der Molaren bei „mopsköpfigen" Säugetieren. Im Gegensatz zu den Säugern spielt bei den Crocodiliden in der Verbildung des Schädels das funktionelle Moment praktisch keine Rolle. Die Befunde sprechen dafür, dass sehr starke Störungen in der Dynamik des Schädelwachstums postfetal, durch die Milieuwirkungen der Gefangenschaft, ausgelöst werden können. Dadurch stehen sie in gewissem Gegensatz zu den Ausführungen *Torniers* (1898).

Am Schädel treten gelegentlich besondere Anomalien auf, welche aber nur teilweise arrostischen (kränklichen) Charakter zeigen. (Gebissanomalien und Deformationen der Schnauze.) An Hand der asymetrischen Kerben am Schnauzenrand lässt sich zeigen, in welcher Weise asymetrische Anomalien im Laufe der Phylogenese zu bedeutsamen systematischen Merkmalen werden können. — Die hohe Kampfanpassung der Crocodiliden äussert sich, entgegen den bisherigen Angaben, in der Regenerationsfähigkeit des Schwanzes, wobei die Regeneration des Achselskelettes aus Faserknorpel besteht, und das Integument des Regenerates einen entwicklungsmechanisch primitiveren Zustand zeigt.

10. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Dr A. L. Perrier (Genève)
Sekretär: Dr. Erica Lendorff-Kugler (Zürich)

1. Karl Keller-Tarnuzzer (Frauenfeld). — *Ein Hallstattgrabhügel vom Eugensberg bei Salenstein* (Kt. Thurgau).

Der Hügel liegt in einer Reihe mit zwei andern kleinern Hügeln. Alle drei haben durch Raubgrabungen gelitten, der durch uns ausgegrabene nur durch einen von oben herabgetriebenen Schacht. Er misst 31×35 m im Durchmesser und 2 m in der Höhe. Die unterste Schicht von durchschnittlich 40 cm Mächtigkeit besteht aus dem anstehenden Lehm, vermischt mit viel verbranntem Lehm. Darüber befindet sich ein eigenartiger Ringhügel von 5 m innerem und 10 m äusserem Durchmesser. Die ausgeraubte Hauptbestattung lag innerhalb dieses Ringhügels. Der Ringhügel ist aus verschiedenen Schichten aufgebaut und überdeckt von einer Schicht, die aus einer ehemaligen Pflanzendecke gebildet ist. Diese Vegetationsdecke kann aber nicht an Ort und Stelle gewachsen, sondern muss vom Menschen aufgelegt worden sein. Über den Ringhügel ist dann erst der eigentliche Tumulus aufgewölbt. Um den ganzen Grabhügel herum ist ein Feuerkreis gelagert, gebildet aus grossen Feuerstellen, zwischen denen sich Fackelfeuerstellen befinden. Ringhügel wie Feuerring scheinen hier die Stelle des an andern Orten steinernen Bannkreises zu vertreten, haben also offenbar kultische Bedeutung. Von der zerstörten Hauptbestattung fanden sich nur noch zwei eiserne Pfeilspitzen und einige unkenntliche Eisenstücke. Eine Nebenbestattung besass eine grosse eiserne Lanzenspitze, einen Lanzenschuh, den Rest einer Paukenfibel und, in die blosse Erde gelegt ohne Urne oder Lederhülle, ein Häufchen Leichenbrand. Eine andere Bestattung wies eine grosse Urne auf, die sechs nach innen gehende Buckel besitzt. Die Buckel sind in zwei gegenüberliegende Gruppen zu je drei Buckeln aufgeteilt, bei denen jeweilen der mittlere Buckel höher liegt als die beiden andern. Sie dienen zum Tragen der Urne in gehobenen Händen, also im kultischen Gebrauch. Dieser Bestattung waren noch zwei weitere, kleinere Gefässe beigegeben. Vereinzelt wurden im Grabhügel ferner gefunden zwei kleinere Lanzenspitzen aus Eisen, auf

der Krone des Ringhügels die Trümmer eines kleinen Gefässes und an der äussern Basis des Ringhügels ein Steinbeil. Dieses kann zur Datierung nicht herangezogen werden, da Steinbeile noch lange nach der Steinzeit im Gebrauch waren. Ausserdem fanden sich wie üblich zerstreut Hunderte von einzelnen Scherbenbrocken. Der Hügel gehört in die späte Hallstattzeit. Darauf deutet in erster Linie die Aschenurne mit ihrer Form, die der frühen Hallstattzeit entspricht, die aber bereits den festen Standring besitzt, wie ihn dann die spätere Phase der Hallstattzeit eingeführt hat. Dafür spricht auch das häufige Vorkommen von Eisengeräten und das fast völlige Fehlen von Bronze. Der Fund ist publiziert im 71. Heft der Thurg. Beiträge zur vaterländischen Geschichte.

2. P. Vonwiller (Moskau). — *Demonstration und Besprechung der Karte der Bevölkerungsverteilung des hohen Nordens der Sowjetunion von P. E. Terlezki.* (Ausgearbeitet nach den Daten der wirtschaftlichen Zählung des hohen Nordens von 1926/27 und der allgemeinen Volkszählung von 1926. Ausgabe des Komitees des Nordens des allrussischen Exekutivkomitees, im Maßstab 1 : 5,000,000. Zwei Blätter, die sich zur Gesamtkarte ergänzen. Grösse der Gesamtkarte etwa 1,5 Quadratmeter. 1933, Moskau. Preis 7 Rubel 50 Kopeken.)

Die Markierung erfolgt auf dieser Karte so, dass beständige Siedelungen mit verschieden grossen Quadraten, die Orte der relativen maximalen Niederlassungen nomadischer Völker durch verschieden grosse Kreise eingetragen sind. Die kleinsten Quadrate und Kreise bedeuten Niederlassungen von 1—5 volkswirtschaftlichen Einheiten, die grösseren jeweils solche von 6—10, 11—20 usw. und die grössten solche von über 1000 solchen Einheiten. Grössere, erst nach 1926 entstandene Siedelungen sind als Quadrate mit punktiertem Rande vermerkt, wie z. B. die Städte Chibinogorsk auf der Halbinsel Kola und der neue Jenisseihafen Igarka. Die verschiedenen Völkerschaften sind durch verschiedene Farben der Quadrate und Kreise unterschieden, gemischte Siedelungen entsprechend durch proportionell angeordnete, verschieden gefärbte Quadrat- und Kreisteile. Durch diese Anordnung kommt also nicht bloss die gebietmässige Verbreitung der einzelnen Völkerschaften zum Ausdruck, sondern auch die Dichte der Bevölkerung. So finden wir z. B. Tungusen und Verwandte über ein ungeheures Gebiet vom Jenissei bis nach Kamtschatka verbreitet, nördlich in kleinen Gruppen weit auseinander, dagegen im Süden dichter beisammen gehäuft. Von ausgedehnteren, dichteren sesshaften Ansiedelungen treten namentlich die russischen am Mittellauf des Ob, weniger dicht längs des Jenissei und die sehr dichte Anhäufung jakutischer Siedelungen am Mittellauf der Lena und am Aldan in Erscheinung. Diese letztere Gegend und ihre Besiedelung ist in Form einer Nebenkarte im Maßstab 1 : 1,666,667 noch einmal noch detaillierter wiedergegeben. Im ganzen sind 23 Völkerschaften durch verschiedene Farben unterschieden, ausserdem sind die Reichsgrenze, die Grenzen der einzelnen Landesteile, nationalen Kreise und Rayons eingetragen.

Gleichzeitig sei auf die Schrift des gleichen Verfassers hingewiesen, worin er die Frage der Bevölkerung des hohen Nordens der Sowjetunion statistisch und kritisch beleuchtet hat, sowie auf einige Schriften, welche weitere Daten dazu beitragen (sämtliche in russischer Sprache!):

P. E. Terlezki. Die Bevölkerung des hohen Nordens (Arbeiten der Forschungsgesellschaft des Institutes der Völker des Nordens, Band I, Lieferung 1/2), Leningrad 1932. Preis 1 Rubel 20 Kopeken (64 Seiten).

M. A. Sergejeff. Zur Frage über die volkswirtschaftliche Zählung im hohen Norden. Sovietskaja Etnografia, 1933 (Seite 9—28).

Z. Tscherniakoff. Über den ethnographischen Bestand der Sowjetunion. Sovietskaja Etnografia 1933 (Seite 38—67).

M. A. Zvetkov. Die Kartographie in Sowjetrussland. Regierungsverlag Standartisazia i Razionalisazia, Moskau-Leningrad 1933. 68 Seiten. Preis 1 Rubel 50 Kopeken. (Angaben über wissenschaftliche Karten im Rahmen der Gesamtkartographie im modernen Russland.)

Ferner wurde vorgewiesen die neue Arktiskarte, welche 1934 vom arktischen Institut der USSR herausgegeben wurde. (Redaktion von R. L. Samoilowitsch und D. D. Rudnev, im Maßstab von 1:10,000,000, zwei Blätter, die sich zur Gesamtkarte ergänzen. Preis 4 Rubel 50 Kopeken.)

3. Wilhelm Amrein (Luzern). — *Die Untersuchung der Steinzeitdörfer im Wauwilermoos 1933/34.*

Das in den „Verhandlungen" der Schweiz. Naturf. Gesellschaft 1933 S. 394 veröffentlichte Arbeitsprogramm wurde durchgeführt. Die Ausgrabung des Pfahldorfes Egolzwil 2 und die Untersuchung der Steinzeitdörfer Egolzwil 3 und Wauwil 1 im Wauwilermoos sind vom 1. August 1933 bis Ende Januar 1934 zum Abschluss gebracht worden. Im Frühjahr 1934 wurden die umfangreichen Zudeckungsarbeiten beendet. Es ist das erste Mal, dass in der Schweiz eine Siedlungsanlage aus der jüngern Steinzeit in vollem Umfange blossgelegt und mit den neuesten wissenschaftlichen Methoden erforscht wurde. Diese Ausgrabung gehört mit zu den grössten Ausgrabungen aus vorgeschichtlicher Zeit überhaupt. Die Ausgrabungsfläche betrug über 6000 m^2 mit Zehntausenden von Pfählen. Es konnten über 40 grosse, rechteckige Häuser, jeweils mit zwei Räumen und einem Vorplatz aufgedeckt werden. An Kleinfunden ergab die Ausgrabung über 12000 Artefakte, darunter über 120 gut erhaltene Holzgeräte. Dem Ausgrabungsleiter, Dr Reinerth, ist es gelungen, durch grosse planmässige Abdeckungen bei Fischerhäusern *Hütten aus dem Mesolithikum* nachzuweisen. Es sind einräumige, ovale Rundhütten mit einer Feuerstelle im Innern. Sie lagen nur etwa 30 cm unter der Oberfläche im Diluvialsand. Schon früher wurden dort Feuersteinfunde gemacht. Die weitere Erforschung der vielen nun festgestellten mesolithischen Siedlungen an den Ufern des ehemaligen Wauwilersees ist für später geplant. Die wissenschaftliche Verarbeitung des vielen Ausgrabungsmaterials, der Profile und Pläne ist im Gange, wird aber noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Die Ergebnisse der Untersuchung der Steinzeitdörfer im Wauwilermoos 1932—1934 werden vom Ausgrabungsleiter und seinen wissenschaftlichen Mitarbeitern in einem Werk ausführlich dargestellt und von der Prähistorischen Kommission der Naturforschenden Gesellschaft Luzern demnächst veröffentlicht werden.

4. Berta Niggli-Hürlimann (Zürich). — *Über Gräber aus der Predigerkirche.*

Erscheint in extenso im Archiv des J. K. St.

5 a. A.-L. Périer (Genève). — *Contribution à l'étude de la région de l'épine de Spix.*

En plus de l'intérêt intrinsèque qu'offre toujours l'étude d'un détail anatomique quelconque, la région de l'épine de Spix s'impose à l'attention par le fait qu'elle est le lieu d'injection pour l'anesthésie du nerf dentaire inférieur. Or cette région est fort mal connue et la plupart des traités la décrivent d'une façon soit incomplète, soit même fausse. Nous nous proposons d'en donner ici un tableau plus juste à l'aide d'observations qui ont porté sur 81 mandibules genevoises (46 ♀, 35 ♂) et sur 40 mandibules de Boschimans des deux sexes. En réalité, la configuration de la région spixienne est complexe et ne se laisse pas enfermer dans une seule définition. Le groupe genevois montre nettement l'existence de deux types différents dont voici la description:

1° Type A, ou type lamellaire. Ici, la dépression qui continue en haut et en arrière le trou dentaire inférieur (Sulcus retrotoralis. Cf. Article de Lenhossek. Arch. für Anthropol., Bd. XVIII, 1920, p. 49) est plus ou moins fermée en dedans par une lamelle mince, le plus souvent triangulaire, issue du bord antérieur du sulcus. Cette lamelle, nettement détachée de la surface de la branche, se porte en arrière et recouvre en général le tiers ou la moitié de la dépression. Cette forme est la seule qui justifie le nom d'épine de Spix.

2° Type B. Très fréquent chez le groupe genevois. Il n'y a pas de formation operculaire et le sulcus, largement ouvert en dedans, est simplement limité en avant par une arête verticale, rectiligne, et de faible relief, se terminant en haut par un petit tubercule mousse et se continuant en bas avec la partie antérieure du bord interne du trou dentaire. Ces deux types, très caractérisés, se répartissent comme suit:

Femmes	22 A,	23 B,	1 cas douteux
Hommes	11 A,	22 B,	2 „ „

Le groupe boschiman nous a révélé une troisième forme que nous nommons:

3° Type C ou type falciforme. Ici, encore plus que pour le type B, le terme épine de Spix est faux pour la raison décisive qu'il n'y a pas trace d'épine. La fermeture en dedans du sulcus est pourtant complète, mais réalisée par une lame osseuse massive, en continuité parfaite avec la surface sous-jacente de la branche montante. L'ensemble du dispositif

se présente comme une entaille horizontale falciforme, à concavité supérieure. Sur les 40 mandibules boschimanes, on trouve 23 A, 2 B, 12 C et 3 cas intermédiaires entre A et C. Nous nous abstenons de tirer des conclusions de ces faits intéressants, vu le petit nombre des observations.

Si l'on compare entre elles ces trois formes de dispositifs spixiens, on conçoit que leur morphogenèse est fonction du degré d'ossification de la lamelle fibreuse qui, chez le vivant, ferme en dedans le sulcus. Dans le type A, lorsque la partie de cette lamelle postérieure au paquet mylo-hyoïdien s'ossifie aussi, on a, en plus de l'épine de Spix proprement dite, ou lingula, apparition d'une antilingula. Dans le type C, lingula et antilingula sont soudées en une seule plaque que le paquet mylo-hyoïdien ne déchire pas mais perfore d'un petit trou de sortie. Quant à la forme B, on pourrait encore se demander si elle n'est pas une modification post mortem de la forme A par abrasion ou dissolution de la mince lamelle osseuse ; nos observations nous permettent de dire que ce n'est pas le cas. Nous reviendrons plus à fond sur ces divers points, particulièrement au point de vue de leur intérêt chirurgical.

5b. A.-L. PÉRIER (Genève). — *Un cas très intéressant d'agénésie de certains groupes dentaires.*

Le jeune D. (12 ans) nous présente le curieux tableau suivant : Au maxillaire supérieur, il manque les incisives latérales et les premières prémolaires, anomalie qui n'a rien de particulièrement rare. Par contre, le cas de la mandibule est digne d'attention. Les molaires et prémolaires sont normales ; toutefois les premières prémolaires portent un petit tubercule surnuméraire placé mésialement, ce qui leur donne un aspect sectorial. Plus en avant, il n'y a en tout que trois dents ; à gauche, à côté de la prémolaire, une petite dent de lait persistante qui doit être la canine et plus en avant, juste à la place normale des incisives latérales, deux dents permanentes robustes et volumineuses. Ces dents ont un aspect caniniforme, avec une pointe principale acérée, placée un peu mésialement et une petite pointe ou plutôt un petit tubercule adventice distal. Une exploration radiographique n'ayant montré nulle trace de follicules inclus, il y a agénésie certaine de 4 dents sur six, bien que la place que ces dents devraient occuper soit largement laissée sur le bord alvéolaire. La réduction de nombre, phénomène progressif indiscutable de la denture humaine, est très rare chez les incisives et canines inférieures. Il n'est même pas certain que ces groupes dentaires soient réellement le siège d'un processus évolutif réducteur, malgré l'opinion de nombreux auteurs qui invoquent en particulier le fait que les centrales inférieures semblent être en voie de diminuer de volume par rapport aux latérales, c'est-à-dire le même phénomène qu'aux incisives supérieures, mais inversé.

Dans notre cas, il est pourtant certain que les incisives centrales manquent complètement. Il reste maintenant à interpréter l'absence des autres dents ; est-ce la canine ou la latérale qui manque ? A première

vue on croit que les dents coniques que nous avons décrites sont des canines hétérotopiques. Mais d'autre part, la présence d'une canine de lait tout à fait normale en forme et en position, semble s'opposer à cette interprétation. Il doit s'agir plutôt d'incisives latérales, dent chez laquelle on constate souvent des formes atypiques, notamment des spécimens caniniformes produits par un hyperdéveloppement du cône protomérien central. De Jonge-Cohen croit même que dans les très rares cas cités de canines inférieures surnuméraires, il doit s'agir de latérales ayant subi cette modification.

Dans le cas qui nous occupe, il faut remarquer que les arcades dentaires sont spacieuses et qu'ainsi le manque de place n'a pas joué de rôle dans l'abortion de ces dents. Il est possible qu'il faille admettre une influence héréditaire; le père et la mère ont des dentures normales mais la mère m'a affirmé que son père à elle avait aussi présenté l'absence des incisives et canines inférieures. Elle m'a aussi signalé, chose des plus intéressantes vu la rareté des phénomènes réducteurs dans la denture de lait, que celle de son fils avait montré les mêmes anomalies que la permanente. Mais bien qu'il s'agisse ici d'une personne cultivée semblant particulièrement digne de créance, je ne cite ses dires que sous toutes réserves. Il est en effet déplorable que, dans les recherches sur l'hérédité humaine, tant d'auteurs persistent fâcheusement à tenir pour valables des documents iconographiques ou des récits de tierces personnes.

6. R. Bay (Basel). — *Demonstration eines neuen Osteographen.*

Beschrieben und demonstriert wurde ein von Prof. Rud. Schwarz in Basel konstruierter Zeichenapparat für lange Röhrenknochen. Er ist im Prinzip gleich gebaut wie der Schädelstereograph und besteht aus einer mit Inlaid belegten Metallplatte, auf der der Objektträger und der eigentliche Diagraph festgeschraubt sind. Der Objektträger besitzt eine waagrechte Metallröhre, in die beliebig gestaltete Objekthalter eingeführt und fixiert werden können. Das Objekt ist mittels dieses Objektträgers leicht in allen Stellungen zu zeichnen.

Der Zeichenarm oder Diagraph besteht aus einem Drehrahmen, der mittels einer drehbaren Brücke am festen Stativ befestigt ist. Der untere Arm des Drehrahmens, der Schreiberarm, trägt den Minenhalter, der obere Arm oder Weiserarm trägt den Weiserhalter, in dem eine halbierte Nadel, der gerade Vertikalweiser, in beliebiger Höhe eingespannt werden kann.

Der gerade Vertikalweiser ermöglicht:

1. Die Orientierung des Knochens in der Horizontalebene.
2. Herstellen einer Umrisszeichnung durch Nachfahren der Kontur mit der Fläche der halbierten Nadel.
3. Herstellen einer Reliefzeichnung.

Zum Zeichnen von Kurven in bestimmten Ebenen, z. B. Querschnitte von Röhrenknochen, wird zwischen Weiser- und Schreiberarm ein drehbarer Weiserrahmen eingespannt. Daran ist der Horizontalweiser ver-

schiebbar. Der vertikale Balken des Weiserrahmens trägt eine Millimetereinteilung, so dass das Gerät auch als Höhenreisser verwendbar ist

Der Horizontalweiser ermöglicht:

1. Die Kontrolle der Orientierung eines Knochens.
2. Herstellen einer Querschnittzeichnung.
3. Einzeichnen von unter sich gehenden Stellen in eine Umrisszeichnung.
4. Das Höhenreissen.

7. Georg Pool (Zürich). — *Über Knochenreste aus La Tène-Gräbern der Engehalbinsel bei Bern.*

Das der vorgelegten Arbeit zugrunde liegende Material wurde anlässlich von Bauarbeiten nördlich des Tiefenauspitals im Jahre 1925 gefunden und von Dr. O. Tschumi dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich in verdankenswerter Weise zur Bearbeitung überlassen. Die Gräber befanden sich in der Nähe jener Stelle, welche nach den archäologischen Funden als keltische Schmiedewerkstätte erkannt wurde, die wohl mit dem Auszug der Helvetier aufgegeben worden sein dürfte. Die Grabbeigaben deuten auf die Mittel-La Tène-Stufe hin, ungefähr in die Zeit von 150 v. Chr. Damals soll das Oppidum der Engehalbinsel schon dicht besiedelt gewesen sein, was auch die Funde vom Schärloch und der Aaregg beweisen.

Die Knochenreste stammen aus zwei Gräbern, die in NW—SE Richtung mit dem Kopf nach NW gefunden wurden.

Grab 1 beschreibt O. Tschumi als ein Kindergrab von 1—2 Individuen, Grab 2 als „vermutliches Frauengrab".

Die anthropologische Untersuchung hat ergeben, dass beide Gräber Frauen zuzuschreiben sind, Grab 1 einer Frau im Alter von 20—30 Jahren, Grab 2 einer solchen von etwa 40—50 Jahren.

Beide Skelette sind sehr unvollständig erhalten, so dass die Arbeit nicht mit der Vollständigkeit gemacht werden konnte, wie es eigentlich wünschenswert wäre.

Die zerbrochene Calva aus Grab 1 konnte dank eines Berührungspunktes des deformierten linken Os parietale mit ziemlicher Sicherheit rekonstruiert werden, während das Cranium aus Grab 2 post mortem so deformiert wurde, dass eine Rekonstruktion unmöglich war.

Der Schädel aus Grab 1 hat eine ovoide, längliche Gestalt, was auch im Längen-Breiten-Index von (72,9) zum Ausdruck kommt, wodurch das Objekt in die Mitte der Dolichokranie eingeordnet wird. Die Höhe ist nur gering, absolut ca. 120 mm bei einer absoluten Länge von 177 mm. Der Längen-Höhen-Index beträgt (67,9), also Chamaekranie. Die Breite verhält sich zur Höhe wie 100 : 93, d. h. Metriokranie, doch schon nahe zur Grenze der Tapeinokranie. Die Höhe konnte nur approximativ gemessen werden, immerhin stimmt der Augenschein sehr wohl mit den erhaltenen Werten und Proportionen überein. Der Schädel ist im Verhältnis zur Länge und Breite niedrig. Die Kapazität wurde zu 1322 cm^3 berechnet, für einen weiblichen Schädel durchaus wahrscheinlich.

Von den einzelnen Schädelknochen ist das Os occipitale nicht vollständig erhalten, es fehlt ein Teil der Oberschuppe, sowie Teile der Pars basilaris. Die Oberfläche der Hinterhauptschuppe zeigt geringes bis gar kein Relief. Die Crista occipitalis externa ist sehr schwach, nur im unteren Drittel deutlicher ausgebildet; eine Protuberantia occipitalis externa fehlt. (Nach Broca No. O) Masse konnten keine genommen werden, da der wichtige Punkt Lambda fehlt. Bemerkenswert sind die Krümmungsverhältnisse. Die Oberschuppe zeigt eine starke Ausladung, die von der Linea nuchae superior begrenzt wird. Schwerz betont das gleiche auch für die dolichocephalen Schädel von Andelfingen, über die aber nirgends genauere Masse zu finden waren. Ebenso hatte auch Virchow dieses Verhalten bei Schädeln von La Tène selbst beobachtet. Es ist dies ein Merkmal, wie es für den nordischen Typus bekannt ist. Die Scheitelbeine sind so erhalten, dass über sie nichts Näheres ausgesagt werden kann. Das Rechte ist fragmentarisch und deformiert, das Linke aber nur in wenigen Stücken vorhanden. Das Os frontale ist relativ gut erhalten. Glabella und Augenwülste sind gar nicht bis schwach entwickelt, wohl aber die Stirnhöcker. Nach der von Martin modifizierten Tabelle von Broca hat die Glabella den Wert I—II. Schläfenbein, Keilbein und Schädelbasis fehlen.

Die Nähte des Schädels sind einfach, einzig die Sutura lambdoidea zeigt, soweit sie vorhanden ist, etwas grössere Exkursionen. Schaltknöchelchen fehlen auch hier. Alle Nähte sind offen.

Vom Gesichtsskelett ist nur die linke Hälfte vorhanden. Der Obergesichtsindex konnte wegen dem Fehlen der Jochbogen nicht berechnet werden, doch zeigt der molare Obergesichtsindex nach Virchow (Obergesichtshöhe $\times$ 100 : Oberkieferbreite) von 73,9, dass ein mittelhohes Gesicht vorliegt. Der Nasion-Prostion-Basion-Winkel beträgt (71°) — Mesognathie. Der Gaumen ist hoch und schmal. (Gaumenindex = [71,5].) Die Nase mit einem mutmasslichen Index von (42,9) ist ebenfalls hoch und schmal. Leptorhinie verbunden mit Dolichocephalie beschreibt auch schon V. Gross für das Material von Münsingen. Die linke Orbita ist wohl erhalten und weist einen Orbital-Index von 82,9 auf, d. h. sie ist mesokonch.

Der Unterkiefer zu diesem Schädel ist so fragmentarisch, dass an ihm keine Masse genommen wurden.

Die vorhandenen Zähne zeigen eine geringe Usur, was mit den offenen Nähten zusammen das Alter von ca. 20—30 Jahren andeutet.

Im allgemeinen zeigt der Schädel grosse Ähnlichkeiten mit dem Funde von Winikon, der auch ein weibliches Individuum betrifft.

Aus Ulna und Radius wurde nach der Methode von Manouvrier die Körpergrösse zu 159,5 berechnet. Diese Knochen, als auch die beiden Femora, sind recht gracil gebaut, die absoluten Masse, soweit sie genommen werden konnten, sind gering. Der Diaphysen-Querschnittsindex der Mitte der Femora beträgt l. 110,0, r. 107,4, der obere Diaphysen-Querschnittsindex beträgt l. 86,9, r. 88,9, also nur geringe Abflachung — Eurymerie. Die Tibiae fehlen, wie dies auch schon im Grabungs-

bericht erwähnt wird. Die Humeri zeigen beiderseits eine Perforation der Fossa olecrani, was mit einer besonderen Entwicklung des Olecranon gut übereinstimmt.

Relativ besser erhalten ist das Skelett aus Grab 2. Wie schon gesagt wurde, ist der Schädel stark deformiert. Eine so hochgradige Deformation des Schädels post mortem erklärt sich aus einer leicht seitwärts geneigten Lagerung des Kopfes, wie dies zu jener Zeit üblich gewesen sein dürfte, da auch in anderen Gräbern die Schädel in solcher Lage angetroffen wurden. Messungen wurden keine vorgenommen. Im allgemeinen ist der Charakter des Objektes ähnlich jenem aus Grab 1, vielleicht weniger hoch, doch auch zur Dolichocephalie neigend. Die Schädelnähte sind nur noch schwach zu erkennen, im Schädelinneren sind sie ganz obliteriert, die Zähne zeigen starke Usuren, so dass die Altersbestimmung zu 40—50 Jahren wohl das Richtige getroffen haben dürfte.

Das Vorhandensein deutlicher Stirnhöcker, geringe Entwicklung der Mastoidealhöcker und das Becken deuten alle auf das weibliche Geschlecht. Die Grabbeigaben bestätigen auch diesen anthropologischen Befund.

Atlas und Epistropheus sind sehr gracil. Die Gesamthöhe des Epistropheus (Körper und Zahn) beträgt 36 mm. Bei rezenten Schweizern war nach Angaben von Prof. Schlaginhaufen die Variationsbreite 35—43. Das Kreuzbein ist platyrrhinisch, d. h. im Verhältnis zur Länge sehr breit. Das Becken ist mesatipellisch, doch nahe der Grenze zur Platypellie. Der Angulus subpubicus erscheint gross, doch erlaubt der Erhaltungszustand keine genaue Messung des Winkels. Scapula und Clavicula konnten aus dem gleichen Grunde nicht berücksichtigt werden. Der Diaphysen-Querschnittsindex der Humeri beträgt l. 82,7, r. 72,0, derjenige des linken Radius 71,4, und für die linke Ulna berechnet sich der gleiche Index zu 62,5.

Die Femora weisen beiderseits eine absolute grösste Länge von 417 mm auf. Der Collo-Diaphysenwinkel ist l. 138°, r. 133°, beide Werte sind relativ gross. Der Torsionswinkel ist hingegen mit 10° und 14° gering. Auch bei diesem Individuum ist das Femur nur wenig abgeflacht. (Indices l. 88,5, r. 90,5.) Die Krümmung der Diaphyse ist ebenfalls nur schwach angedeutet. Die rechte Tibia hat eine absolute Länge von 319 mm und der Index cnemicus beträgt 87,5. Aus den beiden Femora und der Tibia wurde die Körpergrösse zu 156,9 berechnet. Im allgemeinen sind die Teile dieses Skelettes etwas robuster als jene aus Grab 1, doch sind auch sie noch gracil.

Im Vergleich mit anderen Funden aus der La Tène-Zeit ordnen sich die beschriebenen Skelette durchaus den gewonnenen Resultaten ein und bilden einen weiteren Beleg für jenen dolichocephalen, nordischen Typus, der auch schon von anderen Fundorten her bekannt ist. Leider ist das osteologische Material aus jener Zeit noch nicht in dem Masse zur Untersuchung gelangt, dass schon gewisse Resultate, in bezug auf das Rassische jener Leute, hätten gezeitigt werden können.

8. H. Inhelder (Zürich). — *Die Kinderzahl bei den Hakka-Chinesen.*

Kein Referat eingegangen.

9. Rudolf Schwarz (Basel). — *Biologische Anthropologie der Alamannen.*

Die Aufdeckung von Alamannengräbern am Gotterbarmweg, Bernerring und Kleinhüningen haben ergeben, dass diese Gräberfelder die Stadt Basel kreisförmig umlagern. Die Grabungen sind von Dr. Lauer in mustergültiger Weise vorgenommen worden. Seine vorläufigen Feststellungen haben ergeben, dass es sich um Gräber von Freien, Rittern und Unfreien handelt. Da wir also das Milieu genau studieren können, so ist die anthropologische Bearbeitung dieser Funde besonders interessant. Diese ist vom Referenten mit einigen Mitarbeitern übernommen worden. Ausser dem Basler Material konnte auch ein Teil des Alamannenfriedhofs von Herten erworben werden. Über die sehr schönen und interessanten Schädel von Herten wird eingehend berichtet. Unter diesen finden sich Langschädel von über 200 mm und einige prognathe weibliche Schädel. Schädel und Skelettreste werden photographiert und gezeichnet mit dem Stereographen und Osteographen (Schwarz). Besondere Beachtung wird dem Gebiss in funktioneller und biologischer Beziehung gewidmet (Cariesproblem).

10. Rudolf Schwarz (Basel). — *Kiefer und Zähne von Sinanthropus pekinensis.*

Die Zähne der gefundenen Unterkieferfragmente von Sinanthropus sind merkwürdigerweise ganz verschieden in Form und Grösse. Einzelne, gefundene Zähne des Oberkiefers unterscheiden sich überhaupt nicht von rezenten Zähnen, im Gegensatz zu den obern Molaren von Pithecanthropus. Es erscheint dem Referenten deshalb zweifelhaft, ob alle diese Zähne der gleichen Zeitperiode angehören können.

11. Lucia Graf (Zürich). — *Inklination, Retroversion und Index Cnemicus bei Melanesischen Tibien.*

Das Material stammt aus Neuirland und den etwas östlich davon gelegenen Feni-Inseln. Herr Prof. Schlaginhaufen hat es auf der Melanesienreise der Deutschen Marineexpedition gesammelt und nach Europa gebracht. Es ist Eigentum des anthropologischen Institutes in Berlin und wurde Herrn Prof. Schlaginhaufen leihweise zur anthropologischen Untersuchung überlassen. Die Sammlung besteht aus zirka 600 Schädeln, etlichen ganzen Skeletten und zahlreichen Röhrenknochen.

Es freut mich, dass Herr Prof. Schlaginhaufen mich mit der Bearbeitung der Tibia betraut hat, und ich möchte ihm auch an dieser Stelle auf das Beste dafür danken.

Es handelt sich um 218 Tibien, von denen ein grosser Teil defekt ist. Eine grosse Anzahl pathologisch veränderter (Lues, Rachitis usw.) und einige künstlich bearbeitete Knochen musste ich von der Unter-

suchung ausschalten. Das messbare Material habe ich nach Herkunft und Geschlecht in 4 Gruppen eingeteilt:

1. Feni-Inseln ♂
2. „ „ ♀
3. „ „ Geschlecht unbekannt (G. u.)
4. Neuirland „ „

Es zeigten alle Gruppen übereinstimmende Verhältnisse. In der folgenden Tabelle habe ich die Schwankungen der Mittel- und der Individualzahlen der oben genannten Gruppen zusammengestellt.

	Inklination	Retroversion	I. Cnemicus
Mittel	11,4°—11,8°	13,8°—14,2°	65,5—68,6
Individualzahlen . .	6°—18°	7°—22°	51,7—86,4

Nur im Index cnemicus finden wir grössere Unterschiede.

	Platycnemie	Mesocnemie	Eurycnemie
Feni-Inseln ♂ . . .	42 %	35 %	23 %
„ „ ♀ . . .	31 %	20 %	49 %
„ „ G. u. . .	44 %	23 %	33 %
Neuirland G. u. . .	50 %	34 %	16 %

In allen Gruppen ist der Prozentanteil der Platycnemie am grössten; nur Feni-Inseln ♀ macht eine Ausnahme und weist erstaunlich viel Eurycnemie auf (Zufall oder Geschlechtsgebundenheit?).

Zum Schlusse füge ich noch eine Tabelle an, welche zeigt, dass sich die Melanesier in den genannten Merkmalen sehr primitiv verhalten.

	Inklination	Retroversion	I. Cnemicus
Neuirland	11,6°	14,0°	66,7
Neukaledonien . . .	10,4°	13,1°	64,6
Neolithiker	13,1°	17,1°	66,3
Alamannen	11,4°	14,2°	71,4
Rez. Schweizer . . .	5,3°	7,6°	75,4

12. C. TÄUBER (Zürich-Höngg). — *Die Melanesier — das erste Kapitel der Weltgeschichte* (mit Lichtbildern).

Es sind Beweise dafür vorhanden, dass dieses Volk, jetzt nur noch durch armselige Überreste im Pazifischen Ozean bekannt, einst sich, wie die viel späteren „Malayo-Polynesier“, fast über alle Gestade der ganzen meerbespülten Erde ausbreitete. Es steht im Zusammenhang mit den Pygmäen, Negrillos und Negritos, Papúas und Tasmaniern und Uraustraliern, welche als erste vor etwa 20,000 Jahren eine zwar primitive, doch wirkliche Sprache erfanden.[1] Auch H. G. Wells betrachtet in seinem „Outline of History“ den „Neandertaler“ noch nicht als Voll-

[1] C. Täuber: „Entwicklung der Menschheit von den Uraustraliern bis Europa“ (Grethlein & Co., Zürich, 1932).

mensch, sondern als subman. Die „Cromagnon"- und „Grimaldi"-Rassen (frühester Homo sapiens-Typus im mittleren aurignacien in Europa) dürften mit dem Uraustralier und Urmelanesier identisch sein.[1]

Über meine Bemühungen, dem ganzen Problem der Uraustralier nicht nur anthropologisch, sondern auch einmal sprachlich beizukommen, urteilt der führende französische Vertreter der Sprachwissenschaft[2]: «..... là même où l'on aperçoit la possibilité d'établir une liaison et où cette liaison commence de s'établir, il ne s'agit encore que des premiers essais; il faut espérer que les efforts faits en ce sens seront poursuivis; la linguistique et l'anthropologie y trouveront profit ...»

Aus der heute nicht mehr so wie früher vernachlässigten Südseeforschung ergibt sich die unumstössliche Gewissheit, dass auch da, wo die Polynesier heute nicht bloss überwiegen, sondern alleinherrschend sind, ein melanesisches substratum konstatiert werden kann (Ethnologie, Legenden).[3] Ausgrabungen haben noch wenige stattgefunden, versprechen aber Interessantes. So fand man im Lande der Papúa und Pygmäen, Neu-Guinea, nach Buschans Völkerkunde, Topfscherben, Obsidian-Werkzeuge, Steinkeulen usw., die typologisch vollständig von heute benützten Gegenständen abweichen. Auf *Rapa nui* („Gross-Rapa" oder „Osterinsel") gehen nach Macmillan Brown („The Riddle of the Pacific") und Fr. Schulze-Maizier („Die Osterinsel") den später eingewanderten Polynesiern melanesische Elemente voraus. Genauere *chronologische* Anhaltspunkte liefert uns jedoch erst die glänzende Entdeckung Wilhelm v. Hevesys über die völlige Identität der dortigen Schriftzeichen, sogar in den geringsten Details, mit denen der neuestens ausgegrabenen, vor 5000 Jahren blühenden Städte Mohenjo Daro und Harappa am Indus, welche zur Zeit der Arier-Ankunft schon vom Sande verschüttet waren. Kopierte die Südsee vom Indus, oder umgekehrt? Die Indus-Schrift muss jünger sein (immerhin natürlich vorarisch), weil sie stilisiert ist und viele ursprüngliche Zeichen sichtlich nicht mehr recht versteht. Die Rapa nui-Schrift hat nämlich ihre Basis im melanesischen Vogelkult auf den Salomonen, wo der Fregattenvogel als weitester Bezwinger der Meere das Symbol, der Schutzgeist (dargestellt durch den Götzen Kesoko) für die kühnen und kühnsten Seefahrer ist und auf Bambusgefässen hauptsächlich sich abgebildet findet. All diese auf den Kern der paläolithischen Religion mit dem Totemismus[4] und der Seelenwanderung und dem Ahnen-

---

[1] Ernest Lenoir: „Quid de l'homme?" (Ernest Leroux, Paris, 1934.)

[2] A. Meillet: „Linguistique et Anthropologie" („L'Anthropologie" t. XLIII, 1933, p. 41—46).

[3] P. W. Schmidt hat in einer Abhandlung „Über das Verhältnis der melanesischen Sprachen zu den polynesischen und untereinander" (Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1899, Bd. CXLI) als erster die unzweifelhaft grössere Ursprünglichkeit der melanesischen Sprachen dargetan und das Polynesische in ein gleiches Verhältnis gesetzt wie die romanischen Sprachen gegenüber dem Latein.

[4] Totäm „hochzuverehrender Vorfahr", von to (redupliziert to to) Wort der Verehrung, äm „Vater" oder „Mutter"; wie To to öd „hochzuverehrende Steine" (teils männliche, teils weibliche) in der Minehassa (nordöstl. Celebes).

kult gehenden Zeichen sind im Indus-Tal schon verschwommen, weil die dort etwa 5000 v. Chr. eingedrungenen Seefahrer, Nachfolger der Melanesier, sukzessive neue Ideen, auch eine neue Religion brachten: neolithische Kultur und Wiederauferstehungsglaube an Stelle der lästigen wiederholten Wanderungen durch Tierleiber.

Die Wanderspuren der Australier und Melanesier über die Grenzen ihres heute noch verbliebenen Gebietes hinaus lassen sich schon an Hand der *Schiffahrtsausdrücke,* besonders um die *Philippinen* herum, nachweisen. (In „Entwicklung der Menschheit", S. 44, habe ich die von Georg Friederici gesammelten Schiffsbenennungen linguistisch auf das Uraustralisch-melanesische zurückgeführt.) H. Mansuy und Frl. Colani haben durch *Ausgrabungen in Indo-China*, z. B. bei Lang Cuom in Tonkin, in der untersten geologischen Schicht australische, pygmoide und melanesische Schädel und Steinwerkzeuge allerältesten Typs festgestellt. In seinen « Recherches préhistoriques au *Siam* » (L'Anthropologie 1933, $^1/_2$) sagt Fritz Sarasin: « Quant à la population paléolithique du Siam, il me semble fort probable, sans pouvoir le prouver, qu'elle était de race australo-mélanésienne .... Il est donc probable qu'une race australo-mélanésienne occupa dans le temps *toute l'Inde* au-delà du Gange. » Ich sah im Dezember 1933 auf Colombo im Hause von Dr. Paul Peiries eine Sammlung von ceylonesischen Tanzmasken von unverkennbar melanesischer Vorlage, und es ist längst bekannt, dass die Dravida Indiens, mit denen sich die eingedrungenen Arier später mischten, in körperlicher, ethnologischer und sprachlicher Hinsicht den australisch-melanesischen Völkern am nächsten stehen. Der spätere Buddhismus und Hinduismus sind ganz von den australo-melanesischen Anschauungen der früheren Bevölkerung durchdrungen worden: Totemismus, Einflüsse böser Geister und Abwehr durch Zauber usw., von denen übrigens auch der ursprüngliche Brahmanismus keineswegs frei war (Beschwörung von bösen Geistern in den Liedern des Atharva Veda, Himmels- und Sonnenmythos: Indra, Mondkultus: Soma mit den heiligen Hörnern, das heilige Feuer: Agni, Kreislauf der Existenzen: Seelenwanderung oder Inkarnationen des alten Sonnengottes Vishnu samt dem Elefantengott Ganescha, Affengott Hanuman, heilige Kühe und Schlangen, heilige Bäume und Berge usw.). Auf die melanesischen Einflüsse in *Madagaskar* und *Afrika* habe ich in meinem Buche (Kapitel IX) hingewiesen.[1]

Aus den Melanesiern gingen durch Mischung mit den südasiatischen mongoloiden, „hellen" und schlichthaarigen Völkerschaften die malaiischen und polynesischen Völker hervor, auch sie kühne *Seefahrer* par excellence. (*Malah* von indonesisch und sumērisch *ma* „Meer" und *lah* „umhergehen", im Gegensatz zu den landfesten Indonesiern.) Aus dieser Kreuzung entstanden allmählich neue Ideen und Techniken. Und diese neue Steinzeit, sehr rasch bekannt mit Metallen (Gold, Silber, Kupfer,

[1] S. auch P. Mitra: „Cultural affinities between India and Polynesia", und K. Gan: „Cultural affinities between India and Africa". („Man in India", vol. XI und XIII). Füge bei: Nach Leo Frobenius („Erythräa" S. 10) nga nga „hoher Mann, Priester".

Zinn, Bronze), überlagerte nun durch die ganz den alten australo-melanesischen Seefahrten analogen Wanderungen der *„Malayo-Polynesier“* die älteren Kulturen in der Südsee, in Süd- und Ostasien, in Madagaskar und Afrika, etwa von 5000 v. Chr. an. Sie brachte nebst vielem andern die sehr charakteristische Wohnart auf Pfahlbauten und die mit der religiösen Anschauung der Wiederauferstehung nötige massive Bestattungsart mit grabsichernder schwerer Steinbedeckung (Dolmen und Pyramiden) auch nach Westasien, Afrika und Europa. Aber auch in Ostasien und Amerika ist ihr Einfluss ganz klar. Die Anfänge der *chinesischen Kunst* weisen Formen auf, die mit der grossen Masse der *pazifischen Insel-Ornamente fast identisch* sind.[1] Und die einheimische Benennung der Annamiten und frühesten „Chinesen“ als nguòi (d. i. „wir Menschen“) von Uraustralisch-melanesisch nga, ngu („Mensch“ oder „ich“) deutet ebenfalls darauf hin.

Neuestens hat der Washingtoner Anthropologe Aleš Hrdlička[2] nach jahrelangen Untersuchungen im Gebiete der Bering-Enge die bisher allgemein übliche reine Hypothese von einer Bevölkerung Amerikas von Asien her im Gänsemarsch über die Bering-„Strasse“ oder gar von einer autochthonen Entstehung der verschiedenen Völker in Amerika selbst bekämpft. Die heute an den Küsten der Bering-See anzutreffende Kultur, die sich namentlich in fossilen Elfenbein- (Walross-) Artefakten äussert, und die aufgefundenen Skelette von Menschen gehen höchstens an den Anfang unserer christlichen Aera, zumeist erst auf 1000 Jahre zurück und rühren nicht von grossen Wanderungen aus Asien her, sondern von kleinen Küstenfahrergruppen in Fellbooten (auch mit Segeln) zu verschiedensten Zeiten und mit verschiedenen ethnologischen und sprachlichen Nüancen. Allgemeine Tendenz war, südwärts zu ziehen zu den freundlicheren Gestaden von Süd-Britisch-Columbia, Oregon und Californien. Dagegen sind die *Eskimo* unstreitig dem selben Spross entsprungen wie alte Indianerstämme im Norden von Amerika und haben sich den nordischen Verhältnissen angepasst. Die in der jüngern Altsteinzeit, im Aurignacien- und Magdalenien-Zeitalter, nach Amerika gelangten Kulturen kamen nicht über die Bering-„Strasse“, sondern landeten *südlich von Alaska.*

Das bringt mich nun zur Besprechung der *Ainu*-Frage. Man weiss, dass dieses rätselhafte Volk längst, bevor von „Japanern“ die Rede war, die zwischen Formosa und dem altjapanischen Inselreich gelegenen Liu Kiu- (japanisch Ryu Kyu) Inseln bewohnte. Im Laufe der Jahrtausende sind die Ainu vom wohnlicheren Süden verdrängt worden und es ist ihnen nur noch der unwirtliche Norden verblieben: die Inseln Yesso, Sachalin und die Kurilen.

Schon der Name gibt uns einen unfehlbaren Hinweis auf die Herkunft; denn die jetzige Benennung Aino oder Ainu bedeutet „Mensch“;

---

[1] Ernest F. Fenollosa: „Ursprung und Entwicklung der chinesischen und japanischen Kunst“ (deutsch bei Hiersemann, Leipzig).

[2] „Anthropological survey in Alaska“ (Washington, 1930) und „The coming of man from Asia in the light of recent discoveries“. (Proceedings American Philosophical Society, vol. LXXI, n° 6, 1932.)

in vorchristlicher Zeit, während der chinesischen Han-Dynastie, lautete der Name Ngo-nu, worin wir unschwer unser bekanntes australisch-melanesisches Wort ngo oder ngu (in reduplizierter Form) für „Mensch“ oder „ich“ wieder erkennen (vgl. bezüglich Lautwandel auch die Ngai Lao in Yünnan, in China jetzt Ai Lao geheissen). Wer sich in Buschans illustrierter Völkerkunde über dieses schon in der Steinzeit auftretende Fischer- und Jägervolk näher umsieht, findet eine Reihe von ausgesprochen *melanesischen* Zügen wie Tatauierung, künstliche Kopfdeformation, Pfahlbauhütten (im Winter aber versenkte Blockyurten wie auf Kamtschatka), vergiftete Pfeile, Rindenstoffbekleidung (noch bei den ältesten Japanern) mit Ornamentik (gleichen Stils wie bei den Amurvölkern). Sie betrinken sich gerne (mit Reiswein) wie die Indianer. Es sind noch matriarchalische Züge vorhanden (engere Verwandtschaft mütterlicher- als väterlicherseits; junge Ehefrau bleibt zunächst mehrere Jahre bei ihren Eltern und sieht dort der Niederkunft entgegen). Die Religion beruht auf Animismus (Verehrung des Bären) und Kult der abgeschiedenen Seelen. Bezüglich Schiffahrt ist die Bemerkung (Buschan S. 885) von Interesse, dass das sehr altertümliche genähte, auslegerlose Plankenboot der kleinen Insel Botel Tobago südöstlich von Formosa den melanesischen Formen nahesteht. Auf Sachalin zeigen die Ainu Berührungspunkte mit den festländischen Giljaken und Orotschen.

Wir sehen also deutlich, dass vor Chinesen und Japanern die Melanesier nicht bloss an den Küsten von Annam, Tonkin und China, sondern auf dem ganzen östlichen Inselreich bis nördlich über Japan hinaus nachgewiesen werden können. Und wir wundern uns keineswegs, dass sie auch den Inseln der Aleut-Leute entlang nach Alaska und südlich weiter an der *amerikanischen Küste* hinfuhren und so die von Fenollosa konstatierte pazifische Einheit der urältesten Kunstformen bewirkten, alle aus der Südsee stammend und die Küstengebiete des heutigen China und Japan, von Alaska und Amerika umfassend. Und wir begreifen nun endlich, was bei der Entdeckung vor zehn Jahren durch den Anthropologen und Amerikanisten *Paul Rivet* in Paris unverständlich schien, wie es kommen konnte, dass wir ausser anthropologischen Merkmalen mehr als zwei Dritteile des Vokabulars von Völkerschaften im äussersten Zipfel von Südamerika zurückführen können auf die in den frühesten Zeiten noch nicht in so viele Dialekte zersplitterten Eingeborenen von Australien.

Es ist nicht mehr zu bestreiten, dass die Melanesier bereits lange vor ihren Nachfolgern, den „Polynesiern“, d. i. mit Melanesiern vermischte Malah (Indonesier), alle Meere befuhren, wie dies für die „Malayo-Polynesier“ ja schon längst erwiesen ist. Wenn die Schriften von *Robert Heine-Geldern* über die Urheimat und frühesten Wanderungen der „Austronesier“ nach gegenwärtiger neuer Erkenntnis revidiert werden, so ergeben sich noch sehr viele interessante Einzelheiten über das vorhistorische Asien.

Was speziell *Japan* anbelangt, so sehen wir gerade auf den Liu Kiu-Inseln, diesem tausendjährigen Zankapfel zwischen China und Japan,

sehr deutlich viel jüngere „malayo-polynesische“ Einflüsse: Pfahlbauten (schon melanesisch), Tatauierung (schon melanesisch), mit roten Federn verzierte Baumbast-Kleidungen (weiter entwickelt von der bereits melanesischen Rindenstoffkleidung), Kopffederkronen (ähnlich wie bei Indianern), altertümliche Webemuster, auffallende Bestattungsart (die Knochen werden nach zwei Jahren wieder ausgegraben, behandelt und in einen Sarg gelegt), ähnlich auch in Südchina und Korea, Festriten und Familiensitten entsprechend „malayo-polynesischen“ Bräuchen. Es sind immer noch mutterrechtliche Züge und Animismus oder Totemismus vorhanden (wie bereits zur melanesischen Zeit), Hain- und Berggötter (die Berge den Seefahrern als Wegweiser dienend) usw.

Wir können also mit voller Sicherheit sagen, dass die Japaner eine früheste melanesische, eine spätere Malah- und dazu mongoloide Festlandskomponente aufweisen, ähnlich wie die Chinesen, aber wohl in etwas anderen Mischungsverhältnissen.

Die amerikanischen *Indianer* dagegen sind in verschiedensten Gruppierungen und Zeiten, zuerst aus der Südsee über die ostasiatischen Küsten und Inseln und später in direkter Querung des Ozeans gekommen.

Zum Schluss sei mir gestattet, noch auf einige *melanesische Spuren* in Europa, speziell der *Schweiz*, hinzuweisen: Ausser den bereits genannten *Pfahlbauten*[1], die dann ein paar Jahrtausende lang Mode blieben und um 1000 v. Chr. plötzlich (P. Vouga meint, infolge eines Kataklysmus, einer grossen Überschwemmung) ausser Kurs gesetzt wurden; die Funde von *Pygmäen-* und andern *negroiden* Skeletten, nach A. Schenks „Suisse préhistorique“ bei Schweizersbild, Dachsenbühl, Kesslerloch usw., Chamblandes bei Lausanne, Grottes des Hotteaux (Dépt. Ain) usw., bei Egolzwil im Wauwiler Moos (nach O. Schlaginhaufen vom Typus kleinwüchsiger Melanesierinnen oder — offenbar in naher Verwandtschaft — von Buschmannschädeln); *Mondkultus* mit den heiligen Mondhörnern (Ausgrabungen von K. Keller auf der Insel Werd bei Stein a. Rhein u. a.). Die Mondhörner bedürfen einer Erklärung. Nach Leo Frobenius wird in Ostafrika gemäss uralter Sitte der Herrscher angesprochen mit Mwuetsi d. h. Mond (vgl. Indien *Soma:* Mondgott und Göttertrank). Wenn der Mond am Himmel mit dem letzten Viertel verschwand, musste auch der Herrscher sich zurückziehen und für seine Umwelt unsichtbar sein. Mit dem ersten Erscheinen der feinen Sichel des jungen Mondes trat er wieder in die Öffentlichkeit und bei Vollmond prangte er im Glanze höchster Herrlichkeit der Hofhaltung. Seine erste Frau war die *Sonne,*

---

[1] Leo Frobenius behandelt in seiner „Kulturgeschichte Afrikas“ (Phaidon-Verlag AG. Zürich 1934) S. 215 ff die afrikanischen Pfahlbauten und sagt: „Es ist nun sehr interessant, dass die wesentlichsten und altertümlichsten Typen der Pfahlbauten sowie auch der Hütten mit Giebeltüren dem Süden angehören, die abgewandelten Bauten und alle Gebäude mit Türen an der Längsseite dem Norden. Diese Verbreitung ist deswegen so bedeutungsvoll, weil sie sich mit den entsprechenden Lagerungen der Stile in *Südostasien und Melanesien* durchaus deckt und sich ausserdem in der Verbreitung bestimmter Bogensehnungen und Schildgriffe wiederholt“.

seine zweite und zugleich Schwester Murongo, der Venus-Stern. Diese musste infolge Eifersuchtsszenen der ersten Frau Sonne mit dem König sterben (vgl. indische Witwenverbrennung). Seine Töchter, die Wasarre durften nicht heiraten und lebten das Dasein der Hierodulen (Tempelprostituierten). Bei gewissen Gelegenheiten wurden sie geopfert (vgl. Iphigenie auf Aulis). Symbolisch wurde der Mondkönig als Stier mit Hörnern aufgefasst (vgl. Raub der Europa durch Zeus als Stier). Diese Auffassung zeigt sich auf der Insel Bali, wo die Särge der Fürsten Stierform aufweisen; in Indien (Shiva's Bulle Nandi); in Mesopotamien, wo in Ur z. B. an Stelle der Leiche des Mondkönigs Nannar ein Stierbildnis, für die Königin ein Kuhbildnis erscheint (vgl. Ägypten usw.).

13. G. Höhn-Grützner (Olten). — *Krümmung und Querschnitt melanesischer Femora.*

Das Untersuchungsmaterial bestand aus rund 250 Objekten, wovon 211 in eine Gruppe Neu-Irländer zusammengefasst wurden. Der Rest teilt sich in nicht messbare Objekte (infolge Defekten und Krankheitsanzeichen) und infantile und juvenile Formen.

An Massen waren für diese Arbeit vorgesehen: Länge des Femur in natürlicher Stellung, sagittaler und transversaler Durchmesser der Diaphysenmitte, Umfang der Diaphyse, Diaphysenlänge und Krümmungshöhe.

Aus diesen Massen liessen sich dann der Längendicken-Index, der Robustizitäts-Index, der Index pilastricus und der Radius der Diaphysenkrümmung berechnen. Allen Massen und Indices lagen die Methoden, wie sie Martin in seinem Lehrbuch angibt, zugrunde.

Soweit das Geschlecht bekannt war, wurden die Femora in männliche und weibliche Objekte geschieden, der grössere Teil aber war unbekannten Geschlechts, so dass insgesamt drei Gruppen entstanden. Dazu kommt die Teilung in rechts und links.

Mit Ausnahme eines einzigen sind alle Mittelwerte im männlichen Geschlecht grösser als im weiblichen. Die Gruppe unbestimmten Geschlechts steht mit ihren absoluten Werten bald über, bald zwischen den beiden andern, mit ihren relativen Mittelwerten jedoch stets zwischen den Mittelzahlen der männlichen und weiblichen Gruppe. Dies besagt wohl, dass ungefähr gleich viel männliche wie weibliche Objekte darin enthalten sind.

Die Teilung in rechts und links lässt erkennen, dass die Masse der rechten Seite häufig grösser sind als die der linken, und da dies auch auf die Indices zutrifft, lässt sich auch auf eine grössere Massigkeit der rechten Femora schliessen. Diese Feststellung steht im Widerspruch zu Ergebnissen anderer Forscher (u. a. Martin), die bei ihren Untersuchungen die linksseitigen Masse grösser fanden.

Der Mittelwert der Länge des Femur in natürlicher Stellung (infolge Defekten nur an 114 Objekten gemessen) beträgt im männlichen Geschlecht rechts 424 mm, links 420 mm, im weiblichen rechts 405 mm, links 403 mm. Die weiblichen Femora sind demnach um rund 20 mm

kürzer. Die Variationsbreite hat in beiden Geschlechtern fast dieselben untern Grenzwerte, geht aber im ♂ Geschlecht ca. 30 mm über die weiblichen Maximalwerte hinaus.

Der sagittale und der transversale Durchmesser der Diaphyse sind im weiblichen Geschlecht um 2—3 mm kleiner als im männlichen. Die entsprechenden Mittelwerte betragen für das ♂ Geschlecht rund 27 mm (sagittaler D.) und 24 mm (transv. D.) für das ♀ 24 und 22 mm.

Im Umfang der Diaphyse zeigt sich zwischen der männlichen und weiblichen Gruppe ein Unterschied von 7 mm, die absoluten Mittelwerte sind ♂ 78 mm, ♀ 71 mm.

Die Gruppe unbekannten Geschlechts hält sich, wie bereits gesagt, nicht an eine bestimmte Regel. Besonders die mittlere Länge des Femur geht weit über die entsprechenden Werte der beiden andern Gruppen hinaus (rechts 430 mm, links 427 mm). Zum Vergleiche mit den Neu-Irländern wurden aus der Literatur drei andere Menschengruppen zugezogen: NeuCaledonier (Sarasin), Neger aus Ost-Afrika (Ried) und Alamannen (Schwerz). Alle diese Vergleichsgruppen zeigen höhere Mittelwerte in der Femurlänge, der Unterschied zwischen Alamannen und Neu-Irländern ist sogar sehr beträchtlich, was folgende Tabelle zeigt:

Länge des Femur in nat. Stellung:	Neu-Irland ♂ (r) . .	424,1 mm
	Neu-Caledon. ♂ . . .	436,8 mm
	Neger v. Ost-A. ♂ (r) .	451 mm
	Alamannen ♂ . . .	462,7 mm

Da aus der Länge des Femur ein Rückschluss auf die Körpergrösse gezogen werden darf, haben wir es bei den Melanesiern, zu denen ja auch die Neu-Caledonier gehören, mit Menschen nicht sehr hohen Wuchses zu tun.

Der Index pilastricus, der den sagittalen Durchmesser der Diaphyse in Prozenten des transversalen angibt, ist gleich 100, wenn die beiden Masse gleich gross, und über 100, wenn das sagitttale Mass grösser ist als das transversale. (In meinem Untersuchungsmaterial traf dies in 94 % aller Fälle zu.) Die Grösse des sagittalen Durchmessers hängt enge mit der Bildung des Pilasters zusammen und dieser selbst ist zum Teil eine Folge der Muskeltätigkeit. Es muss uns daher nicht wundern, wenn im weiblichen Geschlecht der Pilaster seltener die stark entwickelte Form zeigt.

Den kleinsten Index aller Gruppen weisen die Alamannen auf, den grössten die Neu-Caledonier, die sich in diesem Merkmal sehr stark von den Neu-Irländern unterscheiden.

Index pilastricus:	Alamannen	106,7
	Neu-Irland ♂ (r) . .	116,7
	Neger	117
	Neu-Caledon. . . .	119,8

Die juvenilen Femora zeigen in ihren Querschnitten schon ungefähr dieselben Verhältniszahlen, bei den infantilen Objekten dagegen lässt

sich nur ein ganz geringer oder gar kein Unterschied in den beiden Massen feststellen.

Der Längen-Dicken-Index gibt den Umfang der Diaphyse in Prozenten der ganzen Länge an. Je grösser der Umfang ist, umso grösser ist auch der Index. Innerhalb der drei Neu-Irland-Gruppen zeigt die ♂ Gruppe den grössten Index. Das männliche Femur ist massiger als das weibliche.

Eine Parallele dazu bildet der Robustizitätsindex oder Index der Massigkeit. An Stelle des Umfanges tritt die Summe aus sagittalem und transversalem Durchmesser der Diaphyse. Der Index von 11,9, den Martin in seinem Lehrbuch für Neger angibt, deckt sich mit dem für männliche Neu-Irländer festgestellten, das weibliche Mittel und dasjenige der Gruppe unbekannten Geschlechts sind um einiges kleiner. Im Vergleiche zu Japanern, deren Index Martin mit über 13 angibt, besitzen die Neu-Irländer ein grazil gebautes Femur.

Im Zusammenhang mit der Gehfunktion steht aber nicht nur die Bildung des Pilasters, sondern auch die Krümmung des Femurschaftes. Da aber, wie Untersuchungen von Ried zeigten, innerhalb verschiedener Gruppen recht beträchtliche Unterschiede in der Krümmungshöhe bestehen, kommt diesem Merkmal neben der physiologischen Bedeutung, wohl auch die Bedeutung eines Rassemerkmals zu.

Absolute Krümmungshöhe:	Chinesen	8,8 mm
	Bayern a. d. 18. Jahrhundert . .	10,3 mm
	Neu-Irländer ♂ (r)	11,8 mm
	Bantu-Hamiten	12,2 mm
	Neger v. Ost-Afrika	13,3 mm

Bei geringer Abweichung innerhalb männlicher, weiblicher und dritter Gruppe geht die Variationsbreite dieses Masses bei den Neu-Irländern von 7—20 mm.

Aus der Krümmungshöhe und der Diaphysenlänge lässt sich ein Radius berechnen, der, unabhängig von der absoluten Grösse des Femur, die Krümmung widerspiegelt. $\left(r = \frac{a^2 + 4h^2}{8h}\right.$, wobei a die Sehne und h die Krümmungshöhe bezeichnet. Martin.) Je grösser der Radius, um so geringer ist die Krümmung. Dieses Mass hat jedoch, wie Martin schon bemerkt, den Fehler, dass es grosser Variation unterworfen ist. Aus diesem Grunde ist auf die Mittelwerte zahlenmässig kleiner Gruppen kein Verlass, extreme Fälle zeigen darin einen zu deutlichen Niederschlag.

Bei einem Mittel von rund 1000 mm geht die Variationsbreite bei den Neu-Irländern von 620—1680 mm. 60 % aller Femora der männlichen und der dritten Gruppe halten sich jedoch auf 800—1100 mm Radiuslänge beschränkt, die weiblichen Femora weisen innerhalb dieser Variationsbreite nur 47 % auf.

Im Vergleiche zu den bereits erwähnten andern Gruppen besitzen die Neu-Irländer einen kleinen Radius, ihre Diaphysenkrümmung ist also verhältnismässig gross.

Radius der Diaphysenkrümmung:	Neu-Irländer ♂ (r) . . .	990,5 mm
	Neger v. Ost-Afrika . .	1001 mm
	Bayern aus dem 18. Jahrh.	1210 mm
	Chinesen	1345 mm

Diese Werte zeigen wohl deutlich genug, dass innerhalb verschiedener Menschengruppen ein rassebedingter Unterschied vorhanden ist.

14. E. Hug (Zürich). — *Nahtverschluss und Altersbestimmung an Schädeln.*

Die Hoffnung, nach dem Verwachsungszustand der Nähte eines Schädels dessen Alter bestimmen zu können, hat viele Arbeiten über das Nahtproblem entstehen lassen. Die dabei allgemein befolgte Methode ist einfach: Man teilt jede Naht in einzelne Abschnitte ein und bestimmt deren Obliterationszustand mit den Ziffern 0—4, wobei 0 nicht verwachsen, 4 ganz verwachsen bedeuten. Es entsteht so ein ziffernmässiges Obliterations*bild* des Schädels, das, mit andern verglichen, eine verschieden grosse Obliteration*stendenz* der einzelnen Nähte zeigt. Daraus sucht man nun — trotz der offenbar grossen individuellen Variabilität — eine bestimmte zeitliche Reihenfolge im Nahtverschluss abzulesen: Die eine Nahtpartie soll in der Mehrzahl der Fälle stets vor der andern zu obliterieren beginnen, wobei allerdings vorausgesetzt wird, dass die am weitest verknöcherte Naht auch am frühesten mit Obliterieren begonnen hat.

Wäre diese zeitliche Reihenfolge eine *streng* regelmässige, so hätten wir den Schlüssel zur exakten Altersbestimmung jedes beliebigen Schädels. Leider ist das nicht der Fall: Nur eine *gewisse* Regelmässigkeit im Obliterationsverlauf existiert anscheinend und auch diese nur innerhalb einer grössern Gruppe von Schädeln. Die einzelnen Untersucher gestehen deshalb der Altersbestimmung einen sehr geringen Grad von Sicherheit zu. Eine Genauigkeit auf 10 Jahre ist nach Frédéric, 1905 das Optimum des Erreichbaren.

Zu wesentlich abweichenden Resultaten gelangte der Amerikaner Todd, 1924/25, nicht zuletzt auf Grund seiner sorgfältigen Materialsichtung. Einmal erkannte er eine wichtige Fehlerquelle früherer Untersuchungen in einem bestimmten Obliterationszustand, den er mit „lapsed union“ bezeichnet. (Soviel wie „verhinderte Nahtvereinigung“. Es handelt sich um obliterierte Nähte, die den Anschein erwecken, als ob sie noch offen seien.) Ferner schied er alle Schädel mit „anormalem“ Obliterationsbild aus und erreichte so in seinen Kurven (Ordinate = Obliterationsgrad, Abszisse = Lebensalter) für jede Nahtpartie einen auffallend regelmässigen Obliterationsverlauf. Es lassen sich dabei verschiedene Aktivitätsperioden im Nahtverschluss feststellen, die hauptsächlichste während dem 26.—30. Lebensjahr, spätere sekundäre in den 50er und 70er Jahren.

Wichtig ist vor allem, dass Todd einen *allgemeinen menschlichen Obliterationstyp* festgestellt haben will, ebenso wichtig für unsere spezielle Frage aber die Feststellung, dass es auch ihm nicht gelang, die Sicherheit in der Altersbestimmung zu erhöhen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine direkte Beziehung zwischen Obliterationsverlauf und Lebensalter eines Schädels *nicht* besteht und dass eine Altersbestimmung selbst dann nur mit angenäherter Wahrscheinlichkeit erfolgen kann, wenn sämtliche übrigen Kriterien (Zahnabnützung, beginnende Knochenresorption usw.) mitberücksichtigt werden. Die in der Literatur so häufigen „exakten" Altersangaben müssen deshalb als mehr oder weniger willkürliche Schätzungen bezeichnet werden.

15. H. Frey (Zürich). — *Ursächliches zur Formverschiedenheit des menschlichen Brustbeines.*

Das menschliche Brustbein ist ausserordentlich variabel in seiner Form. Bis dahin haben wir keine befriedigende Erklärung für diese Formverschiedenheiten. Lubosch sah in ihnen das Mischungsergebnis zweier extremer Typen, einem schlanken „primatoiden" und einem kurzen, breiten „hominiden" Typus. Wir können diese Auffassung nicht teilen. Im Gegensatz zu jenen Untersuchungen, die das isolierte Sternum ohne Berücksichtigung des übrigen Skelettes betrafen, wollen wir dasselbe als Teil des Ganzen auffassen, eventuelle Beziehungen zu andern Skelettteilen zu ermitteln versuchen, um auf diese Weise in das Wesen der Formveränderungen einzudringen.

Die in der Literatur zuweilen erwähnte *sexuelle Differenz* lässt sich dahin präzisieren, dass durchschnittlich die ♂ Sterna absolut länger und breiter sind als die ♀. Dagegen die Form als Ganzes, d. h. das Breiten-Längenverhältnis ist bei beiden Geschlechtern gleich, nur dass bei der Frau vereinzelt besonders extrem breite, kurze Formen vorkommen; sie spielen für das Formproblem eine wesentliche Rolle. Die Brustbeinform ist unabhängig von der *Thoraxbreite:* ein breiter Thorax kann mit schlankem wie mit plumpem Sternum vergesellschaftet sein und umgekehrt. Auch die *Robustizität des übrigen Skelettes* — des Vorderarms — ist ohne Einfluss auf die Massigkeit des Brustbeins, dagegen steht die Länge desselben durchschnittlich in Korrelation mit der Vorderarmlänge. Ebenso nimmt mit steigender *Rumpflänge* die Länge des Brustbeins zu, allerdings bei sehr grosser Variationsbreite. Das Manubrium ist viel weniger Schwankungen unterworfen, als das Corpus sterni, das durch sehr extreme Varianten sich auszeichnet, was Länge und Breite, wie auch deren Kombination betrifft.

Bemerkenswert ist, dass mit der Abnahme der *Sternalrippenzahl* der Brustbeinkörper kürzer wird. Das deutet darauf hin, dass die Formvariationen in innerem Zusammenhang stehen zur *Stammesentwicklung.* Folgende Tatsache dürfte in gleichem Sinne zu deuten sein: Lange und kurze Sterna haben durchschnittlich die gleiche Breite, ja die grössten Breitenwerte finden wir bei den kurzen Brustbeinkörpern. Wenn wir nun eine Verkürzung des Sternum als in Richtung der phylogenetischen

Entwicklung sich vollziehend zu denken versucht sind, dann können wir in eben demselben Sinne gleichzeitig eine Breitenzunahme feststellen. Es wäre gewissermassen ein *Kompensationsvorgang,* der in Forderungen der Funktion seine Ursache haben dürfte: Was der Brustkorb durch Verkürzung seiner vorderen Wand, des Sternum, an Festigkeit und an Volumen einbüsst, erfährt durch Breitenzunahme einen Ausgleich.

Vergleiche zwischen extremen Formtypen, langem und schlankem Sternum einerseits, kurzem und breitem Typus anderseits zeigen, dass praktisch bei einem langen Brustkörper ein hoher Index unmöglich ist, wie umgekehrt ein kurzes Sternum einer relativ beträchtlichen Breite bedarf, um den Anforderungen, die an das Brustbein gestellt werden, zu genügen.

Es dürfte verfehlt sein, die verschiedenen Brustbeinformen als aus der Mischung zweier extremer Typen entstanden zu denken. Wir erkennen vielmehr in denselben das Ineinanderwirken zweier Faktoren: der *Vererbung* einerseits, *Forderungen der Funktion* anderseits. Die Variationen bewegen sich in Richtung der phylogenetischen Entwicklung, es sind Schwankungen, die im Sinne einer Verkürzung aufzufassen sind. Um gegenüber den Forderungen der Funktion dem Brustkorb Festigkeit und Volumen zu bewahren, vollzieht sich kompensatorisch eine Breitenzunahme.

Die ausserordentlich grosse Variabilität der Brustbeinformen spricht dafür, dass wir es, phylogenetisch gesprochen, mit einem relativ jungen Entwicklungsvorgang zu tun haben, der vielleicht noch nicht abgeschlossen ist. Denn wir wissen: was variiert, ist entwicklungsfähig, es steht im Zeichen der Progression; Formen ohne Variation bedeuten starre Typen, sie neigen zum Untergang.

16. O. Schlaginhaufen (Zürich). — *Über Handmessungen bei den Issa-Somali.*

Erscheint ausführlich im „Archiv der Julius Klaus-Stiftung, Zürich", Band IX, 1934.

17. Eugène Pittard et Alex. Donici (Genève). — *Le développement du pavillon de l'oreille en fonction de la stature chez les Tatars.*

Au cours de grandes enquêtes anthropologiques dans la Péninsule des Balkans, l'un de nous (P.) avait été frappé de la dimension en hauteur de l'oreille chez les Tatars. Les mesures qu'il avait effectuées l'avait conduit à qualifier les Tatars de mégalothes. Or, plusieurs auteurs ont cru reconnaître que la croissance du pavillon ne semble pas être dans une relation de développement avec la croissance de la stature totale.

Nous avons repris, dans les registres de Pittard, les mesures de la taille, de la hauteur du buste et de la longueur des jambes et celles des deux dimensions principales de l'oreille, chez 400 individus, subdivisés comme on le verra ci-dessous. Nous avons calculé les moyennes des grandeurs qui viennent d'être indiquées. Ensuite nous avons cherché

à obtenir deux groupes de 10 individus chacun, choisis dans ces quatre contingents ethniques, ayant une taille égale ou à peu près égale. Nous appelons rapport n° 1, la comparaison de la longueur du pavillon à la taille, et rapport n° 2 celui de la largeur du pavillon à la taille.

Voici les valeurs essentielles que nous avons mesurées et calculées :

	Taille	Longueur du pavillon	Largeur du pavillon	Rapport n° 1	Rap. n° 2
100 Albanais .	1667,1	63 mm. 3	35 mm. 6	3,76	2,13
100 Turcs . .	1702,1	60 mm. 85	36 mm. 28	3,58	2,13
100 Bulgares .	1717,5	63 mm. 77	37 mm. 1	3,71	2,15
199 Tatars . .	1745	66 mm. 69	36 mm. 7	3,82	2,09

Les Tatars ont la plus longue oreille de ces quatre groupes comparés. C'est chez eux que le rapport n° 1 a la plus grande valeur. Mais, de ces quatre groupes, les Tatars sont ceux dont la stature moyenne est la plus haute. On peut alors légitimement penser que leur plus grand rapport s'explique naturellement. C'est pourquoi nous avons cherché à composer deux groupes ayant une taille moyenne à peu près semblable.

Premier essai :

10 Turcs . .	1725 mm.	60 mm. 8	35 mm. 7	3,51	2,06
10 Tatars .	1725 mm.	67 mm. 0	36 mm. 3	3,87	2,10
10 Bulgares .	1726 mm.	64 mm.	37 mm. 1	3,70	2,14
10 Albanais .	1736 mm.	65 mm. 9	36 mm. 5	3,79	2,09

La longueur absolue du pavillon est encore nettement plus grande chez les Tatars et le rapport n° 1 est, chez eux, de valeur nettement plus haute.

Deuxième essai :

10 Turcs . .	1744 mm.	62 mm.	36 mm. 3	3,55	2,07
10 Tatars .	1755 mm.	69 mm. 2	37 mm. 7	3,95	2,20
10 Bulgares .	1755 mm.	64 mm. 2	37 mm. 2	3,65	2,12
10 Albanais .	1758 mm.	63 mm.	36 mm. 2	3,58	2,05

Ce deuxième essai confirme ce qu'a montré le premier.

Nous n'insistons pas davantage, car nous comptons reprendre, avec tous les détails désirables, cette étude, en la portant sur davantage de comparaisons, sur un plus grand nombre encore d'individus, appartenant non seulement aux Tatars mais aussi à d'autres groupes ethniques.

18. Eugène Pittard et Marthe Aziz (Genève). — *Recherches sur le ptérion chez les Boschimans, les Hottentots et les Griquas.*

A maintes reprises on a signalé les variations que présente la région ptérique. Les différents os craniens se montrent, dans cette région, avec des arrangements parfois très différents. Il peut arriver que les sutures qui, par la variété de leur rencontre, créent les diverses formes de ptérion figurant dans la littérature, aboutissent au même endroit.

Ce point ptérique semble être exceptionnel dans certains groupes humains, tandis que, par exemple, la rencontre de la suture sphéno-pariétale paraît beaucoup plus abondante. L'examen de cette région nous donne d'intéressants renseignements sur la construction du crâne, sur la façon dont s'assemblent les diverses pièces qui le constituent, d'autant que nous savons encore bien mal ce qui se passe dans les crânes masculins et féminins. Autrement dit, nous ignorons s'il existe, à cet égard, une variation sexuelle méritant d'être enregistrée.

Nous avons cherché comment se présentait le ptérion dans une série de crânes de Boschimans, de Hottentots et de Griquas, déposée au laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Genève, et dont il a été question déjà à plusieurs reprises. Ces crânes ont été séparés selon les sexes et examinés du côté gauche et du côté droit.

Pour le moment notre enquête sera résumée en quelques mots, les détails qui la concernent seront publiés ailleurs.

Nous avons considéré trois cas: celui où les sutures se rencontrent en un seul endroit (point ptérique); celui où la suture de l'aile du sphénoïde vient en contact avec la pariétale (suture sphéno-pariétale); celui où le frontal et le temporal entrent en contact (suture fronto-temporale).

Chez les trois groupes en question c'est la suture sphéno-pariétale qui est la plus commune; et cela dans les deux sexes et aussi chez les crânes des jeunes individus.

Les deux autres types suturaux envisagés sont beaucoup plus rares; on peut presque dire qu'ils sont exceptionnels.

Le côté gauche et le côté droit du crâne présentent habituellement un caractère de symétrie dans l'arrangement des sutures, mais il y a, cela va sans dire, des variations de grandeurs entre les deux côtés.

Le point ptérique ne s'est jamais présenté chez les crânes féminins des Boschimans, du côté gauche; tandis que nous en avons trouvé deux cas sur le côté droit.

Aucun des crânes hottentots n'a présenté le point ptérique.

La suture fronto-temporale a été rencontrée une fois chez les crânes boschimans masculins à gauche, et deux fois à droite; une fois chez un crâne de jeune individu. Chez les crânes de Hottentots, nous l'avons trouvée deux fois chez des crânes masculins. Les crânes de Griquas ne l'ont jamais présentée.[1]

Il reste à indiquer les dimensions des contacts suturaux. Ils figureront dans le mémoire annoncé ci-dessus.

19. Eugène Pittard et Rodica Olteanu (Genève). — *Platymérie et platycnémie simultanée chez les Boschimans, les Hottentots et les Griquas.*

On a dit que la platymérie pouvait s'accompagner de la platycnémie. Mais nous avons, sur une telle concomitance, peu de renseignements, notamment pour ce qui concerne les variations raciales et sexuelles.

[1] Deux crânes (les N^{os} 4300 et 4301) dont nous ne connaissons pas la détermination exacte, ont présenté cette suture.

Nous avons cherché à connaître quelle était l'étendue de ces caractères simultanés chez les squelettes de ces diverses populations déposés au laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Genève.

Les fémurs et les tibias dont l'étude figure ici, appartiennent naturellement aux mêmes individus. Cette étude a été faite sur le côté droit et sur le côté gauche du corps. Les sexes ont été séparés. Les indices de platymérie et de platycnémie ont été calculés selon la méthode de Manouvrier.

La concordance des deux caractères s'est présentée rarement chez le même individu des deux côtés du corps. Nous n'avons pu retenir par devers nous que les squelettes qui possédaient leurs fémurs et leurs tibias en bon état. Les proportions ci-dessous sont calculées d'après ce petit nombre d'individus.

Voici les simultanéités de la platymérie et de la platycnémie dans les trois groupes ethniques envisagés, sous la forme de pourcentages:

	côté gauche	côté droit
squelettes masculins		
Boschimans	10,5 %	18,5 %
Hottentots	16,6 %	21,42 %
Griquas	10 %	—
squelettes féminins		
Boschimans	39,5 %	22,2 %
Hottentots	66,6 %	66,6 %
Griquas	—	—

C'est chez les Boschimans que nous trouvons le plus petit nombre de simultanéités. Qu'il s'agisse des hommes ou des femmes, qu'il s'agisse également du côté gauche ou du côté droit du corps, les Hottentots paraissent présenter beaucoup plus souvent la concordance de ces deux caractères. Chez les hommes Boschimans et Hottentots, le côté droit du corps montre plus souvent la simultanéité des deux qualités étudiées. Chez les femmes, c'est le côté gauche qui montrerait plutôt ce caractère.

Les squelettes feminins paraissent présenter bien plus souvent que les squelettes masculins la double particularité étudiée, et cela n'est pas le moindre résultat de cette petite enquête.

Le nombre des fémurs et des tibias examinés est encore trop restreint pour qu'une conclusion valable puisse être formulée au sujet des deux caractères — en concomitance — relevés ci-dessus chez les trois groupes ethniques considérés.

20. Marguerite Dellenbach (Genève). — *La conquête du massif alpin par les Préhistoriques.*

Quand, par où et dans quelles circonstances le massif alpin, considéré dans son ensemble (de Vienne à la Méditerranée), a-t-il été conquis par les populations préhistoriques? Ce territoire, dont la pénétration, au premier abord, paraît si difficile, a-t-il été, et pendant combien

de temps, un front infranchissable pour les hommes? En particulier, les invasions glaciaires ont-elles fait de cette région une terre tout à fait inabordable? De quels lieux sont arrivés les hommes qui, d'abord, pénétrèrent pour la première fois, puis aux périodes subséquentes continuèrent à avancer dans les Alpes? A quelle race appartenaient-ils? Le massif alpin peut-il nous apporter des documents pour tenter de décrire la primitive histoire de l'Europe centrale?

On sait que la plus ancienne occupation humaine des Alpes date du Moustérien. Des chasseurs sont venus temporairement sur l'inlandsis suisse et autrichien poursuivre les ours. Par où avaient-ils pénétré? Que s'est-il passé dans les temps qui suivirent? Nous savons par exemple que les chasseurs de marmottes magdaléniens ont abordé le Vercors en plusieurs points.

A la période néolithique, les Alpes, dans leur ensemble, du massif de l'Isère à celui de l'Autriche orientale, sont occupées avec plus ou moins de densité par les hommes. Ceux-ci ont-ils remonté les vallées? Ont-ils franchi les cols? Pour ce qui concerne la Suisse venaient-ils du Plateau?

Tous ces problèmes dont les intérêts divers n'échappent à personne, ne pourront être résolus que par l'examen détaillé de toutes les trouvailles datant de toutes les époques préhistoriques, révélées avec exactitude dans tout le pourtour du massif alpin.

Nous avons fait l'inventaire de toutes les découvertes faites en France, en Suisse, en Italie, en Autriche et dressé les cartes de ces inventaires. C'est leur examen comparatif qui nous renseignera. Dès maintenant il paraît bien certain que *plusieurs* de nos conceptions anciennes, faites a priori, au sujet de la pénétration des Alpes par les hommes devront être réformées.

A la période néolithique les chemins suivis par les céréales, par le lin, par le silex, par les animaux domestiques nous permettront peut-être de connaître les origines des groupes humains qui les ont parcourus.

Pour ce qui concerne le Paléolithique il semble déjà que les Alpes françaises n'ont pas été pénétrées par les chasseurs de la même façon que les Alpes suisses. Il semble qu'à la période Néolithique la France alpine méridionale a été abordée par l'intermédiaire de la Haute Italie et de la Suisse.

Pour l'instant nous ne pouvons que signaler l'importance et l'étendue de ce problème pour l'étude duquel nous avons recueilli des centaines d'indications qui seront prochainement publiées.

11. Sektion für medizinische Biologie

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr. W. R. Hess (Zürich)
Aktuar: Dr. A. Fonio (Langnau i. E.)

Diskussionsthema: Die Regulierung des Blutkreislaufes

Referenten:

a) Aloys Müller (Fribourg). — *Mechanische Grundlagen.*

Die Mechanik des Kreislaufes hat als Grundlage die Mechanik der Flüssigkeiten. Diese hat als Grundlage die *Navier-Stokes*sche Differentialgleichung. Sie wird aus dem zweiten Newtonschen Axiom abgeleitet, wobei besonders das Erkenntnistheoretische berücksichtigt wird. Die Möglichkeiten einer Integration werden auseinandergesetzt. Übergang zur *Euler*schen Gleichung. Die *Bernouilli*sche Druckgleichung als Lösung der Eulerschen Gleichung. Diese Druckgleichung kann in vielen Fällen durch Hinzunahme von Druckverlustgliedern für zähe Flüssigkeiten benützt werden. Beispiele aus der Kreislauflehre. Die Kontinuitätsgleichung und ihre Anwendung in der Haemodynamik. Der Impulssatz und seine praktische Verwendung bei Kreislaufproblemen. Zum Schlusse wird die einer direkten mikroskopischen Beobachtung leicht zugängliche Kapillarschlinge der Nagelbasis einer mechanischen Betrachtung unterzogen. Der Stoffaustausch in der Kapillare als Funktion ihres Radius, der Differenz des Innen- und Aussendruckes, der Blutgeschwindigkeit und der Kapillarwand. Die vielen Möglichkeiten der Strömungsänderungen unter der Wirkung der vorhandenen Kräfte. Wirken diese Kräfte nicht zufällig, sondern in Abhängigkeit eines übergeordneten Systems, wie es bei jedem Lebewesen der Fall ist, so spricht man von Regulation.

b) A. Fleisch (Lausanne). — *Physiologische Mechanismen der Regulierung des Blutkreislaufes.*

Die Regulationsmechanismen des Blutkreislaufes gehen in drei verschiedenen Richtungen, sie betreffen nämlich das Minutenvolumen des Herzens V, den Durchströmungsdruck P und den peripheren Widerstand W der Strombahn. Diese drei Grössen stehen miteinander in der Beziehung

$P = V \cdot W$. Die Regulierung des Druckes P ist somit eine mittelbare, sie erfolgt durch Regulierung des Stromvolumens V oder des Widerstandes W.

Die Regulierung des Herzminutenvolumens kann nicht durch primäre Änderung der Herzaktion geschehen, da das gesunde Herz normalerweise alles Blut auswirft, das ihm von der venösen Seite zuströmt. Das Herzminutenvolumen wird somit reguliert durch den Zufluss von venösem Blut zum Herzen, der abhängig ist von den Blutspeichern und vom Venentonus. Bei erhöhtem Blutbedarf schütten die Blutspeicher, nämlich die Milz und namentlich die Leber, einen Teil ihres Blutgehaltes aus, was das venöse Blutangebot zum Herzen und damit das Schlagvolumen erhöht. Genau die gleiche Funktion fällt auch den Venen zu. Erhöhung des Venentonus befördert das Blut in vermehrtem Masse zum Herzen, erhöht dadurch den venösen Druck und das Herzfüllungsvolumen. Der Venentonus wird beherrscht durch Kreislaufhormone. Adrenalin, das bei Körperarbeit und bei Erregung in den Blutkreislauf ausgeschüttet wird, erzeugt Venenkontraktion und vergrössert dadurch das Herzschlagvolumen. Histamin erzeugt Venenerschlaffung in kleinsten Dosen, aber es ist fraglich, ob Histamin ein physiologisches Kreislaufhormon darstellt. Azetylcholin verursacht in kleinsten Mengen Venenerweiterung.

Da die Venen wie die Arterien durch konstriktorische und dilatatorische Fasern innerviert werden, so existiert ein nervös bedingter Venentonus, der vom Gefässnervenzentrum in der Medulla oblongata beherrscht wird. Wenn bei Arbeitsleistung der Kohlensäuregehalt des Blutes ansteigt, so wird dadurch dieses Venomotorenzentrum erregt und der Venentonus erhöht sich. Auch der Sinus caroticus beherrscht auf reflektorischem Wege den Venentonus. Drucksteigerung im Sinus caroticus löst auf dem Reflexwege Venenerweiterung aus, Drucksenkung im Sinus hingegen bedingt Kontraktion der Venen.

Hand in Hand mit der Vergrösserung des Blutangebotes zum Herzen findet gleichzeitig eine Aktivierung des Herzens selbst statt im Sinne der Steigerung der Frequenz und wohl auch der Kontraktionsstärke. Für diese Frequenzsteigerung des Herzens bei Arbeitsleistung kommen folgende Faktoren in Frage: Druckerhöhung in den zentralen Venen erzeugt reflektorisch Herzbeschleunigung; die Stoffwechselprodukte der Skelettmuskulatur produzieren, wenn sie in den Kreislauf geraten, Herzbeschleunigung; die bei Körperarbeit gesteigerte Körpertemperatur kann ebenfalls herzbeschleunigend wirken; von bedeutendem Einfluss ist sicher das Adrenalin, das bei Körperarbeit im Blute vermehrt ist; eine bedeutsame Rolle spielen ferner Tonusänderungen in den extrakardialen Herznerven, wobei allerdings der auslösende Reiz für diese Tonusumstellung unbekannt ist.

Die Höhe des Blutdruckes wird reguliert erstens durch den Nervus depressor und zweitens durch den Sinus caroticus. Diese drucksensiblen Organe rufen bei Blutdrucksteigerung auf dem Reflexwege folgende Umstellungen hervor: Verlangsamung und Hemmung der Herzaktion, Erweiterung der Blutspeicher wie der Milz, Erweiterung der Venen, Er-

weiterung der Arterien. Drucksenkung ruft reflektorisch die umgekehrten Mechanismen hervor und löst ferner noch eine Adrenalinsekretion aus.

Durch Veränderung des peripheren Widerstandes in den Arterien und Arteriolen kann die Blutverteilung weitgehend geändert werden. Die Erweiterung der Arterien und Arteriolen ist das einzige Mittel, um bei Arbeitsleistung den Blutstrom auf das Vier- bis Fünffache anschwellen zu lassen.

Für die nutritive Kreislaufregulierung, d. h. die Vergrösserung des Blutstromes in arbeitenden Organen, kommen folgende adäquate Reize in Frage: Die Bildung saurer Stoffwechselprodukte bei der Organtätigkeit, indem eine Verschiebung des *pH* um 0,1—0,2 im venösen Blute genügt, um deutliche Vasodilatation zu produzieren. Auch Sauerstoffmangel wirkt in der gleichen Richtung. Eine Reihe von intermediären Stoffwechselprodukten kommen ebenfalls als kreislaufregulatorisches Agens in Frage, da sie ebenfalls stark vasodilatatorisch wirken. Vermutlich treten für diese nutritive Kreislaufregulierung noch spezielle Kreislaufhormone in Funktion, speziell kommt Azetylcholin in Frage, weniger Histamin. Eventuell ist auch die Adenylsäure an dieser nutritiven Regulierung beteiligt.

Alle die genannten Agentien können aber nur am Orte ihrer Entstehung, nämlich im Gewebe selbst, auf die Gefässe erweiternd wirken. Dabei wäre der Kreislaufeffekt notwendigerweise klein, weil der Hauptwiderstand in den zuführenden Arterien liegt. Unabweislich ist deshalb die Annahme von im Gewebe ausgelösten, zu den zuführenden Arterien aufsteigenden Reflexen. Eine solche nutritive Gewebesensibilität mit aufsteigenden vasodilatatorischen Reflexen wird durch verschiedene Beobachtungen wahrscheinlich gemacht.

Die vermehrte Durchblutung arbeitender Organe wird weiter begünstigt durch die kollaterale Verengerung benachbarter Gefässgebiete. Diese kollaterale Verengerung wird ausgelöst durch Kohlensäureanhäufung im Blut, welche das Vasomotorenzentrum erregt, und somit den Gefässtonus steigert, und ferner durch das Adrenalin, das bei Körperarbeit ausgeschüttet wird.

c) G. Bickel (Genf). — *Regulatorische Kreislaufvorgänge unter pathologischen Bedingungen.*

Erscheint in extenso in der „Schweiz. Medizin. Wochenschrift“.

Gebetene Votanten:

d) W. Frey (Bern). — *Die Durchblutung der hypertrophen Muskulatur.* (Nach Versuchen von Dr. Vannotti.)

Die Durchblutung des trainierten hypertrophen **Skelettmuskels** ist erhöht. Nicht nur die mikroskopisch sichtbaren Kapillaren, auch Arteriolen und Venen sind erweitert. (Demonstrationen.)

Der Sauerstoffverbrauch des ruhenden hypertrophen Muskels ist wohl normal, er steht jedenfalls gemessen mit der Lipschitzschen Methode in normalem Verhältnis zur Muskelmasse (Bruman und Jenny). Der Arbeits-

umsatz liegt aber während des sportlichen Trainings auffallend hoch. Die Ausnutzung des arteriellen Blutes ist erleichtert. (Demonstrationen.)

Der Trainierte ist durch seinen langsamen Puls und niedrigen arteriellen Druck ausgezeichnet. Periphere Hyperämie und arterielle Hypotension bedeuten eine Entlastung des Herzens. Das Herz des Optimal-Trainierten ist dementsprechend nicht, wie vielfach behauptet wird, vergrössert, sondern eher klein im Verhältnis zur Muskelmasse und zum Körpergewicht. (Demonstrationen.)

Die vermehrte Durchblutung der hypertrophen Muskulatur ist für mich ein Ausdruck einer direkten chemischen Reizung der Gefässe durch Produkte des Muskelstoffwechsels.

Kohlensäure, Cholin, Histamin spielen dabei keine wesentliche Rolle. Auch die Milchsäure nicht, die reaktive Hyperämie tritt auch am Monojodessigsäure vergifteten Muskel auf (Dale). Abbauprodukte der Adenosinphosphorsäure sind die massgebenden Substanzen, Adenosin ist im Muskel wie im strömenden Blut nachgewiesen. Der primäre Angriffspunkt liegt an den Arteriolen, Kapillaren und Venen dilatieren erst sekundär. Am Kaninchenmuskel führt die direkte Applikation von Adenosin (Lacarnol) nicht zu Kapillarerweiterung, erst bei intravenöser Injektion sieht man die Dilatation. Mit Lacarnol sind keine Hautreaktionen zu erzielen wie mit Histamin.

Der nervöse Faktor tritt zurück gegenüber chemischen Einflüssen. Atropinisieren (Bennet und Drury), selbst die völlige Entnervung (Rein, Volhard) hindern das Zustandekommen der reaktiven Hyperämie, die zur Entwicklung einer Hypertrophie nötige Mehrdurchblutung, nicht. Unabhängig vom Nervensystem sorgt der arbeitende Muskel für die nötige Blutzufuhr.

Auch die Gesamtzirkulation steht unter der Einwirkung chemischer gefässerweiternder Stoffe. Bei *akuter* muskulärer Leistung dürfte zwar eine sympathische Reizwirkung mit im Spiele sein, mit Kontraktion der Gefässe des Splanchnikusgebietes, Entleerung der Blutdepots, passiver Hyperämie auch der nicht arbeitenden Extremitäten (Webersche Reaktion), Tachycardie. Parasympathische Gegenaktionen werden sich in diesem Falle auch einstellen. Die Hypotension des *Trainierten* mit hypertropher Muskulatur ist aber kein Vagussymptom, sie erscheint als direkte Folge der stärkeren peripheren Durchblutung. Die Bradycardie ist ebenfalls der Ausdruck einer relativ geringen Herzfüllung. Der Trainierte ist kein Vagotoniker. *Chemische Reize bedingen eine optimale Durchblutung des Muskels.*

Der hypertrophe **Herzmuskel** (Hypertension nach Ausschaltung des Sinus caroticus, künstliche Aorteninsuffizienz) zeigt dieselbe verstärkte Durchblutung wie der trainierte Skelettmuskel. (Demonstrationen.)

Eine gute Durchblutung erscheint als Vorbedingung für das Zustandekommen einer Hypertrophie des Herzmuskels (F. Singeisen.)

Vermehrte Durchblutung begünstigt die Assimilationsvorgänge. Der spannungshypertrophe Muskel zeigt eine weniger rasche Ammoniakabgabe, er ist ermüdungsferner (Embden, Wassermeyer), sein Glykogengehalt ist

erhöht (Embden und Habs). Dasselbe findet sich bei experimenteller Aortenstenose und Aorteninsuffizienz, wenn die Ausbildung der Hypertrophie abgewartet wird (Wassermeyer).

Adenosinartige Stoffe werden auch für die Durchblutung des Herzmuskels von Bedeutung sein. Nucleotide sind aus der Herzmuskulatur in grossen Mengen zu gewinnen (Drury und Szent-György, Embden, Lehnartz). Muskel-Adenylsäure fördert die Resynthese der Orthophosphorsäure und des Phosphokreatins (Lehnartz).

Die Durchblutung des Herzmuskels ist nun sehr abhängig von vegetativen nervösen Einflüssen. Namentlich der Vagustonus ist schon physiologisch auffallend stark. Es erhebt sich deshalb die Frage, ob auch die Mehrdurchblutung des hypertrophen Muskels mit vegetativ nervösen, reflektorisch wirksamen Einflüssen in ursächlichem Zusammenhang steht.

Nach der Entnervung des Sinus caroticus ist die Zahl der Kapillaren trotz zunehmender Muskeldicke zunächst herabgesetzt. Die Überdehnung des dem erhöhten Druck noch nicht gewachsenen Herzens ist der Füllung der Kapillaren hinderlich. Erst nach zirka 10 Tagen und von da ab in rasch zunehmendem Masse steigt die Kapillarisierung, um nach sechs Wochen einen Höhepunkt zu erreichen. Später geht die Durchblutung wieder zurück, in offenbarem Zusammenhang mit der Ausbildung sklerosierender Prozesse. Der Eingriff an sich, die Herabsetzung des Vagotonus führt also nicht zur Kapillarvermehrung, die Entwicklung der Hypertrophie, der vermehrte Blutbedarf bedingen die festgestellte Mehrdurchblutung. Bei der Erzeugung einer Aorteninsuffizienz bleibt der Carotis Sinus intakt. Das Sinken des mittleren Aortendruckes dürfte zu keiner parasympathisch bedingten Gefässerweiterung Anlass geben, der Carotis Sinus spricht bei der in Frage kommenden Drucklage nicht an (Koch). Die Druckerniedrigung in der Aorta setzt an sich die Durchblutung der Herzmuskulatur herab, dasselbe gilt für die namentlich in der Diastole herrschende intrakardiale abnorme Drucksteigerung. Wenn sich trotzdem eine Vermehrung der Kapillarzahl findet, und zwar neun Wochen nach Vornahme des operativen Eingriffes, so liegt der Grund in der sich allmählich entwickelnden Muskelhypertrophie. Nervöse Impulse spielen keine wesentliche Rolle.

Für die Durchblutung des Herzmuskels gilt dasselbe wie für den Skelettmuskel. Reguliert wird die Durchblutung in erster Linie vom Herzen selbst. Vermehrte Beanspruchung führt zur Abgabe gefässerweiternder Stoffe. Die auf eine kurzdauernde Konstriktion der Koronargefässe folgende reaktive Hyperämie hängt, wie Rein feststellt, in Höhe und Dauer völlig von der Dauer der vorangegangenen Gefässdrosselung ab. Das spricht sehr für eine Bildung chemischer, vasodilatierender Stoffe. Auf chemischem Wege reguliert der tätige Herzmuskel zunächst seine Blutversorgung. Bei akuter Belastung kommen zweifellos mächtige, von der venösen wie von der arteriellen Seite des Herzens ausgehende nervöse Einflüsse dazu. Es sind das richtige Entlastungsreflexe im Sinne von W. R. Hess, sekundäre Handlungen, mit der Leistung angepassten Veränderungen der Gefässweite. Beim langsamen Wachsen eines Muskels,

der Ausbildung einer Hypertrophie, dürfte die chemische, nicht nervöse Regulierung die Hauptsache sein.

Literatur: Bennet und Drury: J. physiolog. 72, 289, 1931. — Berger und Olloz: Arbeitsphysiol. 7, 18, 1934. — Dale: Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1932. — Drury und Scent, György: J. physiol. 68, 213, 1929. — Embden: Klin. Wschr. 20, 913, 1929. — Embden und Habs: Z. physiol. Ch., 171, 1927. — Hess, W. R.: Erg. inn. Med. 23, 1, 1923. — Jordi: Arbeitsphysiol. 7, 1, 1934. — Koch: Die reflektorische Selbststeuerung des Kreislaufs, Dresden 1931, 185. — Lehnartz: Z. physiol. Ch. 184, 1, 1929. — Rein: Münch. med. Wschr. 1933. Erg. physiol. 32, 1931 — Rein, Keller und Loeser: Z. Biol. 90, 260, 1930. — Singeisen: Diss., Bern, 1934. — Vannotti und Magiday: Arbeitsphysiol. 7, 615, 1934. — Volhard: Kongr. inn. Med., 1932. — Wassermeyer: Klin. Wschr. 1930, 6, 251. A. P. Pharm. 1930, 150, 133.

e) H. STAUB (Basel). — *Pharmakologisches zum Thema Kreislaufregulierung.*

1. *Über die Korrelation Nutritions-* (Thermoregulations-) *Reflexe einerseits zu Sinus-Depressorreflexen anderseits:* Der adäquate Reiz für den Nutritionsreflex ist in der Hauptsache ein chemischer; die Sinus-Rezeptoren sind sowohl für chemische wie pressorische Reize empfindlich und sind ausserdem Regulatoren der Atmung. Die Empfindlichkeit auf verschiedene Reizqualitäten, die mannigfaltigeren reflektorischen Auswirkungen, die herznahe Lage, welche die Gesamtsituation des Organismus erfasst, gestatten die Annahme, dass zum mindesten unter bestimmten Bedingungen der Nutritions-(Thermoregulations-)Reflexmechanismus dem Regulationsmechanismus der spezifischen vasosensiblen Zonen *untergeordnet* ist. Die Bahnen der nervösen Kreislauf-Regulation werden durch eine schematische Darstellung gezeigt.

2. Resultate *über pharmakologische Beeinflussung der Reflexmechanismen aus vasosensiblen Zonen* werden aufgezählt: Kokain und andere Lokalanästhetica lähmen, KCN, Na_2 S, Nikotin, Lobelin, Nitrite erregen die sensiblen Nervenendigungen im Sinus caroticus. Andere Pharmaka wie Digitalis, Adrenalin, Ergotamin, Strychnin u. a. verändern den Reflex quantitativ oder qualitativ.

3. *In eigenen Versuchen* an zirkulatorisch isoliertem, nervös intaktem Sinus caroticus des Hundes wird eine normale pressorische Reaktion (Methode *Koch*) auf Atmung, Herzfrequenz und allgemeinen arteriellen Blutdruck gezeigt. An Hand von Kurven und Tabellen wird ferner demonstriert, dass Strophantin (0,05 mg) zur Durchströmungsflüssigkeit des Sinus caroticus gegeben, die Sinusrezeptoren für Druckreize sensibilisiert. Höhere Dosen, schon 0,1 mg Strophantin, lähmen die Drucksensibilität im Sinus. Wird Strophantin intravenös in den allgemeinen Kreislauf gegeben (0,25 mg), so wird der Reflexmechanismus vom Sinus caroticus aus ebenfalls sensibilisiert; offenbar durch periphere vagale Empfindlichkeitssteigerung.

f) L. ASHER (Bern). — *Das Verhalten des sympathischen Nervensystems bei der Regulierung.*

Erscheint in der „Schweiz. Medizin. Wochenschrift".

1. K. LENGGENHAGER (Bern). — *Neue Ergebnisse der Blutplättchenforschung.*

Defibriniertes Blut ist plättchenfrei, weil die Blutplättchen eine ganz spezifische Affinität zum frisch sich bildenden Fibrin besitzen. Diese Tatsache gestattet es, die Frage endgültig zu lösen, ob die Blutplättchen die Hauptlieferanten der Thrombokinase (= des Blutgerinnung einleitenden Stoffes) sind oder nicht, ob sie bei der Fernthrombose wirklich die ihnen neuerdings zugeschriebene primäre Rolle spielen oder nicht.

Gibt man nämlich zu ganz frisch entnommenem Menschenblut eine bestimmte Menge (zirka 1 Volumen) frisch defibriniertes Serum (= Thrombin) mit Na-Zitrat-Zusatz, so erhält man durch sofortiges Defibrinieren des Gemisches innert 1—2 Minuten ein plättchenfreies, defibriniertes Zitratblut. Zu einer Kontrollprobe wird die gleiche Menge Zitrat gegeben, aber erst nach 30 Minuten wird mit frischem Serum defibriniert. Nach 24 Stunden ist der Thrombingehalt in beiden Proben praktisch verschwunden. Durch Calciumzusatz (Neutralisierung des Zitrates) erhält man nun in beiden Proben genau gleiche Mengen Thrombin, was eindeutig besagt, dass die Blutplättchen nicht an der Bildung der Thrombokinase beteiligt sind, wie es übrigens auch die andern zelligen Elemente des Blutes nicht sind. Die Thrombokinase stammt vielmehr aus einem im strömenden Blute kreisenden Globulin, das ich Prothrombokinase nenne. Dies ist ein labiler Eiweisskörper, der unter Anwesenheit von jonisiertem Calcium und einem Katalysator in Form spezifisch benetzbarer Oberflächen in die eigentliche Thrombokinase zerfällt und die Gerinnung einleitet.

Die im Kopfteil des Fernthrombus vorgefundenen Plättchenagglutinate besitzen also nur sekundäre Bedeutung: Die Blutplättchen wirken auf das sich bildende Fibrin *im strömenden* Blute absorbierend und verkleben dadurch. (Vergleich: Die Zugabe von Spuren frischen Serums zu Zitratblut, wo bei leichtem Bewegen eine sehr starke Plättchenagglutination eintritt.) Das auf diese Weise adsorbierte Fibrin (auch an Kaolin adsorbiertes!) ist nach den üblichen Fibrinfärbungsmethoden nicht färbbar. Da diese Agglutination der Plättchen ausbleibt, wenn Hirudin oder Heparin zugegeben werden, so ist erwiesen, dass Blutplättchenagglutination und partielle Gerinnung *im strömenden Blute* identisch sind.

Primäre Wandschädigungen bei der Fernthrombose anzunehmen ist also nicht mehr nötig. Conditio sine qua non ist aber die Anwesenheit von Thrombin im strömenden Blute. Dieses stammt von der aus dem Operationsgebiet freiwerdenden Thrombokinase (= Gewebssaft). Durch diese Thrombinmengen wird eine gewisse Menge Fibrin ausgefällt und sofort an die Plättchen adsorbiert, welche so zur Konglutination gebracht werden. Sie haften dann an Orten langsamster Strömung und grösster Azidität.

Diese Adsorptionskraft der Plättchen für Fibrin spielt aber bei der spontanen Blutstillung eine grosse Rolle: Bei der Thrombopenie normale Gerinnungszeit, aber verlängerte Blutungszeit, weil die in Minderzahl

vorhandenen Plättchen keine richtigen, die Wunden verstopfenden Agglutinate bilden können.

2. R. FEISSLY (Lausanne). — *Recherches sur le plasma et les plaquettes du sang hémophilique.*

On connaît, depuis les recherches publiées en Amérique par MM. Minot et Lee, MM. Howell et Cekada, la lenteur de la désintégration des plaquettes hémophiliques en suspension dans leur plasma. Cette conservation anormale des cellules sanguines a été attribuée tantôt à l'absence dans le plasma de l'hémophile d'un facteur lytique qui serait contenu dans le plasma normal, tantôt à une résistance propre anormale des plaquettes hémophiliques.

Les recherches faites en vue d'isoler la substance lytique du plasma normal, par filtration de ce plasma à la bougie Berkefeld, n'ont pas donné jusqu'à ce jour de résultats concluants. Les recherches faites en vue de déterminer la résistance comparée des plaquettes H et N à l'égard des solutions de Na Cl hypotoniques ont eu pour résultat de démontrer une résistance anormale des plaquettes H, si l'on utilise la technique de M. La Fleur Birch ou de M. Fonio; mais on ne constate pas de différence entre les plaquettes H et N si l'on utilise la technique de M. Baar (urée à 10 %) ou la méthode employée par l'auteur de cette communication (plasmas oxalatés I H et N, mis en présence de solutions hypotoniques pendant 2 heures, centrifugation et examen microscopique).

Il est vraisemblable d'admettre que la résistance des plaquettes doit être attribuée au plasma adsorbé par ces éléments.

3. A. FONIO (Langnau) und A. VANNOTTI (Bern). — *Neuere Untersuchungen über die Entstehung der Thrombose.*

Der Beginn der Thrombose ist allgemein gesprochen auf eine Alteration des Endothels der Gefässe, namentlich des Venenendothels, an zirkumskripter Stelle zurückzuführen. Diese Alteration kann durch endogene und exogene Ursachen ausgelöst werden. Es kommen ausserdem dabei verschiedene Dispositionsmomente in Betracht, als deren wichtigstes und besonders häufig vorkommendes die Verlangsamung der Blutzirkulation, die Stauung zu nennen ist. Sie begünstigt das Sichauswirken des Schädigungsmomentes und leistet zugleich der Bildung des primären Plättchenthrombus Vorschub. Der Beginn der Thrombose wird durch die sich an der endothelalterierten Stelle ansetzende Blutplättchen und dem daraus entstehenden und rasch an Grösse zunehmendem Plättchenthrombus gekennzeichnet.

Es sei ganz besonders hervorgehoben, dass die Thrombosebereitschaft scharf von der Gerinnungsbereitschaft zu trennen ist. Sie ist als ein lokaler Vorgang, die Gerinnungsbereitschaft dagegen als eine allgemeine Eigenschaft des zirkulierenden Blutes aufzufassen. Solange die Endothelbekleidung des Kreislaufsystemes intakt, glatt ist, findet keine intravaskuläre Gerinnung statt. Diese Verhältnisse hat Fonio in klinischer und experimenteller Hinsicht im Jahre 1932 in seiner Arbeit

über die Thrombose und die erhöhte Gerinnungsbereitschaft in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie eingehend dargelegt, worauf hier verwiesen wird. Die erhöhte Gerinnungsbereitschaft macht sich erst nach der stattgefundenen Endothelalteration in förderndem Sinne geltend, sie beschleunigt und verstärkt die Bildung des primären Thrombus, sie löst aber dessen Entstehen niemals aus.

Der knappe zur Verfügung stehende Raum gestattet nicht, hier auf die Besprechung der einzelnen endogenen Ursachen näher einzutreten (Änderungen der Blutbeschaffenheit bei Krankheiten und postoperativ, die sich als Störung des Stoffwechsels zwischen Blut und Endothel geltend machen, Toxine, infektiöse Prozesse, abnorme Stoffwechselprodukte bei Störungen der inneren Sekretion, Berufs-, Genuss-, medikamentöse Noxen usw., die alle auf das Endothel schädigend einwirken können), und auf die exogenen (pathologische Prozesse, die auf dem Wege der lokalen Gefässwandschädigung intramural oder von der Umgebung her schliesslich das Endothel erreichen und dessen Alteration provozieren, wie phlebitische Prozesse, Lues, Tuberkulose, Lymphadenitiden, Traumen, Verbrennungen, Kälte, elektrische Schädigungen usw.). Auch auf die eingehende Besprechung von häufig vorkommenden Dispositionsmomenten muss an dieser Stelle verzichtet werden, der Blutstauung und Stromverlangsamung, besonders an den Venen der unteren Extremitäten (de Quervainsche Statistik), den Phlebektasien, den konstitutionellen Momenten, dem Altern der Gefässe, dem Typus embolicus, den marantischen Zuständen bei malignen Tumoren und bei schweren Krankheiten usw.

Die Hypothese, dass die Entstehung der Thrombose, speziell des weissen Thrombus auf eine Endothelalteration und bei Verlangsamung des Blutstromes zurückzuführen ist, wurde schon Ende des letzten Jahrhunderts aufgestellt. *Mantegazza* (1871) und *Zahn* machten zuerst auf diese Verhältnisse aufmerksam. Ihnen schlossen sich *Schultz, Pfister, P. Meier, Cohnheim, Pitres* und *Weigert* an, *Bizzozero* war es endlich (1882) beschieden, den dritten Bestandteil des Blutes, die Blutplättchen, zum erstenmal zu beschreiben, so zu benennen und ihr Verhältnis zur Thrombose eingehend zu schildern. Diesem Autor gebührt daher in erster Linie die Priorität der Beschreibung des primären Plättchenthrombus, indem er sein Entstehen nach Endothelalteration zum erstenmal am Mesenterium lebender Tiere, hochstehender und niedriger, in klassischer Weise beschrieb. Seine Arbeit ist, wie es scheint, in Vergessenheit geraten. Seine meisterhaft angelegten Untersuchungen am Mesenterium des lebenden Tieres decken sich mit den Untersuchungen der Referenten vollkommen überein, nur die Technik ist verschieden, entsprechend den Fortschritten der biologischen Untersuchungsmethoden.

Als Autoren der allerletzten Zeit, die auch für die Hypothese der Endothelalteration eintraten und auf deren interessante bahnbrechende Versuche einzutreten uns hier die Zeit nicht gestattet, sind zu nennen: *Adolf Ritter, Aschoff, Dietrich, v. Seemen* und *Binswanger,* welche alle

die Bedeutung des Stoffwechsels zwischen Endothel und Blut, dem reticulo endothelialen Stoffwechselapparat *Aschoffs* für die Entstehung der Thrombose besonders hervorhoben.

Die Referenten setzten sich vor Jahresfrist zum Ziel, die Vorgänge, die sich beim Entstehen des primären Plättchenthrombus abspielen, vermittelst des Kapillarmikroskopes, des Opakilluminators am lebenden Organismus zu studieren. Als Prüfungsobjekt wurde vorläufig die Froschzunge ausgewählt, erstens um die Untersuchungstechnik und zweitens um die Beobachtung der zellulären Vorgänge im Lumen der Gefässe sich zu erleichtern, indem die kernhaltigen Spindelzellen viel leichter sichtbar sind im strömenden Blute als die viel kleineren Blutplättchen. Bekanntlich sind bei den Vögeln, Reptilien und Amphibien die Spindelzellen in bezug auf die Funktion mit den Blutplättchen identisch, wie dies auch schon Bizzozero geschrieben hat. Die Spindelzellen sind Gebilde von der Grösse eines kleinen Lymphocyten mit ovalärem Kern und azurophilem Protoplasma, welches die Neigung zu Zackenbildungen hat, ähnlich den Plättchen. Ihre Gestalt ist im strömenden Blute in der Regel rund, sie wandelt sich jedoch bei Auftreten einer Störung, beim Verlassen des Blutgefässes usw. in eine Spindelform um, wobei sie leicht agglutinieren, bei gleichzeitigem Zerfall des Protoplasmas. Bei Auftreten einer Endothelschädigung kleben diese Spindelzellen, wie die Plättchen, rasch und in immer grösserer Zahl an der geschädigten Zelle an zum rasch anwachsenden Spindelzellenthrombus. Die Referenten versuchten diese Endothelschädigung durch eine exogene Schädigung zu erzielen, was sich nach einigen Vorversuchen durch die elektrische Koagulation leicht erreichen liess vermittelst eines Elektromikrokauters aus dünnstem Platindraht, der durch einen Mikromanipulator an eine geeignete Stelle des zu untersuchenden Präparates gebracht wird. Die Mikroelektrode wird an einem Kurzwellen-Diathermieapparat angeschlossen, wodurch die Möglichkeit gegeben wird, an jeder beliebigen Stelle des zu untersuchenden lebenden Gewebes eine sehr geringe thermische Schädigung zu setzen und damit die gewollte Endothelschädigung zu erreichen.

Betrachtet man ein kleines Gefäss unter dem Kapillarmikroskop, dann nimmt man wahr, wie die grossen kernhaltigen Erythrocyten sich in der Regel im axialen Blutstrom fortbewegen, während die weissen Blutzellen (Leukocyten und Spindelzellen) dem Rand des Stromes entlang sich rollend fortbewegen. Dabei lässt sich der Endothelsaum mit den rosenkranzähnlich angeordneten Kernerhebungen deutlich wahrnehmen. Nun schaltet man den endothelschädigenden Diathermiestrom blitzartig ein. An der Berührungsstelle des Gewebes mit dem Draht ist die Koagulation tiefgreifend, etwas weiter davon entfernt jedoch ist die Schädigung derart gering, dass sehr leicht mehrere günstige Beobachtungsstellen ausfindig gemacht werden können, an welchen die erwartete Endothelschädigung auftritt und wo die Thrombusbildung ansetzt.

Das normale Bild des unbehindert vorbeiströmenden Blutes ändert sich nun an einer solchen Stelle mit einem Schlage. Die Erythrocyten

strömen zunächst im axialen Strom weiter, an die geschädigten gequollenen Endothelpartien rollen nun zunächst einige weisse Zellen heran, die Spindelzellen, und setzen sich dort fest, ihre Gestalt rasch verändernd. Weitere addieren sich bald hinzu, so dass es allmählich zur Bildung eines fest am Endothel klebenden breitbasigen Spindelzellenhäufchens kommt. Man kann beobachten, wie die Spindelzellen aus dem vorbeiströmenden Blut gewissermassen weit im Bogen herangezogen und zum Häufchen addiert werden. Hat nun der sich heranbildende Thrombus eine gewisse Höhe erreicht, dann wird er vom Strome ähnlich einem Fähnchen in die Stromrichtung abgebogen. Nun wächst das Häufchen zusehends, übersteigt die Mitte des Lumens und hindert schliesslich das Blut am ungehinderten Vorbeiströmen, es kommt zu einer Stauung in diesen Gebieten, wodurch die Thrombusbildung bedeutend erleichtert wird. An der dem Häufchen gegenüberliegenden Seite des Blutgefässes stellt sich oft eine kompensatorische Ausbuchtung der Gefässwand ein. An den toten Punkten, vor und hinter dem Thrombus sammeln sich einige Erythrocyten und Leukocyten an, werden in das Spindelzellenhäufchen einbezogen, die Bildung des roten Thrombus setzt ein. Schliesslich hat der Thrombus die gegenüberliegende Wand erreicht, das Gefässlumen wird dadurch definitiv versperrt.

Die Thrombusbildung kann erleichtert und beschleunigt werden dadurch, dass man durch eine mässig starke Kompression des Gefässes eine Stromverlangsamung bewirkt, jedoch nur bei stattgefundener Endothelschädigung. Hat man keine solche eintreten lassen, dann strömt bei Aufheben des Stauungsmomentes das Blut ungehindert und ohne jegliche Thrombusbildung weiter.

Man hat auch beobachten können, wie an mehreren benachbarten endothelgeschädigten Stellen sich Thromben bilden. Der an der herzproximalen Stelle entstehende Thrombus nahm rascher an Umfang und Höhe zu als die herzdistalen, offenbar aus dem Grunde, weil dort die meisten Spindelzellen abgefangen wurden, so dass weniger thrombusbildendes Material, Spindelzellen, an die übrigen Thromben gelangen konnte zu einem erspriesslichen Aufbau. Bei diesen Studien konnte auch einmal beobachtet werden, wie ein Thrombus durch die heftige Blutströmung fortgerissen, weiter verschleppt wurde und an einer Gefässbifurkation steckenblieb, die abgehenden Gefässe vollständig verstopfend, einem Embolus entsprechend. An Hand von histologischen Schnitten geschädigter Zungenpartien hat man Anhaltspunkte dafür gewonnen, dass bei den dem geschädigten Endothel aufsitzenden und damit verklebten Zellen es sich tatsächlich nur um Spindelzellen handelt, die dabei ihre Gestalt verändern und z. T. miteinander zu unregelmässigen Häufchen agglutiniert sind. Dazwischen eingeschlossen findet man einige unveränderte Erythrocyten und spärliche Leukocyten. Im Lumen von Gefässen mit ungeschädigtem Endothel dagegen findet man keine grösseren Ansammlungen von Spindelzellen, sondern Erythrocytenhäufchen mit völlig unveränderter Struktur, ohne Beziehungen zum Endothel der Venen, deren Kerne sich rosenkranzähnlich aneinanderreihen.

Diese Beobachtungen bestätigen in jeder Hinsicht die Annahme, dass der Beginn der Thrombose erst durch die Endothelschädigung ausgelöst wird und dass die Stromverlangsamung diesen Vorgang zwar unterstützt und befördert, jedoch niemals bei intaktem Endothel auslöst.

Demonstrationen

1. Plättchenhäufchen nach *Bizzozero.*
2. Darstellung der Vorgänge an den endothelgeschädigten Stellen von kleinen Gefässen beim Frosche.
3. Histologische Präparate zur Darstellung der Spindelzellenhäufchen bei geschädigtem Endothel.
4. Mikrophotographische Aufnahmen der Entstehung von Thromben.

4. F. Almasy und A. Krupski (Zürich). — *Zur Kenntnis der Lichtabsorption des Hämoglobins.*

Die spektroskopische Untersuchung des Blutfarbstoffes erscheint durch den Umstand, dass die Darstellung reinen kristallisierten Oxyhämoglobins nicht gelingt, ausserordentlich erschwert. Frühere spektrophotometrische Methoden der Hämoglobinbestimmung trugen diesen Verhältnissen nicht Rechnung und benutzten in der Regel den Bezug der Messungsergebnisse auf die Lichtextinktion von Hämoglobinlösungen, die aus kristallisiertem Oxyhämoglobin hergestellt worden sind. Heute weiss man, dass auch die besten Methoden zur Reindarstellung des Oxyhämoglobins Kristalle liefern, die 5—10 Prozent inaktives Hämoglobin enthalten, das als Verunreinigung anzusehen ist.

Auch die chemischen Methoden der Hämoglobinbestimmung können infolge dieses Umstandes nicht direkt nachgeprüft werden. Um die einheitliche chemische Zusammensetzung des Hämoglobins zu prüfen und um die Berechtigung der gasometrischen Hämoglobinbestimmung zu erweisen, hat *Peters*[1] das Verhältnis des Eisengehaltes zum Sauerstoffbindungsvermögen von gewaschenem Blut bestimmt. Er erhielt durch Mittelung einer grossen Anzahl von Einzelergebnissen einen Wert, der zirka 2 Prozent grösser als der stöchiometrische Wert ist, der einem Gehalt von einem Atom Eisen in HbO_2 entspricht.

Da man zur optischen Erforschung des Hämoglobins gleichfalls auf solche indirekte Methoden angewiesen ist, unternahmen wir eine Untersuchung, die das Verhältnis des Gasbindungsvermögens zur Lichtextinktion des Oxyhämoglobins möglichst genau festlegen soll. Zu diesem Zweck bestimmen wir die Sauerstoff- sowie die Kohlenoxydkapazität von Menschen-, Pferde- und Rinderblut gesunder und verschiedentlich erkrankter Individuen und messen gleichzeitig die Lichtextinktion des hämolisierten Blutes im sichtbaren Spektrum. *Butterfield*[2] führte eine ähnliche Untersuchung vor bereits 25 Jahren durch, doch können die von ihm verwendeten Methoden nicht als zuverlässig angesehen werden.

---

[1] R. A. Peters: Journ. of Physiol. 44, 131 (1912).
[2] E. E. Butterfield: Zeitschr. f. physiol. Chem. 72, 173 (1909).

Eine exakte Bearbeitung dieser Aufgabe mit modernen gasometrischen und spektrophotometrischen Hilfsmitteln blieb bisher aus, trotzdem sie schon deshalb erforderlich scheint, um den gegenseitigen Vergleich der ausführlichen, in der Literatur enthaltenen Ergebnisse über spektrophotometrische und gasometrische Hämoglobinbestimmungen im Menschen- und Tierblut zu ermöglichen.

Wir benutzen zur Messung der Sauerstoff- und Kohlenoxydkapazität die neuen blutgasmanometrischen Methoden von *Van Slyke*. Die Ergebnisse weisen nach Überwindung einiger anfänglicher Schwierigkeiten eine Genauigkeit von zirka $\pm$ 0,4 Prozent auf. Die Bestimmungen der O_2- und CO-Kapazität kontrollieren einander, da Hämoglobin für die beiden Gase das gleiche maximimale Bindungsvermögen besitzen soll.

Die Lichtextinktion messen wir auf spektrophotographischem Wege unter objektiver Auswertung der Aufnahmen. Das Oxyhämoglobinspektrum des hämolisierten Vollblutes wird bei zwei Schichtdicken aufgenommen, wobei man auf einer Aufnahme die Alpha- und Beta-Bande und auf der zweiten Aufnahme die Gamma-Bande erhält. Auf der gleichen Platte werden noch die entsprechenden zwei Spektren des Lösungsmittels (als solches dient eine Plasmalösung von gleichem Plasmagehalt wie das hämolisierte Vollblut, wodurch die Lichtabsorption des Plasmas eliminiert wird) und eine Anzahl spektraler Schwärzungsmarken aufgenommen. Mit Hilfe des *Moll*schen Mikrophotometers werden die Plattenschwärzungen gemessen, worauf man die Schwärzungskurven der Platte für alle Wellenlängen des sichtbaren Spektrums konstruieren kann. Schliesslich wird die Extinktionskurve der Oxyhämoglobinlösung auf Grund der Schwärzungsmessung und der Kenntnis der Schwärzungskurven berechnet. Die Genauigkeit der Methode beträgt ungefähr 2 Prozent und übertrifft somit die Genauigkeit der auf der visuellen Bestimmung von Punkten gleicher Schwärzung beruhenden spektrophotographischen Methoden erheblich. Die Definition der Wellenlänge ist bedeutend genauer als bei den objektiven Methoden, die mit spektraler Vorzerlegung des Lichtes arbeiten. In bezug auf die Lichtintensitätsmessung wird die Empfindlichkeit der letzteren Methoden natürlich nicht erreicht.

Wir werden über unsere Ergebnisse nach Bearbeitung eines grösseren Versuchsmaterials berichten.

5. A. Krupski und F. Almasy (Zürich). — *Erythrocytenmobilisation beim Pferd.*

In frühern Arbeiten[1] ist gezeigt worden, dass intensive Bewegung beim gesunden Pferd nicht immer von einer Erhöhung der Erythrocytenzahl gefolgt ist. Vielfach hält sie sich in mässigen Grenzen oder fehlt

[1] A. Krupski, F. Almasy, O. Müller und G. Huber: Blutuntersuchungen bei Haustieren. Verhandlungen der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft Altdorf 1933, S. 411—412. — A. Krupski, F. Almasy, A. Kunz und G. Huber: Die Beeinflussung der Sauerstoffkapazität des Blutes durch Arbeit und Exzitantien. Schweizer. Med. Wochenschrift Nr. 33, 1934, S. 766.

überhaupt ganz. Bei einem anämiekranken Pferd verdient eine sehr bedeutende Vermehrung der roten Blutkörperchen nach Bewegung Erwähnung, ebenso eine merkliche Verminderung bei einem Pferd mit Bronchopneumonie.

Das Excitans Koffein in Verbindung mit Bewegung beeinflusste die Erythrocytenzahl nicht merklich, trotz starker und langanhaltender Erregungszustände. Kokain und Adrenalin in kleinen Dosen verhielten sich ähnlich. Dagegen erfolgte bei grosser Kokaindosis eine ganz beträchtliche Erhöhung der Erythrocytenzahl.

Bezüglich der mittleren Sauerstoffkapazität pro Erythrocyt, die sich durch Division der von einem cm^3 Blut gebundenen O_2-Menge (O_2-Kapazität) durch die in diesem Volumen enthaltene Zahl Erythrocyten ergibt, ist zu sagen, dass diese Grösse in den erwähnten Versuchen in kurzer Zeit Zunahmen bis 9 % und Abnahmen bis 11 % aufwies.

Zur Erklärung dieser Erscheinung nahmen wir an, dass entweder die mittlere O_2-Kapazität der mobilisierten bzw. der aus dem Kreislauf verschwindenden Erythrocyten grösser oder kleiner sei als die Sauerstoffkapazität der ursprünglich vorhandenen roten Blutkörperchen oder dass eine Änderung des O_2-Bindungsvermögens des Hämoglobins infolge veränderten Milieus vorliege. In jüngster Zeit hatten wir Gelegenheit, wiederum Bewegungsversuche durchzuführen, und zwar mit einer älteren ungarischen Vollblutstute, einem früher bekannten Rennpferd. Dasselbe wurde $1^1/_2$ Stunden lang abwechselnd im Trab und Galopp geritten. Auch über Hürden musste das Tier springen. Nach dem intensiven Schlussgalopp wurde eine innere Körpertemperatur von 39,3° C gemessen. Pulse wurden 100 pro Minute gezählt. Das Pferd schwitzte am Hals und an beiden Brustseiten ziemlich stark. Die Blutuntersuchung unmittelbar vor und nach der Bewegung ergab folgendes Resultat:

	Vor der Bewegung 9.15 Uhr	Nach der Bewegung 10.45 Uhr
Sahli	85	120
Erythrocyten	9,708,000	13,446,000
Leukocyten	8,800	7,000
O_2-Kapazität pro 1 ccm Blut	0,2073	0,2946
CO-Kapazität pro 1 ccm Blut	0,2062	0,2940
O_2-Kapazität pro Erythrocyt	$2{,}13.10^{-11}$	$2{,}19.10^{-11}$
Trockensubstanz	0,0858 gr./ccm = 8,58 %	0,1022 gr./ccm = 10,22 %

In diesem Versuch konnte, wie die Tabelle zeigt, eine ausserordentlich starke Erythrocytenmobilisation beobachtet werden. Die Zunahme der Erythrocytenzahl beträgt ca. 40 %. Dieselbe kann nur in geringstem Masse durch Wasserverlust des Plasmas verursacht sein, da dessen Wassergehalt, wie die Trockensubstanz erkennen lässt, von 91,5 auf 89,8 % gesunken ist. Somit kann man mit Sicherheit schliessen, dass es sich um eine eigentliche Mobilisation aus den Erythrocytendepots handelt. Eine so starke Erythropoese fällt wegen der kurzen Dauer des

Versuches ausser Betracht. Proportional mit der Vermehrung der roten Blutkörperchen nahm auch die Sauerstoff- und Kohlenoxydkapazität des Vollblutes zu. Demgemäss blieb die mittlere Sauerstoffkapazität eines Erythrocyten innerhalb 3 % konstant.

6. E. Rothlin (Basel). — *Über kreislaufwirksame Substanzen.*

Die Fragestellung dieser Mitteilung ist das Verhalten der biologischen Wirksamkeit der von *Stoll und Kreis* aus der Digitalis lanata isolierten genuinen Glykoside Digilanid A, B und C und deren durch partielle bzw. totale chemische und enzymatische Hydrolyse gewonnenen Abbaukörper. Es ergaben sich folgende Resultate:

1. Die Entfernung der Azetylgruppe bedingt eine leichte Abnahme der Wirksamkeit des Digilanid A und B; eine leichte Steigerung der Wirkung des Digilanid C.
2. Die Entfernung der Glykose führt bei allen 3 Glykosiden zu einer stärkeren Abnahme als bei 1, die Reihenfolge mit zunehmender Wirkungsabnahme lautet: Digilanid C—A—B.
3. Die Entfernung der Azetylgruppe und der Glykose hat eine noch stärkere Abnahme zur Folge, der Effekt von 1 und 2 addiert sich, es besteht dieselbe Reihenfolge wie bei 2, Digilanid C—A—B.
4. Nach Totalhydrolyse tritt nochmals eine sprunghafte Abnahme der Wirksamkeit auf. Die entstandenen Aglykone Digitoxigenin—Gitoxigenin—Digoxigenin sind 3,4—13,73—2,5 mal schwächer als die zugehörigen Stammkörper Digilanid A—B—C.

Es ergibt sich, dass die Wirksamkeit, gemessen an der notwendigen Dosis für den Herzstillstand bei der Katze, mit fortschreitendem Abbau der genuinen Glykoside bis zu den Aglykonen abnimmt. Daraus resultiert die wichtige Bedeutung der Zuckerkomponente für die absolute Wirksamkeit der Glykoside.

Ferner wurde gefunden, dass die Abbaukörper, insbesondere die Aglykone am Warmblüterherzen, eine sehr flüchtige Wirkung haben. Ihre Bindung und Haftung am Herzmuskel ist sehr schlecht. Bewiesen wird dies durch Versuche, in denen den Tieren der Wirkstoff in zunehmend geringerer Menge pro Zeiteinheit dargereicht wird. Dabei wird die Dosis der genuinen Glykoside Digilanid A, B und C sowie der durch partielle Hydrolyse gewonnenen Körper Digitoxin, Gitoxin und Digoxin für die Erzielung des Herzstillstandes um 40 — 50 % *kleiner,* d. h. die Ausnutzung des dargereichten Glykosids wird günstiger, die Dosis für die durch Totalhydrolyse entstandenen Aglykone Digitoxigenin, Gitoxigenin und Digoxigenin hingegen *grösser,* bis 100 % und mehr. Die Flüchtigkeit der Aglykon-Wirkung ergibt sich auch aus der Tatsache, dass die i. v. *Infusionsdosis* (Komplementdosis) nur 3 Stunden nach der i. v. Injektion (Vordosis) von 40—90 % der letalen Infusionsdosis verabreicht, ganz normale Werte zeigt.

Wenn auch die Aglykone trotz ihrer schwächeren und flüchtigen Wirkung als die chemischen Träger des biologischen Glykosideffektes

betrachtet werden müssen, so ist die hohe absolute Wirksamkeit und insbesondere die wichtigste qualitative Eigenschaft der Herzglykoside, das spezifische Bindungs- und Haftungsvermögen am Herzmuskel, erst bedingt durch die Vereinigung von Aglykon mit der Zuckerkomponente in glykosidischer Bindung. Die Zuckerkomponente allein ist vom Standpunkt der biologischen Wirksamkeit als unwirksam zu bezeichnen.

7. W. Frei (Zürich). — *Die Atmungssysteme der Bakterien.*

Etwa 40 Bakterienarten wurden auf Vorhandensein der für die Atmung wichtigsten Substanzen untersucht, nämlich auf Cytochrom, Indophenoloxydase, Peroxydasen und Katalasen. Unter Mitbenützung der in der Literatur niedergelegten Angaben über Dehydrasen und besondere Farbstoffe (Flavin, Pyocyanin usw.) lässt sich vom atmungsenzymchemischen Standpunkt eine Klassifikation der Mikroorganismen durchführen, die genauer ist als die bislang übliche Einteilung in Aerobe und Anaerobe. Es können folgende Gruppen unterschieden werden:

1. Mikroorganismen, die nur Dehydrasen besitzen (alle Anaeroben sowie der Streptococcus mastitidis).
2. M. mit Dehydrasen und Flavin (Milchsäurebakterien).
3. M. mit Dehydrasen, Peroxydasen und Katalasen (gewisse Streptokokken, Actinomyces).
4. M. mit Dehydrasen, Indophenoloxydase, Peroxydasen und Katalasen (Trichophyton, Achorion, Schweinerotlauf).
5. M. mit Dehydrasen, Cytochrom, Peroxydasen und Katalasen (Staphylokokken, Prodigiosus, Proteus, Bakterien der Coli-Paratyphus-Dysenteriegruppe, Tbc. bovinus und gallinaceus).
6. M. mit Dehydrasen, Cytochrom, Indophenoloxydase, Peroxydasen und Katalasen (Abortus, Avisepticus, Anthrax, Tbc. hum., Subtilis, Mesentericus, Hefe u. a.).
7. M. mit Dehydrasen, Cytochrom, Indophenoloxydase, Peroxydasen, Katalasen und einem besonderen Farbstoff, nämlich Pyocyanin (Pyocyaneus).

Es wird für jede Gruppe die theoretisch mögliche Art und Weise der Atmung (worunter Wasserstoffbewegung und Sauerstoffbewegung verstanden ist) angegeben.

8. S. Skraup (Würzburg). — *Die Bedeutung der ungesättigten Komponenten im Fettstoffwechsel.*

In allen natürlich vorkommenden Fetten enthalten die Fettsäuren (die für den Stoffwechsel allein wesentliche Komponente) eine gerade Zahl von C-Atomen, wie es den Vorstellungen *Neubergs* über den biologischen Aufbau der Fettsäuren (letzten Endes aus Azetaldehyd) entspricht. *Knoop* hat erwiesen, dass auch der biologische Abbau der Fettsäuren paarig verläuft, also jeweils die um *zwei* C-Atome ärmere Fettsäure gebildet wird. Permanganatoxydation von Fettsäuren lieferte dem Vortragenden ausschliesslich Oxalsäure, was ebenfalls für paarigen Abbau spricht.

Wesentliches Zwischenprodukt des biologischen Abbaus sind β-Ketonsäuren („β-Oxydation"), als deren letzte die Azetessigsäure erscheint. Ist deren normaler Abbau, die Säurespaltung der Ketonsäure, gehemmt (Azidosis), so erscheint als Produkt der Ketonspaltung Azeton mit seinen schweren Folgeerscheinungen. Diese könnten vermeidbar sein, wenn der Organismus an Stelle der gewöhnlichen geradzahligen Fettsäuren künstliche ungeradzahlige abbaute, wobei höchstens der viel weniger schädliche Azetaldehyd für das Azeton auftreten könnte. In diesem Sinne wollen *Mc Kee* und Mitarbeiter Erfolge mit „Intarvin" erhalten haben, dessen Auffassung als Margarinsäureglyzerid chemischer Kritik nicht standhält.

Präparate einwandfrei ungeradzahliger Fettsäuren, nach Skraup und Schwamberger (Ann. d. Chemie 462, 135) erhältlich, wurden der *Grafe*schen Methode langdauernder Respirationsversuche am Hund unterworfen, bei welchen natürliche Fette innerhalb der ersten Stunde ein Absinken des Respirationsquotienten (R.-Qu.) auf etwa 0,71 ergeben, während dieser Effekt bei Verfütterung von ganz gesättigten Glyzeriden der Tri- und Undekansäure ausblieb. Erst ein kleiner Zusatz *ungesättigter* Fettsäuren (vom Oelsäuretypus) ergibt normale Verbrennung solcher Gemische und lässt (da auch ein Vielfaches der verwandten Menge des ungesättigten „Initiators" für sich allein kein Absinken des R.-Qu. bewirkt) die biologische Bedeutung der ungesättigten Anteile im Fettstoffwechsel darin erblicken, dass ihre Art und Menge die *Geschwindigkeit* des Abbaus der gesättigten Fettsäuren als der eigentlichen Kalorienquelle entscheidend bestimmt.

Auf diätetische Folgerungen, auf Versuche an keimenden fetthaltigen Samen oder bakterieller Verwertung von Paraffinen oder Fetten (Haag, Arch. f. Hyg. 97, 28; 100, 271) wird hingewiesen. Dass die ungesättigten Fettsäuren gar nicht als solche, d. h. ohne Hydrierung zur gesättigten Säure, wie Fett verbrennen, beweisen ausser den obengenannten auch neuere Versuche des Vortragenden mit Linolsäure, die bestens gestützt werden durch *Hinsbergs* Feststellung der oxydationsbeschleunigenden Wirkung ungesättigter Fettsäuren auch im Kohlehydratstoftwechsel.

9. W. Silberschmidt (Zürich) berichtet über *Inhalationsversuche.* Es wurden Flüssigkeiten in feinsten Tröpfchen mit dem Nébuleur Diastello versprayt. Die ersten Versuche wurden mit Diphtherie- und mit Tetanus-Anatoxin (Ramon) ausgeführt. Es gelang, durch wiederholte Einatmung Meerschweinchen, Ratten und Mäuse gegen eine mehrfach tödliche Dosis Toxin und auch gegen virulente Kulturen *aktiv zu immunisieren.* Die Immunität tritt, ähnlich wie bei den Injektionen, erst nach 8—14 Tagen ein und dauert mindestens 2 Monate. Die Inhalation von antitoxischem Diphtherie- und Tetanusserum bedingt eine *passive Immunisierung.* Empfängliche Versuchstiere widerstehen der tödlichen Dosis Toxin oder Kultur nach Vorbehandlung mit versprayтem Antitoxin. Auch therapeutische Versuche mit antitoxinhaltigem Serum ergaben ein günstiges Resultat bei möglichst frühzeitigem Einschreiten.

Zusammen mit Dr. Schurter wurden einige Versuche ausgeführt, zur Prüfung der Frage, ob durch Inhalation eine *Anaphylaxie* entsteht. Die Einatmung von *Rinderserum* sensibilisiert Meerschweinchen sowohl gegenüber späterer Inhalation, als namentlich gegen die intravenöse Injektion von demselben Antigen. Trotz wiederholter Inhalation ist es nicht gelungen, gegen den anaphylaktischen Schock nach intravenöser Injektion zu schützen, zu desensibilisieren, Die Krankheitssymptome sind bei Prüfung mit Inhalation nicht so schwer wie nach der intravenösen Injektion des Antigens.

Eine dritte Versuchsreihe diente zur Prüfung der Frage, wie Bakterien- und andere Toxine nach Einatmung wirken. Es stellte sich heraus, dass schon geringe Mengen Diphtherie-, Tetanus-, Botulinus-Toxin und Ricin nach kurz dauernder Einatmung zum Tod mit typischem Befund führten. Der Tod trat nach einer von der inhalierten Toxindosis abhängigen Inkubationszeit ein. Eine vorherige Antitoxin-Injektion schützte spezifisch sowohl gegen Diphtherie- als gegen Tetanustoxin.

Zum Schluss werden noch einige *chemo-therapeutische Inhalationsversuche* besprochen. Diese Versuche wurden mit für Ratten und für Mäuse virulenten Trypanosomen ausgeführt. Die längere Zeit fortgesetzte Einatmung einer 1- resp. 5 % wässerigen Lösung von Tartarus stibiatus (Brechweinstein) ermöglichte, die Infektion mit Trypanosomen zu beeinflussen. Einige Mäuse überlebten länger als 30 Tage, andere zeigten vorübergehend Parasiten, die nach weiterer Inhalation verschwanden; einzelne Ratten gingen trotz fortdauernder Inhalation an Trypanosomen zugrunde. Leider mussten wir einige durch die Giftwirkung des Brechweinsteins verursachte Todesfälle feststellen, bei Mäusen und bei Ratten, welche keine Parasiten im Blute aufwiesen. Wie dies schon Ehrlich, Mesnil und andere betont haben, ist bei derartigen Versuchen mit der Giftwirkung der Heilmittel zu rechnen.

Die mitgeteilten Versuche gestatten die Hoffnung auszusprechen, dass es in gewissen Fällen möglich sein wird, an Stelle der Injektion auf dem Wege der Inhalation zu immunisieren oder Heilmittel von der Lunge aus zu verabreichen.

10. N. G. Lebedinsky (Riga). — *Wiederauffrischung des alternden Organismus durch teilweises Zerreissen des Hodengewebes.*

Nach den äusserst günstigen Ergebnissen der mehrjährigen Tierversuche (vgl. das Autoreferat in der Zoolog. Sektion der diesjährigen Tagung) wurde die einfache und harmlose neue Operationsmethode (des näheren darüber siehe in „Acta Societatis Biologiae Latviae“, Vol. 3 u. 4) unter Assistenz der Herren Dr. med. A. Baidinš und Dr. E. Krastinš am Menschen ausprobiert.

Die wiederauffrischende Wirkung der vorgeschlagenen Methode auf den alternden Menschenorganismus konnte in 14 unter 16 Fällen festgestellt werden.

Ausser den zahlreichen subjektiv feststellbaren Besserungen (hierzu zählen unter anderem Geschlechtsschwäche, Verfall der physischen Kräfte,

Kreuzschmerzen, Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, Ohrensausen, mangelhafter Schlaf, Gedächtnisschwund, seelische Depression sowie Apathie und Fehlen der Entschlusskraft) konnte unser Eingriff in mehreren Fällen auch solche objektiv feststellbare Alterserscheinungen, wie die Presbyopie, die Gehörschwäche, die Prostatahypertrophie und das allzu häufige Urinieren, das allzu leichte Tränen der Augen sowie das Ergrauen der Haare in günstigem, aufhebendem Sinne beeinflussen.

Nach Dr. J. A. Tavars (Riga) stieg der Hämoglobingehalt 3 Monate p. o. bei einem 77jährigen Patienten von 95 % auf 99 % und bei einem 53jährigen von 80 % auf 86 % an.

Die ersten Anzeichen des Erfolges treten durchschnittlich 2—4 Wochen nach der Operation auf. Doch gab es Fälle einer direkt auffallenden Verspätung der positiven Auswirkung, wie z. B. ein 68 Jahre alter Patient, bei welchem Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, Ohrensausen, Gehörschwäche, mangelhafter Schlaf und Stuhlträgheit sich erst 9—11 Monate nach der Operation gebessert hatten. Bei einem andern, ebenfalls 68 Jahre alten Mann kehrte die Potenz erst nach einem Jahr zurück. Somit muss also die von Cardenal y Pujals für das Vasoligaturverfahren mit 5 Monaten angegebene obere Grenze der Latenzzeit für unsere Methode wenigstens zweimal höher angesetzt werden.

Gewöhnlich am frühesten bessern sich die allgemeine Stimmung, der allgemeine Kräfteverfall und Beinschwäche, sowie nervöse Muskelzuckungen; am spätesten die Presbyopie und die Impotenz.

Die längste vorläufig protokollierte Zeit der unvermindert stark andauernden Wirkung unseres Eingriffes ist 1 Jahr und 9 Monate.

11. P. Vonwiller (Moskau). — *Über Mikroskopie und Mikromanipulation am lebenden Zentralnervensystem.*

Währenddem sich die klassische Mikromanipulation in der Regel auf kleine und durchsichtige Objekte beschränken muss, ist die Mikromanipulation in Verbindung mit der Mikroskopie im auffallenden Licht unbegrenzt auch auf grössere lebende Organismen und alle ihre lebenden Organe und Gewebe anwendbar. In jüngster Zeit gelang nun auch die Anwendung auf das lebende Zentralnervensystem. Es wurden vor allem eine grössere Anzahl von Beobachtungen und Eingriffen am lebenden Froschhirn und Rückenmark angestellt.

Das chirurgisch von der Dorsalseite her freigelegte lebende Froschhirn zeigt bei Betrachtung im Auflicht folgende Besonderheiten: der Riechnerv ist so durchsichtig, dass man die unter ihm liegenden Pigmentzellen durchsieht. Der Bulbus olfactorius ist genügend durchsichtig, um die Blutgefässe bis in grosse Tiefe zu verfolgen. Ebenso ist die Hemisphärenwand in ähnlicher Weise durchsichtig, bei jungen Exemplaren (Kaulquappen) kann sogar die Liquorzirkulation im Seitenventrikel durch die unverletzte Hemisphärenwand hindurch beobachtet werden! Das Dach des dritten Ventrikels ist durchsichtig und ermöglicht die Beobachtung der hier horizontal liegenden Zotten des Plexus chorioideus, sowie deren Blutzirkulation und Epithelbedeckung und der Liquorzirku-

lation. Im Mittelhirn wurden die oberflächlich gelegenen Pigmentzellen und die Blutgefässe der oberflächlichen Lagen der Hirnmasse, sowie in einzelnen Fällen auch dem Opticussystem zugehörende Nervenfaserbündel beobachtet. Im Kleinhirn gelang die Beobachtung vitalgefärbter Purkinjescher Ganglienzellen in situ mit Einschluss ihrer Hauptdendriten. Im Gebiet des Myelenzephalons kommen vor allem der Plexus chorioideus des vierten Ventrikels, seine Blutgefässe und Blutzirkulation, sowie das Plexusepithel und die Liquorströmung zur Beobachtung. Die Blutzirkulation des Plexus des vierten Ventrikels erweist sich dabei als ein Pfortadersystem. Am eröffneten vierten Ventrikel gelingt auch die Beobachtung des Bodens des vierten Ventrikels in vivo et in situ.

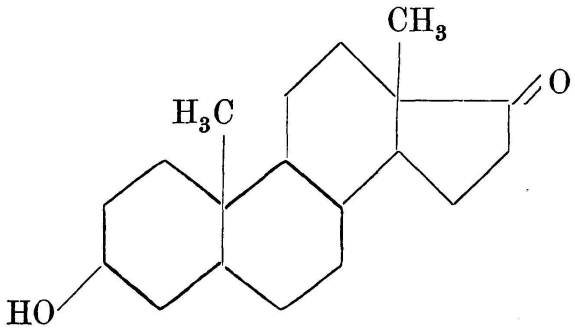
Nach chirurgischer Eröffnung des Wirbelkanals lassen sich folgende Einzelheiten mit Einschluss auch der stärksten Vergrösserungen beobachten: Spinalganglien, dorsale Wurzeln und die Dorsalstränge des Rückenmarks und ihre Blutgefässe und Blutzirkulation. Die Rückenmarkshaut erweist sich als glashell durchsichtig. An den Dorsalsträngen dringt man bis zur Sichtbarmachung der einzelnen Nervenfaserbündel und der sie zusammensetzenden einzelnen Nervenfasern vor. Die Markscheiden und Achsenzylinder der einzelnen Nervenfasern lassen sich mit grosser Deutlichkeit unterscheiden.

Am Gollschen und Burdachschen Strang wurden einzelne Nervenbündel mit einer Mikronadel gefasst und durchtrennt, und wurde an den folgenden Tagen die einsetzende Nervendegeneration in vivo et in situ verfolgt. Die Mikrooperation kann so genau durchgeführt werden, dass dabei keine einzige Blutkapillare verletzt und also jede Hämorrhagie im Rückenmark vermieden wird. Die gesetzte Verletzung ist also eine „reine Nervenbündelverletzung"! Die Nachbehandlung erfordert grösste Vorsicht wegen Blutungsgefahr und wegen der Entstehung von Bindegewebswucherungen, welche das Bild trüben können.

12. L. Ruzicka (Zürich). — *Über die Synthese des männlichen Sexualhormons* (bearbeitet zusammen mit M. W. Goldberg, Jul. Meyer, H. Brüngger und E. Eichenberger), vorgetragen in einer gemeinsamen Sitzung der Sektionen für Medizinische Biologie, Chemie und Pharmacie.

Die bisherigen Resultate auf dem Gebiete der Physiologie des männlichen Sexualhormons können in dem Satze zusammengefasst werden, dass mindestens ein solches Hormon notwendig ist zur normalen Entwicklung und Aufrechterhaltung der Funktionen sämtlicher Organe und Drüsen des männlichen Genitalapparates und zur Ausbildung der sekundären männlichen Geschlechtsmerkmale bei Säugetieren. Durch den Hahnenkammtest konnte dieses Hormon in den Hoden, dem Blut und Harn nachgewiesen werden. Aus Harn isolierten Butenandt und Tschernig (1931) ein gesättigtes Oxyketon der Formel $C_{19}H_{30}O_2$ ($C_{18}H_{28}O_2$ nicht ausgeschlossen), benannt Androsteron, dem im Hahnenkammtest die Wirkung des männlichen Sexualhormons zukommt. Über die Konstitution dieses Körpers war nichts Näheres bekannt, da die Forschung in

dieser Richtung durch die ausserordentlich mühsame Zugänglichkeit des Androsterons sehr erschwert war. Wir konnten durch Oxydation des epi-Dihydrocholesterin-acetats mit Chromsäure das Acetat des Oxyketons $C_{19}H_{30}O_2$ von folgender Formel



synthetisch bereiten, das sich auf Grund der Schmelzpunkte (korr.) des Oxyketons selbst (182°), seines Acetats (164°) und Oxims (215°), sowie $[\alpha]_D$ des Oxyketons (+94° in abs. Alkohol) als identisch mit dem natürlichen Androsteron erwies. Ebenso stimmt auch die Hahnenkamm-Einheit (200 γ im Test nach Schoeller-Butenandt) beider Körper überein. Die aus den anderen drei stereoisomeren Hydrosterinen, dem Dihydrocholesterin, dem Koprosterin und epi-Koprosterin in gleicher Weise bereiteten Oxyketone $C_{19}H_{30}O_2$ sind physiologisch weit weniger wirksam als Androsteron. Im letzteren ist zum erstenmal ein Derivat des epi-Cholesterins in der Natur nachgewiesen worden. Ferner konnte durch Abbau der Lithocholsäure zum gleichen Oxyketon, wie aus epi-Koprosterin, die sterische Lage der einen Hydroxylgruppe der Gallensäuren als epi-ständig ermittelt werden. Da schliesslich das synthetische Androsteron eine deutliche regeneratorische Wirkung ausübt auf die Drüsen und Organe des Genitalapparates bei männlichen Ratten, die 4—6 Monate bevor kastriert waren, so ist die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, dass im Androsteron das einzige männliche Sexualhormon vorliegt. Erwähnt wird insbesondere der positive Ausfall des Loewe-Martins-Testes. Die physiologischen Versuche führte Herr Dr. TSCHOPP im Laboratorium der Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel aus.

13. P.-H. ROSSIER et P. MERCIER (Lausanne). — *Contribution à l'étude de la physio-pathologie de la pneumonie.*

Nous rapportons ici les résultats de travaux entrepris dès l'année 1929. Ce n'est qu'actuellement que nous sommes en mesure de formuler des conclusions valables pour l'ensemble des cas de pneumonie et de bronchopneumonie. Le problème de la physio-pathologie des pneumopathies aiguës est très complexe, aussi nous avons été obligés de multiplier les cas, d'examiner chaque malade à des intervalles très rapprochés, pour pouvoir dégager les traits principaux des altérations physico-chimiques que présente le sang au cours de ces affections.

Toutes nos analyses portent sur le sang artériel, parfois nous avons comparé le sang artériel et le sang veineux afin de mettre en évidence

les stigmates du ralentissement circulatoire. Nous avons mesuré, dans tous les cas, le pH du plasma au moyen de la méthode électrique (électrode à hydrogène de Michaelis, modifiée), le contenu en acide carbonique, la capacité oxygène du sang total, la saturation de l'hémoglobine. Enfin nous avons déterminé la courbe de dissociation de l'acide carbonique. Nous ne voulons pas revenir sur les contrôles auxquels nous avons soumis nos méthodes d'investigation, nous les avons rapportés en partie ici-même, ces dernières années.

Si nous étudions le sang des pneumoniques à la période de début de l'affection, nous sommes frappés de voir, qu'à côté d'une désaturation marquée du sang artériel en oxygène, il existe une alcalose gazeuse caractérisée par une hausse du pH unie à un abaissement du contenu CO_2 et à une chute de la courbe de dissociation de l'acide carbonique. Nous trouvons donc un état asphyxique relatif du sang artériel joint à des altérations que l'on rapporte généralement à une hyperventilation. Ce fait, paradoxal à première vue, s'explique par le maintien de la circulation dans les zones hépatisées du poumon. En effet dans ces zones-là le sang de l'artère pulmonaire rejoint les ramifications de la veine pulmonaire après avoir passé dans une région non ventilée du poumon. Le sang du ventricule gauche et des artères contiendra donc un mélange de sang artérialisé et de sang ayant conservé ses caractères veineux. L'établissement d'un court-circuit provoquera une désaturation de l'oxyhémoglobine que l'organisme sera impuissant à compenser tant que la circulation se maintiendra dans la zone hépatisée. En outre, vu la désaturation du sang artériel en O_2, la fièvre et les toxines microbiennes pouvant jouer aussi un rôle, il y aura excitation du centre respiratoire, d'où hyperventilation ne pouvant s'exercer que sur les parties saines du poumon. Cette hyperventilation amènera une alcalose par hyperpnée que l'organisme cherchera à tamponner en abaissant la courbe de dissociation du CO_2 et en éliminant des bases par l'urine. Dans la majorité des cas, c'est-à-dire chez les sujets où la zone hépatisée ne dépasse par l'étendue d'un lobe, grosso modo, le cœur gauche contiendra donc un sang résultant du mélange d'un sang à caractères veineux et d'un sang présentant les stigmates de l'alcalose gazeuse, le résultat étant la coexistence d'une alcalose gazeuse avec une désaturation en oxygène.

La baisse de la courbe de dissociation, les valeurs basses du contenu CO_2 ont été interprétées antérieurement comme des signes d'une acidose. Or, cette interprétation est erronée, nous avons là le résultat de l'établissement d'un court-circuit, fait que les expériences de Brauer, de Knipping, ont également mis en évidence.

L'existence d'une alcalose gazeuse, souvent décompensée, est un fait d'importance primordiale. En effet nous savons que l'alcalose provoque une ascension de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine et secondairement une anoxémie tissulaire, le sang ne livrant qu'avec difficulté de l'oxygène aux tissus. A la suite de cette alcalose, s'unissant à une anoxémie sanguine secondaire au court-circuit, nous avons donc les conditions optima pour le développement d'une asphyxie tissulaire globale.

Cependant le court-circuit vasculaire ne persiste que peu de temps, les travaux de Gross ont montré qu'une occlusion des vaisseaux survient assez rapidement. L'étude des caractères du sang artériel au cours des pneumonies conduit aux mêmes résultats. Vers la seconde moitié de l'évolution de la pneumopathie, nous voyons en effet l'alcalose s'atténuer et la désaturation O_2 diminuer. Si nous calculons la tension du CO_2 libre du sang artériel, en partant des valeurs du pH et du contenu CO_2, nous assistons à une élévation de cette caractéristique, qui, abaissée lors de la phase de début, tend par la suite à remonter à sa valeur normale, c'est-à-dire 40 mm. Hg.

Cependant, ce n'est que lorsque la guérison clinique est en bonne voie que nous voyons la tension du CO_2 libre, le contenu CO_2, le pH, la courbe de dissociation revenir vers la normale. Souvent une légère désaturation en O_2 du sang artériel persiste pendant longtemps et il faut compter en moyenne deux à trois semaines après la crise pour voir les valeurs des gaz du sang artériel à leur niveau physiologique.

Cette courte esquisse ne s'adresse qu'aux cas de pneumonies peu étendues. Lorsque le court-circuit est plus important, lorsque le poumon est comprimé par un épanchement au cours de la pneumonie, lorsqu'il existe de nombreux foyers disséminés dans le poumon comme dans la bronchopneumonie migrante par exemple, on observe un tout autre tableau. Et ce tableau est essentiellement déterminé par l'incapacité du poumon à exécuter une hyperventilation. A la suite du mélange de sang à caractères veineux avec du sang artériel, à la suite de l'impossibilité d'hyperpnée marquée, on verra les caractères asphyxiques porter, non seulement sur la teneur en O_2 du sang artériel, mais aussi sur le CO_2. Nous verrons une élévation du contenu CO_2 et de la courbe de dissociation, la tension du CO_2 libre aura des valeurs élevées, alors que le pH sera aux environs de la normale. Nous assisterons au développement d'une acidose gazeuse, le plus souvent compensée, s'unissant à une désaturation O_2 secondaire au court-circuit et au manque d'hyperpnée. Chez ces malades on observera une cyanose marquée et de teinte foncée. Un retour à la normale, une guérison, est néanmoins toujours possible.

Enfin, schématiquement parlant, nous devons envisager une troisième éventualité : le développement d'une insuffisance cardiaque au cours de l'affection pulmonaire. C'est principalement lors de l'apparition d'un état asphyxique relatif portant sur l'oxygène et l'acide carbonique que nous verrons apparaître les signes de l'insuffisance cardiaque. Nous avons eu l'occasion de l'observer plusieurs fois lors de nos recherches, qui ont porté sur plus de 50 cas de pneumonie ou de bronchopneumonie. Dans ces cas-là, afin de spécifier le mécanisme des altérations de l'équilibre gazeux, nous avons étudié simultanément le sang artériel et le sang veineux. Nous sommes donc en droit de tirer des conclusions de nos examens. Lors du développement d'une insuffisance cardiaque, nous constatons, en premier lieu, une désaturation croissante en oxygène, le taux d'oxyhémoglobine ne dépassant parfois pas 65 %. En outre l'on constate

une baisse du contenu CO_2 et de la courbe de dissociation. Mais, alors que précédemment, dans les cas de pneumonie non compliquées, cette baisse était due à une alcalose gazeuse, les mesures de pH nous montrent maintenant que nous avons à faire à une acidose vraie. L'interprétation de ces faits doit être recherchée dans une migration de liquide plasmatique chargé de sels minéraux vers les tissus à la suite du ralentissement circulatoire périphérique. Ce qui montre la réalité de ce mécanisme, ce sont, d'une part, les comparaisons entre le sang artériel et veineux qui permettent de saisir sur le vif cette migration, et d'autre part l'enrichissement du sang artériel en hémoglobine. En effet, à la suite de la migration de liquide vers les tissus, le sang se concentre, le taux d'hémoglobine augmente. Ainsi dans les cas de pneumonie ou de bronchopneumonie avec ralentissement circulatoire, nous observerons une acidose vraie unie à une désaturation progressive en oxygène et à une augmentation de la teneur en hémoglobine. La diminution de la fonction rénale que l'on observe si souvent lors des ralentissements circulatoires peut aussi jouer un rôle dans le développement de l'acidose, mais seule la migration de liquide plasmatique peut rendre compte de ce phénomène paradoxal à première vue: l'enrichissement du sang en hémoglobine.

Telles sont les altérations les plus importantes que l'on rencontre en cas de pneumonie. En analysant de près les modifications du sang artériel on peut se rendre compte de l'état de la fonction pulmonaire, de l'importance du court-circuit circulatoire, et mettre en évidence les premiers signes de la défaillance cardiaque. En nous basant sur des données physico-chimiques, on peut ainsi compléter les données de la clinique et fournir une interprétation aux phénomènes si complexes que nous observons chez les pneumoniques.

14. A. v. Muralt (Heidelberg). — *Untersuchung des Tätigkeitsstoffwechsels eines Muskels in situ, auf lichtelektrischer Grundlage.*

Erscheint in der „Schweiz. Medizin. Wochenschrift".

15. E. Rothlin (Basel). — *Über kreislaufwirkende Substanzen.*

Kein Referat eingegangen.

16. I. Abelin (Bern). — *Zur Biochemie des Kropfes.*

Nach den älteren Vorstellungen sollte das Schilddrüsenjod in einer einheitlichen organischen Bindung vorliegen. Demgegenüber ist heute sichergestellt, dass das Jod zum mindesten in vier Bindungsarten in der Thyreoidea vertreten ist, und zwar 1. als anorganisches Jod; 2. als Dijodtyrosin; 3. als Thyroxin; 4. als noch unbekannte organische Jodbindung. — In einer Anzahl von Kröpfen (aus Bern und Aarau) wurden diese einzelnen Jodfraktionen quantitativ bestimmt und die erhaltenen Werte mit denjenigen für die normale Schilddrüse verglichen. Es ergab sich, dass die Struma nodosa bedeutend mehr anorganisches Jod enthält als die gesunde Schilddrüse. — Der *durchschnittliche* Thyroxingehalt

der Kröpfe weicht zwar nicht sehr wesentlich von der Norm ab, doch ist er in vielen Fällen erheblich erniedrigt. Auf der andern Seite gibt es Kröpfe mit einem abnorm hohen Thyroxingehalt. — Pro Gewichtseinheit enthält der Kropf weniger Jod als die normale Schilddrüse. Genaue Wiedergabe und Diskussion dieser Befunde in der Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift 1934.

17a. E. HANHART (Zürich). — *Über aktuelle Entartungsprobleme unter Hinweis auf die günstigen und ungünstigen Folgen von Sterilisationsgesetzen.* Mit neuen erbbiologischen Demonstrationen.

Das Problem einer Zunahme der Entartung ist für die Schweiz weit aktueller als für Deutschland: Haben wir doch *fünfmal mehr erblich Taubstumme* (5000=1,2 ‰ gegen 15,000=0,23 ‰), über *dreimal mehr* versorgungsbedürftige *Schwachsinnige* (80,000=2 % gegen 400,000=0,63 %) und fast *doppelt* so viele *Schizophrene* (20,000=0,5 % gegen 190,000=0,3 %) nach Schätzungen von Kennern (H. W. *Maier,* von *Verschuer* u. a.).

Unsere Inzuchtgebiete streuen dauernd eine Unzahl latent Belasteter aus, welche die Anzahl manifest Erbkranker weit übertrifft. So sind z. B. in einem Walliserdorf mit 42, d. h. 2 % *rezessiv Taubstummen* fast 300 heterogametische Ueberträger und für die ganze Schweiz gar über 100,000 solcher anzunehmen. Die Durchschlagskraft der Anlage ist absolut, da 100 % der Kinder derartiger Taubstummer wieder taubstumm sind. Dasselbe gilt für den viel verbreiteteren *Schwachsinn*, der sich zum Teil ebenfalls einfach-rezessiv vererbt *(Sjögren, Hanhart* 1934). In vielen Berggemeinden, namentlich der Walsergebiete, ist die Zahl der *Repetenten* i. e. Debilen bedenklich gross. Die Stadt Zürich überschreitet mit ihren 662 *Hilfsschülern* (Spezialklässlern) auf 22,124 Schüler der Primarstufe, also 3 %, die für Deutschland berechnete Frequenz von 1,5—2 % ganz wesentlich. Daraus ergäben sich 120,000 Debile für die ganze Schweiz bezw. über eine Million für Deutschland. Die *Fortpflanzung* leicht Schwachsinniger ist besonders auf dem Lande stark überdurchschnittlich (z. B. über 10 Kinder je Familie in einer grösseren Walsersippe). Die Familien der Zürcher Hilfsschüler haben mit 3,3 Kindern mehr als doppelt soviel als die der Normalen.

Eine vorsichtige Aufklärung über die Notwendigkeit von *Sterilisationen* ist gerade in der Schweiz wünschenswert, nicht aber eine Propagierung gesetzlicher Massnahmen, die nur zu unfruchtbaren Polemiken führen würde.

17b. E. HANHART (Zürich). — *Die Faltenzunge (Lingua plicata) als Stigma nervöser Minderwertigkeit.* Vorläufige Mitteilung.

Die *Faltenzunge* (Lingua plicata, scrotalis) d. h. die Teilung der Zungenschleimhaut in Quer- und Längsfurchen muss ein *Zeichen nervöser Minderwertigkeit* sein, da sie sich bei 1109 Anormalen (Hilfsschülern, Anstalts-Psychopathen, Epileptikern, schwer Schwachsinnigen, Schizophrenen sowie Kretinen und mongoloiden Idioten) in 46,8 %, d. h. fast

siebenmal häufiger vorfand als bei den 3367 darauf untersuchten „Normalen“ (6,7 %).

Die zunächst „normal“ erscheinenden Merkmalsträger sind mit wenigen Ausnahmen *neuropathisch* (hochgradige Schreckhaftigkeit, Nachtwandeln, Impotenz, Frigidität) und *psychopathisch* (Süchtigkeit, Instinktschwäche, schwere Minderwertigkeitskomplexe mit depressiven Verstimmungen bis zu Suizidversuchen) stigmatisiert. Auffallend häufig handelt es sich um Kinder oder Enkel von Trinkern.

Zwei *eineiige Zwillingspaare* zeigen *Konkordanz,* wenn auch eine mässig verschiedene Ausprägung des Merkmals, das, wie mehrere *Stammbäume* beweisen, in drei aufeinanderfolgenden auftreten, also *dominant vererbt* werden kann. Angeboren kommt es aber nicht vor, auch kaum je vor dem ersten Jahrfünft, selbst wenn beide Eltern eine hochgradige L. pl. haben. Umweltreize (z. B. Tabakkauen) bewirken nie eine L. pl. Korrelationen zu Progenie, Trema, Status dysraphicus *(Bremer)* sowie zu Linkshändigkeit fehlen. Weitere Untersuchungen über dieses unspezifische, aber diagnostisch sicher wertvolle Zeichen einer minderwertigen Gehirnanlage sind im Gang.

18. Oscar A. M. Wyss (Zürich). — *Demonstration des Kathodenstrahl-Oszillographen. Anordnung zur Aufzeichnung von Aktionsströmen.*

Zur trägheitsfreien Wiedergabe der Aktionsströme von Muskeln und Nerven wird vorteilhaft die Braunsche Kathodenstrahl-Röhre verwendet. Es wird ein Spezialrohr für Demonstrationszwecke mit 25 cm Leuchtschirm-Durchmesser (*Ardenne*—Berlin) vorgeführt. Da die Ablenkempfindlichkeit des Elektronenstrahls nur etwa 0,5 mm/Volt beträgt, werden die Aktionspotentiale mit einem 4-stufigen Gleichstrom-Widerstandsverstärker in Kaskadenschaltung praktisch trägheitslos und verzerrungsfrei bis maximal 150 000-fach verstärkt. Die zeitliche Auflösung wird in erster Linie durch die Zeitkonstante des Verstärkers begrenzt und kann bei geeignetem Aufbau des letzteren (Röhren mit geringer Elektrodenkapazität, kapazitätsfreie Herausführung der Anschlüsse, Entfernen der Röhrensockel, Verwendung kapazitätsfreier Widerstände) auf 10^{-4} bis 10^{-5} Sekunden gebracht werden. An Hand des Froschelektrokardiogramms wird gezeigt, wie einzelne Phasen aus der Aktionsstromkurve bei „starker Vergrösserung“ analysiert werden können.

19. A. v. Muralt (Heidelberg). — *Untersuchung des Tätigkeitsstoffwechsels eines Muskels in situ, auf lichtelektrischer Grundlage.*

Zwischen der Lichtdurchlässigkeit des Muskels und dem Zerfall und der Resynthese der Kreatinphosphorsäure im Muskel besteht eine überraschende quantitative Beziehung. Die hydrolytische Spaltung der Kreatinphosphorsäure als solche kann optisch nicht die geringste Veränderung verursachen. Unter den bestehenden Möglichkeiten kommt in erster Linie ein Zusammenhang der optischen Veränderungen mit dem albuminähnlichen Anteil der Muskel-Eiweisse, dem Myogen in Betracht. Es erschien daher zunächst wahrscheinlich, dass die Veränderungen der

Lichtdurchlässigkeit gleichzeitigen und reversiblen Veränderungen in dem Myogensystem als Folge der chemischen Umsetzungen entsprechen. Damit entstand die Frage, ob es sich hier nicht etwa um Denaturierungsprozesse handelt, die nur im isolierten Muskel auftreten. Es wurde daher versucht, die Lichtdurchlässigkeit eines Muskels in situ am lebenden Tier zu messen. Wir haben einen kleinen Apparat konstruiert, der in einem Stück Bakelit Lichtquelle, Kühlung und Photozelle enthält und im ganzen nicht grösser ist als die Hälfte eines Würfelzuckers. Diese Einrichtung kann leicht an einem lebenden Frosch unter der Haut in den Sartorius gebracht werden. Mit einem empfindlichen Galvanometer nach Zernicke können mit dieser Einrichtung die Photoströme verfolgt werden, gleichzeitig kann der Muskel über seinen Nerv gereizt werden und es können in dieser Weise die Änderungen der Lichtdurchlässigkeit des Muskels in situ verfolgt werden. Es hat sich bei den bisherigen Messungen gezeigt, dass der Kurvenverlauf annähernd gleich ist wie bei den Kurven, die bei isolierten Muskeln gefunden worden sind. Über diese Kurven überlagert treten jedoch starke periodische Schwankungen auf, die in dem Moment aufhören, wo der Sartorius durch Rückenmarkzerstörung, Anelektrotonus, oder Curarisation entnervt wurde. Es ist noch nicht gelungen, diese Schwankungen, die sichtlich Schwankungen im Tonus der Blutgefässe einerseits und der Muskelfasern anderseits darstellen, in diese beiden Komponenten zu zerlegen. Die selbständige Existenz optisch nachweisbarer Tonusschwankungen in den Muskelfasern ist sicher, denn bei Fröschen, bei denen das Blut durch isotonische Ringerlösung ersetzt worden war, waren diese Schwankungen beinahe im selben Umfang zu beobachten. Wäre es ausschliesslich eine Tonusänderung der Blutgefässe gewesen, so hätten bei diesen Fröschen die Schwankungen sehr viel geringer ausfallen müssen, da sich eine Zunahme des Blutgefässvolumens mit optisch leerer Ringerlösung in bezug auf die Lichtdurchlässigkeit kaum bemerkbar machen dürfte.

12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Samstag, 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr. G. SENN (Basel)
Aktuar: Dr. A. VOIROL (Basel)

1. B. MILT (Zürich). — *Zürcher Iatromathematiker aus der 2. Hälfte des 15. Jahrhunderts.*

Neben der Schulmedizin unterscheidet man in der abendländischen Heilkunde des 15. Jahrhunderts hauptsächlich 3 Richtungen: die *humanistische,* damals noch rein auf die romanischen Länder, besonders Frankreich und Italien, beschränkt, ferner die *chemisch*-alchemistische, die auch in deutschen Landen weit verbreitet war und deren Forschungen mit den Universitäten, im Gegensatz zur humanistischen Richtung, in keiner Verbindung waren und endlich die *iatromathematische* oder astrologische, die, wie die chemische, vornehmlich auf die arabische Medizin zurückzuführen ist.

Die astrologische Richtung der abendländischen Heilkunde, zunächst in den romanischen Ländern, Spanien, Frankreich und Italien, gepflegt, kam in Deutschland erst im 16. Jahrhundert zu grosser Bedeutung; im 15. Jahrhundert treffen wir ihre Vertreter nur vereinzelt. Als ältestes deutsches Zentrum der astrologischen Richtung der Heilkunde muss bis jetzt Zürich gelten; der Einfluss kam vor allem von Frankreich.

Konrad Heingarter, geb. 1430–35, erwarb 1464 in Paris den medizinischen Doktorgrad. Obwohl Bürger von Zürich, blieb er in Frankreich als Leibarzt von Herzog Johann II. von Bourbon, astrologischer Berater von König Ludwig XI. und seinem Nachfolger Karl VII. Er war auch Professor der Medizin und verfasste verschiedene astrologische Schriften, die handschriftlich z. T. noch vorhanden sind: Kommentar zum astrologischen Traktat Tetrabiblos von Ptolemäus (1476), Consilium für Herzog Johann (1477), Consilium für dessen Gattin Herzogin Johanna (1480) und eine Defensio astronomica (1488).

Eberhard Schleusinger, Stadtarzt in Zürich seit zirka 1472, verfasste eine Schrift über die Kometen und im besondern über den Kometen, der 1472 über Zürich gesehen wurde, sie wurde 1473 zum ersten Mal in Beromünster gedruckt. Ausserdem Verfasser astrologischer Kalender,

die als Bruchstücke sich noch erhalten haben, suchte er 1482 in den Dienst Kaiser Friedrichs III. zu treten als astrologischer Berater.

Konrad Türst, Sohn eines Zürcher Chorherrn, wurde 1489 sein Nachfolger als Zürcher Stadtarzt. Er war ein Schüler Heingarters, schrieb als Arzt in Bern einen Kalender, verbunden mit einem Regimen sanitatis für den Altschultheissen Rudolf von Erlach, und als Zürcher Stadtarzt eine Prognostik für die Stadt Zürich fürs Jahr 1490. Er verfasste auch astronomische Schriften für Kaiser Maximilian und trat 1499 ganz in kaiserliche Dienste, als astrologischer Berater und wohl auch als Leibarzt. Nach dem Zeugnis von Conrad Gesner wurde er auch in den Ritterstand erhoben. Seine Bibliothek wurde nach seinem Tod im Jahr 1504 verkauft an

Christoph Clauser, geb. 1485—95; zunächst Arzt und später Stadtarzt in Zürich, schrieb auch er Kalender und Prognostiken und war nach dem Zeugnis Gesners ausgezeichnet durch eine peritia astronomiae non vulgaris. (Über ihn vergl. G. A. Wehrli, Der Zürcher Stadtarzt Dr. Christoph Clauser, 1924.) Selber nicht mehr reiner Iatromathematiker, war er noch der letzte Vertreter der astrologischen Richtung der Medizin in Zürich.

Besprechung der oben erwähnten astrologischen und iatromathematischen Schriften.

2. B. Milt (Zürich). — *Der Einfluss Franz Anton Mesmers und seiner Heilmethode auf die schweizerischen Ärzte und die schweizerische Heilkunde seiner Zeit.*

Franz Anton Mesmer, geb. 1734 am Bodensee, doktorierte 1766 mit einer Schrift über den Einfluss der Planeten auf den menschlichen Körper. Er ging von der Idee aus, dass alle Weltkörper und auch die einzelnen Individuen unter sich in einer Wechselbeziehung stehen und dass das verbindende Agens ein polargerichtetes, strömendes ätherartiges Fluidum sei. Das in den Nerven strömende Fluidum hielt er für eine spezielle Form dieses allgemein verbreiteten Agens. Harmonie dieser Wechselbeziehungen bedeutete in seinen Augen Gesundheit, Störung dieser Beziehungen Krankheit. Er suchte nun dieses Agens in seine Gewalt zu bekommen. Er verwandte dazu anfänglich Magnete, musste aber 1775 seinen damaligen Wirkungsort, Wien, innert 24 Stunden verlassen, weil man ihm Betrug vorwarf. Er kam nach Konstanz für einige Monate und magnetisierte dort. Zwei Thurgauer-Ärzte, Dr. Aepli in Diessenhofen und Dr. Scherb in Bischofszell, hatten von diesen Kuren indessen keinen guten Eindruck. Dr. Scherb machte auch selber einen Versuch mit der neuen Heilmethode und kam zum Schluss, dass auf diese Weise keine Heilungen zustande kämen. Mesmer änderte später seine Methode, betrachtete den Magneten nur mehr als Konduktor und vertrat die Meinung, die magnetische Kraft ströme aus dem Körper des Magnetiseurs. Er suchte bei seinen Patienten sogenannte magnetische Krisen herbeizuführen, die er als Heilvorgang betrachtete, während sein Schüler de Puységur danach trachtete, sie in den magnetischen Zustand des

Somnambulismus zu versetzen; in diesem Zustand waren die Patienten angeblich hellsichtig und konnten Verlauf der Krankheit und notwennige Heilmittel angeben. 1784 trat ein Schweizer Arzt anonym zum erstenmal gegen die neue Heilmethode auf und erklärte, die behaupteten Wirkungen kämen nicht durch eine besondere Kraft, den sogenannten tierischen Magnetismus, sondern allein durch Sympathie, d. h. Suggestion zustande. Ihm schloss sich Dr. Aepli in Diessenhofen im selben Jahr mit einer ähnlichen Erklärung an. Dr. Amstein, später Arzt in Zizers (Graubünden), schickte zur selben Zeit einen abschätzigen Brief aus Paris in die Heimat, der veröffentlicht wurde. 1785 reiste der damals berühmteste Schweizer-Arzt, Tissot, nach Paris, konnte aber Mesmer nie treffen; dieser wich ihm, wie im Jahr zuvor schon Dr. Amstein, immer aus. Er kehrte als Feind des Mesmerismus heim. Der bedeutende Genfer Naturforscher Bonnet sprach sich ebenfalls gegen die Mesmersche Lehre aus „im Namen der unveränderlichen Naturgesetze". Der St. Galler Dr. Ch. Girtanner, Professor der Medizin in Göttingen, bereiste im Jahr 1785 ebenfalls Frankreich und erklärte in Briefen an seine Verwandten, der sogenannte tierische Magnetismus sei der grösste Schwindel; es handle sich dabei lediglich um sympathetische Erscheinungen. Unterdessen wurde die neue Heilmethode in Zürich grosse Mode und Tagesgespräch. J. C. Lavater magnetisierte seine nervenkranke Frau, und sein Bruder, der Arzt war, hielt sich eine Somnambule im Haus. 1786 begann auch Dr. Scherb in Bischofszell zu magnetisieren und berichtete über gute Erfolge. Nun traten die Zürcher Ärzte auf den Plan. Paulus Usteri und Chorherr Rahn zeigten in ihren Schriften, dass alles, was an Mesmers Behauptungen wahr sei, schon längst bekannt sei; alles, was sie aber Neues enthielten, sei falsch. Rengger, der spätere Minister, veröffentlichte einen Aufsatz, in dem er darauf hinwies, der Mesmerismus sollte in erster Linie Gegenstand einer medizinischen Polizei sein; wenn man ihn in der Apotheke kaufen könnte, wäre es längst der Fall. 1787 weilte Mesmer im Bad Pfäfers; Dr. Amstein von Zizers hatte keinen angenehmen Eindruck von ihm. Nach der französischen Revolution lebte Mesmer meist im Thurgau, dessen Bürger er 1794 wurde. 1799 unterbreitete er Minister Ph. A. Stapfer den Plan, eine magnet. Klinik in der Schweiz zu gründen, wurde aber mit seinem Begehren abgewiesen. Als 1812 Mesmer in Deutschland „neu entdeckt" wurde, blieb das Echo in der Schweiz aus, und als im Jahr 1815 nach des Meisters Tod sein treuster Altersfreund, der Zürcher Dr. Hirzel, einen Vortrag über den Mesmerimus in Zürich halten wollte, musste ihm Dr. Ebel, der berühmte Reiseschriftsteller und Anhänger Mesmers, mitteilen, dass sich in Zürich keine Interessenten fänden. Dr. Hirzel wurde bald darauf Homöopath.

3. A. Schmid (Bern). — *Zur Geschichte der Bezeichnung Elektromagnetismus.*

Diese Bezeichnung tritt überraschenderweise als Kapitelüberschrift in *Athanasius Kirchers* Werk: Magnes sive de arte magnetica schon im Jahre 1641 auf; sie bedeutet hier natürlich nicht dasselbe, was wir

seit der Entdeckung Örsteds 1820, heute darunter verstehen. Kircher bezeichnet nachlässigerweise mit Elektromagnetismus einfach die Anziehungskraft des geriebenen Bernsteins, obschon der Engländer Gilbert 1600 eine deutliche Trennung von elektrischer und magnetischer Anziehung durchgeführt hatte. Kircher spricht übrigens in diesem Buch noch von einer ganzen Reihe anderer „Magnetismen", wo dieses Wort bald Magnetismus im eigentlichen Sinn, bald einfach Anziehung bedeutet, z. B. Geomagnetismus, Hydromagnetismus (Ebbe und Flut) usw., sogar Erotomagnetismus!

4. A. SCHMID (Bern). — *Geschichtliches über biologische Wirkungen der atmosphärischen Elektrizität* (bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts).

Schon *Lemonnier,* Leibarzt Ludwigs des XVI., der im Herbst 1752 erstmals das fast kontinuierliche Vorhandensein von Elektrizität in der Luft, unabhängig von Gewitterwolken, feststellte, war der Überzeugung, dass diese Kraft auf die ganze organische Natur einen wesentlichen Einfluss ausüben müsse. Anschliessend an diese Entdeckung äusserten auch bald einmal andere zeitgenössische Forscher, wie z. B. der Pater *Beccaria* in Turin gelegentlich ähnliche Ansichten. Ein einigermassen systematisches Studium dieser Frage wurde dann durch zwei diesbezügliche Preisfragen (1777 und 1779) der Akademie zu Lyon veranlasst. Preisgekrönt wurden in erster Linie die Arbeiten von zwei Autoren: des Franzosen Abbé *Bertholon* und des italienischen Arztes und Physikers *G. F. Gardini,* die das Thema ausführlich bearbeitet und eine ganze Reihe von Einwirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen beschrieben hatten. Neben anderen widmete sich etwas später auch der Genfer *H. B. de Saussure* derartigen Studien; gegen Ende des Jahrhunderts vorübergehend auch *Alex. von Humboldt.*

(Der Vortrag erscheint in extenso in den („Bioklimatischen Beiblättern".)

5. A. GANDOLFI-HORNYOLD (Fribourg). — *L'usage médicinal de l'anguille et des otolithes de la perche d'après le dispensatorium pharmaceuticum austriaco viennense. Wien 1729.*

Au cours d'un séjour à l'Istituto Italo-Germanico di Biologia Marina de Rovigno d'Istria, le Professeur Adolphe Steuer, co-directeur a eu l'amabilité de me faire connaître un ouvrage très curieux sur l'usage des animaux en médecine. Voici le titre de cet ouvrage:

ANIMALIA ALS ARZNEIMITTEL EINST UND JETZT

VON

MAGISTER PHARM. LUDWIG WINKLER

KAMMERAPOTHEKER SEINER K. U. K. HOHEIT DES ERZHERZOG EUGEN VON ÖSTERREICH

INNSBRUCK

HEINRICH SCHWINCK - KAIS. U. KÖN. HOFBUCHHÄNDLER - 1908

L'auteur indique l'époque où ces médicaments étaient en usage et il ajoute presque toujours des vers après la description des médicaments. On trouve page 15 les indications suivantes sur l'emploi médicinal de l'anguille:

Aal (Murena anguilla)

I *a*. Aalleber (Hepar anguillae). Die Aalleber wurde nach dem D. V. 1—2 mal mit Wein gewaschen, hierauf getrocknet und zum Gebrauch aufgewahrt.

Drachme gepulverte Leber in Wein getrunken, ist ein mehr denn hundert mal probiertes Mittel zur harten Geburt, und wird die Frucht ausgetrieben, wenn dieses Mittel noch im Magen ist, weil der Magen der Mutter Schlüssel traget.

D. V.: Pulvis ad partum.

I *b*. Aalfett (Pinguedo anguillae). Das Fett vom Aal tauget zu den Wunden, macht die Haare wachsen (wenn man sich im Haarausfallen damit schmieret), bringt das Gehör wieder (wenn mans in die Ohren tropffelt), lindet die Hämorrhoiden.

D. V.: Balsamum antispasmodicum (61).

In alten Wunden ist das Fett in guten Brauch /
Macht frische Haar / es nützt den Augen auch.

D. V. indique: Dispensatorium Pharmaceuticum Austriaco Viennense. Wien 1729. (Bis 1775 im Gebrauch.)

On a employé le Hepar anguillae de 1748 à 1765 et le Pinguedo anguillae de 1729 à 1775. Un Drachme = 4,37 gr.

La perche est certainement un des meilleurs poissons des lacs suisses et des plus répandus en Europe. Ce même ouvrage donne page 17 l'emploi médicinal de ce poisson.

Barsch (Perca fluviatilis)

8. Barschstein (Lapis percarum). Die Barschsteine sind kleine (etwa 5 mm lange, ovale, weisse, durchscheinende, blattgedrückte, oben mit zwei Längsstreifen gezeichnete Knochen. Am ende des Hinterhauptbeines, beim Anfange des Ruckgrats des Barsch findet sich auf jeder seite ein solches Steinchen vor. Sie brausen mit Säuren auf.

Sie werden gebraucht im Steine und Reinigung der Nieren. Sie treiben den Harn und Schweiss, sie lassen sich auch eher solviren als die Krebssteine, destruiren auch besser das Acidum in denjenigen Dysurüs, welche aus dem Essen und ubrigen Gebrauche der sauren Dinge enstehen. Man kann sie vor die Steine der Kinder und grosser Leute gebrauchen und zwar in Petersilien-Wasser oder in einer Emulsion und hat grosse Kräffte.

D. V. Magisterium lapidis percarum, Pulvis ad calculum (5, 22b, 86c), Pulvis pleuriticus (22b, 32d, 34a, 88a), Lapis percarum preparatus, welch letzterer mit Petersilien-Wasser zu Pulver verrieben und zu Pastilien geformt wurde.

Das Stein so man im Kopf des Bersichs finden thut /
Ist zu den Nieren / und zu schwarzen Zähnen gut.

Les otolithes sont composés de carbonate de chaux et d'une très faible proportion de matière organique. Chez l'Anguille les otolithes sont composés d'Aragonite et de Calcite, je n'ai jamais fait des recherches sur la composition chimique des otolithes de la Perche.

6. *Conrad Geßner als Naturforscher und als Arzt (1516—1565).*

a) J. STROHL (Zürich). — *Conrad Geßners zoologische Werke als charakteristische Zeichen einer neuen Betrachtungsweise der Natur.*

Nicht nur zeigt Geßners Lebenslauf äusserlich enge Beziehungen zu den Zürcher Reformatoren, vor allem erscheint in der Art seiner Arbeit die Rückwirkung des Humanisten-, Reformations- und Renaissancegeistes wohl erkennbar. Diese Seiten seiner Art hervorzukehren und zu deuten, dürfte dringlicher und wesentlicher sein als etwa der Vergleich mit Plinius, der — bald als Lob, bald als abschätziges Urteil gemeint — in der Geschichte der Biologie zur Charakterisierung des Polyhistors Geßner immer wiederkehrt. In Wirklichkeit war Geßners Dynamik und die Art seiner Beziehung zu den Dingen der Natur eine ganz andere als die des römischen Gelehrten. Was Geßner wollte, was er schätzte, hat er selbst in seiner Verherrlichung Rondelets, Salvianis und Belons (lateinische Vorrede zum Fischbuch) erkennen lassen. Er betont, wie diese Männer ihre Zeit (über die hinaus dem Menschen nichts Wertvolleres in diesem Leben gegeben sei) so verwandten, dass sie auf die verschiedensten Weisen ihrer naturgeschichtlichen Aufgabe nachgingen: *observando, scribendo, peregrinando et dissecando.* Offenbar war dies ihm selbst leuchtendes Vorbild. Das ist nicht die Art eines sterilen Kompilators. Noch deutlicher tritt es hervor, wenn man ihn — statt mit einer der Humanistenzeit so weit entrückten Gestalt wie Plinius — vergleicht mit Büchergelehrten, die seiner Zeit näher standen, etwa mit jenem Thüringer Nicolaus Marescalcus, dem Ulr. von Hutten die 9. Elegie des 1. Buches der Querelen gewidmet hat, und der zeitweise im Rostocker Vorlesungsverzeichnis neben Zivilrecht, kanonischem Recht, Geschichte und Altertumskunde (1520) auch Vorlesungen über die Wassertiere ankündigte, sowie ein phantastisches Werk darüber veröffentlichte, dessen Art Geßner ausdrücklich abgelehnt hat. Weiter ist festzustellen, dass die alphabetische Anordnung der Tiere in Geßners Werken von ihm aus praktischen Gründen, des leichteren Nachschlagens willen gewählt worden ist. Er wusste selbst, dass solches Vorgehen der philosophischen Betrachtungsweise, d. h. einer Klassifikation nach inneren Gesichtspunkten nachsteht *(praestantior philosophicus ordo est: meus grammaticus plerisque utilior).* Und das ist eben das Besondere: dass in jener Zeit eine Naturbeschreibung aufkam, die weitgehend losgelöst war von Philosophie und Theologie. So konnte sich einfache, nüchterne Beobachtung auswirken, die Schritt für Schritt zur modernen Naturforschung führte. Dass schon aus primitiven Ansätzen solcher Art, wie sie Geßner aus typisch zürcherischem Naturell heraus repräsentierte, neue Erkenntnisse kommen konnten, wie selbst ein Aristoteles mit seiner prinzipiell vollkommeneren vergleichend-anatomischen Methode sie nicht erzielt hatte,

ergab sich von selbst bei der Verschiedenheit der Perspektive eines Binnenländers wie Geßner, der sich vor ganz andere Dinge gestellt fand als der Küstenbewohner Aristoteles. (Beispiel: Geßners Zusammenstellung der nackten Wegschnecke mit der beschalten Weinbergschnecke und damit erste Anbahnung später wichtig gewordener systematischer Erkenntnis im Bereich des Molluskenstammes.) Durch die Beifügung der Vulgärnamen zu den lateinischen Bezeichnungen und Beschreibungen der Tiere wurde auch anderen, ähnlich disponierten Binnenländern die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Tierwelt erleichtert. Dazu kamen noch: einerseits allgemeine Renaissancemotive wie etwa die Illustration des Textes, die sowohl Plinius als den mittelalterlichen Gelehrten aus *prinzipiellen* Gründen bei Beschreibung von Organismen fern gelegen hatten und weiter der Beginn der Überwindung sentimentalkonventioneller Einstellungen dem verschiedenen „Ungeziefer" und „unreinen Getier" gegenüber. Man vermag danach das besondere Gewicht jenes Satzes vielleicht eher zu ermessen, den Geßner am Schluss der handschriftlichen deutschen Widmung des dem Zürcher Rat geschenkten Exemplares seiner „Historia Naturalis" im August 1551 niedergeschrieben hat: „Denn was ich andres mittler Zit hab geschrieben, ist alles kleinfüger und diesem nit zu verglichen."

b) G. Senn (Basel). — *Conrad Geßner als Botaniker.*

Bei den botanischen, wie bei seinen übrigen Studien ist Geßner von den Werken der antiken Naturforscher: Theophrastos, Dioskurides und Plinius usw. ausgegangen. Aber obwohl er sich in seinen beiden ersten botanischen Publikationen (Historia plantarum et vires 1541, und De partibus et differentiis plantarum physica Synopsis 1552) eng an die botanischen Schriften Theophrasts anlehnte, liess er bei ihrer Benützung doch immer Kritik walten, indem er ihre Angaben an seinen eigenen Beobachtungen prüfte. Als er daran ging, für medizinisch-pharmazeutische Bedürfnisse einen Pflanzenkalender zusammenzustellen, in welchem die Blüte- und Fruchtzeit der offizinellen und der übrigen ihm bekannten Pflanzen angegeben werden musste (Tabulae collectionum in Genere et particulatim per XII menses in usum pharmacopolarum conscriptae per Conradum Gesnerum 1553), sah er ein, dass die für das östliche Mittelmeer gemachten antiken Angaben infolge der klimatischen Unterschiede für Mitteleuropa keine Geltung haben können; er führte darum diese Untersuchungen neu durch. Ebenso wenig konnte er sich bei seinen auf zahlreichen Alpenwanderungen angestellten Forschungen an antike Autoren anlehnen. So unterschied er auf Grund seiner Beobachtungen während der Besteigung des Pilatus (Descriptio montis Fracti 1555) in den Alpen vier Klima- und Vegetationsgürtel, welche ungefähr unserer nivalen, subnivalen, subalpinen und Tieflandstufe entsprechen. Damit legte er den Grund zur pflanzengeographischen Betrachtungsweise der Gebirgsflora. Auch deren morphologische Verschiedenheit von den Spezies des Tieflandes entging ihm nicht. Besonders deutlich tritt seine scharfkritische Behandlungsweise der Pflanzen in seiner Schrift: „De raris et

admirandis herbis, quae ... Lunariae nominantur" 1555 hervor, in welcher er u. a. das Akoniton des Dioskurides offenbar richtig mit Ranunculus Thora identifizierte und zugleich die Schwindelhaftigkeit einer Abbildung Matthiolis aufdeckte. Die gegenteiligen Beteuerungen dieses Autors veranlassten Geßner zu weiteren Beobachtungen seines Ranunculus. Die Resultate sind aber erst nach seinem Tode († 1565) durch C. Wolf publiziert worden (1577). Diese Schrift ist besonders deshalb von Wert, weil sie uns zeigt, wie Geßner sein grosses Pflanzenwerk zu gestalten gedachte, von welchem sonst nur die Abbildungen erhalten geblieben und in den Jahren 1751—1771 durch Trew und Schmiedel publiziert worden sind. Diese Bilder zeichnen sich, abgesehen von ihrer grossen Naturtreue, dadurch aus, dass sie neben der Darstellung der ganzen Pflanze auch Analysen einzelner ihrer Organe aufweisen, was bei Geßners Vorgängern nicht der Fall gewesen war.

So hat er sich von seinen antiken Vorgängern schliesslich ganz emanzipiert. Die zeitgenössischen Botaniker hat er durch seine spezifisch-wissenschaftliche Einstellung zu den Pflanzen wesentlich übertroffen, manche von ihnen auch an Zuverlässigkeit und kritischem Scharfblick.

c) Hans Fischer (Zürich). — *Conrad Geßner als Arzt (1516 bis 1565).*

Wenn wir in Conrad Geßners Medizin eindringen wollen, müssen wir die Grundlagen seiner Wissenschaft von verschiedenen Seiten her zu erfassen suchen. Eine wesentliche Rolle spielen: 1. die antike Medizin im unverfälschten Gewande des Renaissance-Humanismus. 2. Eigene Naturbeobachtung und -forschnng Geßners, speziell die pharmazeutisch-pharmakologischen Erfahrungen, soweit sie mit seiner Naturforschung in unmittelbarem Zusammenhang stehen. 3. Pharmazeutisch-pharmakologische Erfahrungen, die in der Destillationskunst arabischer und mittelalterlicher „Chemiker" ihre Grundlage haben. 4. Erfahrungen Geßners aus der eigenen Praxis, dazu Selbstversuche, Tierversuche und klinische Experimente.

In der Begründung seiner Medizin auf antiken Fundamenten ist Geßner ein typischer Vertreter der Renaissance: die antiken Originalerfahrungen der griechischen Ärzte, bei Geßner in erster Linie Hippokrates und Galen, stehen wieder zur Verfügung, die er sich in reichstem Masse aneignet. Als Herausgeber steht er mit seiner grossen *Galenausgabe* und den *Prolegomena* dazu mit an erster Stelle. Der klassisch-antike Historismus in der Medizin des 16. Jahrhunderts war aber nicht nur „Renaissance", sondern als Protest gegen die mittelalterlich-scholastische natur- und lebensfremde Medizin arabisch-galenischer Prägung, welche in der Therapie der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts noch dominierte, eine befreiende Tat. Die Eigenart Geßners in der Auffassung der Antike besteht nun darin, dass er nicht bei der Rezeption der antiken therapeutischen Erfahrungen stehen blieb, die er wie wohl nur wenige seiner Zeit praktisch beherrschte, sondern antike Medizin galt

ihm im Gegensatz zu vielen seiner Zeitgenossen nur soweit als Autorität, als er deren Bestätigung im eigenen realen Erkennen fand.

Die eigene Naturforschung Geßners bildet eine ganz wesentliche Grundlage seiner Therapie, berücksichtigt er doch in ganz systematischer Weise die medizinischen Eigenschaften der von ihm studierten Naturobjekte (Historia animalium, De rerum fossilium, Historia stirpium). Dabei besteht eine ausgesprochene Vorliebe für antike Medikamente, wie z. B. den von Geßner Zeit seines Lebens bevorzugten *„Helleborus"*. Die Grundlagen dieser im griechischen Altertum in Kos, Knidos und namentlich in Antikyra sehr verbreiteten Therapie sind in botanischer Hinsicht nicht ganz identisch mit der geßnerischen: „Helleborus melas" der Antike ist nicht unser heutiger Helleborus niger, den Geßner verwendete, sondern sehr wahrscheinlich der in Griechenland, besonders in Epirus und Thessalien stark verbreitete Helleborus orientalis, der etwa fünf- bis zehnmal stärker wirkt. Geßner trieb aber nicht nur antike Medizin: Wir verdanken ihm in verschiedener Hinsicht eine wesentliche Bereicherung des Arzneischatzes, z. B. den Gebrauch der *Belladonna,* deren pharmakologische und therapeutische Eigenschaften Geßner erstmals richtig erkannte und praktisch verwertete. An der Reinigung des Arzneischatzes hat er wesentlichen Anteil. Dieser Tendenz entsprang seine Anwendung durch Destillation gewonnener Arzneistoffe, welche nach damaliger Ansicht „die reineren und feineren Teile" der Droge enthielten (Aquae vitae usw.) und darum eine besondere Wirksamkeit versprachen. Die Praxis der Destillationskunst entnahm Geßner den arabischen und mittelalterlichen „Chemikern" wie *Geber, Mesua, Raimundus Lullus, Roger Baco* u. a., wie aus seinem pharmazeutisch-pharmakologischen Hauptwerk „Thesaurus Ephonymi philiatri" hervorgeht, das in erster Ausgabe 1552 anonym erschien.

In Geßners klarer, einfacher, in erster Linie auf das einzelne Objekt gerichteter, durch keine spekulativen Theorien belasteter Forschungsarbeit dürfen wir heute einen noch nicht systematischen (nicht methodisch begründeten) Anfang der von *Francis Bacon* im Beginn des 17. Jahrhunderts philosophisch fundierten induktiven Forschungsmethode sehen, welche noch heute die Naturwissenschaft als Methode beherrscht.

7. G. A. Wehrli (Zürich). — *Demonstrationen in der medizingeschichtlichen Sammlung der Universität.*

Kein Referat eingegangen.

13. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr. H. WEHRLI (Zürich)
Aktuar: Prof. Dr. F. NUSSBAUM (Bern)

1. OTTO LÜTSCHG (Zürich). — *Über die zahlenmässige Erfassung der totalen Abflussmengen von Grundwasserströmen in Flusstälern.*

Kein Referat eingegangen.

2. E. WINKLER (Wangen b. Zürich). — *Beispiel eines durch den Menschen bewirkten Wildbachs im Mittelland.*

Obwohl der Mensch die kulturlandschaftlich schädigenden Wirkungen des Wassers, seien es Überschwemmungen der Tieflandströme oder Runsenbildungen der Hochgebirgsbäche, in immer steigendem Masse bannt, veranlasst er doch auch in neuster Zeit hie und da noch selbst solche landschaftliche Gleichgewichtsstörungen. Dies zeigt das Beispiel des Beizibachs. Dieser, eine als durchaus harmlos bekannte, nur bei starken Regen Wasser führende Zuflussrinne des beim Weiler Rad (Gemeinde Wald im Zürcher Oberland) in die Jona mündenden Lochbachs, vertiefte sich am 2. Juli 1930 infolge eines Wolkenbruchs von zirka 1 bis auf über 6 m, überführte die Baumgärten des Weilers Oberrad und der Höfe Beizi und Jörli mit Schlamm und Schutt und drohte damit zur ständigen Gefahr der dortigen Siedlungen zu werden. Die zum Zwecke der Verbauung angestellten Untersuchungen ergaben, dass ein nahe dem Beizibach parallellaufender Reistgraben die Hauptbedingung dieser Wildbachbildung gewesen war. Dieser Graben bestand schon längere Zeit, da die Anlage eines Waldwegs zum Holztransport wegen des über 50° steilen Gehänges unmöglich schien. Das Holzschleppen hatte nun während des Winters gerade diesen Graben, der im Gelände kaum auffiel, da er höchstens $^1/_2$ m tief und zirka 1 m breit war, aufgeschürft und die schwache Grasnarbe zerstört, so dass der intensive Regen ihn zu erodieren und in den Beizibach hinüberzudrängen vermochte. Dadurch wurde das geschilderte starke Einreissen in die allerdings lose kiesigsandige Bodenunterlage möglich. Wäre der Hang nicht von Hochwald bestanden und das Einzugsgebiet des Baches ($^1/_2$ km^2) grösser gewesen, so würde das Wasser vermutlich noch weiter erodiert und noch mehr Kulturland verwüstet haben. Auch so zeigt dies Beispiel deutlich, dass Forstmann und Wasserbautechniker, im stark beregneten Mittelland so

sehr wie in den Alpen, nicht scharf genug die abtragenden Vorgänge des Wassers und die oft des Verständnisses von Naturrisiken entbehrende Waldarbeit des Bauern überwachen können. Abschliessend dankt der Referent dem kant. Wasserbauingenieur, Herrn H. Bachofner für seinen Hinweis auf die interessante kulturgeographische Erscheinung, sowie für seine freundliche Führung im Gebiet des Beizibachs.

3. W. KÜNDIG-STEINER (Dietlikon). — 1. *Die Anteile der Höhenstufenareale von 100 zu 100 m an der Gesamtfläche der Schweiz.* 2. *Die hypsometrische Bevölkerungsdichte.* Hauptergebnisse der graphischen Auswertung.

Bei den Bevölkerungszahlen ist stets das Zähljahr 1920 anzunehmen.

A. Die *Höhenstufenareale* von 100 zu 100 m vergrössern sich mit zunehmender Höhe in immer stärker werdendem Masse, um in den Stufen 400—500 m und 500—600 m (mit je rund 10 %) ein Maximum zu bilden und sich in den höhern Stufen treppenförmig zu verkleinern, derart, dass die Stufen über 3000 m fast keine Bedeutung mehr erlangen (< 0,6 %). Die auffällige Konstanz zwischen 1400 m und 2400 m in der Kurve für die %-Anteile an der Gesamtfläche ist der mit der steigenden Höhe parallel gehenden, sich verstärkenden Zertalung zuzuschreiben, was besonders klar durch das symmetrische Bild der analogen Kurve über das Alpengebiet hervortritt. Danach wäre in den Alpen die stärkste Zertalung in 1900—2000 m.

B. Das Hauptgewicht mit rund 40 % sowohl der gesamten, als auch ländlichen und städtischen Bevölkerung lagert in der Stufe 400—500 m, die Höhenschicht 500—800 m erfasst noch mehr als einen Drittel, wogegen unter 400 m ü. M. nur 16 % der gesamten Bevölkerung wohnen. Über 1000 m Meereshöhe sind nicht ganz 5 %, unter 1000 m 95 %, zwischen 200 und 600 m rund $^3/_4$ der Gesamtbevölkerung verteilt.

C. Das Maximum der *hypsometrischen Bevölkerungsdichte,* sowohl der gesamten und ländlichen Bevölkerung, liegt in der 400—500er Stufe (mit 370 resp. 270 Ew/km²). Von dieser Stufe an aufwärts ist ein treppenartiger Abfall — im Hauptverlauf exponential — wahrzunehmen, der mit jenem der Arealanteile reziprok korreliert. Damit ist gleichzeitig statistisch nachgewiesen, dass die Bevölkerungsdichte in *grösserem* Masse von der Areal(Oberflächen-)entwicklung als von der Höhenlage des Gebietes abhängig ist.

D. Die Bevölkerungsverdichtung nahm seit 1888 bei *zu*nehmender Höhenlage bis zu 1000—1100 m fast geradlinig *ab.* Von dieser Höhe an verstärkte sich die Verdichtung in immer grösserem Masse und hat ihr Maximum in den Stufen 1700—1900 m. Die generelle Betrachtung zeigt, dass trotz der Zunahme der Bevölkerung in den Lagen unter 1000 m um über 1,1 Millionen die Verdichtung (von 1888—1920) durchschnittlich nur um 26 % stieg, anderseits aber die Zunahme von 17,000 Personen in über 1000 m Höhe einer Verdichtung von 37 % entspricht.

Unter der Voraussetzung einer gleichbleibenden wirtschaftlichen Entwicklung lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Die *tiefsten* und *höchsten* Wohnlagen erfahren die *stärkste* Verdichtung, zwischen 600 und 1400 m sind geringe Intensitätsschwankungen der Dichte anzunehmen, die Gefahr einer durchgreifenden *Entvölkerung* setzt zuerst zwischen 800 und 1100 m ein. Diese letzterwähnte Tendenz ist schon seit 1888 durch ein konstantes Minimum charakterisiert, dessen Spitze damals auf die Stufe 1000—1100, aber heute auf die Höhenschicht 800—900 m hindeutete. Typisch für die Verdichtung der Bevölkerung in der Schweiz seit 1888 bleibt folgende Zusammenstellung:

In	2—500	m Höhe	durchschnittlich	51 %	Dichtezunahme
„	5—800	„ „	„	19,3 %	„
„	8—1100	„ „	„	2,2 %	„
„	11—1400	„ „	„	18,5 %	„
„	14—1700	„ „	„	22 %	„
„	17—2000	„ „	„	126 %	„

Anmerkung: Über die Methode der Bestimmung der Arealanteile der Höhenstufen sowie über Quellennachweise und Detailergebnisse siehe in einer demnächst erscheinenden Nummer des „Schweizer Geograph".

4. Werner Kündig (Dietlikon). — *Die hypsometrische Bevölkerungsdichte in der Schweiz.*

Kein Referat eingegangen.

5. Fritz Jaeger (Basel). — *Versuch einer anthropogeographischen Gliederung der Erdoberfläche.*

Die Schwierigkeit jeder geographischen Gliederung besteht darin, dass die Einteilungen der Erde nach den verschiedenen geographischen Erscheinungen, wie Klima, Bodengestalt, Pflanzenwelt, Völker, Volksdichte, Kulturkreis, Besiedelung, Wirtschaft, Staaten sich nicht decken. Es müssen daher umfassendere Begriffe gebildet werden, die die verschiedenen Erscheinungen enthalten. Als zusammenfassenden Ausdruck der anthropogeographischen Erscheinungen werden wir am besten die Kulturlandschaft nehmen. Um sie in Zeichen der Karte zu kennzeichnen, werden wir zweierlei berücksichtigen: Die Art der Kultur, also die grossen Kulturkreise oder -reiche, und den Grad der Einwirkung des Menschen, die Abstufung der Kulturlandschaft. Anschliessend an Sappers Karte der Kulturreiche (in seiner Wirtschaftsgeographie) habe ich auf der Karte durch verschiedene Farben folgende Arten von Kulturlandschaften unterschieden: Die europäische (auch im germanischen Amerika und in Australien), die russische, die zentralasiatische, die ostasiatische, die indische, die orientalische, die nigritische, die malaiisch-melanesisch-polynesische, die romanisch-amerikanische und die Naturlandschaft der arktischen Völker. Die Überlagerung europäischer Kultur ist durch darübergelegte Striche entsprechender Farbe ausgedrückt.

Für die Abstufung der Kulturlandschaft haben wir noch kein allgemein anerkanntes Mass. Ich habe auf der Karte durch geeignete Zeichen folgende Stufen unterschieden: 1. Unveränderte Naturlandschaft; 2. beeinflusste oder von spärlichen Kulturinseln durchsetzte Naturlandschaft; 3. unzusammenhängende Kulturlandschaft; 4. zusammenhängende Kulturlandschaft; 5. dicht bevölkerte und städtereiche Kulturlandschaft.

Die Bevölkerungsdichte, die Siedelungs- und Wirtschaftsform geben Anhaltpunkte, welcher Stufe eine bestimmte Erdstelle zuzurechnen ist. In der Anökumene, meist auch im Gebiet der arktischen Naturvölker bei einer Volksdichte unter 0,1 Einwohner je km², ist die Naturlandschaft unverändert. Beeinflusste Naturlandschaft herrscht im Gebiet bodenvager Siedlung und des Nomadismus, der durch Brennen und Weidebetrieb die Vegetation verändert. Kulturlandschaft entsteht erst mit dem Ackerbau. Zusammenhängende Kulturlandschaft finden wir meist, wenn die Volksdichte 20 Einwohner je km² übersteigt; doch vermag der mit Maschinen betriebene Ackerbau europäischer Kolonialländer sie auch bei geringerer Dichte zu schaffen. Städtereiche Kulturlandschaften erfordern eine Bevölkerungsdichte von mindestens 50 Einwohner je km². Durch diese Abstufungen ergeben sich Unterabteilungen der durch die Art der Kulturlandschaft gegebenen Gliederung.

6. F. Nussbaum (Zollikofen, Bern). — *Zur Geographie und Morphologie der Pyrenäenseen.*

Es wird hier eine Zusammenfassung über die Ergebnisse 10jähriger Studien und Forschungen über die Geographie und Morphologie der Pyrenäenseen gegeben. An Hand von Kartenstudien und vielfacher Wanderungen in den Pyrenäen konnte der Verfasser ihre Gesamtzahl auf 1070 feststellen. Es handelt sich hierbei grösstenteils um kleinere Gebirgsseen, von denen die grössten 2,5 km lang und zirka 100 m tief sind.

Diese Seen sind nun vom Verfasser nach ihrer Lage zu Flussgebieten, Gebirgsgruppen, Höhenstufen und Gesteinszonen untersucht worden, woraus sich Schlüsse auf ihre Entstehung ergaben. Die meisten tiefen Seen liegen in Felsbecken, die von den Gletschern der Eiszeit ausgeschliffen worden sind; viele durch Moränen gestaute, meist nur wenig tiefe Seen zeigen ebenfalls Beziehungen zur Eiszeit. Gegen 950 dieser Seen sind als Karseen anzusehen. Eine grössere Anzahl solcher Seen sind als Wasserreservoire in den Dienst zur Erzeugung von elektrischer Kraft herangezogen worden.

Eine ausführliche Darstellung dieser Untersuchungen über „Die Seen der Pyrenäen“ (mit Karten, Profilen und Bildtafeln) ist in den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern 1934 erschienen.

7. Karl Suter (Zürich). — *Über die eiszeitliche Vergletscherung des Gran Sasso d'Italia, Monte Velino und der Apuanischen Alpen.*

Der Gran Sasso d'Italia hat einige wenige eiszeitliche Tal- und Hängegletscher besessen, vor allem auf der Nordseite. Von seinen drei kesselartigen Eintiefungen im W des Hauptgipfels, des 2914 m hohen

Corno Grande, ging je ein kürzerer Talgletscher weg; im Valle Solagne endigte er in 1300 m, im Valle Venaquaro in 1200 m und im Valle dell' Arno in ungefähr 800 m Höhe. Der Gletscher des zuletzt genannten Tales war 9 km lang; er drang 3 km weit ins adriatische Vorland vor bis unterhalb Pietracamela. Der grösste Gletscher des Gran Sasso, der 10 km Länge erreichte, lag in der ausgedehnten Hochfläche des Campo Imperatore im E des Corno Grande und endigte in 1500 m Höhe. Im Gegensatz zur Nordseite war die Südseite fast gar nicht vereist, sie hat höchstens ein bis zwei kurze Hängegletscher hervorgebracht.

Zahlreiche Spuren der Eiszeit finden sich auch im Monte Velino, insbesondere im N und E. Dieses Gebirge, das bis auf 2487 m ansteigt, war bemerkenswert vergletschert. Jedoch blieb die Eisausdehnung, wie übrigens auch im Gran Sasso und den andern Gebirgen des Zentralapennins, fast ausschliesslich auf seine inneren Teile beschränkt und eine grössere, weit ins Vorland reichende Vergletscherung, wie sie von verschiedener Seite ausgesprochen wurde, kann nicht nachgewiesen werden. Nur an zwei Stellen, im Valle Majelama und Valle di Teve, ist es dem Eise gelungen, gerade noch das Vorland zu erreichen in 1050 m Höhe. Sonst sind die nur 5—9 km langen Gletscher überall in den Tälern und Hochflächen in 1300—1500 m Höhe steckengeblieben. Die eiszeitliche Schneegrenze lag im ganzen Zentralapennin im Durchschnitt in 1750 m Höhe.

In den Apuanischen Alpen, die im Monte Pisanino 1946 m erreichen, war nach Ansicht des Sprechenden die diluviale Vergletscherung recht gering. Es fehlen für deren Nachweis fast alle morphologischen Merkmale, wie Kare, Rundbuckel und Trogtäler. Ablagerungen, die eindeutig als Moränen angesprochen werden könnten, sind nicht vorhanden. Das Gebirge war für die Entwicklung grösserer Gletscher wenig geeignet; es ist im allgemeinen steil und ohne ausgedehntere Hochflächenstücke. Der Sprechende neigt der Ansicht zu, dass es entgegen der Annahme von De Stefani, Merciai u. a. gar keine Talgletscher besass, sondern nur einige wenige Hängegletscher. Die Höhe der eiszeitlichen Schneegrenze lag nach Merciai in 1200 m; das ist recht tief; sie dürfte im N und E der Apuanischen Alpen kaum unter 1600 m gelegen haben.

8. Hans Morf (Zürich). — *Vorweisung und Besprechung von morphologischen Flugaufnahmen aus Palästina und Transjordanien.*

Mittelholzers Abessinienflug bot im Februar 1934 H. Morf eine sehr gute Gelegenheit zur Aufnahme von morphologischen Flugphotos. Der Jordangraben und die beiden Horste wurden demonstriert. Auf der Kreidetafel des palästinensischen Horstes ist die Erosion ausserordentlich gering, was mit den wenigen Niederschlägen und dem Karstphänomen geeigneter Kreideschichten im Zusammenhang steht. Hingegen ist die Erosion in den Steilwänden beim Toten Meer besonders heftig. In diesem Abschnitt ist der Jordangraben, wie die Flugaufnahmen deutlich illustrieren, am imposantesten. Anhand einer Publikation von Blanckenhorn (Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltales, Sonderabdruck aus der

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Band 62, Heft 3/4) konnte der Referent Rückzugsperioden des Niveaus vom Toten Meer im Flugbild wie folgt veranschaulichen:

1. Die Pluvialterrasse reicht beim Wadi el-Areidscheh (westlicher Horst) rund 100 m über das heutige Niveau des Toten Meeres. Diese Terrasse entstand während Günz und Mindel, einer durch das erste Interglazial nur schwach getrennten grossen Pluvialzeit. Der Jordangraben selbst wurde am Ende der Günzzeit gebildet.
2. Eine Hochterrasse, während der Riss-Pluvialzeit entstanden, ragt heute noch 17 m über das Niveau des Toten Meeres.
3. Auch eine Niederterrasse aus der Würm-Pluvialzeit, 4 m über dem heutigen Wasserspiegel, ist vorhanden.

Bei einer Flugaufnahme der Halbinsel El-Lisan fällt das sehr markante Steilufer auf. Es steht im Zusammenhang mit dem hypothetischen Senkungsgebiet der Katastrophe von Sodom und Gomorrha. Vom Flugzeug aus macht dieses flache, untiefe Gebiet mit Salzmorasten und angewehten Sandflächen in auffallender Weise den Eindruck einer grossen Alluvialebene. Im Hinblick auf den direkten Abfall der Hochterrasse, und das Fehlen der Niederterrasse, verlegt Blanckenhorn die Entstehung dieses Senkungsfeldes tatsächlich ins Alluvium.

Die letzte Flugaufnahme illustrierte eine Schichtstufenlandschaft des transjordanischen Horstes, wo von Windkorosion in harten und weichen Schichten eine Eckflurentreppe deutlich heraus präpariert war. In windgeschützten Stellen dieser Schichtstufenlandschaft waren Zelte nomadisierender Beduinen.

9. Gustav Rüetschi (St. Gallen). — *Staats- und Siedlungsproblem.*

Kein Referat eingegangen.

10. Karl Erhardt (Zürich). — *Die gestaltenden Kräfte der Landschaft.*

Die übliche länderkundliche Betrachtung, auch als länderkundliches Schema bezeichnet, folgt der durch die einzelnen Naturreiche vorgezeichneten Reihenfolge der Darstellung. Gegen diese in der Natur der Sache liegende Arbeitsweise wird durch die neueren Richtungen der „Landschaftskunde“ und der „Dynamischen Länderkunde“ Front gemacht. Tatsächlich wird es wohl so sein, dass beide Methoden gleichberechtigt sind, und dass das länderkundliche Schema namentlich bei der Darstellung grosser Räume unleugbare Vorteile bietet. Beiden Methoden gemeinsam ist aber die Schwierigkeit, die Wechselwirkung der einzelnen Kräfte darzustellen. Zu diesem Problem soll hier ein kleiner Beitrag geliefert werden.

Eine Untersuchung über die Landschaft des Reussgebietes vom Gotthard bis zum Zuger Mittelland führte zu einer Analyse und einer Synthese der Landschaft. Letztere vernachlässigen wir hier. In der Analyse wurden ähnlich dem Vorgehen der „Landschaftskunde“ die in sich einheitlichen Bausteine der Landschaft ausgeschieden, die Land-

schaftsteile. Dabei wurden nacheinander die kulturgeographischen Höhenstufen betrachtet: die Kulturebenen mit Obst- und Wiesenbau, die Stufe der Wälder mit Graswirtschaft auf Terrassen und Hängen, die Stufe der Alpweidewirtschaft und die Stufe des Alpinismus (Fels- und Schneestufe).

Es zeigte sich, dass einander ähnliche Landschaftsteile — durch die gleichen Kräfte gebildet — in den verschiedenen Höhenstufen vorkommen. So ergab sich eine die horizontalen Höhenstufen durchkreuzende Vertikalgliederung nach Gruppen von Landschaftsteilen: *Kulturländereien* als Resultat der Gestaltung durch Relief, Klima, Vegetation, menschliche Kulturstufe; *Wälder* und *Alpweiden* als Produkt von Klima und Vegetation; *Siedlungen* und *Verkehrswege* als Werke der menschlichen Initiative, die sich den morphologischen Verhältnissen anpassen müssen; *Gewässer* als Produkt von Relief und Klima; ausgesprochen *morphologisch bestimmte Landschaftsteile* und *Gipfelformen* als Ergebnis des Widerspiels endogener und exogener Kräfte.

Wir können nun abzählen, wieviel Landschaftsteile dieser einzelnen Gruppen auf jede der obigen kulturgeographischen Höhenstufen entfallen. In Prozent umgerechnet, erhalten wir dann einen Maßstab dafür, wie jede Höhenstufe aufgebaut ist. Wir sehen, dass z. B. die Landschaft der Kulturebenen zu gleichen Teilen bestimmt wird durch Kulturländereien und Siedlungen — je etwa 27 % — zu je 16 % durch Formen der Gewässer und der Verkehrswege, und zum kleinen Teile durch Wälder und morphologisch bestimmte Formen (Bergsturz!). Die Schneehöhenstufe dagegen wird zur Hälfte von Formen der Gewässerhülle, zu $^1/_3$ durch morphologisch bestimmte Formen und zu $^1/_8$ durch Gipfelformen gebildet usw. — Naturgemäss wird sich für jeden Erdraum eine andere Gliederung der kulturgeographischen Räume ergeben, sowie ein anderes Verhältnis der Prozentzahlen. Damit gewinnen wir aber einen Überblick über die Intensität der Kräfte, die jeden Erdraum gestalten.

Andererseits erhalten wir aber dadurch auch eine Brücke zwischen dem länderkundlichen Schema und der Landschaftskunde. Das erste liefert uns die Hauptkräfte ganz allgemein. Wenn wir ausserdem aber noch eine Landschaftsanalyse durchführen, können wir nach dem eben skizzierten Verfahren erkennen, in welcher Intensität sie in den kulturgeographischen Räumen zusammentreten, d. h. das Ausmass der Wechselwirkung ermessen.

11. W. Staub (Bern). — *Kleintektonik und Oberflächengestalt auf der Westseite des Vispertales.*

Zu beiden Seiten des untern Saastales wie auf der linken Seite des Vispertales zwischen Törbel und Zeneggen beobachten wir an den Gneisen und Schiefern der St. Bernhard-Decke und ihrer Unterlage eine lineare Streckung und z. T. intensive Fältelung des Gesteins, welche Schichtung und Schieferung überprägt; zu der Streckung steht ± senkrecht eine Klüftung, die nicht selten die Felswände begrenzt, in der Oberflächengestalt somit deutlich hervortritt. Sie ist eine *Schubklüftung*, bei der es jedoch nur untergeordnet zu horizontalen Dislo-

kationen kam, da eine Ausweichmöglichkeit für die Gesteinsmassen offenbar fehlte. Eine Verschiebung z. B. ist jedoch auffallend im Bachtobel des Törbelbaches hinter Törbel, wo die Quarzite der Permo-Trias gestört sind, ferner an der grossen Wegschleife von Brunnen nach Törbel, wo karbonische Schiefer abgeschnitten werden. Auch wo es nicht zu solchen Verschiebungen kam, sehen wir, dass die Kluftrichtung sich in der Richtung von Tälern und Bachrunsen wiederfindet.

Die *Kleintektonik* hängt mit den jüngsten Druckerscheinungen bei der Deckenbildung zusammen. Sie entstand beim Anpressen der St. Bernhard-Decke und ihrer Unterlage an den nach SW abtauchenden Aarmassivrücken. Die Achsen der kleinen Gneisfalten steigen mit der allgemeinen (axialen) Heraushebung der Decken zirka 12—20° gegen NE an; ihr Streichen verläuft N 55—72° E, d. h. es ist dem allgemeinen alpinen Streichen parallel.

Als allgemeine Schubrichtung können wir hier N 30° W annehmen. Die Muldenachse des Ginanztales streicht N 55°—60° E. Durch das Aarmassiv war vor allem die Unterlage der St. Bernhard-Decke in der Innehaltung des allgemeinen alpinen Streichens gehemmt, was aus folgendem hervorgeht:

Die verschiedenen Gneiszonen des westlichen Aarmassivs verlaufen N 50° E, schneiden jedoch infolge des Axialgefälles zwischen Brigerbad und Gampel in W—E-Richtung am Rhonetal ab. Die Orthogneiszonen, so die Augengneiszone Baltschieder-Eggerberg und der zentrale Aaregranit und seine versteiften Randteile, stellten dabei der St. Bernhard-Decke einen grösseren Widerstand entgegen als die Paragneiszone; sie erfuhr vornehmlich eine Schuppung, wobei die Achsen der eingeklemmten Sedimentmulden mit 25 — 30 ° SW einfallen. Die Unterlage der St. Bernhard-Decke schmiegte sich bei ihrer Anpressung an den Südrand des Aarmassivs diesen Ungleichheiten an; sie erfuhr in den angepressten Teilen eine Querfaltung. Bei Visp z. B. streichen die Bündnerschiefer WSW und zeigen ein Gegengefälle gegen SE. Sie passten sich also der Form des Gneisrückens von Baltschieder-Eggerberg an. Über Visp, bei Zeneggen, streichen die Bündnerschiefer NW. Das Streichen im untern Teil dieser Zone ist also von demjenigen im obern verschieden. Auch diese Zone erfuhr z. B. am Hohkastler über Raron eine Schuppung mit Streichen der Schuppen N 55° E, und Fallen steil südostwärts.

Eine Hauptrichtung der Klüfte in diesem linksseitigen Gebiet der Visp verläuft ungefähr orthogonal zum Streichen N 55—60° E, und zwar N 25° E. Die Kluftwände dieser Scheerklüftung fallen steil (70—80°) gegen E. Morphologisch ist diese Richtung ausgedrückt im *Saastal*, dessen Lauf auffallend gerade ins Gebirge eingeschnitten ist. Die Runse des Törbelbaches ist bereits erwähnt worden. Auf der Bürchener Seite findet sich die Nebenrunse des Laubbaches, die von der Moosalp durch den Gerwerwald zieht. Es lässt sich hier eine Dislokation der Gneise unter den Häusern von Raftgarten bei Bürchen nachweisen. Diese Kluftrichtung überwiegt offenbar in jeder Zone der

St. Bernhard-Decke, die im Hinterland des gegen das Quertal der Lonza abbiegenden Aarmassivrückens liegt.

Eine zweite Kluftrichtung verläuft N—S. Auffallend ist, dass diese Richtung gegen Stalden hinunter stärker hervortritt und morphologisch in der Richtung des *untern Vispertales* und des Baltschiedertales ausgedrückt ist. W. Minder hat diese N—S-Richtung als Bewegungsresultante speziell für das westliche Aarmassiv nachgewiesen („Schweiz. Mineral.-Petrogr. Mitt.", Bd. XIV, 1934).

12. Hans Annaheim (Basel). — *Zur Morphologie des Luganerseegebietes.*

Am nächsten gelangt man methodisch an die Frage der Abgrenzung von Wirkungsweise und Einflussbereich fluviatiler und glazialer Wirkungen heran, wenn es gelingt, die voreiszeitlichen von den eiszeitlichen, vermutlich teilweise glazialen Formgestaltungen zu sondern. Alte Kammformen, verschieden geböschte, erosiv angelegte Hangsysteme und namentlich eine grosse Anzahl von Erosionsterrassen gestatten die Rekonstruktion der Landschaftsentwicklung. Als weitere, altererbte, wenn auch jung gestaltete Formen, dienen diesem Zwecke die Bachtreppen, welche durch Steilen mit dazwischen geschalteten Flachstrecken gebildet werden; die letzteren laufen auf Terrassenreihen hinaus, wodurch deren fluviatile Genese erwiesen ist. Die Gesetzmässigkeit des Rückwanderns der Steilen geht aus dem Vergleich der Rückschnittskoeffizienten der Steilen eines Systems in verschiedenen Tälern hervor. Durch Widerstände des Untergrundes kann dieses Rückwärtswandern lokal abgebremst werden, wodurch Sammelsteilen (Konkav-Konvexform) entstehen. Im Luganese konnten im ganzen 16 präglaziale „Talböden" unterschieden werden, welche besser Eintiefungseinheiten oder -systeme (System verstanden als fluviatiler Abtragskomplex, der aus Flachstrecke, Steile und Systemgehänge besteht) genannt werden. Die mittelpliozänen Sedimente des Alpenfusses gestatten eine sichere Altersbestimmung dieser Systeme.

In das Licht morphologisch zu entwirrender Geschichte tritt das Gebiet als altgeformtes Mittelgebirge frühpliozänen Alters. Der Stockwerkbau der Eintiefungseinheiten reicht bis zu den höchsten Erhebungen hinauf. Die Gipfelflur ist eine altpliozäne Restform. In diese Altform wird im Laufe des Pliozäns ein nach unten versteiltes Steilrelief eingegraben, welches als Ergebnis des beschleunigten Hebungsprozesses der Luganeralpen angesehen werden muss. Die präglaziale Landschaft liegt auffallend tief und ist eine in voller Entwicklung begriffene, intensiv zerschnittene Erosionslandschaft.

Die eiszeitlichen Gletscher haben durch lokal verschieden grosse Ausschürfung, begrenzten Hangabtrag und durch Moränenaufschüttung eingreifend gewirkt. Namentlich tut das Zusammenfallen von Linien starker Tiefen- mit solchen beträchtlichen Seitenabtrages und beider mit den bedeutendsten Eisstromlinien des luganesischen Eisstromnetzes eindrücklich die Wirksamkeit örtlicher Glazialerosion kund. Die tiefen Seebecken und Stufenmündungen sind Ausdruck dieser glazialen Über-

tiefung. Eine Alpenrücksenkung hat nicht stattgefunden, dagegen eine schwache Schiefstellung der Südalpen gegen S hin, welche nach dem Pliozän vor sich gegangen sein muss. Als wichtigste Epoche für die Gestaltung der Landschaft erweist sich das Unterpliozän.

13. Heinrich Gutersohn (Zürich). — *Die Priele der Halligen.*

Die Halligen Nordfrieslands sind von einem dichten Netz von Gräben, den Prielen durchzogen, durch welche die Gezeiten pulsieren. Ohne diese natürliche Kanalisation müssten die Eilande versumpfen. Wie von der ungeschützten Halligkante, so droht der Untergang auch von den Prielen her, denn bei jeder starken Sturmflut erodieren sie in die Breite.

In den letzten vier Jahren fanden keine verheerenden Sturmfluten statt, und es gab keinen innern Landverlust. Im Gegenteil: Diese ruhigen Jahre ermöglichten eine starke Aufschlickung. Schlick, eine Mischung von Schlamm und feinem Sand, wird vom Watt her stets in die Priele hereingeführt. Bei ruhiger Witterung bleibt ein Teil davon auf dem Grund haften in Form von vorerst schwachen, vom Rande zum Stromstrich leicht abfallenden Anreicherungen. Bald siedelt sich Queller an, die Pflanze, welche die täglich zweimalige Überflutung gut verträgt, und welche mit ihrem reich verzweigten Wurzelnetz den neuen Grund befestigt. Nach und nach erheben sich diese Anschwemmungen, und es bilden sich bis 1 m breite Gesimse, die sich überall in gleicher Höhe beidseits in der Längsrichtung dahinziehen. Sie haben in mehreren Prielen die Höhe der Mittelhochwasser erreicht. An Konfluenzstellen von Prielen ist die Anlagerung von Schlick besonders stark, da hier die Rückströmungskraft plötzlich gebrochen wird. Aus dem gleichen Grunde bilden sich Schlickbänke an den Stellen, wo die Gräben ins Watt hinaustreten. Diese Bänke verhindern das vollständige Auslaufen. Besondere Erscheinungen sind auch in den Krümmungen der Priele zu beobachten: Entgegen der Regel findet an den Prallufern Ablagerung von Schlickmassen statt, und das ein- und ausströmende Wasser zieht hart um den Gleithang herum. Dies ist eine Folge der langsamen Strömung (30—70 cm/sek) des an suspendierten Teilchen reichen Wassers. Das Material wird an jenen Stellen ausgeschieden, wo die Strömung zuerst anstösst, also an den Prallufern. Rasch sich ansiedelnder Queller unterstützt auch hier die Aufschüttung.

Alle diese Neubildungen werden bei kommenden starken Sturmfluten wieder fortgespült werden.

14. Karl Schneider (Bern). — *Vorführung und Erläuterungen über die neue Landeskarte der Schweiz.*

Kein Auszug eingegangen.

15. H. Frey (Bern). — *Die wichtigeren Neuausgaben in den letzten 12 Monaten des Geographischen Kartenverlags Bern, Kümmerly & Frey.*

Wissenschaft. Geotechnische Karte der Schweiz, 1 : 200,000, Blatt Nr. 1: Neuchâtel—Bern—Basel. Herausgegeben von der Geotechnischen

Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Auslieferung durch den Geographischen Kartenverlag Bern, Kümmerly & Frey, auf Papier gefalzt Preis Fr. 12. —, auf Leinwand gefalzt Preis Fr. 16.—. Die vorliegende Karte bildet den ersten Teil der vierblättrigen Geotechnischen Karte der Schweiz. Zum erstenmal gelangt damit eine Karte an die Öffentlichkeit, bei welcher der Untergrund nach der petrographischen Beschaffenheit gegliedert wurde und auf welcher zudem die Gewinnungsstellen (Steinbrüche, Gruben) und Vorkommen der technisch wichtigen Gesteine (feste Gesteine, Kies, Sand, Lehm, Gips, Torf usw.) eingetragen sind. Die Karte, die also zugleich Auskunft über die Beschaffenheit des Untergrundes wie über die bestehenden Ausbeutestellen gibt, wird einmal für alle Kreise, die sich mit der Ausbeutung und Verarbeitung der mineralogischen Bodenprodukte befassen, dann auch für Bauingenieure, Strassenfachleute, ferner aber auch für den Schulunterricht und zu statistischen und volkswirtschaftlichen Zwecken von hohem Wert sein. Als Nebenkarte enthält Blatt 1 eine Bodentypenkarte der ganzen Schweiz 1 : 1,000,000, die hier erstmalig publiziert ist. In Verbindung mit der Hauptkarte kann sie ein gutes Bild der Bodenverhältnisse des Landes geben und wird so speziell für Botaniker, Kulturingenieure und Landwirte von Bedeutung sein. Der Karte wird ein zweisprachiges Erläuterungsheft beigegeben, das in 31 Textseiten und 2 Kartenskizzen orientiert über Zweck und Ziel der Karte, Art der Darstellung der petrographischen Grundlage und der Zeichen mit Hinweisen auf die wichtigsten Vorkommnisse.

Schule. Carte du canton de Vaud, au 150,000e. Payot & Cie., Lausanne. Farbige Reliefkarte. Die neue Karte ersetzt die bisherige, die im Maßstab 1 : 200,000 gehalten war. Der größere Maßstab erlaubt, die geographischen Erscheinungen deutlicher darzustellen.

Touristenkarten. Arosa, Ortsplan 1 : 10,000 und Spazierwegekarte 1 : 25,000. — Bremgarten-Dietikon-Bahn, Touristenkarte 1 : 50,000, mit den Spazierwegen.

Winterkarten. Gotthard, Göschenen, Andermatt, Airolo 1 : 50,000. — Grindelwald, Winterkarten 1 : 35,000 und 1 : 75,000. — Jura, Chasseral, Moron-Bölchen, Skikarte 1 : 50,000. — Lenk, Skitourenkarte 1 : 50,000. — Wengen, Skikarten 1 : 10,000 und 1 : 25,000. — Zermatt, Skitourenkarte 1 : 50,000.

Offizieller Skitourenführer der Schweiz des Schweizer. Skiverbandes mit 17 Kartenbeilagen.

Autokarten. Offizielle Autokarte der Schweiz, 1 : 400,000 des A. C. S., bearbeitet unter Mitwirkung der Vereinigung Schweizer. Strassenfachmänner, zeigt die asphaltierten Strassen und die Prioritätsstrassen (seit 1. Juli 1934 in Kraft). — Dieselbe Karte als Taschenatlas, mit den Plänen der grösseren Städte, der Rennstrasse des grossen Preises der Schweiz und der Strecke des Klausenrennens. — Westalpen, Côte d'Azur, Riviera di Ponente 1 : 500,000.

Diverses. Karte der Umgebung von Genf, 1 : 90,000, mit den Freizonen 1933 nach den offiziellen Dokumenten.

14. Sektion für Pharmacie

Sitzung Freitag und Samstag, 7. und 8. September 1934

Präsident: Prof. Dr. R. EDER (Zürich)
Aktuar: P. D. Dr. H. FLÜCK (Zürich)

1. R. FREUDWEILER (Lausanne) présente une communication intitulée « *L'opothérapie dans la pratique pharmaceutique* », résumant les observations qui ont été faites à ce sujet, depuis 2 ans environ, par MM. *Golaz* et *Freudweiler,* à la Pharmacie de l'Hôpital Cantonal à Lausanne.

Après une introduction générale, l'auteur expose l'essor de plus en plus considérable pris par les médicaments d'origine animale, il fait un parallèle entre le produit chimique, le médicament galénique et le complexe végétal primitif d'une part, l'hormonothérapie, la zymothérapie et l'opothérapie d'autre part. Le but cependant de la présente communication n'est pas d'exposer des recherches de fractionnement et d'isolement de substances actives, mais bien de montrer d'une façon claire, que la préparation de poudres d'organes est parfaitement réalisable dans la pratique pharmaceutique. Ces préparations toutefois ne sauraient se faire sans autre; elles exigent des précautions tout à fait spéciales. Le prélèvement des organes animaux, éminemment délicats et altérables, devrait être confié à un vétérinaire et se faire avec le maximum d'asepsie possible; les animaux doivent être sains, l'espèce, l'âge et l'époque du prélèvement en doivent être choisis avec discernement. D'autre part, il ne faudrait pas confondre un fragment de muscle avec une thyroïde par exemple ou un ganglion lymphatique avec une parathyroïde. Certaines tumeurs doivent faire rejeter l'organe, à moins qu'il ne s'agisse d'une simple hyperfonction ou d'un adénome. Il faut souligner encore les précautions à prendre en cas de tuberculose des animaux et de l'avortement épizootique des bovidés. Le Brucella abortus, agent causal de la maladie de Bang est susceptible de transmettre à l'homme des symptômes de fièvre ondulante; cette transmission possible par l'opothérapie n'avait, à la connaissance des auteurs, pas encore été relevée jusqu'ici.

L'auteur fait une rapide allusion à l'emploi d'organes congelés, puis il énumère le matériel nécessaire à la manipulation des organes, citant en particulier le couteau Félix à 30 lames parallèles et le broyeur Félix. Celui-ci permet de préparer une pulpe réduite véritablement à la plus grande ténuité, d'où l'on pourra obtenir une poudre microscopique dont les éléments sont de l'ordre de 2 à 3 millièmes de millimètre. Il

paraît logique, pour la préparation des poudres totales, de traiter les organes par l'intervention d'un nombre minimum d'agents extérieurs, c'est-à-dire qu'on tend à conserver leur intégrité naturelle dans la plus large mesure possible, en se contentant d'une simple dessication, le plus souvent précédée d'une délipidation.

La préparation de la poudre de lobes posthypophysaires est ensuite exposée en détails, ainsi que quelques résultats cliniques obtenus dans le diabète insipide; la préparation de la poudre de thyroïde est également étudiée, ainsi que celle d'autres organes. L'auteur présente enfin une série de produits qui ont été mis au point à la Pharmacie de l'Hôpital Cantonal à Lausanne: poudres d'hypophyse; lobe antérieur et lobe postérieur; thyroïde; parathyroïde; épiphyse; rate; surrénales; testicules; ovaires; corps jaune; pancréas; foie; muqueuse d'estomac et reins.

2. H. MÄRKI (Winterthur). — *Klinisch-chemische Methoden zur Kontrolle des Zuckerstoffwechsels im Blute.*

Kein Referat eingegangen.

3. H. MÄRKI (Winterthur). — *Alkoholbestimmungen im Blute.*

Kein Referat eingegangen.

4. K. SIEGFRIED (Zofingen). — *Die Belliersche Reaktion.*

Es wird festgestellt, dass die Belliersche Reaktion nicht als allgemeine Samenölreaktion gelten kann.

Es gibt Erdnussöl im Handel, das die Belliersche Reaktion nicht mehr gibt. Zweck der Untersuchung war festzustellen, ob Manipulationen wie Filtrieren über Bolus, Tierkohle, Fullererde, Bleicherde und Erhitzen bis auf 120° Samenöle gegen die Belliersche Reaktion inaktivieren können. Dabei wurden die Arbeiten von A. Olig und E. Brust in der Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1909 berücksichtigt, welche schon gefunden hatten, dass die Belliersche Reaktion unter gewissen Umständen versagt. Es wurde an 2 selbstgepressten Pharmakopöeölen untersucht, ob die oben angegebenen Manipulationen das Auftreten der Reaktion verhindern oder abschwächen können und gezeigt, dass Oleum Amygdali und Oleum Arachidis bei halb- bis mehrstündigem Schütteln mit Bolus alba Ph. H. V., Carbo adsorbens Ph. H. V. Fullererde und in der Öltechnik gebrauchter Bleicherde auch bei 70° keine oder nur eine unmerkliche Abschwächung der Bellierschen Reaktion geben, dass sogar rasches Erhitzen bis auf 120° kaum von Einfluss auf die Reaktion ist, dass aber das Erhitzen mit geringen Mengen von Oxydationsmitteln wie Benzoylsuperoxyd die Substanz zerstört, welche für die Belliersche Reaktion massgebend ist.

Pharmakopöeöle, welche die Belliersche Reaktion nicht mehr geben, haben also für Pharmakopöezwecke unerlaubte Behandlungen erfahren.

Worauf die Belliersche Reaktion beruht, konnte vorläufig nicht festgestellt werden. Versuche mit Körpern von aldehydischem keton-

artigem, oder Amincharakter, ebenso mit organisch gebundenem Schwefel, führten zu negativen Resultaten, wie auch Pflanzenfarbstoffe wie Chlorophyll und Carotin. Bemerkenswert ist, dass die Antimontrichlorid-Reaktion, wie sie die Ph. H. V. auf Lebertranvitamine ausführen lässt, bei den untersuchten Ölen positiv ist und durch die beschriebene Behandlung deutliche Abschwächung beziehungsweise Veränderung erfährt.

5. J. Büchi (Zürich). — *Zur Frage der Extraktion von Emetin und Cephaelin aus Radix Ipecacuanhae.*

Untersuchungen, die von *Bauer, Heber* und *Dultz* in den letzten zwei Jahren durchgeführt wurden, förderten als Ergebnis, dass bei der rein wässerigen, salzsauren und weingeistigen Extraktion der Brechwurzel vor allem Emetin extrahiert wird, während im Drogenrückstand vornehmlich Cephaelin zurückbleibt. Wenn dieses Resultat den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, muss in den Extrakten der Brechwurzel mit einer anderen Zusammensetzung der Wirkstoffgruppe gerechnet werden als in der Ausgangsdroge. Da dabei Arzneistoffe von wesentlich anderem Arzneiwert resultieren, musste die Frage der Extraktion der Brechwurzel den Galeniker weiterhin beschäftigen.

Der schlechten Extrahierbarkeit des Cephaelins wegen schlugen *Bauer* und *Heber* eine Modifikation der Wertbestimmung von Radix Ipecacuanhae vor. Sie lassen die Brechwurzel einer Vorbehandlung mit Salzsäure unterziehen, um die für die schlechte Extrahierbarkeit verantwortlich gemachte glykosidische Bindung des Cephaelins aufzuspalten. Unsere Kontrollversuche ergaben, dass durch das Bestimmungsverfahren der Ph. H. V. die Gesamtmenge des in der Brechwurzel vorhandenen Emetin + Cephaelin erfasst wird. Dies beweist, dass die Salzsäurebehandlung des Drogenpulvers nicht notwendig ist, wenn die Brechwurzel im pharmakopöegemässen Zerkleinerungsgrad zur Bestimmung gelangt.

Um die Frage der Extrahierbarkeit von Emetin und Cephaelin zwecks Herstellung galenischer Zubereitungen verfolgen zu können, war es notwendig, ein hinreichend genau arbeitendes Verfahren zur getrennten Bestimmung von Emetin und Cephaelin zur Verfügung zu haben. Auf Grund der Methode von *Paul & Counley* gelang es uns, ein Bestimmungsverfahren auszuarbeiten, welches die sichere Trennung und Bestimmung von Emetin neben Cephaelin gestattet. Die Trennung lässt sich durch Ausschütteln von Cephaelin aus der ätherischen Emetin-Cephaelin-Lösung mit n-Natronlauge erreichen. Die Bestimmung von Emetin erfolgt hierauf durch Aufarbeiten der Ätherphase. diejenige des Cephaelins nach dem Ausschütteln der natronlaugealkalischen Ausschüttelung mit Chloroform-Isopropylalkohol in gewohnter Weise durch azidimetrische Titration.

Die Extrahierbarkeit von Emetin und Cephaelin wurde an Hand von Mazerations- und Perkolations-Versuchen geprüft. Die Infundierung musste bei diesen Untersuchungen nicht berücksichtigt werden, weil es nach der Vorschrift der Ph. H. V. für Infusa gelingt, die Alkaloide aus

Radix Ipecacuanhae quantitativ zu extrahieren. Bei den Extraktionsversuchen zeigte sich, dass Emetin und Cephaelin bei allen Verfahren praktisch in gleichen prozentualen Mengen extrahiert werden. Wir können somit die Resultate von *Bauer & Dultz* auch in dieser Hinsicht nicht bestätigen. Vielmehr gehen bei der Extraktion von Radix Ipecacuanhae Emetin und Cephaelin in solchen Mengen in die Auszüge über, dass in den galenischen Zubereitungen dieselbe Zusammensetzung der Wirkstoffgruppe vorherrscht, wie in der Ausgangsdroge.

6. J. Büchi (Zürich). — *Das Verhalten von Spiritus Formicae Ph. H. V. und Spiritus Sinapis Ph. H. V. bei ihrer Aufbewahrung.*

Die genannten Präparate zeigen bei der Aufbewahrung die gemeinsame Eigenschaft, dass ihre Wirkstoffe mit dem Lösungsmittel der Zubereitungen in chemische Reaktion treten. Im Ameisengeist bildet sich aus Ameisensäure und Weingeist durch Veresterung Aethylformiat, während im Senfspiritus infolge Addition von Allylisocyanid und Aethylalkohol Oxythiourethan entsteht. Die beiden Reaktionsprodukte bewirken eine Abnahme der Wirksamkeit ihrer Präparate. Wir stellten uns deshalb die Aufgabe, zu untersuchen, wie rasch und bis zu welchem Grade die Bildung von Aethylformiat resp. Oxythiourethan fortschreitet.

Die Ph. H. V. lässt ihren Spiritus Formicae auch auf den Gehalt an freier Ameisensäure prüfen. Die Bestimmungsvorschrift schreibt die Titration der freien Ameisensäure mit n-Natronlauge vor. Unsere Beobachtungen haben gezeigt, dass die Pharmakopöevorschrift falsche Resultate liefert. Die n-Natronlauge vermag gebildetes Aethylformiat zum Teil zu verseifen, wobei veresterte Ameisensäure als freie bestimmt wird. Dadurch wird ein zu hoher Gehalt an freier Ameisensäure vorgetäuscht. Dieser Fehler lässt sich durch Titration der freien Ameisensäure mit Hilfe von 0,1 n-Natronlauge vermindern. Von uns hergestellte und während der Aufbewahrung nach der verbesserten Vorschrift geprüfte Spiritus Formicae-Präparate liessen erkennen, dass die Mindestforderung des Arzneibuches mit 0,75% freier Ameisensäure schon nach 7 Tagen unterschritten wird. Nach 24 Tagen stellte sich das Estergleichgewicht bei 0,63—0,66% freier Ameisensäure ein, um sich auch bei längerem Aufbewahren der Präparate nicht mehr wesentlich zu verändern. Das Licht ist ohne Einfluss auf die Veresterungsresultate geblieben, die Lichtschutzforderung der Pharmakopöe scheint deshalb nicht notwendig zu sein. Ein im Eisschrank aufbewahrter Ameisengeist unterschritt die Pharmakopöeforderung nach 24 Tagen, zeigt also ebenfalls eine stetig, jedoch langsamer fortschreitende Veresterung. Um ein konstant zusammengesetztes Präparat von gleichmässiger Wirkung zur Verfügung zu haben, ist es notwendig, den Spiritus Formicae Ph. H. V. erst nach einmonatlicher Lagerung zu dispensieren. Kommt der nach dieser Zeit vorhandenen freien Ameisensäure eine zu geringe Hautwirkung zu, dann muss der Gehalt an Gesamtameisensäure auf 1,9—2,0% erhöht werden.

Spiritus Sinapis ist nach den Vorschriften der Ph. H. V. bei Bedarf frisch zu bereiten. Es wird somit auf die Entstehung von Oxythiourethan

Rücksicht genommen. Trotzdem haben wir aber mit der Bildung dieses unwirksamen Reaktionsproduktes bei der Aufbewahrung des Senfgeistes beim Patienten zu rechnen. *Vieböck und Brecher* arbeiteten eine Methode zur getrennten Bestimmung von Allylisocyanid und Oxythiourethan im Spiritus Sinapis aus, die uns gestattet, den Verlauf der Reaktion quantitativ zu verfolgen. Unsere Versuche zeigen, dass Oxythiourethan rasch in grossen Mengen entsteht, die beobachteten Präparate, welche frisch bereitet 1,88% Allylisocyanid enthielten, wiesen

nach	1 Woche	1,72 %	
„	2 Wochen . . .	1,55 %	
„	3 Wochen . . .	1,45 %	
„	4 Wochen . . .	1,37 %	und
„	7 Wochen . . .	1,12 %	C_3H_5NCS auf.

Es war gleichgültig, ob die Zubereitungen aus Oleum Sinapis aethereum oder syntheticum hergestellt, vor Licht geschützt oder dem Lichte ausgesetzt aufbewahrt wurden, in allen Fällen trat die angeführte Bildung von Oxythiourethan in erheblichem Masse auf. Die Vorschrift der Ph. H. V., welche die Frischbereitung des Spiritus Sinapis fordert, besteht somit vollkommen zurecht. Sie wäre lediglich noch durch die nützliche Angabe zu ergänzen, dass Senfspiritus nur in den ersten drei Wochen nach der Herstellung zu verwenden ist.

7. P. Casparis und W. Meyer (Bern). — *Über die Wasseraufnahme durch Salbengrundlagen.*

Es wird referiert über im Gange befindliche Untersuchungen über die Wasseraufnahmefähigkeit folgender Salbengrundlagen: Vaselin, Vaselin-Cetaceum, Vaselin-Cetylalkohol, Adeps Lanae, Vaselin-Adeps Lanae, Unguentum cetylicum, Oleum Arachidis hydrogenatum, Oleum Arachidis hydrogenatum-Adeps Lanae, Oleum Arachidis hydrogenatum-Cetylalkohol. Die erhaltenen Werte werden in Beziehung zu setzen gesucht zu chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften der Grundlage, wie Viskosität, Gehalt an Emulgatoren, Konstitution usw.

Die bisher erhaltenen Resultate werden am Vaselin ausführlicher besprochen. Die Wasseraufnahmefähigkeit des Vaselins ist abhängig von dessen Viskosität, geht aber mit dieser nicht parallel. Emulgatoren sind im Vaselin nicht vorhanden. Es bilden sich mit Wasser Quasi-Emulsionen. Ein Zusatz von Vaselinöl setzt Viskosität und Wasseraufnahmefähigkeit herab, erstere jedoch verhältnismässig viel stärker. Die Wasseraufnahmefähigkeit lässt sich am besten unter dem Mikroskop beurteilen: je grösser die Wassertropfen, desto mehr Wasser wird gebunden.

Auf weitere Einzelheiten lässt sich im Rahmen dieses Referates nicht eingehen.

8. P. Casparis und M. Furrer (Bern). — *Über das kristallinische Derivat einer Säure aus Gummigutt.*

Aus Gummigutt konnte durch Azetylieren erstmals eine kristallisierte Substanz, *die Azetyl-α-Guttisäure*, im Betrag von 10 % des Harz-

anteils gewonnen werden. Hellgelbe Plättchen oder Prismen, die unscharf zwischen 163° und 193° schmelzen. Bruttoformel $C_{31}H_{36}O_7$. Die Säure ist der Monoazetylester der einbasischen α-Guttisäure, die durch Verseifen noch nicht rein erhalten werden konnte. Die Funktion von 3 Sauerstoffatomen ist noch ungeklärt. Der Ester wirkt abführend, aber weniger stark als das Gesamtharz.

9. P. Casparis, P. Kämpf und H. Mitrea (Bern). — *Über zwei interessante Fälle von Inkompatibilitäten aus der Praxis.*

I. Eine Schüttelmixtur aus Bismutum subnitricum 10,0, Zincum oxydatum, Talcum, Glycerin, Aqua dest. ana ad 100,0 färbt sich am Licht nach einiger Zeit schwarz. Der Reaktionsmechanismus wird dahin aufgeklärt, dass die Veränderung in zwei Phasen abläuft. In erster Phase wird am Licht Glycerin zu Glycerinaldehyd bezw. Dioxyaceton oxydiert, wobei Zinkoxyd als Photokatalysator wirkt. Es ist dabei durch andere Oxyde nicht ersetzbar. In zweiter Phase reduziert der Aldehyd das Wismutsalz zu Wismut, wozu ebenfalls Licht notwendig ist. Das Zinkoxyd spielt hier die Rolle eines Neutralisators der durch Hydrolyse freiwerdenden Salpetersäure, die bei Abwesenheit von Zinkoxyd die Schwarzfärbung infolge Lösung des Wismuts verhindert. In dieser Phase ist das Zinkoxyd ersetzbar durch andere basische Metalloxyde wie CaO oder MgO.

Bei Aufbewahrung der Mixtur unter Lichtschutz tritt keine Schwarzfärbung ein.

II. Eine Mixtur aus Dimethylaminoantipyrin 3,0, Natr. brom., Kal. brom. ana 10,0, Cardin Hommel 7,0, Natr. benzoic. 0,3, Mucilago Gummi arab. 30,0, Aqua dest. ad 200,0 hatte sich nach einiger Zeit gelbbraun verfärbt. Es wurde nachgewiesen, dass die Ursache in einem oxydasehaltigen Gummischleim lag. Die Oxydasen wirken in gleicher Weise oxydierend auf Dimethylaminoantipyrin wie andere Oxydationsmittel. Entfernt man sie durch halbstündiges Erhitzen auf dem Wasserbad, so bleibt die Mixtur farblos.

10. R. Eder und E. Wäckerlin (Zürich). — *Neue Untersuchungen über die Morphinbestimmung im Opium.*

Während das Deutsche Arzneibuch, 6. Ausgabe (1926), die Schwedische Pharmakopöe, 10. Ausg. (1925), die Italienische Pharmakopöe, 5. Ausg. (1929), die Belgische Pharmakopöe, 4. Ausg. (1930), das Morphin im Opium noch nach der sog. Helfenberger-Methode bestimmen lassen, sind andere Arzneibücher, wie die Französische Pharmakopöe von 1908, die Pharmakopöe der U. S. A., 10. Ausg. (1926), die Holländische Pharmakopöe, 5. Ausg. (1926), die Britische Pharmakopöe (1932), die Schweizerische Pharmakopöe, 5. Ausg. (1933), die Dänische Pharmakopöe, 8. Ausg. (1933), mehr und mehr zu der sog. Kalkmethode übergegangen, die verschiedene Mängel der Helfenberger-Methode vermeidet. Die bei den Handelsanalysen von Harrison und Self angewandte Methode ist wahrscheinlich ebenfalls eine Kalkmethode. Auch die Expertenkommission,

welche im Auftrag des Völkerbundes eine Standardmethode zur Morphinbestimmung ausarbeitete, hat sich für eine in verschiedener Hinsicht etwas verbesserte Kalkmethode entschieden.

Aber auch in der verbesserten Form kann die Kalkmethode wissenschaftlich noch nicht befriedigen. Zwei Hauptfehler haften ihr vor allem an: Die Extraktion des Morphins aus dem Opium scheint nicht quantitativ zu sein, und die nach Ausfällung des Morphins mittels Ammonsalz in der Mutterlauge gelöst bleibenden Morphinmengen variieren je nach dem pH der Mutterlauge, je nach dem Gehalt an Nebenstoffen und durch andere noch nicht sicher bekannte Einflüsse, so dass es nicht möglich ist, diese Verluste durch einen konstanten und empirisch bestimmten Korrektionsfaktor richtig zum Ausdruck zu bringen.

Die Autoren haben nun eine „Kalk-Ausschüttelungsmethode" ausgebildet, bei welcher das Morphin durch wiederholte Behandlung des Opiums mit $Ca(OH)_2$ und H_2O vollständig extrahiert, dann aus dem Auszug durch ein Ausschüttelungsverfahren quantitativ isoliert und titrimetrisch bestimmt wird. Die Methode ergab bei fünf verschiedenen Opiumsorten höhere Morphinwerte als die Kalkmethode der Schweizerischen Pharmakopöe von 1933. Untersuchungen über die Reinheit des zur Bestimmung gebrachten Morphins sind im Gange.

Die ausführliche Publikation erfolgt in „Pharmaceutica Acta Helvetiae".

11. H. Flück (Zürich). — *Vererbungsverhältnisse des Alkaloidgehaltes bis Datura Stramonium L.*

Ausgehend von einer Mutterpflanze vom Jahre 1931 mit einem Alkaloidgehalt von 0,310 % in den Samen wurden die Filialgenerationen 1932 und 1933 auf den Gehalt an Gesamtalkaloiden in den einzelnen Pflanzen untersucht. Die Samen der ursprünglichen Mutterpflanze wurden unter Vermeidung von Fremdbestäubung gewonnen. Parallel mit dem Alkaloidgehalt wurden die Individuengrösse und die Fruchtproduktion der einzelnen Tochterpflanzen festgestellt, um allenfalls für die Arzneipflanzenkultur günstige Rassen herauszuselektionieren. Von 167 Tochterpflanzen des Jahres 1932 enthielt diejenige mit dem geringsten Gehalte 0,08 % Gesamtalkaloide, diejenige mit dem höchsten Gehalte 0,55 %. Der mittlere Gehalt der geernteten Pflanzen betrug 0,265 %. Mit steigendem Gehalte sank die Individuengrösse und die Fruchtproduktion. 1933 wurden von je einer Pflanze von 1932 mit niederem, mittlerem und hohem Gehalte eine neue Filialgeneration gezogen. Die mittleren Werte der Alkaloidgehalte lagen bei den einzelnen Filialgenerationen 1933 sehr nahe beieinander, wenn auch die Nachkommen der höchstgehaltigen Pflanze etwas mehr Alkaloide im Durchschnitt enthielten als diejenigen der Mutterpflanzen mit mittlerem und niederem Alkaloidgehalt. Bei allen drei Nachkommenserien waren wieder hoher Alkaloidgehalt einerseits und Individuengrösse und Fruchtproduktion anderseits umgekehrt proportional. Da eine Herauszüchtung einer ertragreichen Rasse aus diesen Versuchen also nicht resultieren konnte,

wurden diese aufgegeben und die Versuche werden mit anderem Stammmaterial weitergeführt werden.

12. H. Flück (Zürich) und F. Wiesmann (Schaffhausen). — *Untersuchungen über die Drogentrocknung bei Folium Belladonnae und Folium Stramonii.*

Es wurde der Einfluss der Drogentrocknung unter verschiedenen Bedingungen, unter Berücksichtigung der in der Praxis vorkommenden Verhältnisse, auf den Gesamtalkaloidgehalt der genannten Drogen untersucht. Für beide Drogen wurden optimale Trocknungstemperaturen gefunden. Der Verlust an Alkaloiden steigt mit zunehmender Temperatur in der Zeiteinheit. Trocknung an der Sonne und am Schatten ergeben nicht stark differente Werte. Meist waren die Verluste bei Trocknung an der Sonne eher kleiner als bei Schattentrocknung. Schimmelbefall während der Trocknung schädigt den Alkaloidgehalt wesentlich. Regennasse Droge kann ohne wesentliche Verluste getrocknet werden, ohne dass sie vorher abgewischt zu werden braucht. Kurzes Erhitzen der frischen Droge vor dem Trocknen ergibt viel kleinere Verluste, als wenn die Droge nicht zuvor erhitzt getrocknet wurde. Für die vielen Ergebnisse sei im weiteren auf die Arbeit, die in Pharmaceutica Acta Helvetiae erscheinen wird, verwiesen.

13. H. Flück und F. Wetterwald (Zürich). — *Die Sezernierungsverhältnisse bei Rhizoma Valerianae.*

In der Wurzel von Valeriana officinalis konnten zwei histologisch getrennte Sezernierungssysteme mit verschiedenen Sezernierungsmechanismen nachgewiesen werden. Das erste ist auf die Hypodermis lokalisiert und seit langem bekannt. Die sezernierenden Zellen haben verkorkte Membran. In ihnen wird das Sekret unter Nekrose von Zellkern und Plasma gebildet. Irgendeine Anteilnahme einer resinogenen Schicht oder der Membran überhaupt an der Sekretbildung ist nicht nachweisbar. Ebenso sitzt der Membran kein Näpfchen auf, an dem sich der Sekrettropfen befindet und eine richtige Sekretblase fehlt.

Das zweite Sezernierungssystem ist verbreiteter. Die meisten Sekretzellen finden sich in den unter der Hypodermis liegenden Zellschichten des Rindenparenchyms. Mit zunehmendem Alter der Wurzel schreitet das Auftreten der Sekretzellen nach innen fort, so dass schliesslich solche bis in die Nähe der Endodermis gefunden werden. Das Sekret bildet farblose glänzende Tröpfchen von der Grösse der Baldrianstärkekörner. Zum Studium ist die Verwendung von Frischmaterial unerlässlich, ebenso die Anwendung typischer Reaktionen, besonders mit HCl, KOH, Lougolscher Lösung usw. In altem Material ist das Sekret diffus verteilt. Die Sekrettropfen sind von einer gut erkennbaren Blase umgeben und diese sitzt mittelst eines Stielchens der Membran auf. Das Stielchen ist jedoch von anderer chemischer Zusammensetzung als die Membran. Die Anordnung ist streng polar, an den Schmalwänden der Zellen. Deren Zellwand ist unverkorkt. Das Sekret ist gegenüber dem der Hypo-

dermis leichter löslich, resistenter gegen chemische Agentien und weniger flüchtig. Eine Nekrose von Kern und Plasma während der Sekretbildung tritt nicht ein, was in Übereinstimmung steht mit der nicht verkorkten Membran, die eine stete Neuzufuhr von Nährstoffen gestattet.

14. J. THOMANN (Bern). — *Neuere Erkenntnisse über die Bewertung der Hefe als Arzneimittel.*

Die Verwendung der Hefe als Heilmittel in der Volksmedizin geht weit ins Altertum zurück. Wenn auch zeitweise in den Hintergrund gedrängt, ging die Erkenntnis ihres Heilwertes bis heute nicht verloren. Die Erklärung ihrer Wirkung hat verschiedene Wandlungen durchgemacht.

Eine Zeitlang wurde die Umstimmung der Darmflora durch die lebende Hefezelle als die Hauptsache angesehen. Später zeigte sich, dass auch die tote, trockene Hefe die gleichen Wirkungen wie die lebendige zeigt. Infolgedessen wurde die Hefewirkung als enterale Reiztherapie aufgefasst.

Nach der Entdeckung der Vitamine und der Entwicklung der Fermentforschung hat man die Heilwirkung der Hefe neben den Fermenten und Enzymen dem hohen Vitamin-B-Gehalt zugeschrieben, ohne dabei die Bedeutung der Eiweisskörper ausser acht zu lassen.

Neuerdings wird nun neben allen diesen Faktoren weiter angenommen, dass an der Wirkung der Hefe ein schwefelhaltiger Körper, das Glutathion sehr stark beteiligt sei. Dasselbe kommt namentlich in getrockneter Bierhefe in grossen Mengen vor. Diese Hefe wird hergestellt aus sog. untergäriger Hefe, die nach vorhergehender Entbitterung bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet wird. Neben B-Vitamin enthält diese Hefe auch Ergosterin, das sich durch Bestrahlen mit der Quarzlampe zum antirachitischen Faktor aktivieren lässt. Der Gehalt an Glutathion dieser bestrahlten Bierhefe beträgt nach meinen Untersuchungen im Mittel 450 mg %. Das Glutathion, ein Tripeptid, zusammengesetzt aus 3 Aminosäuren, dem Glykokoll, der Glutaminsäure und dem schwefelhaltigen Zystein, findet sich auch im Blut. Der mittlere Gehalt desselben an Glutathion beträgt 20—30 mg %. Auf Grund von Versuchen, die mit Verabreichung dieser glutathionreichen Hefe in Rekrutenschulen auf dem Waffenplatz Thun durch Dr. med. Baumann und Dr. J. von Deschwanden und anderseits auch von Dr. med. H. Müller in der Privatklinik La Lignière (Waadt) gemacht worden sind, scheint dass der Glutathiongehalt im Blut durch diese Hefe günstig beeinflusst wird, was sich äussert in einer gesteigerten Widerstandsfähigkeit der mit Hefe (5—10 g pro Tag) gefütterten Individuen. Der dem Glutathion zugeschriebene günstige Einfluss auf den Ablauf normaler sowie pathologischer Stoffwechselvorgänge hat sich in den erwähnten Versuchen bewährt.

Für die Wertbestimmung der Hefepräparate resultiert somit, dass die quantitative Bestimmung des Glutathions eine wesentliche Rolle spielt. Der Nachweis des Glutathions gelingt in einem fünfprozentigen

wässrigen Hefeauszug mit der Nitroprussidnatrium-Reaktion. Die quantitative Bestimmung beruht auf der Oxydation der SH-Gruppe mit 0,005 *n* Ferricyankalium in saurer Lösung. Der Überschuss des Ferricyanids wird mit 0,005 *n* Thiosulfat zurücktitriert, nachdem man der Titrierflüssigkeit eine Zinksulfat-KJ-Kochsalzlösung zugesetzt hat, von gleicher Zusammensetzung, wie sie für die Blutzuckerbestimmung nach Hagedorn-Jensen verwendet wird. 1 cm³ 0,005 *n* Ferricyankali = 1,25 mg Glutathion. Fortlaufende Untersuchungen haben gezeigt, dass mit zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt der ungetrockneten Bierhefe der Glutathiongehalt zurückgeht. Soll diese Hefe ihre volle Wirksamkeit behalten, ist sie vor Feuchtigkeit möglichst geschützt aufzubewahren. Der Versuch, Hefe, deren Glutathiongehalt beim Aufbewahren unter dem Einfluss der Feuchtigkeit stark zurückgegangen war, durch erneute Bestrahlung wieder zu verbessern, gab ein negatives Resultat. Die Glutathionbestimmung in andern Hefepräparaten ergab, dass diese einen viel geringeren Glutathiongehalt aufweisen als die bestrahlte Bierhefe. So enthielt z. B. Presshefe nur 20—50 mg %, Furunkulin 162—245 mg %. Auch bei diesen geht der Gehalt beim Aufbewahren mit zunehmender Feuchtigkeit zurück.

Wenn somit dem Glutathion der ihm zugeschriebene grosse Heileffekt zukommt, kommt es darauf ab, ein in dieser Beziehung möglichst vollwertiges Hefe-Präparat zu verwenden. Als solches kann vor allen andern die getrocknete Bierhefe gelten.

15. J. Thomann (Bern). — *Vioformbestimmung in Verbandstoffen.*

Die Pharmakop. Helvet. Ed. V lässt bei Vioformverbandstoffen den Gehalt an Vioform nach dem Prinzip der Fresenius-Grünhutschen Methode bestimmen (siehe „Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmacie“ 1905, Nr. 27). Zu der Bestimmung sind 2—3 g Verbandstoff, tela cum Jodochloroxychinolino, zu verwenden. Der vioformhaltige Verbandstoff wird im Soxhletapparat mit weingeistiger 0,5 *n* Kalilauge extrahiert. In der erhaltenen Lösung wird nach vorheriger Verdünnung mit Wasser das Vioform durch Neutralisieren mit Salpetersäure ausgefällt (Phenolphtalein als Indikator), auf einem Filter gesammelt, bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet und nachher gewogen. Diese Methode wird von Csipke[1] als langwierig bezeichnet. Bei der Untersuchung selbst hergestellter Vioformgaze hat Csipke mit der Fresenius-Methode weniger gute Resultate erhalten, als mit dem von ihm bevorzugten jodometrischen Verfahren. Bei diesem werden $^1/_4$—$^1/_2$ m, d. h. zirka 8 bezw. zirka 16 g Vioformgaze durch Extraktion am Rückflusskühler mit 0,5 *n* weingeistiger Kalilauge erschöpft. Für 8 g Gaze sind erst 200 cm³ und dann nochmals 100 cm³ Lauge zu verwenden. Von diesem Auszug werden 20—40 cm³ in einem Nickeltiegel eingedampft und mit NaOH zerstört. In der Schmelze wird nach Auflösen in Wasser und Ansäuern (konz. Schwefel- oder Phosphorsäure) der Jodgehalt nach der Winklerschen Methode bestimmt. Zur Umrechnung auf

[1] Berichte der ungar. pharmazeut. Gesellschaft 1934, S. 282.

Vioform nimmt Csipke für Vioform einen mittleren Gehalt an Jod von 37 % an. Wir haben diese Methode nachgeprüft. Bei der Anwendung derselben fanden wir bei *nicht sterilisierter* Vioformgaze, die in der Fabrik A hergestellt und als 5prozentig deklariert war, im Mittel 5,5 % Vioform, mit der Fresenius-Methode im Mittel aber 6,5 % Vioform. Die durch den Fabrikanten bei der Imprägnierung der Gaze tatsächlich zugefügte Menge an Vioform betrug 5,5—5,7 %. Die Differenz im Befund erklärte sich bei weiterer Prüfung dadurch, dass diese Gaze beim Imprägnieren einen Zusatz von Glyzerin, wenig Seifenlösung und Paraffin. liquid. erhielt, um das Vioform besser an der Gaze haften zu machen. Bei der erwähnten Extraktion im Soxhlet ging das Paraffin nebst der Seife ebenfalls in Lösung. Nach dem Verdünnen des alkalisch-alkoholischen Vioformauszuges mit Wasser schied sich ersteres aus, was kenntlich war an einer deutlichen Trübung der Flüssigkeit. Beim Ansäuern riss das ausfallende Vioform das vorhandene Paraffin mit sich. Die sich etwa abgeschiedenen Mengen Fettsäuren sind so gering, dass ihnen kein Einfluss auf das Endresultat zukommt. Der zur Wägung gelangte, als Vioform gewogene und berechnete Niederschlag enthielt geringe Mengen Paraffin, die deutlich nachgewiesen werden konnten. Diese Feststellung wurde von uns bis anhin noch nie gemacht, sie ist das Ergebnis der vergleichenden Prüfung der Csipke-Methode mit der Pharmakopoe-Methode. Bei Vioformgazen, zu deren Imprägnierung nebst dem Vioform nur etwas Seifenlösung und Glyzerin, aber kein Paraffin. liquid. verwendet wurde, ergab die jodometrische Methode nach Csipke genau dieselben Resultate wie die Fresenius-Methode. Der Zusatz von Seifenlösung, Paraffin und Glyzerin soll das bessere Haften des Vioforms an der Gaze bewirken.

Für die Praxis ergibt sich, dass die jodometrische Methode bei Vorhandensein besonders von Paraffin. liquid. als Haftmittel genauere Resultate ergibt und deshalb vor der Fresenius-Methode den Vorzug verdient. Was die Extraktion der Vioformgaze betrifft, so besteht ein Unterschied zwischen nicht sterilisierter und sterilisierter Vioformgaze. Die Sterilisation erfolgt während zirka 20 Minuten bei 120° C. Unter dem Einfluss der erhöhten Temperatur und des erhöhten Druckes ist das Vioform viel fester an die Faser des Gewebes gebunden als bei nicht sterilisierter Gaze. Folglich ist es auch schwieriger, dasselbe zu extrahieren. Wir empfehlen daher Extraktion am Rückflusskühler in der oben angegebenen Weise, weil sie intensiver ist als die Extraktion im Soxhlet. Für nicht sterilisierte Vioformgaze, bei der das Vioform nicht so innig mit der Gaze verbunden ist, genügt letztere Methode vollständig.

Es empfiehlt sich also in der angegebenen Weise die Methode der Pharmakopoe Helv. V zur Bestimmung des Vioforms in Verbandstoffen zu modifizieren.

Bei Gelegenheit dieser Versuche wurde ferner untersucht, wie gross die Verluste an Vioform beim oben erwähnten Sterilisationsverfahren sind. Es ergab sich für 5prozentige Vioformgaze ein Verlust durch Verflüchtigung von zirka 15 %. Bei wattehaltigen Vioformgazekompressen

betrug der Verlust 20—25 %. Es scheint, dass bei diesen Kompressen die Watte während dem Sterilisierprozess Vioform absorbiert, was zu erkennen war an ihrer gelblichen Farbe.

16. A. LENDNER (Genève). — *A propos d'une falsification fréquente du poivre.*

Dans la généralité des cas, une adjonction de poudre de maniguette au poivre est une falsification facile à dévoiler. Il n'en est plus de même lorsque la poudre ajoutée a été préalablement porphyrisée. Les cellules allongées de la maniguette sont alors fragmentées en masses polyédriques rappelant les cellules à amidon du poivre. Le présent travail a pour but de trouver un réactif capable de découvrir une petite quantité de maniguette dans le poivre. Pour cela j'ai utilisé les ressources que peuvent nous fournir la physique (rayons ultraviolets), la chimie et la microscopie.

1° La lumière de Wood. L'examen direct au microscope des poudres éclairées à la lumière ultraviolette filtrée s'est montré d'aucune utilité pour déceler la maniguette dans un mélange. Il en a été de même de l'examen à l'œil nu. En traitant le poivre et la maniguette par des solvants examinés par transparence à la lumière de Wood j'ai constaté quelques différences. Cependant ces réactions ne peuvent pas être utilisées lorsqu'il s'agit de mélanges.

2° Méthode chimique. Elle est basée sur la présence de tannin dans la maniguette. Elle consiste à traiter une teinture dans l'alcool-éther par une goutte de perchlorure de fer. La teinture de poivre reste jaune brunâtre, celle de la maniguette prend une coloration brun-verdâtre foncé. En établissant des mélanges de 1 à 10 % de maniguette dans le poivre on pourrait, par cette méthode, estimer quantitativement le pourcentage de maniguette.

3° Méthode microscopique. De tous les réactifs employés deux sont à retenir. 1° La soude caustique à 4 ‰, qui produit un état de gonflement différent des cellules à amidon des deux substances. 2° Le réactif de Millon ou à défaut l'acide nitrique concentré dilué de moitié qui font disparaître les cellules à amidon du poivre, pour ne conserver que celles de la maniguette.

Pour plus de détails on pourra lire le travail complet dans les Pharmaceutica Acta Helvetiæ où il sera publié.

17. H. SPENGLER (Zürich). — *Die wissenschaftliche Tätigkeit der Kantonsapotheker von Zürich.*

Kein Referat erhalten.

15. Sektion für Ingenieurwissenschaften

Gemeinsame Sitzung der Geologen, Petrographen und Ingenieure

Freitag, 7. September 1934

Präsidenten: Prof. Dr. E. MEYER-PETER (Zürich)
Prof. Dr. P. NIGGLI (Zürich)
Aktuar: Dr. F. DE QUERVAIN (Zürich)

1. H. E. GRUNER (Basel). — *Probleme aus der Erdbaumechanik.*

Unter Erdbaumechanik wird die Baumechanik kohärenter Materialien verstanden. Ein kohärentes Material ist ein loses Material, das durch innere Kräfte, wie Adhäsion der feinen Teile, Kapillarkräfte in dem in den Kapillarräumen gebundenen Wasser und elektrische Kräfte zusammengehalten wird, so dass seine physikalischen Eigenschaften besonders studiert werden müssen, wenn dieses Material für schwierige Bauten zur Verwendung kommt. Die früher angewendete Siebanalyse und auch die petrographische Untersuchung allein genügen nicht. Einzelne Teile, wie die reinen Tonpartikelchen, sind von Forschern nach der Debye/Scherrerschen Methode mittelst Röntgenstrahlen erforscht worden und haben hierbei interessante Eigenschaften über Trockenschwindung, Plastizität und Trockenfestigkeit als Funktion der Wasserbindungsfähigkeit der an der Kristalloberfläche der Tonteilchen adsorbierten Kationen ergeben, dagegen sind bei dem kohärenten Material, wie es für den Erdbau in Frage kommt, nicht nur reine Tonpartikelchen, sondern Teilchen sehr verschiedener Grösse.

Die Eigenschaften des Porenwassers in bezug auf Druck und Festigkeit des Materials sind durch Versuche festzustellen, ebenso die Scherfestigkeit, wobei beim Abscheren das Material unter einen bestimmten Druck und auch eine bestimmte Porenwasserspannung zu setzen ist.

Gewisse Forscher untersuchen auch die Konsistenzgrenze, so Atterberg durch Auswalzen und Kneten, während der Referent empfiehlt, das Material auf dem auch für Betonuntersuchungen gebrauchten Rütteltisch auf das Ausbreiten eines Blechkegels von 7 cm Höhe und 15 cm unterem Durchmesser zu untersuchen und dadurch festere Vergleichswerte für die Konsistenz aufzustellen.

Ausserdem hat der Referent das Material in bezug auf seine elektrische Leistungsfähigkeit untersucht, indem in einem Ebonitzylinder Material eingefüllt worden ist und der Widerstand von Wechselstrom, der in der Richtung des Druckes und senkrecht zum Druck durchgeführt worden ist, genau festgestellt wurde. Diese Untersuchungen

zeigten, dass bei einem bestimmten Wassergehalt und bei einem bestimmten Druck ein Minimum des elektrischen Widerstandes erreicht werden kann. Material mit grösstem Schubwiderstand wies auch den grössten elektrischen Widerstand auf. Bei zunehmendem Druck ist ein deutlicher Unterschied in dem elektrischen Widerstand, in der Richtung des Druckes und senkrecht dazu, zu beobachten, was wohl durch die blättrige Form der feinsten Teile und deren Orientierung durch den Druck erklärt werden kann.

2a. MAURICE LUGEON (Lausanne). — *La mise en eau du barrage de Sarrans.*

Le barrage de Sarrans, sur la Truyère, en France, est haut de 110 mètres, de type gravité légèrement incurvé; il a un cube de béton de 451,000 m³. Il est implanté dans un granite, coupé par des diaclases qui débitent la roche en gros parallélipipèdes. En outre des cassures peu nombreuses sillonnent la surface de fondation. Elles sont caractérisées par des filonnets d'argile de 1 à 3 cm d'épaisseur.

Le voile normal d'injection a consisté en 81 forages d'une longueur moyenne de 34,65 m. Il a été injecté 664.855 kg de ciment.

A la mise en eau, qui a été faite cette année, exception faite de faibles pertes qui se sont fait sentir par les joints du barrage, la totalité de pertes par rocher a été de 79,5 litres-minutes, valeur qui est tombée six mois après à 48. C'est là un très beau résultat.

2b. MAURICE LUGEON (Lausanne). — *Utilité de l'auditohmmètre pour l'étude des pertes de barrages.*

On sait que plus une eau contient de sels en dissolution, plus elle est conductrice. Cette propriété est bien connue et a été utilisée assez souvent par les géologues qui s'intéressent à des recherches sur les eaux souterraines. Toutefois cette méthode est peu entrée dans la pratique simplement parce que les instruments n'étaient pas facilement transportables. Depuis quelques années, la maison Chauvin et Arnoux à Paris, à la demande du personnel technique qui s'occupe de l'alimentation en eau potable de cette ville, a construit un appareil léger et robuste facilement transportable. A l'instigation de M. Willemin, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, je me suis mis à utiliser cet auditohmmètre pour l'étude des pertes de retenues et tous deux nous en avons conseillé l'emploi dans de nombreux barrages.

On sait que lorsque l'on met un barrage en charge, il est fréquent de constater des pertes. Avant l'utilisation de l'auditohmmètre, il était nécessaire de faire une analyse chimique de chacune de ces pertes et de les comparer avec l'analyse chimique de l'eau de la retenue, et de répéter très souvent ces opérations. Or une analyse est toujours coûteuse et il faut attendre quelques jours avant de posséder les résultats du chimiste. De sorte que j'ai constaté que les intéressés ne tardent pas à abandonner ces recherches ce qui est souvent fort regrettable pour de multiples raisons.

Avec l'emploi de l'auditohmmètre on obtient un résultat immédiatement et rien n'empêche de renouveler l'opération aussi souvent que l'on en juge la nécessité puisque la dépense ne consiste plus que dans le payement de l'opérateur.

Bien entendu, il est nécessaire de posséder au début une série d'analyses chimiques. Pour les barrages, on peut se contenter de la teneur de la chaux. Avec une dizaine d'analyses tout au plus, en connaissant la résistivité électrique de l'eau analysée, on a bien assez de données pour construire une courbe et déterminer ensuite la teneur en chaux, par interpolation.

On ne se contentera pas d'une seule analyse de l'eau de la retenue car j'ai constaté à plusieurs reprises que la composition de l'eau d'une retenue varie avec la profondeur. La conductibilité est presque toujours plus grande en profondeur qu'en surface. Il peut y avoir parfois inversion. Il est entendu également que la résistivité étudiée sera celle d'eaux à température fixée et on a pris l'habitude de ramener la résistivité à celle d'une eau à 18 degrés.

En ayant soin de construire des courbes de débit de chaque perte, de leur resistivité, de leur température, du niveau dans la retenue, on obtient parfois des résultats surprenants et tout à fait inattendus. L'expérience m'a montré qu'il était suffisant de faire la récolte de ces observations deux fois par mois et cela pendant plusieurs années. Parmi les résultats capitaux que l'on obtient c'est la perte totale en chaux d'un barrage pendant un temps déterminé. Cette décalcification pourra se montrer croissante ou diminuante dans le temps et souvent relativement variable selon les fuites.

Parmi les faits surprenants que je compte mettre en lumière plus tard, je citerai le suivant. Il s'agissait d'un barrage en voûtes multiples. A la mise en eau, il fut constaté de nombreuses venues d'eau dans les intervalles, soit directement au pied des voûtes, soit en avant des contreforts. On ne pouvait accuser que la retenue. Or la recherche de la résistivité électrique de ces prétendues pertes a montré que plusieurs d'entre elles possédant une résistivité plus élevée que celle de l'eau de la retenue ne pouvaient absolument pas provenir de cette dernière. Ces venues d'eau étaient dues à l'apparition de l'eau phréatique comprimée par la retenue et cherchant une issue au point de moindre pression hydrostatique, soit au pied immédiat du barrage.

Voici quelques chiffres intéressants concernant des eaux de régions granitiques du massif central français, eau ramenée à 18 degrés:

Chaux mmg. au litre	Résistivité
12.5	20,000 ohms
27	10,000 „
47	5000 „
90	2000 „
150	1000 „
270	500 „
335	400 „

Je répète que pour un barrage donné, il est utile de faire un certain nombre d'analyses chimiques pour établir la courbe, celle construite par les chiffres ci-dessus ne s'applique pas à toutes les eaux.

3. A. KAECH (Bern). — *I. Teil: Über die Bedeutung der Gletscher beim Projekt, Bau und Betrieb des Kraftwerkes Grimsel-Handeck der Kraftwerke Oberhasli AG.*

Unter Hinweis auf die Pionierarbeit, die Jean Louis Agassiz bei den Gletscherforschungen, hauptsächlich im Gebiet der Aaregletscher von 1838—1845, geleistet hat und auf die Oberflächen- und Geschwindigkeitsmessungen, welche die Kraftwerke Oberhasli AG. seit zwölf Jahren in der Gletscher- und Firnzone des Einzugsgebietes oberhalb der Grimsel machen, wird gezeigt:

1. *Wasserhaushalt:* Bei einem Einzugsgebiet von rund 95 km^2 ist seit der Zeit des grössten historischen Vorstosses der Gletscher dieses Gebietes, in den Sechziger- bis Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts, die Schnee- und Eisbedeckung von schätzungsweise etwa 49 km^2 um etwa 10 %, auf zirka 45 km^2 bis heute zurückgegangen und entsprechend die Niederschlagsspeicherung durch Schnee und Eis von etwa 6 Milliarden m^3 auf 4,5 Milliarden m^3. Dadurch sind die jährlichen Wassermengen während dieser Zeit im Mittel um etwa 10 % aufgereichert worden.

Sollte der Zufluss dieses Gebietes zufolge Klimaänderungen je etwas abnehmen, so könnte mit verhältnismässig einfachen Mitteln das Wasser bedeutender Nebeneinzugsgebiete nach der Grimsel geleitet werden.

Die jährlich der Grimsel von diesem Hochgebirge zufliessende Wassermenge kann als praktisch konstant betrachtet werden. Es hängt dies zum Teil mit der ausgleichenden Wirkung der Aufspeicherung der Niederschläge durch Schnee und Eis zusammen, zum Teil aber auch mit der grossen Konstanz der Niederschläge des allen Winden exponierten Gebirgsmassivs. Besonders wertvoll ist, dass gerade in trockenheissen Sommern mit dem geringsten Niederschlag der Zufluss durch Abschmelzung am grössten ist. Während bei Wasserläufen im Mittelland, z. B. der Emme bei Emmenmatt, der grösste Gesamtjahresabfluss in den letzten 14 Jahren mehr als das Doppelte des Mittels und der kleinste nur noch etwa 60 % des Mittels betragen hat, so ist das Maximum und das Minimum des jährlichen Wasserquantums der Aare auf der Grimsel nur wenig über 10 % vom Mittel abgewichen.

Durch unsere natürlichen Seen werden nur die jahreszeitlichen Schwankungen der Wasserführung etwas ausgeglichen. Der Wasserertrag war aber z. B. beim Rhein bei Basel während des Winterhalbjahres 1924/25 nur etwa *halb* so gross wie 1930/31. Ähnlich schwankt auch die Energiedarbietung im Winter bei den Werken am Unterlauf unserer Flüsse.

Hochgebirgswerke wie das an der Grimsel bieten hingegen jedes Jahr die volle Energiemenge dar; solche Speicherwerke kennen keine Energieklemme, sobald sie mit Becken versehen werden, die einen Jahresausgleich ermöglichen, wie dies bei der Grimsel der Fall ist.

2. *Verhalten der Zunge des Unteraargletschers gegenüber dem Speicherbecken:* Aus dem Vergleich der Gletscherbewegungen beim Vorstoss im letzten Jahrhundert und der Abschmelzung durch den Stausee in den letzten Jahren seit der Betriebseröffnung (1932) wird abgeleitet, dass die Schmelzkraft des Stausees so gross ist, dass der Gletscher nach menschlichem Ermessen — in Zeiten, welche in Betracht fallen können — nie in den See vorstossen wird, sondern dass er im Gegenteil durch Abschmelzung bis etwa in die Gegend zurückgehen und nicht mehr über diese vorstossen wird, bei welcher der Wasserspiegel beim höchsten Stau die Talsohle schneidet. Die Zunge wird heute noch etwa 12 m hoch angestaut. Wenn das Sohlengefälle unter dem Gletscher ein ähnliches ist wie bei dem unterhalb gelegenen Aareboden, so wird wohl das Gletscherende in den nächsten etwa zehn Jahren noch zirka 300 m zurückwandern. Das Gletschertor wird eine ähnliche Lage erreichen, wie sie nach einer interessanten Skizze des Luzerner Arztes, Naturforschers, Militärs und Topographen Kappeler um 1720 herum zur Zeit der Kristallfunde am Zinkenstock vorhanden war. Gegenüber dem Stand von 1928 wird der Nutzinhalt des Stausees um etwa 2,000,000 m^3 zunehmen, wovon heute schon gegen zwei Drittel erreicht sind.

Die Auflandung durch das Geschiebe des Gletschers wird praktisch gleich Null sein, denn die Geschiebezufuhr ist an sich eine unbedeutende, und in wenigen Jahren wird die Stirnmoräne am Uferrand des, wie schon ausgeführt, noch um einige 100 m verlängerten Stausees stagnieren. Auch der Schleifsand, welchen der Gletscherbach aus der Grundmoräne mitbringt, wird sich zum grössten Teil dort ablagern. Der feine, suspendierte Kaolinschlamm, der dem Wasser die graugelbe Färbung gibt, setzt sich innerhalb eines Jahres, also in der Zeit, in welcher der See jeweils gefüllt oder entleert wird, nicht ab; das Wasser geht in der gleichen Trübung durch die Turbinen und wird wie früher erst in dem unterhalb liegenden Brienzersee geklärt.

Im Anschluss an diese Erläuterungen über die Gletscher wird noch mitgeteilt, warum und welche besonderen Massnahmen beim Bau wegen der tiefen Temperatur des Wassers des Stausees nötig waren, und wie das Verhalten der Sperre unter den Schwankungen der Temperatur und des Wasserdruckes durch Pendelanlagen kontrolliert wird.

II. Teil: Über einige Erfahrungen beim Bau im Granit Grimsel-Guttannen.

Sowohl für die *Festigkeit des Granitgebirges Grimsel-Guttannen* als für die sorgfältige Trassierung spricht der Umstand, dass bei rund 16 km Stollen und Schachtbauten an keiner Stelle Druck aus Mürbigkeit des Gebirges getroffen wurde. Das Weitergreifen von Bergschlägen in den Stollen konnte durch einfache Mörtelbewürfe oder bei stärkeren Auslösungen durch Verkleidungen mit einem Rundeisengeflecht, das mittels der Zementkanone mit Zementmörtel beworfen wurde, verhindert werden.

Eine aussergewöhnliche Bergschlagerscheinung beim offenen Aushub für die Zentrale Handeck konnte durch Berieselung mit kaltem Wasser

gemildert werden. Statt abzuwarten, wie sich diese Bergschlagspannungen nach Erreichung der Fundamentsohle im Laufe längerer Zeit verhalten würden, wurde die Auflast möglichst rasch aufgebracht. Unter die Fundamentpfeiler der Maschinen wurde vorsorglicherweise Zementschlempe injiziert, um allfällige Hohlräume zu schliessen. Der Erfolg dieser Massnahme war ein vollständiger.

Über die *Dichtigkeit des Gesteins* bei den Sperren wird vom Bau der grössten der drei für das Kraftwerk auszuführenden *Sperren,* von der 114 m hohen Spitallammsperre, mitgeteilt:

Trotz der frischen Gletscherpolitur der Oberfläche war das Gestein, besonders auf der rechten Seite der Schlucht, ziemlich tief aufgespalten. Zur Tiefdichtung des Fundaments dieser Sperre wurden während des Baues in 81 Kernbohrlöchern von 15,00—37,20 m Länge 367 Tonnen Zement eingepresst. Die Bohrlöcher hatten ein Kaliber von nur 5—3 cm; gebohrt wurde mit schwarzen Diamanten, in je zirka 5 m langen Abschnitten, die jeweils mit Wasserdruck auf ihre Dichtigkeit geprüft und sektionsweise injiziert wurden.

Dabei musste stellenweise, um den Zement in die feinsten Spalten einzupressen, der Druck bis auf 60 Atm. gesteigert werden. Der Erfolg war im allgemeinen ein sehr guter. Auch die stark geschieferten Granite bei der linken Flanke waren nach dem Aufstau vollständig dicht. Hingegen hat sich auf etwa halber Höhe der Sperre, unterhalb des rechten Widerlagers, eine Durchsickerung gezeigt, welche bei vollem Aufstau $1^1/_4$ Sekundenliter erreicht hat. Bei diesem Widerlager ist die Fallrichtung des Felsens gegen die Schlucht überhängend. Dieser Umstand, in Verbindung mit einem etwas zu schematischen Vorgehen beim Ansetzen der Injektionslöcher — senkrecht auf die Oberfläche, statt möglichst senkrecht auf die Fallschichtung — mag wohl der Grund sein, warum das rechte Widerlager anfänglich weniger dicht war als das linke. Die Sperre ist mit Inspektionsgängen versehen. Von diesen aus wurde das rechte Widerlager da, wo es beim ersten Aufstau noch durchlässig war, nachträglich noch mit einigen Bohrlöchern abgetastet und auch diese letzte Durchsickerung durch Zementinjektionen vollständig beseitigt.

Über die *Dichtigkeit von Stollen* wurde ausgeführt, dass zu unterscheiden sei zwischen Stollen, welche senkrecht zum allgemeinen Streichen verlaufen und solchen, welche parallel damit gehen. Wenn möglich sollte die Trassierung immer versuchen, die erstere Lage zu finden. Da das Haslital von der Grimsel bis Innertkirchen ein geologisches Quertal ist, welches ziemlich senkrecht auf das allgemeine Streichen verläuft, so befinden sich auch die Wasserführungen talauswärts in günstiger Lage.

Es war zum vornherein sicher, dass diesen Talhängen entlang das Gestein nur in kleineren Teilen, etwa bei den weicheren Gesteinspartien der Gehängerinnen, oder bei aplitischen Gängen, auf kurze Strecken undichte Stellen aufweisen würde. Beim Stollen, der für den Wassernachschub vom Grimselsee nach dem Gelmersee dient, war eine Auskleidung aus hydraulischen Gründen nicht nötig. Es mussten also nur

die erwähnten kurzen Stellen einen Betonmantel erhalten, wenn der Stollen tief genug im Berg placiert wurde. Dieses Mittel wurde von den KWO angewendet und lange Fensterstollen ausgeführt, mit dem Resultat, dass dieser zu 90 % unverkleidete Stollen *bei einem inneren Wasserdruck von 70 m bei den Erprobungen nur 5 lt/sek* Wasser verloren hat, bei einer Stollenfläche von rund 40,000 m^2.

Das bei diesem Wasserstollen erreichte günstige Resultat war, abgesehen von dem allgemein günstigen Gestein, möglich, weil der Stollen so tief im Berg liegt, dass die Einsickerungen an den undichten Stellen bei leerem Stollen grösseren Druck aufweisen, als der innere Wasserdruck des gefüllten Stollens beträgt. Nachdem dieser Umstand durch Manometermessungen festgestellt war, konnte sogar im allgemeinen auch auf eine Injektion solcher Stellen verzichtet werden. Beim Verbindungsstollen Grimsel-Gelmer lag die Vermutung nahe, dass dieser Stollen, welcher auf eine Länge von nahezu $^1/_2$ km unter dem Rand des Stausees durchführt, von diesem aus Wasserzufluss unter Druck erhalten könnte.

Schon beim Bau zeigte sich, dass dieser Stollen — dank der sorgfältigen Wahl seines Trasses — in einem sehr dichten Gesteinspaket liegt. Er hat zwar verschiedene Kristallhöhlen angefahren, aber keine undichten Gesteine; sogar dieser Stollen konnte deshalb unverkleidet bleiben. Er wurde versuchsweise verschiedene Male bei vollem See entleert: trotz der geringen Distanz vom Seeboden von nur 60 – 80 m war er bei einer Höhendifferenz von rund 90 m zwischen Seespiegel und Stollenaxe vollständig dicht.

Zusammenfassend wurde mitgeteilt, dass die Erfahrungen an der Grimsel gezeigt haben, dass bei sorgfältiger Trassierung unter *Berücksichtigung der geologischen Einzelheiten Stollen im Granit auch ohne, oder mit nur lokalen Verkleidungen bis zu grossen Innendrucken (70—80 m) bei genügender Tiefenlage im Felsen praktisch vollständig dicht sind.*

Der Vortragende dankt zum Schluss den Herren Geologen, welche die Kraftwerke Oberhasli beraten haben, und stellt fest, dass die Zusammenarbeit der Ingenieure und Geologen bei den Bauten für das Kraftwerk Handeck eine recht fruchtbare war.

4. E. Meyer-Peter (Zürich). — *Anwendung der Modellversuche auf den Flussbau.*

Der Zweck der Korrektion der Gebirgsflüsse besteht in der Erreichung eines Gleichgewichtszustandes der Sohle. Dabei hängt der Erfolg wesentlich ab von der richtigen Wahl der Normalprofilbreite des neuen Flussbettes. Der Abflussvorgang ist rein hydraulisch von sechs Variabeln: Wassermenge, Gefälle, Rauhigkeit des Flussbettes, Geschwindigkeit, Wassertiefe und Sohlenbreite abhängig, von denen höchstens drei, z. B. die drei ersten, als gegebene Grössen zu betrachten sind. Die Hydraulik liefert zur Berechnung der drei Unbekannten nur zwei Bestimmungsgleichungen (Kontinuitätsbedingung und Bewegungsgleichung). Daher muss zur eindeutigen Lösung der Aufgabe noch eine

dritte Beziehung bekannt sein. Bei geschiebeführenden Flüssen ist der Zusammenhang zwischen den hydraulischen Faktoren einerseits und dem Geschiebetrieb und der Geschiebegrösse anderseits massgebend. An Hand der Beobachtungen in der Natur war es bisher nicht möglich, diesen Zusammenhang zahlenmässig festzustellen. Dagegen bietet der Modellversuch die Möglichkeit zu seiner Erforschung, vorausgesetzt, dass es gelingt, ihn in eine Form zu bringen, die die Übertragung ins Grosse gestattet, also dem Ähnlichkeitsgesetz entspricht. Solange bei hydraulischen Vorgängen ausser den Trägheitskräften nur die Schwerkraft eine Rolle spielt, gilt das Froudesche Ähnlichkeitsgesetz. Im Falle nun zu den Trägheitskräften Reibungskräfte hinzukommen, ist das Reynoldsche Ähnlichkeitsgesetz massgebend, das aber mit dem Froudeschen Gesetz unvereinbar ist. Daraus müsste man auf die Unzulässigkeit von Modellversuchen schliessen, bei denen Reibung und Schwerkraft eine Rolle spielen, wie das beim Flussbau der Fall ist, wenn nicht die neuesten Forschungen ergeben hätten, dass die Abhängigkeit des Reibungsgefälles von der Reynoldschen Zahl, bei hohen Werten der letzteren, praktisch ohne Bedeutung wird. (Tatsächliche Abhängigkeit des Reibungsgefälles vom Quadrate der Schnelligkeit.)

Und diesem glücklichen Umstand ist es zu verdanken, dass es tatsächlich doch möglich ist, den Versuchen das Froudesche Ähnlichkeitsgesetz zugrunde zu legen. Ein Geschiebetriebsgesetz, das auf solchen Versuchen basiert, muss formal diesem Gesetz entsprechen. Die Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. hat, auf Grund zahlreicher Versuchsserien in verschiedenen Maßstäben, ein Geschiebetriebsgesetz folgender Form aufgestellt:

$$\frac{q^{2/3} \cdot J}{d} = a + b \frac{g^{2/3}}{d}$$

Hierin bedeuten q, bezw. g, die sekundlich pro Meter Flussbreite sich bewegende Wassermenge, bezw. Geschiebemenge, in kg; J das Energieliniengefälle, d den mittleren Korndurchmesser des Geschiebes in m. Die Grössen a und b hängen in der Hauptsache vom spezifischen Gewicht des Geschiebes ab. Es wurde gefunden für natürliches Flussgeschiebe mit spez. Gewicht 2,66

$$a = 17, \quad b = 0{,}40.$$

Diese ursprünglich für einheitliches Korn gefundenen Werte gelten, soweit der Fortschritt der Versuche zu schliessen erlaubt, auch für Geschiebegemische, und zwar so, dass man für d diejenige Siebgrösse aus der Mischungslinie herausgreift, die 35 % des Materials durchfallen lässt.

Für Geschiebe aus Braunkohlengrus mit dem spez. Gewicht 1,25 gilt ein analoges Gesetz, aber natürlich mit andern Konstanten, nämlich:

für einheitliches Korn . . . . . $a = 2{,}25$; $b = 0{,}279$
für Gemische von 1—3 mm und 1—12 mm . $a = 1{,}95$; $b = 0{,}248$

g ist hier wegen der Porosität des Materials unter Wasser zu wägen. Bei sehr kleinen Korngrössen, unter 2 mm, scheinen sich also die Kon-

stanten etwas zu ändern, vielleich wegen des noch nicht untersuchten Einflusses der Form.

Der Aufbau des Gesetzes entspricht dem Froudeschen Ähnlichkeitsgesetz. Der Zusammenhang zwischen den Abmessungen zweier geometrisch ähnlicher Gerinne und den hydraulischen Grössen des Abflussvorganges ist also nach diesem Gesetz zu bestimmen, ebenso die Geschiebemengen. Die Durchmesser der Geschiebe sind im linearen Modellmaßstab zu ändern. Da aber bei starker Verkleinerung des Modells die Geschiebegrössen so klein würden, dass das zu verwendende Gemisch nicht mehr kohäsionsfrei ist, muss zu dem Hilfsmittel der Anwendung spezifisch leichteren Geschiebes als das natürliche, z. B. Braunkohlengrus, gegriffen werden. Dabei muss ein neuer Zeitmaßstab berechnet werden.

Sämtliche, aus der Literatur bisher bekannten Geschiebetriebsgesetze erfüllen die Bedingung der Ähnlichkeit nicht. Sie haben sich auch sonst durch die Zürcher Versuche, die mit z. T. wesentlich gröberem Geschiebe als bisher arbeiteten, als nicht zutreffend gezeigt, wie an Hand von Versuchsergebnissen nachgewiesen wird.

Die Versuche, die bisher besprochen wurden, beziehen sich auf einen zweidimensionalen Abflussvorgang. Bei den meisten natürlichen Flüssen ist ein dreidimensionaler Abfluss festzustellen (Kiesbankbildung). Es frägt sich, inwiefern das für den zweidimensionalen Vorgang gefundene Gesetz auf den dreidimensionalen angewendet werden kann. Nach der Durchführung von Modellversuchen für den Rhein (Maßstab 1:100) wurde die für bestimmte Abflussvorgänge gemessene Geschiebemenge rechnerisch auf Grund des Geschiebetriebgesetzes für dasselbe Geschiebegemisch nachgerechnet. Dabei musste einzig eine Hypothese über die Verteilung der Geschwindigkeit im Querschnitt aufgestellt werden. Die Querschnittsform war aus den Versuchen bekannt. Die Unterschiede zwischen Messung und Rechnung bewegten sich zwischen 5 und 10 %.

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse, die nach verschiedenen Richtungen noch ergänzt werden müssen, lässt sich folgendes sagen:

Es ist heute möglich, aus den üblichen hydrometrischen und topographischen Aufnahmen einer Flußstrecke und der morphologischen Untersuchung der transportierten Geschiebe die jährliche Geschiebefracht eines Flusses zu berechnen, vorausgesetzt, dass die betrachtete Strecke im Gleichgewichtszustand ist und ihre Sohle nicht mit Geschieben seitlicher Zubringer, die dem Fluss selbst wesensfremd sind, abgedeckt ist. Es wird, bei weiterem Gelingen der Arbeiten, möglich werden, daraus die Wirkung von projektierten Flussbauten auf die Ausgestaltung des Längsprofils, bezw. die bei gegebenem Gefälle zu wählende Normalprofilbreite zu ermitteln.

5. R. Helbling (Flums). — *Geologische Kartierung mittelst Photogrammetrie.*

Bekanntlich werden mit dem Stereoautographen nicht nur Höhenkurven als kontinuierliche Linien gezogen, sondern auch beliebige Terrainlinien: Flussläufe, Kulturgrenzen, Verkehrswege usw. Es lag daher

der Gedanke nahe, auch geologische Linien, wie Gesteinsgrenzen, Faltungen, Verwerfungen usw. mit dem Autographen zu zeichnen.

Schon seit längerer Zeit hat das *Vermessungsbureau Dr. R. Helbling, Flums,* die praktische Verwendbarkeit dieses Gedankens durch Versuchsaufnahmen in grösserem Umfange zu prüfen versucht. Es handelte sich darum, die Anwendbarkeit der Methode festzustellen, einmal für verschiedene Maßstäbe: kleinere Maßstäbe bei Landesaufnahmen und beliebig grössere Maßstäbe bei technischen Vermessungen, sodann für verschiedene Geländearten: steiles und flaches Gelände, und schliesslich methodisch für Boden- und Flugphotogrammetrie.

Neben eigenen Aufnahmen standen dem Vermessungsbureau Dr. Helbling die topographischen Aufnahmen zur Verfügung, die dieses im Auftrage der eidg. Vermessungsdirektion für Grundbuchzwecke (Übersichtsplan) ausgeführt hatte. Es sei an dieser Stelle ganz besonders Herrn Vermessungsdirektor Baltensperger für die Bereitwilligkeit, dieses Material zu den Versuchen zu überlassen, gedankt.

Es wurde darauf hingewiesen, dass in erster Linie die Photos einer Bearbeitung durch Geologen im Felde bedürfen (Kartierung mit Photos statt Karte oder Plan). Erst auf Grund dieser Vorarbeiten kann dann die Auswertung am Autographen erfolgen. An Hand eines reichen Demonstrationsmateriales konnte die Methode und deren Vorteile an Beispielen erläutert und im besondern darauf hingewiesen werden, dass die photogrammetrische Methode die Möglichkeit schafft, auch genau maßstäbliche Aufrisse des Geländes zu geben, die besonders bei steilem Gelände für eine klare Darstellung nicht nur nützlich sondern notwendig sind. Als Vorteile der Methode wurden genannt:

1. *Die Leichtigkeit der Kartierung im Felde.* Nach einiger Übung ist es leicht mit Photos, sei es in den Originalgrössen oder auf Vergrösserungen, zu kartieren, besonders in grösseren Maßstäben für technische Zwecke.

2. *Die Raschheit der Kartierung.* Die geologische Kartierung kann lange vor Abschluss der topographischen Aufnahmen beginnen, ein Vorteil der namentlich auf Expeditionen in unvermessenen Gebieten oder bei technischen Aufnahmen wertvoll ist.

3. *Die Genauigkeit der Kartierung.* Die Auswertung der geologischen Linien erfolgt in der gleichen Genauigkeit wie die topographischen Höhenkurven, die Situation usw.

4. *Die Klarheit der Darstellung.* Die objektive, von jeder persönlichen Interpretation freie Darstellung durch den Autographen ergibt klare und natürliche Bilder in Horizontal- und Aufrissprojektion. Namentlich letztere sind geeignet, selbst komplizierte Verhältnisse auch Laien verständlich zu machen.

Selbstverständlich ist die Methode auch geeignet für Kartierungen nach Prinzipien ingenieur-geologischer Bodenuntersuchung.

Die knappe Zeit erlaubte nicht auf die Erfahrungen näher einzugehen, die im speziellen bei den einzelnen Versuchaufnahmen gemacht worden sind, es konnte nur mit Nachdruck darauf hingewiesen werden,

dass nur ein enges Zusammenarbeiten von Ingenieur und Geologe zum Ziele führen kann, und dass die Methode eine gründliche Erlernung voraussetzt.

Ebenfalls aus Mangel an Zeit musste eine Diskussion unterbleiben, es konnte nur einzelnen Gruppen über die Karten und Bilder noch nähere Auskunft gegeben werden.

6. Arnold Heim (Zürich). — *Die Entstehung der Golderden in der Elfenbeinkolonie.*

Schon seit Jahrhunderten oder Jahrtausenden haben die Negerstämme der tropischen Guineaküste in gleicher Weise Gold gewonnen, wie noch heute, und zwar vornehmlich durch Waschen der eluvialen lateritischen Erden.

Währenddem sonst das Gold meist an saure Eruptiva gebunden ist, haben die Beobachtungen des Referenten im vergangenen Winter ergeben, dass die Goldführung in der Elfenbeinkolonie nur dort vorhanden ist, wo der Untergrund vornehmlich von algonkischen, *basischen* Gesteinen gebildet wird (Gabbro-Diabas-Diorit, Grünsteine). Diese Gesteine sind meist reich an Pyrit, der offenbar Spuren von Gold enthält, wie durch eine Analyse bestätigt wurde. Durch tiefgründige tropische Verwitterung im Laufe von Jahrmillionen hat sich die eisenreiche Lateriterde gebildet, in deren unterem Teil sich das Gold in feinen, reinen Körnchen ausgeschieden und gelegentlich zu kleinen Klümpchen zusammengefügt hat. Näheres in Eclogae geol. Helv. und in „Negro-Sahara", Verlag Hans Huber, Bern 1934.

16. Sektion für Veterinärmedizin

Sitzung Freitag, 7. September 1934

Präsident: Prof. Dr. W. Frei (Zürich)
Aktuar: Prof. Dr. H. Zwicky (Zürich)

1. A. Trawiński (Lwów). — *Die Diagnose der Trichinose.*

Bei den Tieren ist die Diagnose der Trichinose von besonderer Bedeutung bei Schlachtschweinen in bezug auf das Fleisch, welches im Falle der Trichineninvasion für den menschlichen Genuss als lebensgefährlich angesehen werden muss. Als einziges Untersuchungsmittel zur Feststellung der Trichineninvasion im Schweinefleisch wird allgemein die Trichinoskopie verwendet. Die in der neuesten Zeit von mir angewandte biologische Methode und zwar die Präzipitationsreaktion des Blutserums zum Nachweis der Trichineninvasion im Schweinefleisch gibt recht gute Erfolge. Bei ihrer Ausführung stösst auf besondere Schwierigkeiten die Antigengewinnung, welche von mir derart ausgeführt wird, dass Kaumuskel oral infizierter, 20 Tage nach der vorgenommenen Infektion getöteter Kaninchen, in kleine etwa hirsekorngrosse Fleischstücke geteilt, mittels Quetschglas leicht gepresst, in sterile Petrischale mit 20 ccm steriler 0,04 prozentiger Pepsin- und 0,25 prozentiger Salzsäurelösung gebracht und im Thermostat bei + 42° C drei Stunden lang gehalten werden zwecks Reingewinnung junger nicht abgekapselter Trichinen. Nach Beseitigung nicht verdauter Fleischreste wird die Flüssigkeit durch Gaze filtriert und zentrifugiert. Die im Sediment vorhandenen Trichinen werden mehrmals gewaschen, mit einer fein ausgezogenen Glaskapillare unter Binokularlupe gefangen, in Uhrglasschälchen gebracht, teils im Thermostat, teils im Exsikkator getrocknet, abgewogen, fein im Mörser zerrieben und mit ster. physiol. NaCl-Lösung in Verdünnung 1 : 500 gemischt. — Zu Massenuntersuchungen erwies sich geeignet nachfolgende Präzipitationstechnik: Das Blut der Schweine wird während des Schlachtens in Reagensgläsern aufgefangen, dieselben sodann auf zirka 30 Minuten in den Thermostat gebracht und nachher im Eisschrank bei + 8° C zirka drei Stunden gehalten zwecks genauer Serumabsonderung. Die Präzipitationsreaktion wird in Glaskapillaren von 10 cm Länge und 1 mm Durchmesser derart ausgeführt, dass ein Ende der Glaskapillare zuerst in das Reagensglas mit vorher vorbereitetem Antigen und unmittelbar nachher in das mit Blutserum gefüllte Reagensglas eingeführt wird, so dass diese beiden Flüssigkeiten in derselben

Menge bis zum an der äusseren Wand der Glaskapillare sichtbaren Strich eingesaugt werden. Sodann werden beide Öffnungen der Glaskapillare mittels Plastelin geschlossen und dieselbe auf zirka eine Stunde in den Thermostat gebracht. Die Reaktion wird mittels einer zirka 15 mal vergrössernden Luppe abgelesen. Die Spezifität der Präzipitationsreaktion wurde durch zahlreiche Kontrollversuche bestätigt. Die obige Methode ist einfach und bedarf keiner spezieilen Laboratoriumseinrichtung.

2. O. Bürgi (Zürich). — *Die Augenveränderungen bei der infektiösen Agalaktie.*

Histologische Untersuchungen der zufolge infektiöser Agalaktie erkrankten Augen von Ziegen und Schafen fehlen bis jetzt. An Hand von zahlreichem Material aus den Kantonen St. Gallen, Graubünden und Zürich waren solche möglich.

Die offenbar durch Agalaktie-Erreger enthaltende Milch verursachten Entzündungen beginnen mit Konjunktivitis. Zerfall des Epithels führt zu Infektionen der Kornea. Ihre Infiltrate perforieren nach aussen und haben Geschwüre und Konusbildung zur Folge. In selteneren Fällen können Nekrosen zu Hornhautperforationen und Irisprolaps Veranlassung geben.

Auffallend sind die geringe Beeinflussung der mittleren Augenhaut und die Heiltendenz der Kornea. Ihre Narben sind häufig pigmentiert.

Die alle Wiederkäuer befallende, ohne Veränderungen des Euters, der Gelenke und Lymphdrüsen verlaufende, ebenfalls grosse Regenerationsfähigkeit zeigende infektiöse Kerato-Konjunktivitis wird bei Ziegen und Schafen nicht selten mit der infektiösen Agalaktie verwechselt.

3. A. Krupski (Zürich). — *Phosphor- und Calciumbestimmungen als Hilfsmittel zur Diagnose der Osteomalazie und Rachitis des Rindes.*

Bei insgesamt 19 normalen und 38 an verschiedenen Krankheiten leidenden Tieren der Braunviehrasse wurde der Ca- und P-Wert des Blutserums bestimmt. In gleicher Weise sind 10 jüngere und ältere braune Rinder mit charakteristischen Symptomen der Rachitis und Osteomalazie untersucht worden. Die Beobachtungsdauer einzelner Rachitisfälle erstreckte sich über ein Jahr. Das Resultat der Untersuchungen ist folgendes:

Der Serum-Ca- und P-Wert normaler Kühe entspricht in guter Annäherung den Zahlen, wie sie *Frei und Emmerson*[1] für Ca (8,20 bis 11,92 mg %) und *Suter*[2] für P (8,80 mg % im Durchschnitt) angegeben haben. Unsere P-Werte sind etwas höher. Ob Zahlen von 6,03 und 5,71 mg % P, wie sie J. Suter in seiner Tabelle für zwei Fälle aufführt, noch als völlig normal angesehen werden dürfen, müssen weitere

[1] Frei, W. und Emmerson, M. A.: Der Serumkalkspiegel beim Rinde mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zum Geschlechtsapparat. Biochem. Zeitschrift 1930.

[2] Suter, J.: Über die Aetiologie, Symptomatologie und Therapie der Krämpfigkeit des Rindes, I. Diss. Zürich 1934.

Untersuchungen lehren. Im allgemeinen weisen jüngere Tiere einen höheren Ca- und P-Blutspiegel auf als ältere Rinder. So ermittelten wir bei 8 Kälbern im Durchschnitt 11,49 mg % Ca und 12,73 mg % P.

Krankheiten kamen folgende zur Untersuchung: Tuberkulose, Paratuberkulose, Bronchopneumonie, Pyelonephritis und Cystitis, akutes Katarrhalfieber, Fremdkörper-Gastritis, chronische Tympanie, Geburtstetanus, Aktinomykose, Euternekrose, diffuses Hautekcem, Coccidiosis, Scheidennekrose, Hautparasiten, multiple Pyogenes-Abszesse. Die Zahlen für Ca sind bei all diesen Erkrankungen völlig normal befunden worden. Was den Blut-P-Spiegel betrifft, so war er in einem vorgeschrittenen Tuberkulosefall mit Kachexie stark erniedrigt (4,89 mg %). Bei einer Fremdkörpergastritis fanden sich 5,71, bei akutem Katarrhalfieber 6,3 und bei einem Fall chronischer Tympanie 6,52 mg % P vor. Osteomalazie- und Rachitis-Tiere wurden lediglich solche geprüft, die nachweisbar aus Beständen stammten, wo die Krankheit jährlich oder in bestimmten Jahren, namentlich gegen Ende Winter, gehäuft auftritt. Solche Tiere zeigen Inappetenz, Lecksucht, Zurückbleiben im Wachstum, schlechtes Haarkleid, viel Liegen, langdauernde kniende Stellung beim Aufstehen. Überhaupt kann man sie meistens nur durch kräftigen Antrieb auf die Beine stellen. Jüngere Tiere weisen anormale Stellungen und insbesondere verdickte Epiphysen (Metacarpus) auf.

In keinem der beobachteten ausgesprochen rachitischen Fälle junger und osteomalazischer Fälle älterer Tiere konnte eine Verminderung weder des Ca- noch des P-Spiegels des Blutserums festgestellt werden. Im Gegenteil wurden bei Jungtieren sogar einige Male (4 mal) überdurchschnittliche Zahlen für P gefunden. Eine Hypophosphatämie trat bei unserem Untersuchungsmaterial nicht in Erscheinung. Normale P-Werte des Serums sprechen somit durchaus nicht gegen das Vorhandensein einer Störung im P-Haushalt des Organismus. Weitere Beobachtungen zeigten, dass differential-diagnostisch bei Jungtieren Lungen- und Magenstrongylose, Lymphadenose, Tuberkulose, chronische Nephritis und innersekretorische Störungen in Frage kommen.

4. H. Zwicky (Zürich). — *Spektro-photometrische Untersuchungen von Haarpigmenten.*

Zwicky und Almasy untersuchten die Lichtextinktion von Haarauszügen. Extraktion von feingeschnittenen Langhaaren von Pferden und Maultieren mit 5 %iger KOH bei Zimmertemperatur. Extinktionsmessung nach spektroskopischer Methode von V. Henri. Die Ergebnisse werden in der $\log \Sigma$-Kurve dargestellt. Diese Kurven zeigen bei Auszügen von weissen, roten und schwarzen Haaren bei 2800 AE eine deutliche Bande. Kurzwellig dieser Bande verlaufen alle Kurven beinahe koinzident. Langwellig fällt „weiss“ am meisten, „schwarz“ am wenigsten ab. Wahrscheinlich sind gewisse Stoffe in unterschiedlicher Quantität mit den makroskopisch differenten Haarfarben verbunden. Gewisse schwarze Haare ergeben im Auszug einen besonderen Kurven typus mit S-förmigem Verlauf zwischen 4000 und 6000 AE. Solche

Haare müssen im Gegensatz zu jenen mit Kurven A, B oder C der weissen, roten und andern schwarzen Auszüge gewisse stoffliche Unterschiede aufweisen.

Gegenwärtig untersuchen Zwicky und Almasy in gleicher Weise Melanomauszüge durch die Extinktionskurven. Als nächste Aufgabe hat sich der Referent die Gegenüberstellung der Lichtextinktion von Haarauszügen und jener von Melaninlösungen, die durch fermentative Oxydation von Dopa mit Hilfe der Dopaoxydase gewonnen werden, gestellt.

5. H. Vontobel (Rüti-Zürich). — *Klinisches über die Pyelonephritis des Rindes.*

Jede Trübung des frischen Rinderharnes rechtfertigt den Verdacht auf einen pathologischen Zustand, insofern nicht abnormale Sekrete aus den Geburtswegen in Frage kommen.

Meine bezüglichen Patienten hatten ein Alter von 7—9 Jahren. Die Anamnese gibt bezüglich Dauer der Krankheit keine genauen Anhaltspunkte. Der Beginn wird wohl in der Regel übersehen. Appetit, Milchertrag, Temperament, Ernährungszustand können sehr gut sein. Erst im Verlauf der Krankheit zeigen sich Abmagerung, zeitweise Unruhe. Die meisten Tiere sind mager, der Appetit mittelmässig bis gering, nur im Anfangsstadium gut. Vereinzelt macht sich vermehrter Durst und nicht selten Lecksucht bemerkbar.

Die Tiere sind matt, in leichten Graden ordentlich munter. Der Gang ist bisweilen schwankend. Der Milchertrag ist gering. Temperatur in der Regel normal, Atmung meist etwas vermehrt. Ist nur eine Niere stärker erkrankt, so kann die zugehörige Lendenpartie erhöht sein. Nicht immer ist Empfindlichkeit der Nierengegend auf Druck und Perkussion vorhanden. In den meisten Fällen, jedoch auch nicht regelmässig, zeigt sich Harndrang. Die Harnfarbe ist oft diejenige von trübem Apfel- oder Birnenmost.

Die periodische Unruhe mit kolikartigen Symptomen können sich in vorgeschrittenen Fällen wöchentlich mehrmals wiederholen.

Bei der Untersuchung per rectum werden die linke Niere, der Harnleiter und die Harnblase auf pathologische Zustände abgetastet. Die Perkussion kann bei magern und ungefütterten Tieren eine vermehrte Dämpfung in der Gegend der rechten Niere ergeben. Die linke Niere hängt für die Perkussion oft zu tief in die Bauchhöhle hinein.

Anschliessend werden die Resultate der Harnuntersuchung erörtert, wie sie in einfacher Weise auch vom vielbeschäftigten Praktiker durchgeführt werden kann. Am wichtigsten ist dabei nebst der Eiweissreaktion und der Feststellung der verschiedenen Formelemente aus Niere und Harnblase, der Nachweis der spezifischen Bakterien der Pyelonephritis.

6. E. Gräub (Bern). — *Vergleichende Resultate der Abortusbekämpfung in einem grösseren Bestande.*

In einem Bestande von 222 Milchtieren, in dem seuchenhaftes Verwerfen in schwerer Form aufgetreten war, wurden nebeneinander

46 Tiere mit der landläufigen Phenolmethode behandelt und bei den andern 176 die prophylaktische Impfung mit lebenden Abortuskulturen durchgeführt. Von den Phenoltieren abortierten in der Folgezeit 34,6 %, von den Kulturtieren 5,6 %.

Wie schon frühere Untersuchungen ergeben haben, ist die Lebendkulturimpfung, mit der nötigen Umsicht durchgeführt, geeignet, die Zahl der Fälle von Abortus ganz erheblich zu verringern.

Die Gefahr der Übertragung auf den Menschen und die Tiere durch solche mit Kultur geimpfte Tiere darf nicht überschätzt werden, da die Infektionsgefahr bei nicht behandelten Abortusbeständen und bei der Behandlung mit andern, weniger zuverlässigen Methoden nicht geringer ist als bei der Kulturimpfung.

Die Kulturimpfung ist als Notbehelf, solange uns keine Immunisierungsmethode mit abgetöteten Keimen und auch keine chemotherapeutische Behandlung bekannt ist, unter sanitärer Kontrolle weiter zu gestatten in solchen Beständen, in denen die Bangsche Infektion in bösartiger Form auftritt und in denen die Bekämpfung mit hygienischen Massnahmen auf unüberwindbare Hindernisse stösst.

7. G. Schmid (Zürich). — *Zur Frage der Impfung gegen Abortus Bang.*

Als Prof. Bang im Jahre 1906 die lebende Abortuskultur (L. Kultur) zur Bekämpfung des seuchenhaften Verwerfens einführte, ging er von dem Gedanken aus, den Seuchengang, der sich selbst überlassen 5—6 Jahre dauert, durch die Impfung auf 2—3 Jahre abzukürzen.

Die Abortusziffer konnte nach dem Berichte der Schweizerischen Abortuskommission in Übereinstimmung mit zahlreichen Autoren von zirka 30 % auf 6—8 % gesenkt werden.

Die bisherige Ansicht, dass 50 % sowohl der künstlich, als auch der natürlich infizierten Tiere die Abortuskeime mit der Milch ausscheiden, wird erschüttert durch die Resultate von Summa in Schleissheim. Von 122 geimpften Tieren schied jedes zweite Tier Bang-Bakterien aus, von 68 nicht geimpften Tieren aber nur jedes neunte Tier

Amerikanische Tierärzte beschäftigen sich seit einiger Zeit mit der Schutzimpfung von 4—8 Monate alten Rindern mittels schwach virulenter L. Kultur. Hierbei wäre eine Ausscheidung der Keime während und nach der Geburt nicht mehr zu befürchten. Die Möglichkeit von Virulenzschwankungen ist aber beunruhigend. Die Versuche stehen erst im Anfangsstadium.

Seit 1933 mehren sich die Stimmen, welche die L. Kultur ablehnen (Mc Fadyean, Sheather, Haupt, Zeller).

Die L. Kultur gestattet wohl eine Verminderung der Abortusfälle, niemals aber eine Tilgung der Seuche.

Die Verwendung der L. Kultur ist daher in Zuchtbeständen zu verbieten.

Für die übrigen Bestände soll die Abgabe nur mit jeweiliger Zustimmung der kantonalen Veterinärämter gestattet sein.

Der Verzicht auf die L. Kultur ermöglicht eine Neuorientierung der Abortusbekämpfung, indem das Ziel nicht mehr allein die Verminderung der Abortusfälle, sondern die Tilgung der Infektion ist.

In Sachsen, Württemberg und dem Gebiet der Hansastadt Bremen ist seit 1933 die Verwendung der L. Kulturen verboten. Teilweise wurde eine Überwachung des Viehhandels angeordnet.

Es muss geprüft werden, welche Massnahmen für uns tragbar und tauglich sind.

Die moralische Unterstützung der Tierärzte durch die führenden Landwirte ist unbedingt notwendig.

Das Verbot der L. Kultur ist ferner erwünscht im Interesse der Gewinnung einer gesundheitspolizeilich möglichst einwandfreien Milch.

Wünschenswert wäre die Feststellung und Registrierung abortusfreier Bestände, eventuell parallel mit dem Tuberkulose-Tilgungsverfahren. Die Bestrebungen zur Hebung des Nutzviehexportes dürften daraus Nutzen ziehen.

8. L. Riedmüller (Zürich). — *Organisation der Bangbekämpfung.*

Die Forderungen nach Lieferung bangfreien Exportviehs und bangfreier Milch geben Veranlassung, in der Abortusbekämpfung neuerdings mehr Gewicht auf prophylaktische und hygienische Massnahmen zu legen und von der Lebendkulturimpfung abzusehen.

Notwendig ist in erster Linie eine allgemeine Aufklärung der Landwirte über die:

I. *Schutzmassnahmen gegen Einschleppung des seuchenhaften Verwerfens in gesunde Bestände.* Der Tierhandel und gemeinsame Weiden bilden die hauptsächlichsten Gefahren. In der Milchkontrolle sollte mehr als bisher auf Banginfektionen untersucht werden, da hierdurch viele verborgene Infektionsquellen frühzeitig erfasst werden könnten, was die Sanierung solcher Bestände erleichtern würde.

In zweiter Linie sind zu beachten die:

II. *Allgemeinen hygienischen Massnahmen in verseuchten Beständen.* Zu ihrer Durchführung bedarf es:

1. der Errichtung eines Abkalbestalles oder -standes;
2. der Separierung abortierender und reagierender Tiere;
3. der Einhaltung einer Karenzzeit von 3—4 Monaten bis zur neuerlichen Zuchtverwendung der Kühe;
4. laufender Desinfektionsmassnahmen.

III. *Spezielle Behandlungsmethoden infizierter Tiere.*

1. Unspezifische und Chemotherapie, sowie Vaccinebehandlung haben bis jetzt nicht befriedigt;
2. die Lebendkulturimpfung infizierter, nichtträchtiger Tiere bezweckt eine raschere Durchseuchung und eine Reduktion der Kälberverluste, nicht dagegen eine Tilgung der Seuche.

9. C. C. HŒFFLIN (Basel). — *Die zahlenmässige Auswertung der Intensität tuberkulöser Infektionen usw. mit Hilfe von Differentialleukozyten-Zählungen.* (Eine bio-geometrische Analyse.)

Morphologisch bestehen in den Blutzellen der Monotrematen bis hinauf zu den Primaten, wenn sie mit denen des Menschen verglichen werden, keine qualitativen Unterschiede *(Knoll, Marek, Wirth* laut Tabelle 1). Die prozentuale Durchschnittszahl für die einzelnen leukozytären Zellgruppen kann in den verschiedenen Arten sehr variieren, für eine gegebene Art jedoch sind sie konstant. Addieren wir die segmentiert-kernigen Neutrophilen und die Lymphozyten $(S + L)$, so erhalten wir eine Summe, die für praktische Zwecke und unter Berücksichtigung des wahrscheinlichen Fehlers konstant erklärt werden kann. Dieselbe Tatsache lässt sich beweisen mit Durchschnittszahlen vom Menschen, Rind und Schwein unter Berücksichtigung des Alters (erster Tag bis erwachsen). Wir können daraus schliessen, dass unter normalen biologischen Verhältnissen sich die beiden Zellgruppen $(S + L)$ ergänzen, d. h. sie sind in einem biologischen Sinne komplementär. Diese Tatsache ist nun geometrisch verwendet worden.

Um Blutbilder geometrisch zu vergleichen, konstruieren wir mit Hilfe der allgemeinen Durchschnittsprozentzahlen (Primordial [?]-Blutbild) ein Dreieck, indem wir die Prozentzahlen mit 1,8 multiplizieren. Die Winkel an der Basis des Dreiecks werden von der komplementären Gruppe $(S + L)$ eingenommen und da nun $S + L$ konstant ist, so werden die Spitzen aller Dreiecke, sobald wir die Basis des „Primordial"-Dreieckes als konstant erklären, auf dessen umgeschriebenen Kreise liegen. Somit können wir ganz allgemein leukozytäre Blutbilder der höheren Wirbeltiere bis und mit den Vögeln untereinander geometrisch vergleichen. Erklären wir nun die Spitze des „Primordial"-Dreiecks als Nullpunkt, so können alle Abweichungen davon als Variationen oder als Grad der Evolution im Sinne *Darwins* aufgefasst werden. Diese Werte sind messbar in Graden auf dem umgeschriebenen Kreise.

Die praktische Erfahrung lehrt uns, dass die Prozentzahlen der Zellgruppen, untergebracht an der Spitze des Dreieckes (Eosinophile, Monozyten und nicht segmentiert-kernige Neutrophile, Klassifikation von *Victor Schilling)*, unter pathologischen Verhältnissen überraschend zu- oder abnehmen können. Wenn also infolge Erkrankungen das komplementäre biologische Verhalten der Zellgruppen an der Basis des Dreieckes gestört oder verhindert ist, so wird dessen Spitze nicht mehr auf den biologischen Kreis zu liegen kommen, sondern ausserhalb oder innerhalb desselben. In diesem Falle können wir die Scheitel der beiden Winkel an der Basis als Nullpunkte von Strahlenbündeln auffassen, somit wird es möglich, pathologische Abweichungen auf dem biologischen Kreis als Summe von Bogen $S^\circ + L^\circ$ und Bogendifferenz S°/L° in Graden zu messen. Unter diesen Voraussetzungen sind wir also in der Lage, irgendwelche Veränderungen des leukozytären Blutbildes der obengenannten Wirbeltiere in einer einheitlichen Grösse zu messen.

Da nun die Leukozytenvariationen erfahrungsgemäss Maxima und Minima darstellen, so wäre es angebracht, solche Werte mit einer adaptierten „*Fourier*-Serie" funktionell auszuwerten (Tafel I). Die *Fourier*-Serie wurde auf Grund des klinischen Verhaltens des leukozytären Blutbildes in tuberkulösen Rindern unter natürlichen und experimentellen Verhältnissen beobachtet, verglichen und bezogen auf die beobachteten Tuberkulinreaktionen in der Haut, sowie auf die Resultate der nachfolgenden Sektionen, bio-pathologisch angepasst („Nomogramm" der Tuberkulose).

An Hand der nachfolgenden Korrelationen sind wir in der Lage, die Allergie, die allgemeine und spezifische Resistenz, die Immunität und Intensität der Krankheit zahlenmässig zu erfassen:

$\triangle m$ = Mittel der Abweichung vom normalen Durchschnittswert, beobachtet in der Serie für die einzelne Zellgruppe
d = Differenz zwischen Maximal- und Minimalwert, beobachtet in der Serie und der Zellgruppe
Σ = gleich der Summe von $(\triangle m + d)$ einer Zellgruppe
y = Σ von $(N + M)$ unter natürlichen Verhältnissen
yT = y beobachtet unter dem Einfluss von Tuberkulin.

E = Eosinophile
N = Nicht segmentiert-kernige Neutrophile
M = Monozyten
S = Segmentiert-kernige Neutrophile
L = Lymphozyten

Intensität der Tuberkulose = y, ausgedrückt in Graden
Allergie = d $(E\,\% + S\,\%)$, ausgedrückt in Graden
Allgemeine Resistenz = $\triangle m$ $(S\,\% + L\,\%)$ plus Bogendifferenz $S°/L°$
Spezifische Resistenz = $-\triangle m$ $L\,\% + dL\,\% - y$
Immunitätsindex = y, wird abgelesen auf der relativen Intensitätsskala, dann übertragen auf Skala A und von hier auf die Immunitätskurve G.

Auf Grund meiner vierjährigen Erfahrungen in Kanada, Animal Diseases Research Institute, *Hull,* Quebec, mit der Auswertung von Leukozyten-Differentialzählungen am tuberkulösen Rind und unter Anwendung von Tuberkulin (intrakutan oder B. C. G.-Vakzination) lässt sich bestimmt unterscheiden zwischen:

a) einem Tier, das noch nicht mit Tuberkelbazillen in Kontakt kam,
b) das auf Tuberkulin sensibilisiert ist (Ausheilung der Tuberkulosenherde),
c) das eine passive Tuberkulose beherbergt,
d) das aktive Herde von irgendeinem Ausmass beherbergt, gleichgültig ob die Tuberkulinreaktion überhaupt nicht oder äusserst heftig auftritt.

Diese funktionelle Analyse kann auch auf das leukozytäre Blutbild des Menschen (Tuberkulose) übertragen werden, da erfahrungsgemäss die Deviationen von Normalwerten, sowie die Maxima und Minima der

respektiven Zellgruppen nach Angaben von *Schilling, Sahli & Redeker* usw. in demselben Sinne verlaufen, wie diejenigen beobachtet im tuberkulösen Rind.

Zum Schluss einige Beispiele funktioneller Auswertungen des Blutes von tuberkulösen Rindern (abgeheilte B. C. G.-Vakzination bis zu tödlich verlaufender generalisierter Tuberkulose).

Nr. des Tieres	Patholog.-anatomische Intensität — relative —		Intensität — absolute — errechnet aus den Leukozyten		Allergie		Allgemeine Resistenz		Spezifische Resistenz	
	lt. Sekt.-Befund	lt. Blut-Befund	*a)*	*b)*	*a)*	*b)*	*a)*	*b)*	*a)*	*b)*
232	30°	47°	3°	39°	44°	108°	56°	78°	54°	87°
132	20°	47°	3°	116°	80°	85°	0°	56°	90°	54°
76	35°	63°	32°	42°	30°	36°	46°	50°	– 20°	50°
191	90°	75°	56°	60°	108°	117°	94°	94°	57°	79°
273	110°	45°	0°	45°	39°	125°	56°	40°	39°	123°
165	115°	58°	26°	87°	62°	216°	38°	180°	54°	155°
139	150°	72°	51°	158°	88°	95°	12°	94°	87°	10°
242 [1]	30°	94°	95°	36°	79°	43°	144°	74°	86°	43°
140	165°	88°	85°	—	128°	—	0°	—	– 3°	—
142	170°	98°	96°	—	37°	—	12°	—	– 75°	—
160	175°	120°	155°	—	46°	—	0°	—	–110°	—
66	180°	180°	360°	—	17°	—	0°	—	–180°	—
218	185°	165°	332°	—	37°	—	0°	—	–101°	—

[1] B. C. G.-vakziniert traumatische Pericarditis.
a) unter natürlichen Verhältnissen;
b) unter dem Einfluss von Tuberkulin.

Erklärungen zu Tafel I

A = Skala der absoluten (biologischen) Intensität, sowie der pathologisch-anatomischen (relative) Intensität.
B = Kurve der Intensität unter natürlichen Verhältnissen.
C = Kurve der Intensität unter dem Einfluss von Tuberkulin.
D = Kurve der Allergie.
E = Kurve der allgemeinen Resistenz.
F = Kurve der spezifischen Resistenz.
G = Kurve des Immunitätsindex.
H = Skala zur funktionellen Auswertung der leukozytären Blutwerte für Allergie, Intensität, allgemeine und spezifische Resistenz (siehe obige Tabelle).

Photographien der Tafel I stehen auf Verlangen beim Referenten zur Verfügung.

Alphabetisches Namenregister der Vortragenden
Liste alphabétique des conférenciers
Indice alfabetico degli autori

	Seite
Abelin, I.	431
Almasy, F.	419, 420
Amrein, Wilhelm	384
Annaheim, Hans	314, 452
Asher, L.	413
Aziz, Marthe	404
Bäbler, F.	265
Bär, R.	281
Baumberger, E.	335
Bay, R.	387
Béguin, Ch.	352
Bendel, L.	315
Bickel, G.	410
Bider, M.	292
Billwiller, R.	295
Blumenthal, L.	314
Böhme, Georg	296
Brandenberger, E.	323
Bretscher, Egon	275
Brüngger, H.	427
Brunner, O.	268
Brunner, W.	294
Büchi, J.	457, 458
Buck, Damian	319
Bürgi, O.	479
Burckhardt, J. J.	266
Burri, Conrad	324, 325
Buxtorf, A.	318
Casparis, P.	459, 460
Chodat, Fernand	348
Chorus, U.	301
Coutelle, C.	359
David, R.	277
Dellenbach, Marguerite	406
Déverin, L.	327, 328
Donici, Alex.	403
Druey, W.	273
Dubois, Georges	374
Dumas, G.	267
Eder, R.	460
Eichenberger, E.	427
Emde, H.	302
Erhardt, Karl	449
Erni, A.	339
Ernst-Schwarzenbach, Marthe	344
Feissly, R.	415
Feldotto, W.	370
Feyér, G.	284
Fischer, Ed.	352
Fischer, Hans	442
Flatt, R.	304
Fleisch, A.	408
Flück, H.	461, 462
Fonio, A.	415
Frei, W.	423
Freudweiler, R.	455
Frey-Wyssling, A.	350
Frey, H.	402, 453
Frey, W.	410
Fueter, R.	267
Furrer, M.	459
Gandolfi-Hornyold, A.	362, 438
Geiger-Huber, M.	352
Goldberg, M. W.	427
Goldstein, H.	303
Götz, F. W. Paul	288
Graf, Lucia	391
Gräub, E.	481

	Seite
Graziadei, H. Th.	285
Greinacher, H.	275
Gruner, E.	467
Gruner, P.	289
Gut, M.	266, 269
Gutersohn, Heinrich	453
Guye, Ch. Eug.	282
Hanhart, E.	432
Hardung, V.	281
Heim, Arnold	313. 321, 477
Helbing, H.	342
Helbling, R.	475
Hess, Victor F.	285
Hirschi, H.	323
Hoefflin, C. C.	484
Höhn-Grützner, G.	398
Hradil, G.	322
Hug, E.	401
Hug, J.	321
Hugi, E.	323
Hürzeler, Joh.	315
Inhelder, H.	391
Jaag, Otto	349
Jaeger, Fritz	446
Jeannet, A.	319, 332, 334
Johner, W.	274
Joliot, F.	211
Kaech, A.	470
Kälin, J.	380
Kämpf, P.	460
Karrer, Paul	197, 308
Keller-Tarnuzzer, Karl	382
Köhler, W.	367, 370
Kollros, L.	272
Kopp, J.	310
Krämer, W.	373
Krupski, A.	419, 420, 479
Kündig, E.	310
Kündig, Werner	445, 446
Kutter, H.	374
Lebedinsky, N. G.	354, 425
Lehmann, F. E.	360
Lendner, A.	466
Lenggenhager, K.	414
Lips, E.	283
Locher, L.	269
Lugeon, Maurice	468
Lütschg, O.	292, 444
Maillefer, A.	352
Märki, H.	456
Meister, Fr.	349
Mercier, André	278
Mercier, P.	428
Meyer, E.	287
Meyer-Peter, E.	473
Meyer, H.	280
Meyer, Jul.	427
Meyer, W.	459
Milt, B.	435, 436
Mitrea, H.	460
Moos, A. von	329
Morf, Hans	448
Mörikofer, W.	300, 301
Müller, Aloys	408
Muralt, A. von	431, 433
Naef, Adolf	379
Niggli-Hürlimann, Berta	385
Niggli, P.	323
Nussbaum, F.	317, 447
Olteanu, Rodica	405
Pankow, G. W.	276
Parker, Robert L.	324
Périer, A.-L.	385, 386
Perrier, Albert	285
Peyer, Bernhard	257, 342, 358
Pittard, Eugène	403, 405
Pool, Georg	388
Reitberger, A.	359
Revilliod, P.	340
Riedmüller, L.	483
Rosat, Henri	281, 290
Rosselet, A.	241
Rossier, P.-H.	428
Rothlin, E.	422, 431

	Seite
Rüetschi, Gustav	449
Ruggli, P.	303
Rusterholz, A. A.	275
Rutishauser, A.	347
Rutsch, R.	315, 388
Ruzicka, L.	427
Sack, H.	274, 281
Sänger, R.	284
Savard, J.	305
Schaeppi, H.	345
Schaetti, N.	287
Schaub, S.	336, 337
Schein, M.	287
Scherrer, P.	276
Schlaginhaufen, O.	403
Schmassmann, W.	376
Schmid, A.	437, 438
Schmid, F.	298
Schmid, G.	482
Schneider, J. M.	293, 311, 338
Schneider, Karl	453
Schopfer, W.	348
Schwarz, Rudolf	391
Schwarzenbach G.	304
Senn, A.	339
Senn, Ernst	357
Senn, G.	441
Siegfried, K.	456
Signer, R.	303
Silberschmidt, W.	424
Skraup, S.	423
Sonder, R.	325
Speiser, A.	271
Spengler, H.	466
Stäger, R.	375
Stahel, E.	274
Staub, H.	346, 413
Staub, W.	450
Stehlin, H. G.	338
Steindl, F.	347
Steiner, H.	355
Steinmann, P.	373
Steinmaurer, R.	285
Stiefel, E.	270
Stoll, B.	287
Streckeisen, A.	330
Strohl, J.	367, 440
Studer, André	303
Suchlandt, O.	376
Suter, Karl	447
Tank, F.	280
Täuber, C.	392
Thalmann, H. E.	338
Thomann, J.	463, 464
Tièche, M.	331
Trawinski, A.	478
Vannotti	415
Vischer, W.	353
Vontobel, H.	481
Vonwiller, P.	359, 383, 426
Wäckerlin, E.	460
Waldmeier, Max	297
Walti, A.	281
Wanner, E.	291
Wavre, R.	268
Weber, L.	323
Wehrli, G. A.	443
Wehrli, M.	273
Weinstein, A.	268
Went, F. A. F. C.	220
Wetterwald, F.	462
Wiesmann, F.	462
Winkler, E.	444
Woker, Gertrud	306
Wuest	309
Wyss-Chodat, Fernand	348
Wyss, Oscar A. M.	433
Zehnder, H.	357
Zickendraht, H.	281
Zollikofer, Clara	343
Zwicky, H.	480